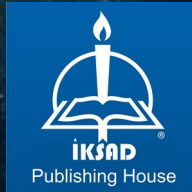


CERRAHİ TIP BİLİMLERİNDE MODERN ÇALIŞMALAR-I

EDİTÖRLER

Prof. Dr. Ali UZUNKÖY

Doç. Dr. Mehmet Sait BERHUNİ



CERRAHİ TIP BİLİMLERİNDE MODERN ÇALIŞMALAR-I

EDİTÖRLER

Prof. Dr. Ali UZUNKÖY

Doç. Dr. Mehmet Sait BERHUNİ

YAZARLAR

Prof. Dr. Ali UZUNKÖY

Prof. Dr. Ertan BÜLBÜLOĞLU

Prof. Dr. Faik TATLI

Prof. Dr. Fevzi CENGİZ

Prof. Dr. Murat ÇAKIR

Doç. Dr. Ali SAPMAZ

Doç. Dr. Ferit DOĞAN

Doç. Dr. Mehmet DEMİR

Doç. Dr. Osman DERE

Dr. Öğr. Üyesi Fırat ERKMEN

Dr. Öğr. Üyesi Hüseyin GÜRBÜZ

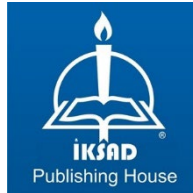
Dr. Öğr. Üyesi İbrahim Halil ALBAYRAK

Dr. Öğr. Üyesi Mehmet GÜMER

Uzm. Dr. Baran YÜKSEKYAYLA

Uzm. Dr. Resul TURAN

Dr. İsmail BENGİSU



Copyright © 2026 by iksad publishing house
All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed or
transmitted in any form or by
any means, including photocopying, recording or other electronic or mechanical
methods, without the prior written permission of the publisher, except in the case of
brief quotations embodied in critical reviews and certain other noncommercial uses
permitted by copyright law. Institution of Economic Development and Social
Researches Publications®

(The Licence Number of Publicator: 2014/31220)

TÜRKİYE TR: +90 342 606 06 75

USA: +1 631 685 0 853

E mail: iksadyayinevi@gmail.com

www.iksadyayinevi.com

It is responsibility of the author to abide by the publishing ethics rules.

Iksad Publications – 2026©

ISBN: 978-625-378-615-1

Cover Design: İbrahim KAYA

March / 2026

Ankara / Türkiye

Size: 16x24cm

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ.....	1
-------------------	----------

BÖLÜM 1

MEME KANSERİNDE AKSİLLER CERRAHİNİN EVRİMİ: GÜNCEL KANITLAR, DE-ESKALASYON STRATEJİLERİ VE GELECEK PERSPEKTİFLERİ

Prof. Dr. Ali UZUNKÖY.....	3
----------------------------	---

BÖLÜM 2

GENEL CERRAHİDE ROBOTİK CERRAHİ UYGULAMALARI Doç. Dr. Ali SAPMAZ

Uzman Dr. Resul TURAN.....	21
----------------------------	----

BÖLÜM 3

APENDİKS HASTALIKLARINA GÜNCEL YAKLAŞIMLAR

Prof. Dr. Murat ÇAKIR.....	33
----------------------------	----

BÖLÜM 4

SAFRA YOLU YARALANMALARININ YÖNETİMİNDE GÜNCEL YAKLAŞIMLAR

Uzm. Dr. Baran YÜKSEKYAYLA.....	61
---------------------------------	----

BÖLÜM 5

SLEEVE GASTREKTOMİ SONRASI GÖRÜNTÜLEME YÖNTEMLERİ

Doç. Dr. Osman DERE.....	71
--------------------------	----

BÖLÜM 6

PANKREAS KANSERİNDE REZEKTABİLİTE VE DAMAR REKONSTRÜKSİYON TEKNİKLERİ

Prof. Dr. Ertan BÜLBÜLOĞLU.....	93
---------------------------------	----

BÖLÜM 7

KARACİĞER KIST HIDATIĞI (CYSTIC ECHINOCOCCOSIS)

Prof. Dr. Faik TATLI.....	107
---------------------------	-----

BÖLÜM 8 MEZENTERİK PANNİKÜLİTTE GÖRÜNTÜLEMENİN ROLÜ: BT TEMELLİ DEĞERLENDİRME Doç. Dr. Ferit DOĞAN.....	117
BÖLÜM 9 GASTROİNTESTİNAL LEZYONLARDA ENDOSKOPİK SUBMUKOZAL DİSEKSİYON Prof. Dr. Fevzi CENGİZ.....	129
BÖLÜM 10 HEPATOSELÜLER KARSİNOMDA CERRAHİ REZEKSİYON VE KARACİĞER TRANSPLANTASYONU: ENDİKASYONLAR VE HASTA SEÇİM KRİTERLERİ Dr. Öğr. Üyesi Fırat ERKMEN.....	153
BÖLÜM 11 MULTİTRAVMA HASTASINA ACİL SERVİSTE YAKLAŞIM Dr. Öğr. Üyesi Hüseyin GÜRBÜZ.....	167
BÖLÜM 12 SİSTEMİK TEDAVİLER ÇAĞINDA SİTOREDÜKTİF NEFREKTOMİNİN ROLÜ Dr. Öğr. Üyesi İbrahim Halil ALBAYRAK.....	187
BÖLÜM 13 MEZENTER İSKEMİ: ERKAN TANI VE CERRAHİ YÖNETİM Dr. İsmail BENGİSU.....	213
BÖLÜM 14 KARACİĞER REZEKSİYONLARINDA PARANKİM KORUYUCU TEKNİKLER Dr. Öğr. Üyesi Mehmet GÜMER.....	235
BÖLÜM 15 PROSTAT CERRAHİSİNDE LAZER TEDAVİ YÖNTEMLERİ Doç. Dr. Mehmet DEMİR.....	249

ÖNSÖZ

Cerrahi branşlarda bilgi ve teknolojinin baş döndürücü bir hızla ilerlediği günümüzde, klinik pratiğin bilimsel temellerle sürekli olarak yeniden şekillendiği bir dönemin içindeyiz. Multidisipliner bakış açısının giderek önem kazandığı modern tıpta, cerrahinin yalnızca teknik bir uygulama alanı değil, aynı zamanda bilimsel sorgulama ve yenilik üretme sürecinin merkezinde yer aldığı açıktır.

Bu bağlamda, cerrahi biliminin tarihsel gelişimine baktığımızda, İslam medeniyetinin ve özellikle Türk-İslam bilim dünyasının tıp alanına sunduğu katkılar dikkat çekici bir yer tutmaktadır. Orta Çağ'da Avrupa'da bilimsel faaliyetlerin sınırlı olduğu bir dönemde, İslam coğrafyasında yetişen hekim ve bilim insanları, cerrahinin temellerini sistematik bir şekilde ele almış ve modern tıbbın gelişimine yön vermiştir. Bu öncüler arasında, cerrahi teknikleri ayrıntılı biçimde tanımlayan ve eserleri yüzyıllar boyunca referans alınan Şerafeddin Sabuncuoğlu, yalnızca Anadolu tıp geleneğinin değil, dünya cerrahi tarihinin de önemli figürlerinden biri olarak öne çıkmaktadır. Onun "Cerrahiyyetü'l-Haniyye" adlı eseri, cerrahi girişimlerin görsellerle desteklenerek anlatıldığı ilk kapsamlı çalışmalardan biri olma özelliğini taşımaktadır.

Benzer şekilde, İbn-i Sina'nın "El-Kanun fi't-Tıb" adlı eseri, yalnızca teorik tıbbın değil, aynı zamanda cerrahi uygulamaların da bilimsel temellere oturtulmasında önemli bir rol oynamıştır. Anatomi, fizyoloji ve hastalıkların sistematik sınıflandırılması konularında ortaya koyduğu yaklaşım, yüzyıllar boyunca hem Doğu'da hem de Batı'da tıp eğitiminin temelini oluşturmuştur. Bunun yanı sıra, El-Zehravi (Abulcasis) gibi büyük cerrahlar, geliştirdikleri cerrahi aletler ve tekniklerle modern cerrahinin öncülerinden biri olarak kabul edilmektedir.

Bu tarihsel miras, günümüz cerrahisinin ulaştığı ileri teknolojik düzey ile birleştiğinde, geçmiş ile gelecek arasında güçlü bir köprü kurmaktadır.

Minimal invaziv cerrahi tekniklerden robotik cerrahiye, görüntüleme teknolojilerindeki ilerlemelerden kişiselleştirilmiş tedavi yaklaşımlarına kadar pek çok yenilik, cerrahinin sınırlarını her geçen gün daha ileriye taşımaktadır. Bu gelişmelerin ortak noktası ise, bilimsel merak, disiplinler arası iş birliği ve insan sağlığını önceleyen etik bir anlayışın rehberliğinde ilerlemesidir.

Elinizdeki bu kitap, alanında uzman akademisyenlerin katkılarıyla hazırlanmış olup, cerrahi pratiğin güncel bilgi birikimini sistematik ve anlaşılır bir şekilde sunmayı hedeflemektedir. Bu eser, hem eğitim sürecindeki genç hekimler için güvenilir bir kaynak, hem de deneyimli cerrahlar için güncel gelişmeleri takip edebilecekleri bir başvuru kitabı niteliği taşımaktadır.

Sonuç olarak, cerrahi biliminin tarihsel köklerinden güç alarak geleceğe yön veren bu çalışma, geçmişin birikimi ile bugünün yeniliklerini harmanlayarak okuyucularına bütüncül bir perspektif sunmayı amaçlamaktadır. Bilimin evrensel ışığında, insanlığa hizmet etme idealini taşıyan tüm meslektaşlarımıza katkı sağlaması dileğiyle...

Prof. Dr. Ali UZUNKÖY

Doç. Dr. Mehmet Sait BERHUNİ

BÖLÜM 1

MEME KANSERİNDE AKSİLLER CERRAHİNİN EVRİMİ: GÜNCEL KANITLAR, DE-ESKALASYON STRATEJİLERİ VE GELECEK PERSPEKTİFLERİ

Prof. Dr. Ali UZUNKÖY¹

DOI: <https://www.doi.org/10.5281/zenodo.19221292>

¹ Harran Üniversitesi Tıp Fakültesi Genel Cerrahi Anabilim Dalı Başkanı, Şanlıurfa, Türkiye, aliuzunkoy@yahoo.com, Orcid Id: 0000-0002-1857-4681

Giriş

Meme kanseri, kadınlarda en sık görülen malignitelerden biri olup dünya genelinde önemli bir sağlık sorunu oluşturmaktadır. Aksiller lenf nodu tutulumu; tümörün biyolojik davranışı, yayılım potansiyeli, hastalığın evrenlenmesi, prognozun belirlenmesi ve sistemik tedavi kararlarının verilmesinde temel belirleyicilerden biridir.

Tarihsel olarak aksiller lenf nodu diseksiyonu (ALND), hem evreleme hem de tedavi amacıyla standart yaklaşım olarak uygulanmıştır. Ancak ALND'nin lenfödem, omuz hareket kısıtlılığı ve kronik ağrı gibi önemli morbiditelere yol açtığı bilinmektedir (Park et al., 2026; Plesca, Bordea, El Houcheimi, Ichim, & Blidaru, 2016). Bu nedenle, aksillanın değerlendirilmesinde daha az invaziv yöntemlerin geliştirilmesine ihtiyaç duyulmuştur.

Son otuz yıl içinde meme kanseri cerrahisinde önemli değişiklikler yaşanmıştır. Özellikle 1990'lı yıllarda sentinel lenf nodu biyopsisinin (SLNB) klinik uygulamaya girmesi, aksiller cerrahide belirgin bir paradigma değişimi oluşturmıştır. Öncelikle sentinel nodu negatif olan hastalarda ALND terk edilmiş; daha sonra sınırlı sentinel nod metastazı bulunan bazı hastalarda da aksiller cerrahiden vazgeçilmeye başlanmıştır. Böylece aksilla cerrahisinde de-eskalasyon kavramı gündeme gelmiştir. Günümüzde geline nokta, bazı olgularda aksilla cerrahisinin tamamen atlanması tartışılmakta; aksilla yönetimi, tümör biyolojisi ve hasta özelliklerine göre bireyselleştirilmiş tedavi stratejilerine doğru evrilmektedir.

Meme Kanseri Aksiller Cerrahinin Tarihsel Evrimi ve De-eskalasyonun Doğuşu

On dokuzuncu yüzyılın sonlarında Halsted tarafından tanımlanan radikal mastektomi, meme kanseri cerrahisinin temelini oluşturmıştır. Bu yaklaşım, memenin pektoralis kasları ile birlikte çıkarılmasını ve aksiller lenf nodlarının geniş diseksiyonunu içermektedir. Halsted modeli, meme kanserinin önce lokal olarak yayıldığını ve daha sonra lenfatik sistem aracılığıyla aksillaya ulaştığını öne sürmekteydi. Meme cerrahisi zamanla modifiye radikal mastektomi ve meme koruyucu cerrahi (MKC) yaklaşımlarına evrilmiş olsa da, ALND uzun yıllar boyunca hem evreleme hem de tedavi amacıyla uygulanmaya devam etmiştir. Bununla birlikte, bu işlemin lenfödem, kronik ağrı ve fonksiyonel

bozukluklar gibi önemli komplikasyonlara yol açması, alternatif yöntemlerin araştırılmasına neden olmuş; sonuçta 1990'lı yıllarda SLNB tekniği tanımlanmıştır (Plesca et al., 2016; Veronesi et al., 2003; Giuliano, Kirgan, Guenther, & Morton, 1994).

Bu tekniğin temel prensibi, primer tümörden gelen lenfatik akımın ilk ulaştığı nodun histopatolojik olarak incelenmesine dayanmaktadır. Sentinel nod negatif ise, diğer aksiller nodların da büyük olasılıkla negatif olduğu kabul edilir. Dolayısıyla sentinel nod negatif hastalarda aksiller diseksiyondan kaçınılabilir. SLNB ile ilgili ilk randomize klinik çalışma Veronesi ve arkadaşları tarafından 2003 yılında yayımlanmıştır (Veronesi et al., 2003). Daha sonra yapılan prospektif randomize çalışmalar, SLNB'nin aksillanın evrenlenmesinde yüksek doğruluk oranına sahip olduğunu ve sentinel nod negatif hastalarda ALND'nin gerekli olmadığını göstermiştir (Krag et al., 2004; Veronesi et al., 2003, 2010; Ashikaga et al., 2010). Bu yaklaşım sayesinde gereksiz aksiller diseksiyonların önemli ölçüde önüne geçilmiştir.

NSABP B-32 çalışması, SLNB'nin güvenilir bir evreleme yöntemi olduğunu ortaya koymuştur. Bu çalışmada klinik aksilla tutulumu olmayan (cN0) meme kanserli ve SLNB sonucu negatif olan hastalar iki gruba ayrılmış; bir grupta SLNB'ye ek olarak ALND uygulanırken diğer grupta yalnızca SLNB ile yetinilmiştir. Beş ve sekiz yıllık sonuçlar değerlendirildiğinde, genel sağkalım ve lokal nüks açısından gruplar arasında anlamlı fark saptanmamıştır (Krag et al., 2004; Ashikaga et al., 2010). Ayrıca diğer çalışmalarda, SLNB'de yaklaşık %5–10 oranında yanlış negatiflik saptanmasına rağmen beş yıllık aksiller nüks oranlarının oldukça düşük olması ve ALND'ye kıyasla belirgin olarak daha düşük kol morbiditesi ile ilişkili bulunması, SLNB'nin aksillanın değerlendirilmesinde yeterli olduğunu göstermiştir (Langer et al., 2005; van der Ploeg et al., 2008; Veronesi et al., 2009, 2010). Böylece, meme kanserli hastalarda aksillanın değerlendirilmesinde SLNB standart prosedür haline gelmiştir.

SLNB sonucu negatif olan hastalarda ALND yapılmaması benimsendikten sonra, sentinel lenf nodunda metastaz saptanan hastalarda da ALND'den kaçınılıp kaçınılamayacağı araştırılmıştır. Bu amaçla gerçekleştirilen IBCSG 23-01 çalışmasında, tümör çapı 5 cm veya daha küçük (T1–T2), ameliyat öncesi klinik aksilla tutulumu olmayan (cN0), sentinel lenf nodunda mikrometastaz (≤ 2 mm) saptanan ve kapsül dışı yayılım bulunmayan

hastalarda ALND yapılan ve yapılmayan gruplar karşılaştırılmıştır. Beş ve on yıllık takip sonuçlarında, ALND yapılmamasının hastalıksız sağkalım, genel sağkalım ve lokal kontrol üzerinde olumsuz etkisi olmadığı gösterilmiştir; ALND yapılmayan grupta lokal nüks oranı %1'in altında kalmıştır (Galimberti et al., 2013, 2018). Benzer şekilde AATRM çalışmasında da, tümör boyutu ≤ 3.5 cm olan, cN0 ve SLNB'de mikrometastaz saptanan hastalarda ALND ile yalnızca klinik takip karşılaştırılmış ve beş yıllık takipte anlamlı fark gösterilememiştir (Solá et al., 2013). Hem IBCSG 23-01 hem de AATRM çalışmalarında ALND yapılan hastaların yaklaşık %13'ünde sentinel nod dışı ek metastaz saptanmasına rağmen, bunun uzun dönem onkolojik sonuçları etkilemediği görülmüştür. Buna karşılık ALND yapılan gruplarda kol morbiditesi belirgin bulunmuştur. Bu veriler, SLNB'de mikrometastaz saptanan seçilmiş hastalarda ALND yapılmamasının onkolojik açıdan güvenli olduğunu ortaya koymuştur.

Daha sonra, lenf nodunda makrometastaz (>2 mm) bulunan hastalarda ALND'nin atlanıp atlanamayacağı sorusu gündeme gelmiştir. Bu bağlamda gerçekleştirilen ACOSOG Z0011 ve AMAROS çalışmalarında, neoadjuvan sistemik tedavi almamış, klinik T1–T2 tümörü ve cN0 aksillası olan invaziv meme kanserli hastalarda, sentinel lenf nodunda 1–2 pozitif nod saptandığında ilave ALND yapılması ile yapılmaması karşılaştırılmıştır. ACOSOG Z0011 çalışması, 1–2 pozitif sentinel nodu olan seçilmiş hastalarda ALND yapılmamasının genel sağkalımı olumsuz etkilemediğini göstermiştir (Giuliano et al., 2011, 2017). AMAROS çalışması ise pozitif sentinel nodu olan hastalarda aksiller radyoterapinin, ALND ile benzer onkolojik sonuçlar sağladığını ve daha az kol morbiditesine neden olduğunu ortaya koymuştur (Donker et al., 2014; Bartels et al., 2023). ACOSOG Z0011'de ALND yapılan grupta yaklaşık %27 oranında ek non-sentinel nod metastazı saptanmasına rağmen, ALND yapılmayan grupta aksiller nüks oranı son derece düşük kalmıştır (Giuliano et al., 2011, 2017). AMAROS çalışmasında da on yıllık izlem sonunda aksiller nüks, lokal-bölgesel nüks, hastalıksız sağkalım ve genel sağkalım açısından ALND ile aksiller radyoterapi arasında anlamlı fark bulunmamıştır (Bartels et al., 2023; Donker et al., 2014).

SENUMAC çalışması, sentinel lenf nodunda en fazla iki makrometastaz bulunan ve klinik olarak nod negatif (cN0) meme kanserli hastaları içermektedir. Bu çalışmaya 5 cm'den büyük T3 tümörler, mastektomi yapılan

hastalar, meme rekonstrüksiyonu uygulanan olgular, neoadjuvan tedavi planlanan hastalar ve kapsül dışı yayılımı olan lenf nodu olguları da dâhil edilmiştir. Elde edilen sonuçlar, bir veya iki sentinel lenf nodunda makrometastaz bulunan meme kanseri hastalarında yalnızca SLNB yapılmasının, tamamlayıcı ALND uygulanmasına göre beş yıllık nüksüz sağkalım açısından daha kötü olmadığını göstermiştir (de Boniface et al., 2017, 2024). Benzer şekilde SINODAR-ONE ve OTOASOR çalışmalarının yanı sıra diğer prospektif randomize çalışmaların uzun dönem sonuçları da, klinik N0 invaziv meme kanserinde ve SLNB’de 1–2 makrometastaz bulunan seçilmiş hastalarda ALND’nin güvenle atlanabileceğini göstermektedir (Sávolt et al., 2017; Tinterri et al., 2016, 2022). Bu veriler, sınırlı aksiller nodal yükü olan olgularda ALND’nin güvenli biçimde terk edilebileceğini desteklemektedir.

ALND’den kaçınılabilmesine rağmen, SLNB halen standart evreleme yöntemi olarak uygulanmaya devam etmiştir. Ancak SLNB sonrası kol morbiditesi ALND’ye göre daha düşük olsa da tamamen ihmal edilebilir değildir. Çalışmalarda, SLNB uygulanan olguların %5.2–9’unda lenfödem, %10–15’inde uyuşma, ağrı, parestezi, karıncalanma ve omuz hareket kısıtlılığı bildirilmektedir (Ashikaga et al., 2010; Kozak et al., 2018; Lucci et al., 2007; Mansel et al., 2006; McLaughlin et al., 2008; Schulze et al., 2006). Ayrıca SLNB’ye bağlı morbiditenin yalnızca fiziksel değil, aynı zamanda psikolojik ve duygusal etkilerinin de olabileceği bildirilmiştir (Taghian, Miller, Jammallo, O’Toole, & Skolny, 2014). Bu durum, bazı hasta gruplarında SLNB’nin de tamamen atlanıp atlanamayacağı sorusunu gündeme getirmiştir. Bu bağlamda SOUND, INSEMA ve NAUTILUS çalışmaları, aksiller görüntülemesi negatif olan cN0 hastalarda SLNB yapılıp yapılmamasını araştırmaktadır.

SOUND çalışmasında, tümör çapı 2 cm veya daha küçük olan (T1) ve ameliyat öncesi aksiller ultrasonografisi negatif bulunan 1405 kadın hasta, SLNB yapılan ve yapılmayan gruplara randomize edilmiştir. Ortalama 5.7 yıllık takipte, beş yıllık uzak metastazsız sağkalım oranı SLNB grubunda %97.7, aksiller cerrahi uygulanmayan grupta ise %98.0 olarak saptanmıştır. Lokal-bölgesel nüks, uzak metastaz ve ölüm oranları bakımından da gruplar arasında anlamlı fark bulunmamıştır. Ayrıca SLNB grubunda %13.7 oranında aksiller lenf nodu pozitifliği saptanmış olmasına rağmen, bu durum onkolojik sonuçları etkilememiştir. Çalışma, küçük tümörlü ve aksiller ultrasonografisi

negatif olan hastalarda aksiller cerrahinin atlanmasının güvenli bir seçenek olabileceğini göstermiştir (Gentilini et al., 2023).

INSEMA çalışması da, tümör boyutu ≤ 5 cm olan (T1–T2), klinik aksillası negatif ve MKC planlanan invaziv meme kanserli hastalarda, SLNB ile aksiller cerrahinin tamamen atlanmasını karşılaştırmıştır. Beş yıllık invaziv hastalıksız sağkalım oranı, aksiller cerrahi yapılmayan grupta %91.9, SLNB yapılan grupta ise %91.7 olarak bulunmuştur. Aksiller nüks oranı cerrahi yapılmayan grupta biraz daha yüksek olsa da mutlak fark oldukça düşüktür. Sonuç olarak, klinik nod negatif T1–T2 invaziv meme kanserli seçilmiş hastalarda cerrahi aksiller evrelemenin yapılmaması, SLNB'ye göre daha kötü sonuçlar doğurmamıştır (Reimer et al., 2025).

BOOG 2013-08 çalışması, klinik lenf nodu negatif T1–T2 invaziv meme kanserli ve MKC yapılan hastalarda, SLNB ile yalnızca takip yaklaşımını karşılaştıran prospektif, randomize ve çok merkezli bir çalışmadır (van Roozendaal et al., 2017). Bu çalışmanın yaşam kalitesi sonuçları, SLNB'nin kol fonksiyonu ve yaşam kalitesi üzerinde olumsuz etkiler oluşturabileceğini göstermiştir (Montagna et al., 2025). NAUTILUS çalışması ise, MKC uygulanan klinik T1–T2 ve cN0 meme kanserli hastalarda, ameliyat öncesi aksiller ultrasonografi eşliğinde SLNB'nin atlanmasının güvenli olup olmadığını değerlendiren prospektif, çok merkezli, randomize kontrollü bir çalışmadır (Jung et al., 2022). Bu çalışmada beş yıllık invaziv hastalıksız sağkalım, genel sağkalım, uzak metastazsız sağkalım, aksiller nüks oranı ve yaşam kalitesi değerlendirilmektedir.

Bugüne kadar sonuçlanan prospektif randomize çalışmalar ile devam eden çalışmaların ön bulguları birlikte değerlendirildiğinde, klinik ve ultrasonografik olarak şüpheli lenf nodu bulunmayan seçilmiş hastalarda aksiller cerrahinin atlanmasının, lokal-bölgesel nüks riskinde çok sınırlı bir artış oluştursa bile, onkolojik açıdan güvenli bir seçenek olabileceği anlaşılmaktadır.

Neoadjuvan Sistemik Tedavi Sonrası Aksilla Yönetimi

Neoadjuvan kemoterapi (NAK) öncesinde klinik ve radyolojik olarak cN0 olan meme kanserli hastalarda, NAK sonrasında SLNB uygulanması günümüzde standart yaklaşımlardan biri haline gelmiştir. Sentinel lenf nodunun saptanma oranı %90'ın üzerindedir ve yanlış negatiflik oranı kabul edilebilir düzeydedir (Park et al., 2026; Geng, Chen, Pan, & Li, 2016).

NAK öncesinde klinik ve radyolojik olarak lenf nodu pozitif olan meme kanserli olgularda ise, NAK sonrası aksiller yaklaşım daha karmaşıktır. Çift belirleyici kullanımı, üç veya daha fazla sentinel lenf nodunun çıkarılması ve hedeflenmiş aksiller diseksiyon (targeted axillary dissection, TAD) gibi yöntemler, hem evreleme doğruluğunu artırmış hem de rutin ALND gereksinimini azaltmıştır (Morrow & Khan, 2020).

Bu aşamada gündeme gelen temel soru, NAK sonrası SLNB’de saptanan minimal rezidüel aksiller hastalık varlığında aksiller cerrahiden kaçınıp kaçınılamayacağıdır. OPBC-05/ICARO çalışmasında, NAK sonrası SLNB’de izole tümör hücreleri [ypN0(i+)] saptanan hastalar, ilave ALND yapılan ve yapılmayan gruplar olarak değerlendirilmiştir. Üç yıllık takipte, ALND yapılan hastaların %30’unda ek pozitif lenf nodu saptanmış, ancak bunun yalnızca küçük bir kısmı makrometastatik hastalık olarak bulunmuştur. Buna karşın lokal nüks açısından gruplar arasında fark saptanmamıştır. Bu çalışma, ypN0(i+) hastalarında nodal yükün düşük olduğunu ve seçilmiş olgularda ALND’nin atlanabileceğini göstermiştir (Montagna et al., 2025).

Bir başka çalışmada, klipslenmiş lenf nodunun sentinel lenf nodu ile birlikte çıkarıldığı TAD yaklaşımı ile yalnızca SLNB karşılaştırılmıştır. Çift izleyici ile yapılan çok merkezli çalışmada, klipslenmiş lenf nodunun TAD olgularının %97’sinde, yalnızca SLNB uygulanan grupta ise %86’sında başarıyla çıkarıldığı; ayrıca üç yıllık aksiller nüks kümülatif insidansının TAD ve SLNB grupları arasında anlamlı farklılık göstermediği bildirilmiştir (Montagna et al., 2024).

Amerikan Ulusal Kanser Veritabanı’ndan elde edilen verilerde, 2012–2021 yılları arasında cT1–3N1M0 meme kanseri nedeniyle NAK uygulanan ve SLNB’de rezidüel nodal hastalık saptanan hastalarda, yalnızca SLNB yapılanlarla ALND yapılanlar arasında beş yıllık genel sağkalım açısından belirgin fark olmadığı bildirilmiştir (Limberg et al., 2024). Benzer çalışmalar da, NAK sonrasında izole tümör hücreleri veya mikrometastaz saptanan seçilmiş olgularda tamamlayıcı ALND’nin güvenle atlanabileceğini desteklemektedir (Montagna et al., 2025).

Öte yandan, NAK sonrası bazı biyolojik alt gruplarda SLNB’nin dahi atlanıp atlanamayacağı halen araştırılmaktadır. ASICS, EUBREAST-01 ve ASLAN gibi devam eden faz III çalışmaları; özellikle HER2 pozitif ve patolojik tam yanıt oranları yüksek üçlü negatif meme kanseri hastalarında, çok iyi tedavi

yanıtı varlığında SLNB'nin güvenle terk edilip edilemeyeceğini değerlendirmektedir (National Library of Medicine, 2020, 2025a, 2025b; Ryu et al., 2024).

Aksilla Yönetiminde Güncel Uluslararası Kılavuz Önerileri

Uluslararası kılavuzlar genel olarak aksilla yönetiminde giderek daha konservatif yaklaşımları desteklemektedir. Güncel önerilere göre, klinik olarak aksillası negatif (cN0) erken evre meme kanseri hastalarında SLNB standart yaklaşım olarak kabul edilmektedir. Sentinel nodu negatif olan hastalarda ALND önerilmemektedir. Sınırlı sayıda sentinel nod metastazı bulunan ve meme koruyucu cerrahi uygulanan hastalarda ise aksiller diseksiyonun atlanabileceği belirtilmektedir (Loibl et al., 2024; NCCN, 2026; Park et al., 2025).

National Comprehensive Cancer Network (NCCN), American Society of Clinical Oncology (ASCO) ve European Society for Medical Oncology (ESMO) kılavuzları, erken evre meme kanserinde klinik aksilla negatif hastalarda SLNB'yi standart yaklaşım olarak önermektedir. ASCO önerilerine göre, klinik nod negatif ve erken evre hastalarda SLNB yapılabilir; ancak üç veya daha fazla sentinel lenf nodu pozitifliği, klinik nod pozitif aksilla varlığı ve inflamatuvar meme kanseri gibi durumlarda ALND gündeme gelmektedir. Ayrıca ASCO, uygun hasta grubunda sentinel lenf nodu biyopsisinin dahi atlanabileceğini öne süren güncel çalışmaların sonuçlarını da dikkate almaktadır (Park et al., 2025).

ESMO kılavuzu, klinik nod negatif hastalarda SLNB'yi önermekte; sınırlı sentinel nod metastazı varlığında ALND'den kaçınılmasını ve aksiller radyoterapinin alternatif olarak değerlendirilmesini desteklemektedir. ESMO ayrıca tedavi kararlarının tümör biyolojisi ve sistemik tedavi yanıtı ile birlikte ele alınmasını önermektedir (Loibl et al., 2024).

ASCO'nun güncel rehberine göre; postmenopozal, 50 yaş ve üzeri, preoperatif aksiller ultrasonografide aksillası negatif, tümörü grade 1–2, T1 (≤ 2 cm), hormon reseptörü pozitif ve HER2 negatif olan, ayrıca meme koruyucu cerrahi planlanan hastalarda rutin SLNB önerilmemektedir. Klinik olarak nod negatif invaziv meme kanseri olan, mastektomi uygulanan ve SLNB'de 1–2 pozitif sentinel nod saptanan T1–T2 tümürlü hastalarda ise ALND atlanarak postmastektomi radyoterapisi ve bölgesel nodal ışınlama düşünülebilir. Buna

karşılık cT3–T4c veya multisentrik tümörlerde, mastektomi ile tedavi edilen duktal karsinoma in situ olgularında ve seçilmiş özel hasta gruplarında SLNB önerilebilmektedir. Genel olarak, cN0 erken evre meme kanserli hastalarda ALND önerilmemekte; meme koruyucu cerrahi yapılan ve 1–2 pozitif sentinel nodu olan hastalarda da ALND'den kaçınılması desteklenmektedir (Park et al., 2025).

Sonuç

Meme kanseri tedavisinde aksilla cerrahisi son yıllarda önemli bir dönüşüm geçirmiştir. Radikal cerrahi yaklaşımlardan minimal invaziv ve bireyselleştirilmiş tedavi stratejilerine doğru belirgin bir geçiş yaşanmaktadır. Bir dönem standart kabul edilen ALND, günümüzde yalnızca seçilmiş durumlarda uygulanmakta; eğilim, aksiller cerrahiyi olabildiğince azaltma yönünde ilerlemektedir. SLNB'nin geliştirilmesi ve büyük randomize çalışmaların sonuçları, aksilla cerrahisinin kapsamının giderek daralmasına yol açmıştır. Temel amaç, aksiller cerrahinin morbiditesinden kaçınırken onkolojik güvenliklikten ödün vermemektir.

Sonuçlanmış ve devam eden yüksek kaliteli klinik çalışmaların yanı sıra gelişmiş görüntüleme teknikleri, patolojik değerlendirme yöntemleri ve moleküler profillemeye uygulamaları, aksiller cerrahinin geleceğini şekillendirmektedir. Radyoloji, patoloji, cerrahi onkoloji, tıbbi onkoloji ve radyasyon onkolojisini içeren multidisipliner yaklaşım doğrultusunda, tedavi kararlarının tümör biyolojisi, morfolojisi, tedavi yanıtı ve hasta özelliklerine göre bireyselleştirilmesi gerekmektedir. Görüntüleme ve patolojik değerlendirmede yapay zekâ uygulamalarının da yaygınlaşmasıyla, yakın gelecekte bazı hasta gruplarında aksillanın cerrahiye gerek kalmadan değerlendirilebilmesi mümkün olabilir. Bu doğrultuda, aksilla cerrahisinin meme kanseri tedavisindeki yeri giderek daha sınırlı ve daha seçici hale gelecektir.

Kaynaklar

- Ashikaga, T., Krag, D. N., Land, S. R., Julian, T. B., Anderson, S. J., Brown, A. M., ... Mamounas, E. P. (2010). Morbidity results from the NSABP B-32 trial comparing sentinel lymph node dissection versus axillary dissection. *Journal of Surgical Oncology*, 102(2), 111–118. <https://doi.org/10.1002/jso.21535>
- Bartels, S. A. L., Donker, M., Poncet, C., Sauvé, N., Straver, M. E., van de Velde, C. J. H., et al. (2023). Radiotherapy or surgery of the axilla after a positive sentinel node in breast cancer: 10-year results of the randomized controlled EORTC 10981-22023 AMAROS trial. *Journal of Clinical Oncology*, 41, 2159–2165. <https://doi.org/10.1200/JCO.22.01565>
- de Boniface, J., Filtenborg Tvedskov, T., Rydén, L., Szulkin, R., Reimer, T., Kühn, T., et al. (2024). Omitting axillary dissection in breast cancer with sentinel-node metastases. *New England Journal of Medicine*, 390(13), 1163–1175. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa2313487>
- de Boniface, J., Frisell, J., Andersson, Y., Bergkvist, L., Ahlgren, J., Rydén, L., ... Lundstedt, D. (2017). Survival and axillary recurrence following sentinel node-positive breast cancer without completion axillary lymph node dissection: The randomized controlled SENOMAC trial. *BMC Cancer*, 17, 379. <https://doi.org/10.1186/s12885-017-3361-y>
- Donker, M., van Tienhoven, G., Straver, M. E., Meijnen, P., van de Velde, C. J., Mansel, R. E., et al. (2014). Radiotherapy or surgery of the axilla after a positive sentinel node in breast cancer (EORTC 10981-22023 AMAROS): A randomised, multicentre, open-label, phase 3 non-inferiority trial. *Lancet Oncology*, 15(12), 1303–1310. [https://doi.org/10.1016/S1470-2045\(14\)70460-7](https://doi.org/10.1016/S1470-2045(14)70460-7)
- Galimberti, V., Cole, B. F., Viale, G., Veronesi, P., Vicini, E., Intra, M., et al. (2018). Axillary dissection versus no axillary dissection in patients with breast cancer and sentinel-node micrometastases (IBCSG 23-01): 10-year follow-up of a randomised, controlled phase 3 trial. *Lancet Oncology*, 19, 1385–1393. [https://doi.org/10.1016/S1470-2045\(18\)30380-2](https://doi.org/10.1016/S1470-2045(18)30380-2)

- Galimberti, V., Cole, B. F., Zurrada, S., Viale, G., Luini, A., Veronesi, P., et al. (2013). Axillary dissection versus no axillary dissection in patients with sentinel-node micrometastases (IBCSG 23-01): A phase 3 randomised controlled trial. *Lancet Oncology*, 14, 297–305. [https://doi.org/10.1016/S1470-2045\(13\)70035-4](https://doi.org/10.1016/S1470-2045(13)70035-4)
- Geng, C., Chen, X., Pan, X., & Li, J. (2016). The feasibility and accuracy of sentinel lymph node biopsy in initially clinically node-negative breast cancer after neoadjuvant chemotherapy: A systematic review and meta-analysis. *PLoS ONE*, 11, e0162605. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0162605>
- Gentilini, O. D., Botteri, E., Sangalli, C., Galimberti, V., Porgiglia, M., Agresti, R., ... Veronesi, P. (2023). Sentinel lymph node biopsy vs no axillary surgery in patients with small breast cancer and negative results on ultrasonography of axillary lymph nodes: The SOUND randomized clinical trial. *JAMA Oncology*, 9(11), 1557–1564. <https://doi.org/10.1001/jamaoncol.2023.3759>
- Giuliano, A. E., Ballman, K. V., McCall, L., Beitsch, P. D., Brennan, M. B., Kelemen, P. R., et al. (2017). Effect of axillary dissection vs no axillary dissection on 10-year overall survival among women with invasive breast cancer and sentinel node metastasis: The ACOSOG Z0011 (Alliance) randomized clinical trial. *JAMA*, 318, 918–926. <https://doi.org/10.1001/jama.2017.11470>
- Giuliano, A. E., Hunt, K. K., Ballman, K. V., Beitsch, P. D., Whitworth, P. W., Blumencranz, P. W., ... Morrow, M. (2011). Axillary dissection vs no axillary dissection in women with invasive breast cancer and sentinel node metastasis: A randomized clinical trial. *JAMA*, 305(6), 569–575. <https://doi.org/10.1001/jama.2011.90>
- Giuliano, A. E., Kirgan, D. M., Guenther, J. M., & Morton, D. L. (1994). Lymphatic mapping and sentinel lymphadenectomy for breast cancer. *Annals of Surgery*, 220, 391–398. <https://doi.org/10.1097/00000658-199409000-00015>
- Jung, J. G., Ahn, S. H., Lee, S., Kim, E.-K., Ryu, J. M., Park, S., ... Han, W. (2022). No axillary surgical treatment for lymph node-negative patients after ultrasonography (NAUTILUS): Protocol of a prospective

- randomized clinical trial. *BMC Cancer*, 22, 189. <https://doi.org/10.1186/s12885-022-09273-1>
- Kozak, D., Glowacka-Mrotek, I., Nowikiewicz, T., Siedlecki, Z., Hagner, W., Sowa, M., & Zegarski, W. (2018). Analysis of undesirable sequelae of sentinel node surgery in breast cancer patients: A prospective cohort study. *Pathology & Oncology Research*, 24(4), 891–897. <https://doi.org/10.1007/s12253-017-0306-3>
- Krag, D. N., Julian, T. B., Harlow, S. P., Weaver, D. L., Ashikaga, T., Bryant, J., ... Wolmark, N. (2004). NSABP-32: Phase III, randomized trial comparing axillary resection with sentinel lymph node dissection: A description of the trial. *Annals of Surgical Oncology*, 11(3 Suppl), 208S–210S. <https://doi.org/10.1007/BF02523630>
- Krag, D., Weaver, D., Ashikaga, T., Moffat, F., Klimberg, V. S., Shriver, C., ... Beitsch, P. (1998). The sentinel node in breast cancer: A multicenter validation study. *New England Journal of Medicine*, 339(14), 941–946. <https://doi.org/10.1056/NEJM199810013391401>
- Langer, I., Marti, W. R., Guller, U., Moch, H., Harder, F., Oertli, D., & Zuber, M. (2005). Axillary recurrence rate in breast cancer patients with negative sentinel lymph node or sentinel lymph node micrometastases: Prospective analysis of 150 patients after sentinel lymph node biopsy. *Annals of Surgery*, 241(1), 152–158. <https://doi.org/10.1097/01.sla.0000149305.23322.3c>
- Limberg, J. N., Jones, T., Thomas, S. M., Ntowe, K. W., Dalton, J. C., Botty van den Bruele, A., ... Chiba, A. (2024). Omission of axillary lymph node dissection in patients with residual nodal disease after neoadjuvant chemotherapy. *Annals of Surgical Oncology*, 31(13), 8813–8820. <https://doi.org/10.1245/s10434-024-16143-6>
- Loibl, S., André, F., Bachelot, T., et al., on behalf of the ESMO Guidelines Committee. (2024). Early breast cancer: ESMO Clinical Practice Guideline for diagnosis, treatment and follow-up. *Annals of Oncology*, 35(2), 159–182.
- Lucci, A., McCall, L. M., Beitsch, P. D., Whitworth, P. W., Reintgen, D. S., Blumencranz, P. W., ... Giuliano, A. E. (2007). Surgical complications associated with sentinel lymph node dissection plus axillary lymph node dissection compared with sentinel lymph node dissection alone in the

- American College of Surgeons Oncology Group Trial Z0011. *Journal of Clinical Oncology*, 25(24), 3657–3663. <https://doi.org/10.1200/JCO.2006.07.4062>
- Mansel, R. E., Fallowfield, L., Kissin, M., Goyal, A., Newcombe, R. G., Dixon, J. M., ... Monypenny, I. (2006). Randomized multicenter trial of sentinel node biopsy versus standard axillary treatment in operable breast cancer: The ALMANAC trial. *Journal of the National Cancer Institute*, 98(9), 599–609. <https://doi.org/10.1093/jnci/djj158>
- McLaughlin, S. A., Wright, M. J., Morris, K. T., Giron, G. L., Sampson, M. R., Brockway, J. P., ... Van Zee, K. J. (2008). Prevalence of lymphedema in women with breast cancer 5 years after sentinel lymph node biopsy or axillary dissection: Objective measurements. *Journal of Clinical Oncology*, 26(32), 5213–5219. <https://doi.org/10.1200/JCO.2008.16.3725>
- Montagna, G., Laws, A., Ferrucci, M., Mrdutt, M. M., Sun, S. X., Bademler, S., ... Weber, W. P. (2025). Nodal burden and oncologic outcomes in patients with residual isolated tumor cells after neoadjuvant chemotherapy (ypN0i+): The OPBC-05/ICARO study. *Journal of Clinical Oncology*, 43(7), 810–820. <https://doi.org/10.1200/JCO.24.01052>
- Montagna, G., Mrdutt, M. M., Sun, S. X., Hlavin, C., Diego, E. J., Wong, S. M., ... Weber, W. P. (2024). Omission of axillary dissection following nodal downstaging with neoadjuvant chemotherapy. *JAMA Oncology*, 10(6), 793–798. <https://doi.org/10.1001/jamaoncol.2024.0578>
- Morrow, M., & Khan, A. J. (2020). Locoregional management after neoadjuvant chemotherapy. *Journal of Clinical Oncology*, 38, 2281–2289. <https://doi.org/10.1200/JCO.19.02576>
- National Comprehensive Cancer Network. (2026). *NCCN Clinical Practice Guidelines in Oncology: Breast cancer* (Version 2.2026, February 27, 2026).
- National Library of Medicine. (2020). *Avoiding sentinel lymph node biopsy in breast cancer patients after neoadjuvant chemotherapy (ASICS)*.
- National Library of Medicine. (2025a). *Omission of SLNB in triple-negative and HER2-positive breast cancer patients with RCR and PCR in the breast after NAST*.

- National Library of Medicine. (2025b). *The OPBC-07/microNAC study*.
- Park, K. U., Somerfield, M. R., Anne, N., Brackstone, M., Conlin, A. K., Couto, H. L., ... Torres, M. A. (2025). Sentinel lymph node biopsy in early-stage breast cancer: ASCO guideline update. *Journal of Clinical Oncology*, 43, 1720–1741.
- Park, W. K., Nam, S. J., Kim, S. W., Yu, J., Chae, B. J., Lee, S. K., ... Lee, J. E. (2026). Axillary surgery in breast cancer: Evidence-based de-escalation across upfront and post-neoadjuvant settings. *Journal of Breast Cancer*, 29(1), 17–32. <https://doi.org/10.4048/jbc.2025.0290>
- Plesca, M., Bordea, C., El Houcheimi, B., Ichim, E., & Blidaru, A. (2016). Evolution of radical mastectomy for breast cancer. *Journal of Medicine and Life*, 9, 183–186.
- Reimer, T., Stachs, A., Veselinovic, K., Kühn, T., Heil, J., Polata, S., ... Gerber, B. (2025). Axillary surgery in breast cancer: Primary results of the INSEMA trial. *New England Journal of Medicine*, 392(11), 1051–1064. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa2412063>
- Ryu, J. M., Lee, H., Han, W., Lee, H. B., Ahn, S. G., Kim, H. J., et al. (2024). Selective avoidance of sentinel lymph node biopsy after neoadjuvant chemotherapy in human epidermal growth factor receptor 2-positive/triple-negative breast cancer patients with excellent response. *Journal of Breast Cancer*, 27, 130–140. <https://doi.org/10.4048/jbc.2023.0264>
- Sávolt, Á., Péley, G., Polgár, C., Udvarhelyi, N., Rubovszky, G., Kovács, E., ... Mátrai, Z. (2017). Eight-year follow-up result of the OTOASOR trial: The optimal treatment of the axilla—Surgery or radiotherapy after positive sentinel lymph node biopsy in early-stage breast cancer: A randomized, single-centre, phase III, non-inferiority trial. *European Journal of Surgical Oncology*, 43(4), 672–679. <https://doi.org/10.1016/j.ejso.2016.12.011>
- Schulze, T., Mucke, J., Markwardt, J., Schlag, P. M., & Bembenek, A. (2006). Long-term morbidity of patients with early breast cancer after sentinel lymph node biopsy compared to axillary lymph node dissection. *Journal of Surgical Oncology*, 93(2), 109–119. <https://doi.org/10.1002/jso.20406>
- Solá, M., Alberro, J. A., Fraile, M., Santesteban, P., Ramos, M., Fabregas, R., et al. (2013). Complete axillary lymph node dissection versus clinical

- follow-up in breast cancer patients with sentinel node micrometastasis: Final results from the multicenter clinical trial AATRM 048/13/2000. *Annals of Surgical Oncology*, 20, 120–127. <https://doi.org/10.1245/s10434-012-2569-y>
- Taghian, N. R., Miller, C. L., Jammallo, L. S., O'Toole, J., & Skolny, M. N. (2014). Lymphedema following breast cancer treatment and impact on quality of life: A review. *Critical Reviews in Oncology/Hematology*, 92(3), 227–234. <https://doi.org/10.1016/j.critrevonc.2014.06.004>
- Tinterri, C., Canavese, G., Bruzzi, P., & Dozin, B. (2016). SINODAR ONE, an ongoing randomized clinical trial to assess the role of axillary surgery in breast cancer patients with one or two macrometastatic sentinel nodes. *Breast*, 30, 197–200. <https://doi.org/10.1016/j.breast.2016.06.016>
- Tinterri, C., Gentile, D., Gatzemeier, W., Sagona, A., Barbieri, E., Testori, A., et al. (2022). Preservation of axillary lymph nodes compared with complete dissection in T1-2 breast cancer patients presenting one or two metastatic sentinel lymph nodes: The SINODAR-ONE multicenter randomized clinical trial. *Annals of Surgical Oncology*, 29, 5732–5744. <https://doi.org/10.1245/s10434-022-11866-w>
- van der Ploeg, I. M., Nieweg, O. E., van Rijk, M. C., Valdes Olmos, R. A., & Kroon, B. B. (2008). Axillary recurrence after a tumour-negative sentinel node biopsy in breast cancer patients: A systematic review and meta-analysis of the literature. *European Journal of Surgical Oncology*, 34(12), 1277–1284. <https://doi.org/10.1016/j.ejso.2008.01.034>
- van Roozendaal, L. M., Vane, M. L. G., van Dalen, T., van der Hage, J. A., Strobbe, L. J. A., Boersma, L. J., ... Smidt, M. L. (2017). Clinically node negative breast cancer patients undergoing breast conserving therapy, sentinel lymph node procedure versus follow-up: A Dutch randomized controlled multicentre trial (BOOG 2013-08). *BMC Cancer*, 17(1), 459. <https://doi.org/10.1186/s12885-017-3443-x>
- Veronesi, U., Galimberti, V., Paganelli, G., Maisonneuve, P., Viale, G., Orecchia, R., ... et al. (2009). Axillary metastases in breast cancer patients with negative sentinel nodes: A follow-up of 3548 cases. *European Journal of Cancer*, 45(8), 1381–1388. <https://doi.org/10.1016/j.ejca.2008.11.041>

- Veronesi, U., Paganelli, G., Viale, G., Luini, A., Zurrada, S., Galimberti, V., ... Gennari, R. (2003). A randomized comparison of sentinel-node biopsy with routine axillary dissection in breast cancer. *New England Journal of Medicine*, 349(6), 546–553. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa012782>
- Veronesi, U., Viale, G., Paganelli, G., Zurrada, S., Luini, A., Galimberti, V., ... et al. (2010). Sentinel lymph node biopsy in breast cancer: Ten-year results of a randomized controlled study. *Annals of Surgery*, 251(4), 595–600. <https://doi.org/10.1097/SLA.0b013e3181c0e92a>

BÖLÜM 2

GENEL CERRAHİDE ROBOTİK CERRAHİ UYGULAMALARI

Doç. Dr. Ali SAPMAZ¹

Uzman Dr. Resul TURAN²

DOI: <https://www.doi.org/10.5281/zenodo.19221468>

¹ Ankara Bilkent Şehir Hastanesi, Genel Cerrahi Bölümü, alisapmaz@gmail.com,
Orcid Id: 0000-0002-0832-0477

² SBÜ Sincan Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Genel Cerrahi Bölümü,
resulturan.53@gmail.com, orcid id: 0009-0002-5430-0917

1.Giriş

Robotik cerrahi (robot-yardımlı cerrahi; RAS), minimal invaziv cerrahinin bir uzantısı olarak 1990’lardan itibaren geliştirilmiş ve 2000’li yıllarda geniş klinik kullanım alanı bulmuştur. İlk FDA onaylı sistemler olan AESOP/ZEUS ve özellikle 2000’de da Vinci cerrahi sisteminin onayı, bu teknolojinin üroloji ve jinekolojiden sonra genel cerrahide de hızla benimsenmesine yol açmıştır (Rivero-Moreno et al., 2023; Geropoulos et al., 2025). Günümüzde robotik sistemler, cerrahin konsoldan üç boyutlu görüntüyle ameliyatı yönettiği, verileri kablo ile aktaran ana cerrah koltuğu ve hasta masası üzerinde yönlendirilen robot kollarından oluşur (Rivero-Moreno et al., 2023). Intuitive Surgical’ın da Vinci sistemleri (Standard, S, Si, Xi gibi modeller) halen temel robotik platform olup, TransEnterix’in Senhance ve CMR Surgical’in Versius gibi yeni robotik çözümleri de giderek kullanılmaktadır (Rivero-Moreno et al., 2023; Rojas Burbano et al., 2025). Bu sistemler insan elinin doğal hareketini taklit eden 7 serbestlik derecesine sahip robotik aletlere sahiptir ve uç eklem bileşenleri sayesinde dar alanlardaki ince hareketleri başarabilmektedir (Rivero-Moreno et al., 2023; Geropoulos et al., 2025).

2.Avantajlar ve Klinik Başarılar

Robotik cerrahinin en önemli avantajları arasında yüksek çözünürlüklü 3D görüntüleme, tremor filtrasyonu, hareket küçültme (motion scaling) ve artan manevra serbestliği sayılabilir. Bu sayede cerrah, özellikle dar pelvis gibi sınırlı anatomik alanlarda hassas diseksiyon yapabilir. Örneğin rektal kanser cerrahisinde robotik toplam mezorektal eksizyon (TME), daha derin anatomilerde laparoskopiyeye göre daha rahat çalışmaya imkan verir (Rivero-Moreno et al., 2023; Geropoulos et al., 2025). Aynı zamanda cerrahlar oturarak çalışabildiği için ergonomik avantaj sağlar ve fiziki yorgunluk azalır (Rivero-Moreno et al., 2023; Petropoulou et al., 2025). Hastaya yönelik faydalar da çalışmalarda gösterilmiştir: Robotik operasyonlar genellikle kan kaybını azaltmakta, yara enfeksiyonu, ağrı ve ince iz gibi komplikasyonları kırmakta; hastanede kalış süresini kısaltmakta ve iyileşmeyi hızlandırmaktadır. Örneğin RAS ile yapılan genel cerrahi girişimlerin çoğunda daha küçük kesiler, azalan doku travması ve hızlı mobilizasyon gözlenmiştir (Rivero-Moreno et al., 2023; Rojas Burbano et al., 2025). Bu avantajlar özellikle karmaşık onkolojik işlemlerde (rektum kanseri, pankreatikoduodenektomi gibi) veya rekonstrüktif

dikişleme gereken durumlarda belirginleşmektedir. Klinik uygulamalara bakıldığında, robotik cerrahi pek çok genel cerrahi alt branşında denenmiştir.

2.1.Kolorektal cerrahi

Robotik cerrahi rektum ve kolon cerrahisinde özellikle dar pelvik alanlarda avantaj sağlar. Üç boyutlu görüntü ve eklemli robotik aletler sayesinde total mezorektal eksizyon (TME) gibi karmaşık işlemlerde hassasiyet artmaktadır (Geropoulos et al., 2025; Thrikandiyur et al., 2024). Klinik çalışmalara göre, robotik ve laparoskopik yaklaşımlar benzer cerrahi sonuçlar vermektedir. Büyük bir meta-analizde, postoperatif komplikasyon oranları robotik ve laparoskopik cerrahi arasında anlamlı fark göstermezken, laparoskopi ortalama yaklaşık 40 dakika daha kısa ameliyat süresi sunmuştur (Thrikandiyur et al., 2024). Öte yandan robotik cerrahide açık cerrahiye dönüş (konversiyon) olasılığı daha düşüktür (örn. < %10). Olgu sayılarına göre, Laparoskopik Operasyonlar (LS) daha hızlı tamamlanırken, Robotik Operasyonlar (RS) daha düşük konversiyon oranı sağlamıştır. Güncel kanıtlar ışığında:

- Rektal kanser cerrahisinde robotik TME laparoskopiye eşdeğer onkolojik sonuçlar vermekte, ancak laparoskopiye kıyasla anlamlı bir konversiyon avantajı göstermektedir.
- Robotik cerrahinin daha fazla deneyimle giderek güvenli hale geldiği rapor edilmiştir (2000 sonrası RCT’lerde komplikasyon oranları iyileşmiştir).
- Dezavantaj olarak, robotik cerrahide öğrenme eğrisi ve ameliyat süresi uzundur (ortalama +30–60 dk) (Thrikandiyur et al., 2024).

2.2. Hepatobiliyer Cerrahi

Safra kesesi ve karaciğer girişimlerinde robotik cerrahi artmakta olup, safra kesesi ameliyatları bu alanda en çok çalışılan konudur. Multimerkezli bir çalışmada 4.316 olguluk kohortta robotik safra kesesi ameliyatı laparoskopiye kıyasla daha düşük komplikasyon oranları göstermiştir. Özellikle robotik grupta konversiyon ve kanama insidansı anlamlı düşük çıkmıştır (örn. komplementer komplikasyon oranları robotikte %2.9 vs laparoskopide %5.5). Cerrahi zaman olarak robotik yaklaşım ortalamada 5 dakika daha uzun sürmüştür. Çok merkezli regresyon analizi, robotik cerrahi ile herhangi bir

komplikasyon riskinin %62 daha düşük olduğunu (OR=0.38) göstermiştir. Özetle, robotik yöntem konversiyon ve genel komplikasyonları azaltmış, laparoskopiye göre ameliyat süresi çok az uzamıştır (Rhodes et al., 2025). Pankreatik cerrahi, Kısıtlı kanıt olmasına rağmen, küçük çalışmalar robotik pankreatikoduodenektominin açık yaklaşıma benzer güvenliği olduğunu, ancak yatış süresini kısalttığını göstermektedir. Örneğin Liu ve ark. (2020) randomize çalışmasında robotik PD’de mortalite farkı olmamış, ort. hastanede kalış 2.5 gün daha kısa bulunmuştur (Geropoulos et al., 2025).

2.3. Fıtık Cerrahisi

Hem inguinal hem de ventral fıtıkların robotik onarımı incelenmiştir. Son çalışmalara göre:

İnguinal Fıtık (TAPP/TAPP): RCT verileri robotik yaklaşımın güvenli olduğunu, ancak laparoskopiye göre klinik üstünlük sağlamadığını göstermektedir. Meta-analizler robotik TAPP’ın laparoskopiyle benzer komplikasyon oranı ancak daha uzun ameliyat süresi (ortalama +15–20 dk) verdiğini; maliyet etkinliğinin kanıtlanmadığını vurgulamıştır (Brucchi et al., 2026).

Ventral/İnsizyonel Fıtık: Robotik onarımlar yenileme (re-hernioplasti) ve nüks oranlarında azalma sağlamıştır. Bir meta-analiz robotik ventral onarımda revizyon gereksinimini laparoskopiye göre anlamlı düşüğe işaret etmiş, hastanede kalış süresinin de kısaldığını bulmuştur. Ancak robotik yöntemde ameliyat süresi yaklaşık 70 dakika daha uzundur (Li et al., 2025). Genel bulgular her iki yaklaşımı da güvenli bulmakla birlikte, robotik cerrahi tekrarlayan fıtık riskini azalttığı için avantaj sağlayabilir.

2.4. Tiroid-Paratiroid Cerrahi

Robotik tiroid cerrahisi, öncelikle kozmetik avantaj sağlamak için geliştirilmiştir. Yaklaşımlar arasında koltuk-altı, aksillobrezilya ve transoral yolla yapılan robotik cerrahiler bulunmaktadır. Klinik değerlendirmelerde:

Transoral Robotik Tiroid Cerrahisi (TORT): Açık cerrahiye göre ameliyat süresi anlamlı daha uzundur ve postoperatif ağrı daha fazladır; ancak kozmetik memnuniyet puanı belirgin yüksektir. Özetle, parmak izi bırakmayan bu yöntemde cilt kesi olmaması kozmetik olarak büyük avantajken, cerrahi süre ve kısa dönem ağrı dezavantajdır. Randomize çalışmalar sınırlıdır; mevcut meta-analizlerde robotik ve açık cerrahide komplikasyon (n. laringeus hasarı,

hipoparatiroidizm) oranları benzer bulunmuştur. Robotik cerrahide hipoparatiroidi ve ses kısıklığı sık görülmemiş, onkolojik rezeksiyon yeterliliği (lenf düğümü sayısı) açık cerrahiyle karşılaştırılabilir bulunmuştur. Kozmetik talebi yüksek hastalarda robotik teknik tercih edilebilir (Kang et al., 2022).

2.5. Bariatrik Cerrahi

Bariatrik cerrahi uygulamalarında robotik yaklaşımın yararı tam olarak netleşmemiştir. Yeni meta-analizler şu sonucu vermiştir:

- **Gastrik Bypass:** Yaklaşık 82.000 olguyu kapsayan meta-analizde robotik ve laparoskopik Roux-en-Y bypass karşılaştırılmıştır. İki grup arasında genel komplikasyon, anastomoz kaçağı, mortalite ve yatış süresi açısından fark yoktur. Robotik cerrahi %1'e yakın oranda daha yüksek revizyon oranı ile ilişkilendirilmiştir (4.4% vs 3.4%). Bu fark ortalama %30 artışa karşılık gelmiştir (OR≈1.31). Kanama, enfeksiyon, mortalite, mortalite ve hastanede kalış gibi temel sonuçlarda robotik üstünlük saptanmamıştır (Leang et al., 2024). Robotik cerrahinin kilo kaybı veya metabolik sonuçlarda avantajı gösterilememiştir.
- Revizyon bariatrik girişimlerde de robotik yaklaşım laparoskopiye üstün bulunmamıştır. Özetle, bariatrik cerrahide mevcut kanıtlar robotik ve laparoskopik yöntemlerin eşdeğer güvenlik ve etkinlikte olduğunu ve robotik cerrahinin klinik avantajının net olmadığını göstermektedir (Ataya et al., 2023).

2.6. Onkolojik

Robotik cerrahi ile yapılan rezeksiyonların (örneğin safra yolları, pankreas, hepatik rezeksiyonlar) kısa dönem güvenliği laparoskopiye yakındır, sınırlı verilere göre bazı karmaşık senkronize rezeksiyonlarda komplikasyon oranı düşmüş ve iyileşme hızlanmıştır. Örneğin, eşzamanlı rektum-artan karaciğer metastazı rezeksiyonunda robotik cerrahi grubunda komplikasyon oranları düşmüş, hastanede kalış süresi azalmıştır (Di Benedetto et al., 2023).

2.7. Acil cerrahi

Deneyim daha kısıtlıdır. Küçük tek merkezli seriler, deneyimli merkezlerde robotik cerrahinin uygun seçilmiş acil vakalarda (tıkanma, fitik strangulasyonu, perforasyon gibi) uygulanabilir ve güvenli olduğunu

göstermiştir. Örneğin 12 hastanın incelendiği bir gözlemsel çalışmada acil kolon tıkanmaları ve kapanmış fitik vakalarında robotik cerrahi ile konversiyon veya ciddi ek komplikasyon gözlenmemiştir. Ancak, bu alanda çok daha fazla klinik deneye ihtiyaç vardır. Mevcut verilere göre robotik sistemler acil cerrahide *potansiyel olarak* kullanılabilirse de, genel cerrahideki rollerini tespit etmek için özenle seçilmiş geniş çalışmalara gerek duyulmaktadır (Petrovoulou et al., 2025).

3. Avantajlar

- **Gelişmiş Görselleştirme ve Manevra:** Robotik sistemler, üç boyutlu yüksek çözünürlüklü görsel alan ile çalışır; cerrah, alanı daha iyi algılar ve ince yapılar üzerinde hassas kontrol sağlar. Robotik aletlerin eklemli (wristed) uçları, insan el bileğine benzer hareket kabiliyeti sunar ve böylece karmaşık dikiş ve disseksiyonlar kolaylaşır (Rivero-Moreno et al., 2023; Geropoulos et al., 2025). Örneğin, pelvik anatomide rektum çevresi diseksiyonunda dar alan avantajı büyüktür.
- **Tremor Filtresi ve Hareket Küçültme:** Cerrahin titremesi otomatik olarak filtrelendiği için motor hareketlerdeki en ufak titreşime yansıtılmaz. Ayrıca cerrahın yapacağı büyük hareketler daha küçük anlamlı hareketlere çevrilerek hassasiyet artar (Rivero-Moreno et al., 2023; Geropoulos et al., 2025).
- **Ergonomi:** Cerrah operatör konsolunda oturarak çalıştığından fiziksel yük azalır. Uzun ameliyatlarda bile cerrahın yorgunluğu geleneksel laparoskopiye göre daha azdır (Petrovoulou et al., 2025).
- **Hastaya Fayda:** Genel olarak robotik cerrahi, kan kaybını azaltır ve yakın dönem komplikasyonları azaltır. Küçük kesiler nedeniyle yara enfeksiyonu, ağrı ve skar görünürlüğü azalır. Ameliyat sonrası iyileşme hızlıdır; hastanede kalış süresi kısa sürer (Rivero-Moreno et al., 2023; Rojas Burbano et al., 2025). Örneğin, çok merkezli bir çalışmada robotik karaciğer rezeksiyonunda laparoskopiye kıyasla yoğun bakım kullanımının ve postoperatif karaciğer yetersizliğinin anlamlı şekilde azaldığı bildirilmiştir (Di Benedetto et al., 2023).
- **Standartlaştırma ve Çok Branşlı Kullanım:** Robotik konsol ve aletler, farklı cerrahi branşlarda benzer kullanım imkanı sunar.

Uygulayıcılar, minimal invaziv tekniklerde robotla deneyim kazanarak her türlü genel cerrahi işlemi (kolektomi, gastrektomi, hepatik rezeksiyon, fıtık tamiri vb.) robotla yapabilir hale gelmektedir. Ayrıca uzak bağlantı (telesürji) ve yapay zekâ entegrasyonlarına uygun altyapı robotik sistemlerde kolayca eklenebilecektir.

4. Dezavantajlar

- **Ameliyat Süresi:** Robotik cerrahi genellikle ek işlevsel adımlar (robokolların yerleştirilmesi ve konsol kurulumu) gerektirir. Bu nedenle çoğu çalışmada robotik cerrahi için kesi-oranı (skin-to-skin) süresi laparoskopiye göre uzundur (Brucchi, 2026). Örneğin, inguinal fıtık tamirinde yapılan meta-analizlerde robotik grup ortalama ~15–20 dk daha uzun operasyon süresi göstermiştir (Brucchi, 2026).
- **Maliyet:** Robotik sistemler yüksek teknoloji ürünü olduğundan başlangıç maliyetleri çok yüksektir. Ayrıca her ameliyat için kullanılan robotik aletlerin maliyeti ve yıllık bakım giderleri laparoskopiye kıyasla fazladır (Rivero-Moreno et al., 2023).
- **Eğitim ve Öğrenme Eğrisi:** Robotik cerrahi, laparoskopi deneyimi ile birlikte ilave özel eğitim gerektirir. Sistem karmaşıklığı ve simülatör tabanlı pratik ihtiyacı nedeniyle öğrenme eğrisi uzun olabilir (Rahimi et al., 2024). Deneyimli cerrahlar bile robotik cerrahide yüzlerce vaka üzerinde eğitim almayı tercih eder. Her yeni robotik platformda da yeniden eğitim gereksinimi doğmaktadır.
- **Algı Eksikliği:** Mevcut robotik sistemlerde haptik (dokunsal) geri bildirim sınırlıdır. Cerrah kuvvet hissini doğrudan alamaz; sadece görsele dayanır. Bu durum özellikle doku tutuşunda aşırı kuvvet uygulaması riskini doğurabilir. Bu kusur yeni nesil sistemlerde haptik sensörlerle kısmen giderilmeye çalışılmaktadır.
- **Altyapı Gereksinimleri:** Robotik cerrahi için ameliyathane altyapısı (güç, yerleşim, eğitilmiş personel) gereklidir. Türkiye’de de merkez sayısı artmaktadır, ancak halen sınırlı merkezde yüksek hacimli programlar oluşmuştur. Birim başına maliyetin yüksek olması bazı hastaneleri çekingen hale getirmiştir.

5. Eğitim ve Öğrenme Eğrisi

Robotik cerrahi uygulama yetkinliği, yapılandırılmış eğitim programları ile kazanılır. Güncel literatür simülasyon tabanlı eğitimin önemine dikkat çekmektedir. Örneğin, Amsterdam UMC tarafından derlenen kapsamlı bir sistematik inceleme, robotik cerrahi eğitimi için en çok tercih edilen yöntemlerin dry-lab (kutu içi eğitim) ve sanal gerçeklik simülatörleri olduğunu vurgulamıştır. Bu tür simülasyonlarla edinilen el becerileri gerçek ameliyatta başarıyla transfer edilebilmektedir. Ayrıca simülasyon eğitiminde kişiye özel geri bildirim sağlanması, öğrenme eğrisini hızlandırmakta; prosedür analizi için kümülatif performans ölçütlerinin kullanılması cerrah ve eğitmenlere gelişimi objektif biçimde takip etme imkanı tanımaktadır. Cerrahlar genellikle önce laparoskopi konusunda deneyim kazandıktan sonra robotik eğitime geçerler ve sertifikasyon programları (örneğin Intuitive'ın proktör eğitimi) tamamlanarak yetkin hale gelirler. Özetle, robotik cerrahinin güvenli uygulanabilmesi için kapsamlı simülatör eğitimi ve uzman mentorluk şarttır (Rahimi et al., 2024).

6. Sağlık Ekonomisi ve Maliyet-Etkinlik

Robotik cerrahinin yaygınlaşması, yüksek cihaz maliyetleri ve operasyon başına artan harcamalar nedeniyle sağlık ekonomisi açısından tartışmalıdır. Mevcut klinik veriler, robotik cerrahinin genellikle laparoskopi ve açık cerrahiye göre daha yüksek doğrudan maliyete yol açtığını göstermektedir. Örneğin bir çalışmada robotik revizyon bariatrik vakaları laparoskopiye kıyasla ortalama 3.700 USD daha fazla maliyetli bulunmuştur. Bu fark başta ameliyat malzemeleri ve cihaz amortismanından kaynaklanmaktadır. Maliyet-etkinlik analizleri halen net sonuç vermemiştir; pek çok çalışmada robotik cerrahinin klinik avantajları ile yüksek maliyetleri arasındaki denge vurgulanmakta, bu nedenle robotik uygulamanın belirli vakalarla sınırlı kalması önerilmektedir (Ataya et al., 2023; Geropoulos et al., 2025). Sağlık kuruluşları için robotik altyapı yatırımı büyük bütçeler gerektirdiğinden, kullanımda stratejik planlama yapılması ve geri ödeme politikalarının belirlenmesi gereklidir.

7. Gelecek Yönelimleri

Robotik cerrahi, teknolojik gelişmelerle evrilmeye devam etmektedir. Yeni robotik platformlar (örneğin tek port sistemler, tamamen modüler robot kollar, yapay zekâ destekli kontrol üniteleri) yolda olup yakında klinikte yerini alacaktır. Makine öğrenmesi ve yapay zekâ algoritmaları, ameliyat öncesi planlamadan cerrahi eğitimine kadar pek çok alanda entegre edilecek. Örneğin, günümüzde robotik konsollara gelen performans ölçüm verileri üzerinden cerrahın becerisi değerlendirilebilmekte; gelecekte benzer algoritmalar eğitimde otomatik geri bildirim, iş akışı optimizasyonu ve hatta kısmi otonomik hareket kontrolü sağlayabilecektir (Rivero-Moreno et al., 2023; (Rivero-Moreno et al., 2024) “Otonom cerrahi robotları” yönünde araştırmalar hız kazanmıştır; deneysel çalışmalarda bağımsız doku rezeksiyonu gibi adımlar gerçekleştirilmiştir. Artırılmış gerçeklik (AR) ve görüntü kılavuzluğuyla (örneğin intraoperatif görüntüleme entegrasyonu) cerrahi hassasiyetin daha da artması beklenmektedir. Bununla birlikte, yeni teknolojilerin sağlık hizmetine yansımaları için çok merkezli klinik araştırmalar ve standart protokoller geliştirmek önem taşır.

8. Sonuç

Robotik cerrahi genel cerrahide karmaşık girişimlerde cerraha teknik üstünlük sağlayan bir tamamlayıcı araçtır. Mevcut kanıtlara göre robotik yöntemler genel olarak güvenli olup, uygun hastalarda kısa dönem hasta sonuçları laparoskopiyeye eşdeğer veya bazı durumlarda (derin pelvik diseksiyon gibi) daha iyidir (Geropoulos,2025; Petropoulou,2025). Dezavantajları ise artan maliyet ve öğrenme eğrisi olarak öne çıkmaktadır. Gelecekte yapılacak AR-GE çalışmaları ve randomize denemeler robotik cerrahinin hangi işlemlerde en uygun olduğunu belirleyecek, ayrıca yeni tekniklerin etkinliğini ortaya koyacaktır. Robotik cerrahi, teknolojik gelişmelerle entegre biçimde evrilerek genel cerrahi pratiğinde yerini genişletmeye devam edecektir.

Anahtar Kelimeler: Robotik cerrahi , minimal invaziv cerrahi, Da vinci sistemi, Laparoskopik cerrahi, kolorektal cerrahi , kolesistektomi, fitik, bariatrik, tiroid, konversiyon oranı

KAYNAKÇA

- Rivero-Moreno, Y., Echevarria, S., Vidal-Valderrama, C., Pianetti, L., Cordova-Guilarte, J., Navarro-Gonzalez, J., et al. (2023). Robotic surgery: A comprehensive review of the literature and current trends. *Cureus*, 15(7), e42370. <https://doi.org/10.7759/cureus.42370>
- Geropoulos, G., Massias, S., Pajaziti, Q., Thapa, B., Mohsin, S. N., & Patel, V. (2025). What do randomised trials reveal about robotic surgery? A critical appraisal across colorectal, upper gastrointestinal, hepato-pancreaticobiliary, and general surgical specialties. *Journal of Clinical Medicine*, 14(19), 6699. <https://doi.org/10.3390/jcm14196699>
- Rojas Burbano, J. C., Ruiz, N. I., Rojas Burbano, G. A., Guacho Inca, J. S., Arragan Lezama, C. A., & González, M. S. (2025). Robot-assisted surgery: Current applications and future trends in general surgery. *Cureus*, 17(4), e82318. <https://doi.org/10.7759/cureus.82318>
- Petropoulou, T., Evangelou, K., & Polydorou, A. (2025). Robotic-assisted surgery in emergency general surgery: A prospective, single-center case series. *Cureus*, 17(10), e93650. <https://doi.org/10.7759/cureus.93650>
- Thrikandiyur, A., Kourounis, G., Tingle, S., & Thambi, P. (2024). Robotic versus laparoscopic surgery for colorectal disease: A systematic review, meta-analysis and meta-regression of randomised controlled trials. *Annals of the Royal College of Surgeons of England*, 106(8), 658–671. <https://doi.org/10.1308/rcsann.2024.0038>
- Rhodes, M. A., Otero, J., Rochester, S. N., Blackhurst, D. W., & Schneider, A. M. (2025). Comparative analysis of laparoscopic and robotic cholecystectomy: A multihospital retrospective study. *JSLS: Journal of the Society of Laparoscopic & Robotic Surgeons*, 29(1), e2024.00068. <https://doi.org/10.4293/JSLS.2024.00068>
- Brucchi, F., Sassun, R., Lauricella, S., Cirocchi, R., Parati, G., Dionigi, G., et al. (2026). Robotic vs laparoscopic TAPP: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials on short-term outcomes. *Hernia*, 30(1), 36. <https://doi.org/10.1007/s10029-025-03550-1>
- Li, J., Li, S., Wei, L., & Li, H. (2025). Efficacy and safety of robot-assisted versus endo-laparoscopic ventral hernia repair: A meta-analysis of

- randomized controlled trials. *BMC Surgery*, 25, 255. <https://doi.org/10.1186/s12893-025-02997-4>
- Kang, Y. J., Cho, J. H., Stybayeva, G., & Hwang, S. H. (2022). Safety and efficacy of transoral robotic thyroidectomy for thyroid tumor: A systematic review and meta-analysis. *Cancers*, 14(17), 4230. <https://doi.org/10.3390/cancers14174230>
- Leang, Y. J., Mayavel, N., Yang, W. T. W., Kong, J. C. H., Hensman, C., Burton, P. R., et al. (2024). Robotic versus laparoscopic gastric bypass in bariatric surgery: A systematic review and meta-analysis on perioperative outcomes. *Surgery for Obesity and Related Diseases*, 20(1), 62–71. <https://doi.org/10.1016/j.soard.2023.08.007>
- Ataya, K., El Bourji, H., Bsat, A., Al Ayoubi, A., Al Jaafreh, A. M., & Abi Saad, G. (2023). Robotic versus laparoscopic revisional bariatric surgeries: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Minimally Invasive Surgery*, 26(4), 198–207. <https://doi.org/10.7602/jmis.2023.26.4.198>
- Di Benedetto, F., Magistri, P., Di Sandro, S., Sposito, C., Oberkofler, C., Brandon, E., et al. (2023). Safety and efficacy of robotic vs open liver resection for hepatocellular carcinoma. *JAMA Surgery*, 158(1), 46–54. <https://doi.org/10.1001/jamasurg.2022.5697>
- Rahimi, A. M., Uluç, E., Hardon, S. F., Bonjer, H. J., van der Peet, D. L., & Daams, F. (2024). Training in robotic-assisted surgery: A systematic review of training modalities and objective and subjective assessment methods. *Surgical Endoscopy*, 38(7), 3547–3555. <https://doi.org/10.1007/s00464-024-10915-7>
- Rivero-Moreno, Y., Rodriguez, M., Losada-Muñoz, P., Redden, S., Lopez-Lezama, S., Vidal-Gallardo, A., et al. (2024). Autonomous robotic surgery: Has the future arrived? *Cureus*, 16(1), e52243. <https://doi.org/10.7759/cureus.52243>

BÖLÜM 3

APENDİKS HASTALIKLARINA GÜNCEL YAKLAŞIMLAR

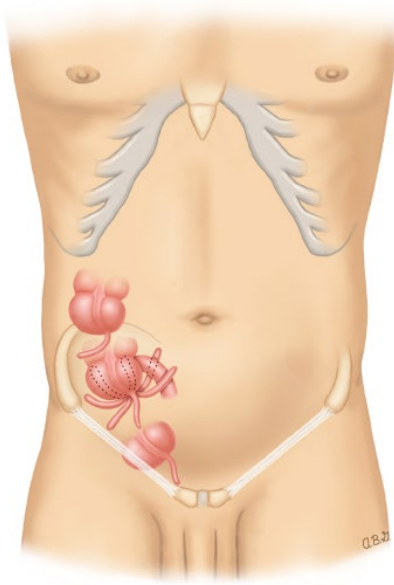
Prof. Dr. Murat ÇAKIR¹

DOI: <https://www.doi.org/10.5281/zenodo.19221502>

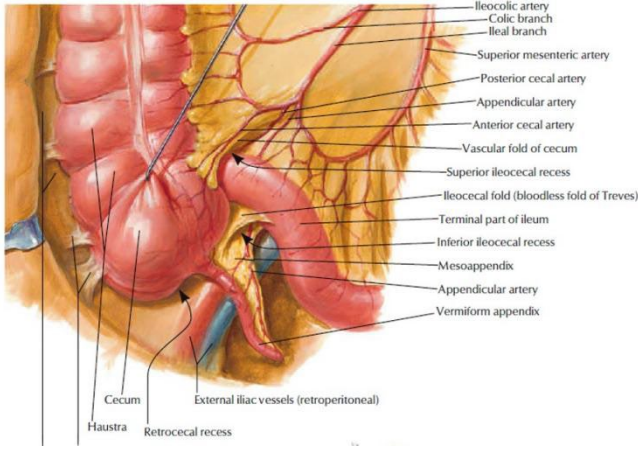
¹ Necmettin Erbakan Üniversitesi Tıp Fakültesi, Genel Cerrahi Anabilim Dalı,
drmuratcakir@hotmail.com, orcid id: 0000 0001 8789 8199

Giriş

Apendiks vermiformis çekum ile bağlantılı kör uç ile sonlanan lümenli bir yapıdır. Yaklaşık 6 ile 10cm boyutunda ve ortalama 6mm çapa sahiptir. Mezoapendiks içerisinde seyreden ileokolik arter dalları aracılığı ile arteriyel dolaşıma sahiptir. Venöz dolaşım portal sisteme dahil olur. Genellikle sağ alt kadranda yer alır. Lokalizasyonu değişkenlik göstermekle birlikte %60 oranında retroçekal yerleşimlidir (Moore, Dalley, & Agur, 2014). Bunun dışında pelvik, subçekal, preileal ve retroileal yerleşimli de olabilir. Yerleşimin önemi akut apandisit atağı ile gelen hastada muayene bulgularının lokalizasyona göre değişkenlik göstermesidir (Resim 1, Resim 2).



Resim 1: Apendiks anatomisi ve lokalizasyonu (2020 UpToDate’den alınmıştır)

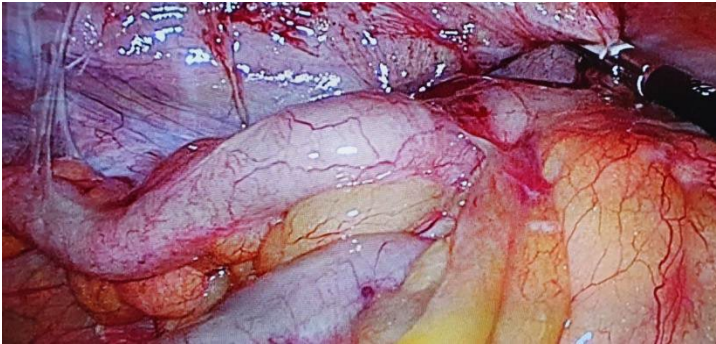


Resim 2: Apendiks kanlanması (Atlas Of Human Anatomy, Seventh Edition)

Apendiksin görevi konusunda tartışmalar bulunmaktadır. Lamina propriade yoğun halde bulunun lenfoid hücreler nedeniyle apendiks histopatolojik özelliği ile diğer lümenli organlardan ayrılır. Bağırsağın lenfoid doku sisteminin bir parçası olarak çalışır (Mulholland et al., 2005).

Akut Apendisit

Akut apandisit yaygın görülen sindirim sisteminin cerrahi hastalığıdır. Apendektomi dünya genelinde en sık uygulanan acil abdominal bölge cerrahisidir (Fitz, 1886). Tüm yaşam boyunca kişilerin onda birini etkilemektedir. Genellikle genç bireylerde görülmektedir (Resim 3).



Resim 3: Akut apandisit makroskopik görüntüsü (laparoskopik cerrahi)

Epidemiyoloji

Akut apandisit 20'li ve 30'lu yaş grubunda en sık görülür. Erkeklerde kadınlara göre minimal daha yüksek insidansa sahiptir.

Patogenezi

Akut apandisit enflamatuvar bir süreçtir. Vücudun diğer lümenli organlarında oluşan enflamatuvar olaylar apendiks içinde geçerlidir.

Sürecin başlangıcı apendiksin lümeninin tıkanması ile gerçekleşir (Birnbaum & Wilson, 2000). Apendiks tıkanıklığı fekalitler (sert dışkı kitleleri), lenfoid hiperplazi, enfeksiyöz hastalıklar ve benign veya malign tümörler nedeniyle olabilir. Lümenal tıkanıklığın oluş nedeni yaşa göre de değişiklik gösterir. Genç hastalarda enfeksiyöz nedene bağlı gelişen lenfoid hiperplazi neden olur. Yaşlı hastalarda tıkanıklık daha çok fibrozis, fekalit ve neoplazilere bağlı gelişir. Endemik bölgelerde parazite bağlı tıkanıklarda görülebilir.

Tıkanıklık sonrası intralümenal basınç artışı gerçekleşir. Basınç artışı apendiks duvarındaki küçük damarların tromboz ile tıkanması ve lenfatik akımın durması ile sonuçlanır. Bu süreç apendisin daha da gerilmesine neden olur. Bu esnada periumblikal bölgede thorakal 8 ile 10 spinal kortta yer alan visseral afferent sinirler tarafından taşınan ağrı gelişir. Bu ağrı nüpem karakterde ve tam lokalize edilemez (Birnbaum & Wilson, 2000). İnflamasyonun ilerlemesiyle apendisin pariyetal peritonu etkilenir. Ağrının karakteri değişir ve daha iyi lokalize edilen pariyetal ağrı oluşur.

Tıkanıklığın devam etmesi ile bakteriyel aşırı çoğalma gelişir. Bu mikroorganizmalar genelde barsak florasıdır (*Escherichia coli*, *Peptostreptococcus*, *Bacteroides fragilis* ve *Pseudomonas* türleri). Mikroorganizmalar daha sonra apendiks duvarını istila eder ve nötrofilik eksüda oluştururlar. Nötrofil artışı, serozal yüzeyde fibropürülan reaksiyona neden olarak çevredeki pariyetal peritonu tahriş eder (Mulholland et al., 2005). Bu somatik sinirlerin uyarılmasıyla sonuçlanır, ağrının karakteri değişerek pariyetal ağrıya neden olur.

Semptomların başlangıcından 24 saat sonra hastaların yaklaşık %90'ında inflamasyon ve nekroz gelişir. Ancak perforasyon yoktur. Süreç ilerler enfeksiyonda artış ve nekrozun etkisi ile perforasyon gelişir. Perforasyon lokalize abse veya yaygın peritonite neden olur (Temple, Huchcroft, & Temple, 1995).

Kliniği

Anamnez

Akut apandisit en belirgin özelliği sağ alt kadranda oluşan ağrıdır (Chung, Ng, & Lai, 2000). Akut apandisit klinik triadi diyebileceğimiz en önemli semptomu: Karın ağrısı, iştahsızlık ve bulantı- kusmadır.

Karın ağrısı başlangıç ve seyri inflamasyonun ilerleyişine göre karakter ve lokalizasyon değişikliği göstermektedir. Karın ağrısı ilk semptomdur. Ağrı ilk olarak göbek çevresinde başlar. Bu ağrı visseral ağrı karakterindedir. Hasta tam lokalize edemez. Ağrıyı genelde huzursuzluk olarak tarif eder. Yaklaşık 6-8 saat sonra ağrının karakteri değişir ve sağ alt kadrana doğru yer değiştirir. Ağrı artık pariyetal ağrı niteliği kazanmıştır. Daha keskin ve daha iyi lokalize edilebilir hale gelmiştir. Ağrının yer değiştirmesi her hastada olmayabilir. Bu oranı %60 civarında olduğunu belirten yayınlar vardır (Birnbaum & Wilson, 2000; Chung et al., 2000). Apendiksin anatomik yerleşimine bağlı ağrının hissedilen karın lokalizasyonuna değişebilmektedir. Tipik apandisit ağrısı sağ alt kadranda McBurney noktasıdır.

Bulantı ve kusma genelde ağrıdan sonra ortaya çıkar. Ateş komplike apandisit olgularında görülmeye başlar (perforasyon, abse gibi).

Hastalarda nonspesifik semptomlar görülebilir. Bunlar: hazımsızlık, şişkinlik ve barsak düzensizliği gibi dispeptik şikayetler ile yorgunluk ve bitkinlik izlenebilir.

Fizik Muayene

Akut apandisit erken dönem fizik muayene bulguları genelde belirsizdir. Bu dönemde subfebril ateş olabilir. İnflamasyon ilerledikçe fizik muayene bulguları belirginleşmeye başlar. Bu belirginleşmenin nedeni visseral ağrının pariyetal ağrıya dönüşmesidir. Muayenede sağ alt kadranda lokalize ağrı tespit edilir. Rektal dijital muayene özellikle pelvik yerleşimli apandiks lokalizasyonunda hassasiyet bulgusu oluşturabilir. Ancak yapılan çalışmalarda bunun doğruluğu ispatlanamamıştır (Takada et al., 2015).

İnflamasyonda artış ateş oluşumuna neden olur. Ateş 38 derecenin üzerine çıkar. Apandisit lokalizasyonu retroçekal gibi yerleşimde karın duvarında bulunan pariyetal peritoneal alanına temas etmediği olgularda fizik muayene bulguları nüpem olabilir.

Tipik fizik muayene bulguları:

McBurney hassasiyet noktası: Anterior süperi iliak spine ile umblikus arasında çizilen düz hattın 2/3 lateral noktasıdır. Bu noktada hassasiyet olması önemli bir muayene bulgusudur (%50-94 duyarlılık; %75-86 özgülüğe sahiptir) (Andersson et al., 1999).

Rovsing işareti, sol alt kadranın palpasyonu ile sağ alt kadranda ağrı hissedilmesidir. Bu işaret aynı zamanda indirekt hassasiyet olarak da adlandırılır ve sağ taraftaki lokal periton tahrişinin göstergesidir.

Psoas işareti, retroçekal apandisit ile ilişkilidir. Bu, pasif sağ kalça ekstansiyonu ile birlikte sağ alt kadranda ağrısı ile kendini gösterir. Psoas kası kasılarak hissedilen ağrı artırılmış olmaktadır.

Obturator bulgusu, pelvik apandisit olgularında oluşur. Klinisyen, hastanın sağ kalça ve dizi büküp iç rotasyon yaptığında sağ alt kadranda ağrı oluşmasıdır. Bu muayene bulgusunun duyarlılığı düşüktür (Berry & Malt, 1984).

Teşhis

Laboratuvar Bulguları

Akut apandisitli hastaların çoğunda hafif bir lökositoz bulunur (beyaz kan hücresi sayısı > 10.000 hücre / mikroL). Hastaların %80 oranında sola kayma izlenir (Tehrani, Petros, Kumar, & Chu, 1999). Akut apandisitte inflamasyonun başlangıç dönemi dışında lökosit sayısı genelde yüksektir. İnflamasyonun ilerlemesi ve gelişen komplikasyonlar ile lökosit sayısı daha da artmaktadır (Guraya, Al-Tuwaijri, Khairy, & Murshid, 2005).

Serum C-reaktif protein (CRP) değeri özellikle 10mg/L den yüksek ise tanı değeri taşımaktadır.

Serum bilirubinindeki hafif yükselmeler (toplam bilirubin > 1.0 mg / dL), %70 duyarlılık ve %86 özgülük ile apendiks perforasyonu için bir işaret olarak ifade edilmektedir (Sand et al., 2009). Ancak tanı için kullanıma girmiş bir tetkik değildir.

Görüntüleme tetkikleri

Düz karın grafisi: Artık rutinde kullanılan bir görüntüleme tetkiki değildir. Ancak perforasyon varlığında serbest hava izlenebilir. İnflamasyonun

olduğu bölgede barsak hareketleri azaldığı için nöbetçi ans olarak ifade edilen barsak gazı görülebilir.

Ultrasonografi: Özellikle çocuklarda ve gebe kadınlarda önemli bir tanı aracıdır. Bu hasta grubunda kontrast madde kullanımının olmaması ve radyasyon içermemesi ultrasonografinin önemli bir avantaj sağlamaktadır. Yatak başı uygulanması diğer bir üstünlüğüdür. Ancak yapan kişilere göre farklı yorumlar içermesi, tanı değerinin Bilgisayarlı tomografi ve Manyetik rezonans görüntülemeye göre düşük olması dezavantajıdır.

Akut apandisitinin ultrasonda görüntüleme özellikleri: Çift duvar kalınlığı, >6-8 mm'den daha kalın olma, kompresyona dirençli olma, McBurney noktasında çekim esnasında ağrı olması, apandikolitin görülmesi, inflame periapandiküler yağının artmış ekojenitesi ve sağ alt kadranda sıvı varlığıdır. Ultrasonografinin tanı değeri %85 duyarlılık, %90 özgünlüğe sahiptir (Kaewlai, Lertlumsakulsub, & Srichareon, 2015). Ultrasonografinin pozitif sonuç vermesi tanıda önemli iken negatif sonucun olmadığı anlamı taşımamaktadır.

Manyetik rezonans görüntüleme (MRI): Ultrasonografi gibi MRI gebe kadınlarda ve çocuklarda uygulanabilir tanı yöntemidir. Avantajı iyonize radyasyona gerek olmamasıdır. Apandisitinin MRI tanısı ile ilgili çalışmalarda %95'lik bir duyarlılık ve %92'lik bir özgüllüğe sahiptir (Barger & Nandalur, 2010). Tanı değeri BT den düşük ancak ultrasonografiden yüksektir.

Bilgisayarlı tomografi (BT): Şüpheli apandisitinin tanısında tercih edilen test olarak abdominopelvik BT önerilmektedir. BT; ultrason veya MRI'dan daha yüksek tanısal doğruluk gösterir. Ancak kullanılan kontrast maddeye bağlı böbrek yetmezliği ve alerjik reaksiyonlara karşı dikkatli olunmalıdır. Apandisit tanısı dışlanan olguların %42'sinde başka tanı koyma oranına sahiptir.

Akut apandisitinin abdominopelvik BT'de tanı kriterleri: Büyük apandiks, çift duvar kalınlığı (> 6 mm), apandiks duvar kalınlaşması (> 2 mm), periapandiksde yağ artışı, apandiks duvarında kontrastlanma ve apandikolitin izlenmesidir (Resim 4). Akut apandisiti olmayan hastaların %20'sinde apandiks çapı 7mmden daha büyük tespit edilebilir (Moskowitz, Khan, Cribari, & Schroepel, 2019). Çalışmalar BT'nin akut apandisiti teşhis etme yeteneği üzerine % 95'lik bir duyarlılık ve %96 özgüllük bildirmiştir.



Resim 4: Akut apandisit BT kesiti

Akut apandisitte tanıda amaç doğru tanı ile negatif laparotomi veya laparoskopiyi en aza indirmektir. Bir diğer amaç ise tanıyı erken dönemde koyarak komplikasyon gelişimini önlemektir. Değerlendirmede en problemli hasta profili ise üreme çağındaki kadınlar, yaşlı ve kendini ifade edemeyen çocuk yaş grubu ile immün süpresif hastalardır. Negatif apendektomi oranı özellikle genç kadınlarda %20'lere kadar çıkmaktadır (Ege, Akman, Sahin, Bugra, & Kuzucu, 2002). Bu gereksiz cerrahiyi azaltmak için laboratuvar ve görüntüleme tetkiklere başvurulmaktadır.

Bu tanı zorlukları daha standardize etmek ve daha doğru tanı için geliştirilen skorlama sistemleri vardır. Bu amaçla ensık kullanılan yöntem Alvarado sınıflamasıdır. Son dönemde modifiye Alvarado skorlama bu amaçla daha fazla tercih edilmektedir (Kalan, Talbot, Cunliffe, & Rich, 1994) (Tablo 1).

Tablo 1. Modifiye Alvarado skorlaması

Kriter	Puan
Yerdeğiştiren sağ alt kadranda ağrısı	1
İştahsızlık	1
Bulantı veya kusma	1
Sağ alt kadranda hassasiyeti	2
Sağ alt kadranda rebaunt	1
Ateş ($>37.5^{\circ}\text{C}$)	1
Lökositoz ($>10 \times 10^9/\text{L}$)	2
Total	9

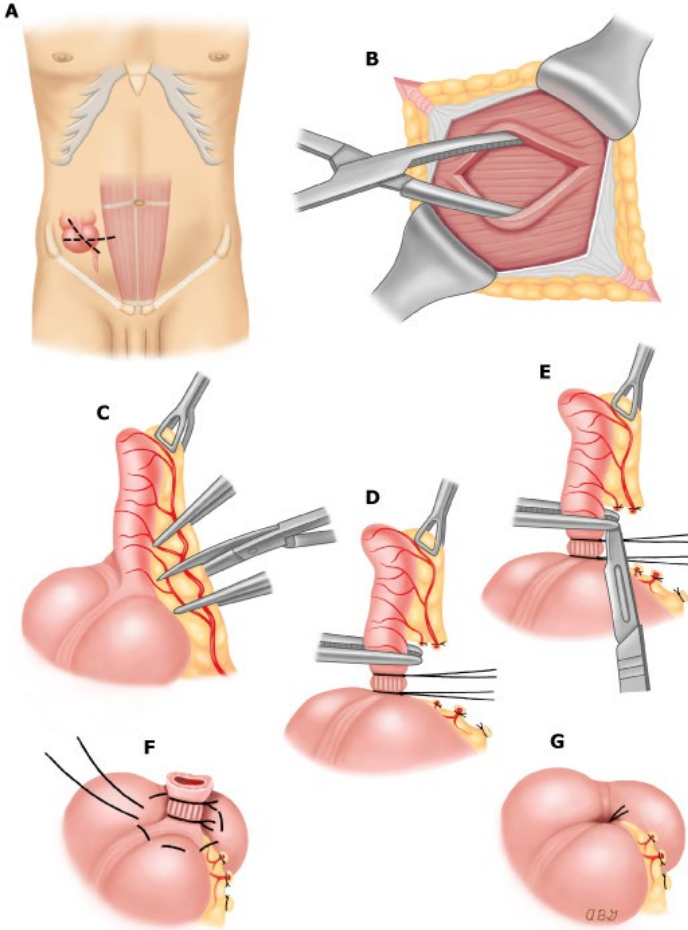
Elde edilen puan 0-3 arasında ise; akut apandisit teşhisinin düşük olduğu ve başka tanıların araştırılması gerekmektedir. Puan 4-6 olması ileri tanı ve tedavi gerektiğini gösterirken, 7-9 arası tanının doğruluğunu göstermektedir.

Tedavi

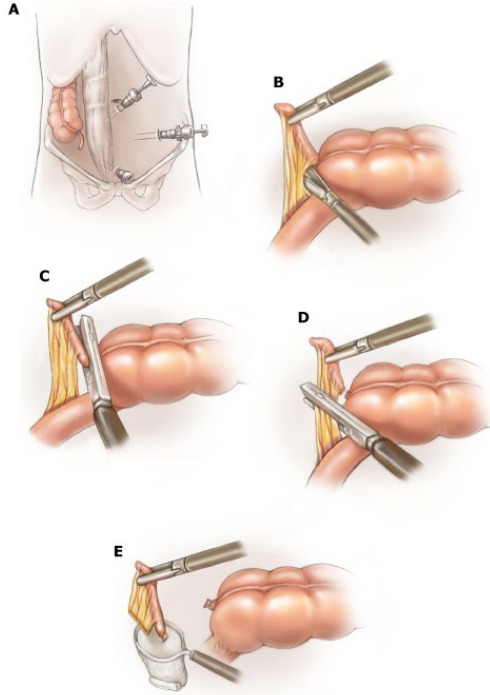
Akut apandisit için standart tedavi apendektomidir. Apendektomi laparoskopik veya açık yöntemle yapılabilir (Resim 5-6). Apendektominin zamanlaması konusunda tartışmalar mevcuttur. Hasta hastaneye başvurduğu anda ameliyata alınmalıdır. Ancak gece gelen hastanın preoperatif hazırlık süresi 24 saati geçmemek koşulu ile daha uygun zamanda cerrahi uygulanmasında sıkıntı yoktur (Bhangu & National Surgical Research Collaborative, 2014). Semptom başlangıcından itibaren sürenin 48 saate geçmemesi gerekmektedir. İdeal olanın hastaların hastaneye başvurduktan sonra 12 saat içinde ameliyat edilmesidir.

Diğer bir tartışmalı konu akut apandisit medikal tedavisidir. Komplike olmayan akut apandisit medikal tedavisi yani antibiyotik ile tedavisi yapılabilmektedir (Sallinen et al., 2016). Bu hastaların iyi değerlendirilmesi gerekir. Perforasyon şüphesi olan ve riskli hastalar (gebe ve immün süprese gibi hastalar) bekletilmeden cerrahi uygulanmalıdır. Medikal tedavi her hastada başarılı olacak diye bir kural olmadığı için bu hastalar fizik muayene ve laboratuvar olarak yakın takip edilmeli. Hastanın fizik muayene ve laboratuvar değerlerinde kötüye gidiş olması durumunda derhal cerrahi uygulanmalıdır.

Başarılı bir medikal tedavi sonrası hastaya ve hasta yakınına tekrar benzer bir atak olacağı belirtilmelidir.



Resim 5: Açık apandektomi (2020 UpToDate'den alınmıştır)



Resim 6: Laparoskopik apandektomi (2020 UpToDate'den alınmıştır)

Operasyon hazırlığı süresince hastayı resusite edilmeli. Sıvı ve elektrolitik dengesizliği giderilmelidir. Antikuagulan ilaç kullanan hastalarda cerrahi uygularken dikkat edilmeli. Ancak apandektomi acil bir ameliyat olduğu akıldan çıkarılmamalı. Aspirin ve/veya klopidoğrel (Plaviks) kullanan hastaların cerrahisinde kanamayı artırdığına dair bulgu tespit edilmemiştir (Pearcy et al., 2017). Ancak günlük hayatta çok riskli bir hasta değilse bu ilaçlar kesilmekte yerine etki süresi daha kısa olan ve kanama etkisi daha iyi kontrol edilen düşük molekül ağırlıklı heparin başlanmaktadır.

Ameliyatın açık veya laparoskopik yapıp yapılamayacağı konusunda tartışmalar devam etmektedir. Laparoskopik ameliyatta daha kısa süre hastanede kalış, postopertif ilk günde daha az ağrı ve daha düşük oranda yara yeri enfeksiyonu üstünlüğüdür. Açık cerrahinin üstünlüğü ise; daha düşük karın içi abse oranı ve daha kısa ameliyat süresidir. Sonuç olarak, apandisit şüphesi olan hastalarda ameliyat yaklaşımı, en iyi şekilde cerrah tarafından kişisel deneyime, kurum yeterliliğine, şüpheli tanı ve hastanın kişisel faktörlerine

(önceki ameliyat geçmişi, hastanın yaşı, cinsiyeti, fiziksel özelliği ve hastalığın şiddeti/başlangıç zamanı) dayalı olarak karar verilmeli.

Perfore Apandisit

Akut apandisit olgularda gecikmiş tedavi nedeniyle perforasyon gelişebilir. Perforasyon akut apandisit en önemli ve en sık komplikasyonudur. Aslında akut apandisit tek komplikasyonu var oda perforasyondur. Perforasyona bağlı olarak diğer komplikasyonlar gelişir. Perforasyon sonrası lokal veya jeneralize yayım olabilir ve sepsis gelişebilir. Akut apandisit ile başvuran hastaların %13 ile %20'sinde perforasyon bulunur (Andersson, Hugander, & Thulin, 1992). Perforasyon oranı erkeklerde %18 iken kadınlarda %13'dür. Yaşlı hasta grubunda daha yüksektir. Perfore apandisit yaklaşık %20'sinde semptomların başlangıcında itibaren 24 saat içinde gelişir. İlk 24 saatten fazla süren semptomları olan bir hastayı değerlendirirken perforasyon büyük bir endişe kaynağı olsa da apandisit nekroza ve perforasyona ilerleme süresi hastalar arasında farklılık gösterir. Perforasyon sonrası periapendiküler abseler gelişebilir. Karın içi organlar özellikle omentum tarafından bu inflamasyon sınırlandırılırsa pelvik abse sınırlı kalabilir. Bu enfleme kitle, flegmona plastron olarak adlandırılır. Hastalar bu aşamada tanı konursa ve jeneralize muayene bulgusu yoksa medikal tedavi edilmelidir. Nadirde olsa serbest perforasyonlar ve jeneralize peritonit tablosu gelişebilir. Bu durum ağır septik tabloya neden olabilir. Serbest perforasyon tablosunda düz karın grafisinde batın içi özellikle subdiyafragmatik hava izlenebilir.

Retroçekal perforasyonda retroperitoneal abseler gelişir. Portal venoz sistemle enfeksiyon karaciğere yayılarak karaciğer abselerine neden olabilir. Yüksek ateş, sarılık ve septik tabloya pyleflebit (septik portal ven trombozu) denir. Akut apandisit en ölümcül komplikasyonlarından biridir.

Özellikli hasta grupları

Yaşlı hasta: 65 yaş üstü hasta gruplarını kapsar. Bu yaş grubundaki kişilerde inflamatuvar yanıtın zayıflaması nedeniyle anamnez ve fizik muayenede yanılmalara neden olabilir (Watters, Blakslee, March, & Redmond, 1996). Tedavide gecikme komplikasyonlarda artmaya neden olur. İleri yaş grubunda mevcut olan komorbidite nedeniyle cerrahinin mortalitesi ve morbiditesi artar. Mortalite oranı %20'lere kadar çıkmaktadır (Paaanen, Kettunen, & Kostinen, 1994).

İmmün yetersizlik: Bağışıklık sistemi baskılanmış kişiler enfeksiyona yatkındır. Bağışıklık tepkileri bağışıklık sistemini baskılayan ilaç veya hastalık nedeniyle azalır. Sonuç olarak, apandisit tipik belirti ve semptomlarını göstermeyebilirler. Muayenede sadece hafif bir hassasiyete sahip olabilirler. Ek olarak, laboratuvar ve radyolojik testler beklenen inflamasyon düzeyini göstermeyebilir. Geniş ayırıcı tanıları nedeniyle, tanı ve cerrahide sıklıkla gecikme olur ve bu da perforasyon riskini artırabilir (Flum, Steinberg, Sarkis, & Wallack, 1997). Sonuçta hastalığın morbiditesi ve mortalitesi yükselir.

Şişman hastalar: Şişman hastalarda fizik muayene yanıltıcı olabilir. Özellikle BMI >30 olan hastalarda açık cerrahide apendisite ulaşmak zor ve güç olduğu için daha büyük cerrahi insizyona gerek duyulmaktadır. Laparoskopik cerrahi bu hastalarda daha uygun seçenektir.

Gebelik: Gebelik apandisit tanısında benzersiz zorluklar ortaya çıkarmaktadır. Uterusun büyümesi ile apendiksin anatomik lokalizasyonu değişmekte ve muayene bulgusunda farklılaşmaktadır. Cerrahi insizyonda farklılaşma olmaktadır. Laparoskopik cerrahi, gebelik trimestirine göre uygulanabilirliği değişmektedir.

Akut apandisitte mortalite

Apandisit ile ilişkili ölüm oranı düşüktür, ancak coğrafi konumlara ve ülkelerin sağlık imkanlarına göre farklılık gösterebilir. Gelişmiş ülkelerde ölüm oranı %0,09 ile 0,24 arasındadır. Gelişmekte olan ülkelerde ölüm oranı %1 ile 4 arasındadır (Bhangu, Søreide, Di Saverio, Assarsson, & Drake, 2015).

2016'da 44 ülkeden akut apandisit tedavisi gören ardışık 4282 hastayı içeren dünya çapında bir gözlemsel çalışmada (cerrahi oranı %95), genel ölüm oranı %0,28 idi (Sartelli et al., 2018). Tek değişkenli analizlerde, mortalitenin prediktörleri arasında; yaş > 80 yaş, immünoşüpresyon, şiddetli kardiyovasküler

hastalık, Charlson komorbidite skoru > 5, önceki şüpheli apandisit atakları, önceki antimikrobiyal tedavi, Dünya Acil Cerrahi Derneği (World Society of Emergency Surgery (WSES)) apandisit derecesi 3C - 4 ve patolojik perforasyon kanıtının olmasıdır. Bununla birlikte, çok değişkenli analizde; ölümle ilişkili olarak yalnızca Charlson komorbidite skoru > 5 ve WSES derece 3C- 4 bağımsız olarak doğrulandı (Bhangu et al., 2015).

Akut apandisitte morbidite: Apendektomiye takiben toplam komplikasyon oranları %8,2 ila 31,4 arasındadır. En sık komplikasyon yara yeri enfeksiyonuydu (%3,3 -%10,3). Pelvik abse oranları %9,4'du (Bhangu et al., 2015).

Tekrarlayan apandisit: Tekrarlayan apandisit, çalışmaya ve takip süresine bağlı olarak, medikal tedavi edilen hastaların yüzde 5 ila 38'inde ortaya çıkar. İnterval apendektomi, tekrarlayan apandisit riskini ortadan kaldırır.

Güçük apandisit: Açık veya laparoskopik cerrahiden sonra yaygın olarak perforan apandisitte aşırı uzun bir küçük bırakılabilir. Kalan uzun güdükte tekrar bir apandisit atağı geçilmesidir. Güçük apandisitini en aza indirmek için, apandiks çekum ile birleştiği yerden en fazla 0,5 cm uzaklıkta kesilmeli ve bir bütün olarak çıkarılmalıdır. Güçük apandisitinin ortaya çıkması durumunda tekrar cerrahi uygulanmalıdır.

Apendiks Kitleleri

Apendiks neoplazileri iki ana grupta izlenir. Bunlar: epitelial neoplaziler ve neuroendokrin neoplazilerdir. Her iki grubun benign ve malign lezyonları olmaktadır.

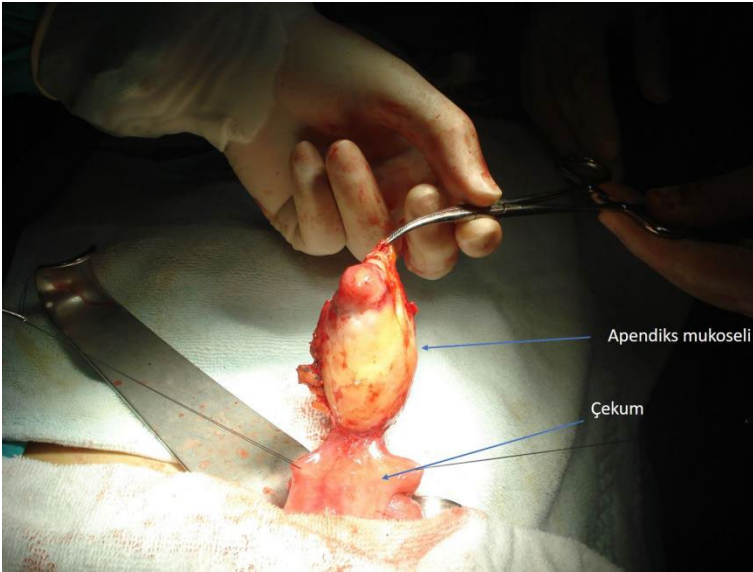
Epitelial Neoplaziler

Apendiksin epitelial tümörleri sınıflandırması özellikle de müsinöz neoplazilerin sınıflandırması ve anlaşılması bazen kafa karıştırıcı olmaktadır (Tirumani et al., 2013).

Apendiksin Müsinöz Lezyonları

Apendiksin müsin ile dolarak lümeninin genişlemesi olarak ifade edilmektedir. Bu terim patolojik ve klinik özellikleri hakkında bilgi vermeyen makroskopik görünüme göre bir tanımlamadır.

Neoplastik olmayan apendiksin müsinöz lezyonları: Basit mukosel veya retansiyon kistleri olarak sınıflandırılır. Apendiks lümeninin tıkanması sonrası gelişir. Kronik bir süreçtir. Herhangi bir epitelyal dejenerasyon izlenmez. Displazi (Displazide hücreler, birbirlerine benzer olmaktan çıkar ve yapısal değişime uğrar. Hücre içinde bölünme (mitoz) ile ilgili elemanların sayısı oldukça artmıştır. Hücrede kanserleşmeye gidişin başladığını gösterir) içermez dolayısı ile malignleşmez. Apendiksin lümeninin tıkanması sonrası sekresyona bağlı şişmesidir (Resim 1).



Resim 1: Apendiks mukoseli makroskopik görüntüsü

Neoplastik apendiksin müsinöz lezyonları

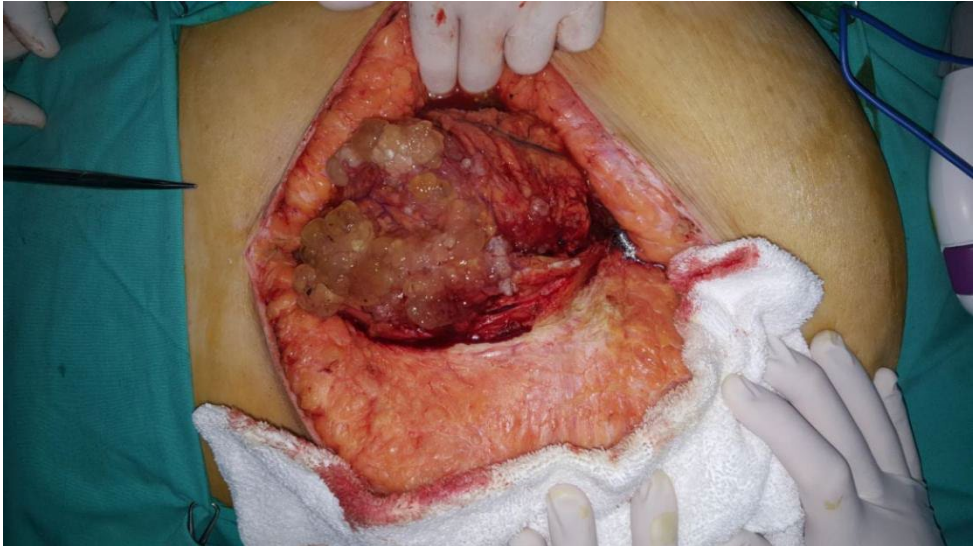
Apendiksin Serrated Polipleri: Displazili veya displazisiz olabilir. Kolonun Serrated lezyonlarına benzer, ancak farklı moleküler özelliklere sahiptir. Kanserleşme potansiyeli vardır.

Müsinöz Apendiks Neoplazileri: Displastik müsinöz tümörlerdir. Bu tümörler, epitel tabakalarını geçerek muskularis mukozasına doğru diseksiyon yapar. Ancak muskularis propria ile sınırlıdır ve infiltratif bir büyüme paterni, invazyon veya bir stromal desmoplastik reaksiyon göstermez. Bu lezyonlar düşük dereceli sitolojik özellik taşıyor ise Low grade müsinöz neopazi (LAMN) olarak adlandırılırken, yüksek dereceli sitolojik özellik taşıyor ise High grade

müsinöz neopazi (HAMN) olarak adlandırılır (Carr et al., 2016). HAMN kansere dönüşme oranı daha yüksektir.

Apendiksin Müsinöz Adenokarsinomları: infiltrativ ve invaziv malign lezyonlardır. Musin gölcükleri içeren atipik hücre kümeleri izlenir. Müsinöz adenokarsinomlar mikroskop altında ekstrasellüler alanda %50 den fazla müsin içeren kanserlerdir. Hücre içerisinde müsin birikimi var ise taşlı yüzük hücreli kanser olarak isimlendirilir (World Health Organization Classification of Tumours Editorial Board, 2019).

Apendiks müsinöz neoplazilerden bahsedildiğinde mutlaka psödomiksoma peritonei (PMP) kavramını da bilmek gerekir. Apendiksin musinöz neoplazileri cerrahi veya spontan perfore olursa müsin içeriği karın boşluğuna yayılarak PMP'yi oluşturur (Resim 2) (Carr et al., 2017). Tüm karında jel kıvamında tümöral kitle ile dolu izlenir (Resim 3). PMP'li hastaların prognozu, müsin içindeki hücresellik derecesine göre belirlenir (Aselüler, düşük dereceli histolojik özellikler, yüksek dereceli histolojik özellikler ve taşlı yüzük hücreleri).



Resim 2: Müsinöz lezyonların cerrahi görüntüsü



Resim 3: Karın içerisinden temizlenen tümöral kitleler

Klinik

Apendiks müsinöz lezyonları genellikle rastlantısal olarak tanı konur (Mizuma et al., 1997). Abdominal görüntüleme veya cerrahi esnasında fark edilir. Lezyonlar genellikle asemptomatiktir veya nonspesifik semptomlara sahiptir. En sık karşılaşılan belirtisi sağ alt kadranda ağrıdır. Bu ağrı akut veya kronik başlangıçlı olabilir. Daha seyrek olarak hastalarda gelişen mukoselin intussusepsiyonu sonucu kolik ağrı, gastrointestinal kanama ve bağırsak tıkanması izlenebilir (Mourad et al., 1999). Sağ üreterin tıkanmasına bağlı genitoüriner semptomlar oluşabilir. Nadiren mukosel rüptüründen kaynaklanan şiddetli karın ağrısı gelişebilir (Landen et al., 1992).

Laboratuvar

Apendiks müsinöz lezyonları için laboratuvar bulguları spesifik değildir. Neoplastik müsinöz lezyonu olan hastalarda anemi ve tümör belirteç değerlerinde yükselme (CEA, CA 19-9 ve CA-125) görülebilir.

Görüntüleme tetkikleri

Radyolojik çalışmalar, özellikle abdominal bilgisayarlı tomografi (BT) ve ultrasonografi apendiks mukoseli teşhisi koyabilir. Ancak lezyonun

neoplastik olup olmadığını kesin olarak ayıramaz. Malign lezyonlar retansiyon kistlerinden daha büyük olurlar. Duvar düzensizliği, duvar kalsifikasyonu ve yumuşak doku kitlesi görüntüsü malignite şüphesi oluşturur.

Kolonoskopi

Apendiks müsünöz lezyonları kolorektal kanser taraması için yapılan kolonoskopide tesadüfen bulunabilir. Kolonoskopide çekum lümenine dıştan bası yapan yuvarlak kitle görüntüsü oluşturur. Bu dairesel çıkıntının ortasında apendiks orifisi izlenir (volkan işareti) (Hamilton & Stormont, 1989). Lezyona endoskop forsepsi ile değildiğinde çökme görülebilir (yastık işareti). Unutulmamalıdır ki apendiks müsünöz lezyonlarda kolonoskop ile tanı oranı düşüktür. Ancak yandaş patolojileri araştırma açısından önemlidir.

Tanı

Apendiks müsünöz lezyonları farklı nedenlerle yapılan tetkiklerde tesadüfen tespit edilmektedir. Peritoneal yayılım riski nedeniyle biyopsi genelde önerilmez.

Evreleme

Apendiks müsünöz lezyonların sınıflandırılmasında TNM sınıflaması kullanılmaktadır. T lezyonun duvar invazyonunu, N lenf duğunu tutulum sayısını ve M metastaz varlığını ifade etmektedir. Bir lezyonun sınıflandırması ile tedavi ve hastanın yaşam beklentisi ortaya konulmuş olur. Erken evre tümörler cerrahi tedavisi uygun iken ileri evre hastalıklarda öncelikle cerrahi dışı tedavi seçenekleri değerlendirilmelidir.

Tedavi

Cerrahi tedavi: Müsinöz apendiks lezyonların tamamına cerrahi önerilmektedir. Görüntüleme tetkiklerinde benign veya malign ayrımı yapılamadığı için cerrahi tanıda da önemli hale gelmektedir. Cerrahinin diğer bir avantajı ileride oluşabilecek psödomiksoma peritonei (PMP) engellemektir. PMP müsünöz içeriğin karın boşluğuna yayılarak daha kompleks bir hastalık haline gelmesidir. Apendiks müsünöz lezyonlarda apandektomi yeterlidir. Malign düşünülüyorsa sağ hemikolektimi gibi ince ve kalın barsağıda kapsayacak şekilde geniş ve kapsamlı cerrahi düşünülebilir. Bu işlem ile

onkolojik cerrahi yapılıır. LAMN ve HAMN lezyonlarında lenf nodu tutulumu olmadığı için sağlam sınırla rezeksiyon yeterlidir (Resim 4). Lenf nodu diseksiyonuna gerek yoktur. Genellikle frozen çalışmaları sonuç vermediği için yapılmasına gerek yoktur. Cerrahide en önemli nokta lezyonun perfore etmeden yani bütünlüğünü bozmadan çıkarmaktır. Bütünlüğü cerrahi esnasında bozulur ise müsinöz içerik ile birlikte neoplastik hücreler peritona yayılmış olur. Basit bir cerrahi ile çözülecek patoloji daha kapsamlı ve komplike tedavi gerektirecek hale getirilmiş olur. Apendiks mukoselinin peritona yayıldığı tespit edilirse cerrahi tedavi tüm peritoneal yüzeyi çıkaracak şekilde peritonektomi ile birlikte sitoredüktif cerrahiye dönüşür. Bu işlem deneyimli bir merkezde yapılmalıdır. Cerrahi esnasında hastalığın özelliğine göre ısıtılmış kemoterapinin periton içine uygulaması (HİPEK) gerekebilir. İyi diferansiye müsinöz adenokarsinomda özellikle lenf nodu örnekleme için sağ hemikolektomi önerilse de temiz cerrahi sınır ile yapılmış apandektomide yeterli oranda sağ kalım sağlamaktadır.

Medikal tedavi: Cerrahi şansı olmayan hastalar ile cerrahi sonrası uygulanan kemoterapi tedavisini içermektedir.



Resim 4: Apendiks mukoseli rezeksiyon sınırı (Çekumdan da kesilerek sağlam sınır oluşturulması)

Prognoz

Apendiks müsinöz lezyonlarının prognozu histolojisi, peritoneal yayılımın varlığı ve metastazı ile yakından ilişkilidir (Asare et al., 2016). Basit retansiyon kistleri (mukoseller) ve serrated polipler iyi huylu lezyonlardır. Standart apandektomiden sonra sağkalım mükemmeldir (%91 -100). Neoplastik lezyonlar, özellikle yüksek dereceli apendiks müsinöz neoplazmaları (HAMN'ler) ve müsinöz adenokarsinomlar daha kötü bir prognoza sahiptir. Apendiks neoplastik epitel varlığı, yüksek dereceli sitoloji, yapısal karmaşıklık ve invazyon gibi histopatolojik özellikler rekürrense neden olur.

Apendiks Nöroendokrin Tümörleri (NET)

Nöroendokrin tümörler iyi diferansiye NET (Grade 1,2 ve 3), kötü diferansiye NET ve nöroendokrin karsinom olarak sınıflandırılır (Couveld, Perren, & Sipos, 2019).

Sınıflaması

Eski sınıflamada bu lezyonlara karsinoid tümörler olarak ifade edilirdi. NET'ler genelde yavaş büyüyen lezyonlardır. Histolojik grade ve diferasyonu klinik karakteri belirlemede önemlidir. Tümör içerisindeki mitoz sayısı ve Ki-67 indeksi tümörün agresivitesini belirler (Tablo2).

Tablo 2: DSÖ Tümör Nöroendokrin Neoplazmalarının Sınıflandırması (NET: nöroendokrin tümör; NEC: nöroendokrin karsinom; SCNEC: küçük hücreli nöroendokrin karsinom; LCNEC: büyük hücreli nöroendokrin karsinom; MiNEN: karışık nöroendokrin-nöroendokrin olmayan neoplazm)

Terminoloji	Farklılaşma	Derece	Mitotik hız (mitoz / 2 mm ²)	Ki-67 endeksi (%)
NET, G1	İyi farklılaşmış	Düşük	<2	<3
NET, G2	İyi farklılaşmış	Orta düzey	2 ile 20	3 ile 20
NET, G3	İyi farklılaşmış	Yüksek	> 20	> 20
NEC, küçük hücre tipi (SCNEC)	Kötü bir şekilde farklılaşmış	Yüksek	> 20	> 20
NEC, büyük hücre tipi (LCNEC)	Kötü bir şekilde farklılaşmış	Yüksek	> 20	> 20
MiNEN	İyi veya kötü farklılaşmış	Değişken	Değişken	Değişken

Karsinoid sendrom: NET'ler serotonin gibi vazoaktif maddeler salgılayarak epizodik kızarma (flashing), hırıltılı solunum, isal ve sağ kalp yetmezliği gibi tabloya karsinoid sendrom olarak ifade edilir. NET hastalarda sendrom oluşması için büyük çoğunluğu (%90) karaciğer metastazı yapması gerekir (Galanopoulos & Toumpanakis, 2018).

Epidemiyolojisi: Apendiks NET insidansı her 1000 apendektomi için 3 ile 9 arasında değişir (Mullen & Savarese, 2011). Genellikle kırklı yaşlarda görülür. Kısmen kadınlarda bir miktar daha sık tespit edilir.

Klinik: Genelde semptom vermez. Tesadüfen apendektomi materyalinde tespit edilir. Genellikle distal apendiks lokalizasyonundadır ve lümen obstruksiyonuna sebep olmaz. Sadece %10'lük kısım obstruksiyona neden olur (Moertel, Dockerty, & Judd, 1968). Semptomlar genellikle metastaz sonrası ortaya çıkar. Metastaz genelde tümör boyutu ile ilişkilidir. Metastaz sıklıkla karaciğere olur. Ektrahepatik yayılım çok nadirdir.

Evreleme: Genellikle 2cm boyutundan büyük, lenf nodu tutulumu olan, metastatik ve semptomatik hastalarda kullanılır. Evrelemede TNM sınıflaması daha fazla tercih edilir. Bu amaçla Somatostatin-reseptör tabanlı tanısal görüntüleme (SPECT- OctreoScan) veya galyum Ga-68 DOTATATE (Galyum Ga-68 DOTATOC) pozitron emisyon tomografisi (PET) ile tarama yapılır. Bu yöntem vücut görüntüleme ve karaciğer dışındaki metastatik hastalığın teşhisi ve evrelendirilmesi için çok hassastır.

Kolonoskopi: NET dışında senkron malignite taraması amacıyla kolonoskopi yapılmalıdır. Senkron lezyon ihtimali %20'lere kadar çıkmaktadır.

Tümör belirteçleri: 24 saatlik idrarda serum kromogranin A (CgA) ve serotonin metaboliti 5-hidroksiindole asetik asit (5-HIAA) ölçümünü yapılmalıdır. 5-HIAA'nın yükselmiş üriner seviyeleri, serotonin üreten NET'ler için oldukça spesifiktir ancak hassas değildirler. CgA'nın (NET'lerde peptitler ve aminler ile depolanan ve salınan bir proteindir) serum konsantrasyonu, 5-HIAA atılımına paraleldir.

Prognoz: Prognozu primer olarak tümör boyutu etkiler. 2cm den büyük tümörlerde prognoz kötüleşmeye başlar. Tümör boyutu arttıkça lenf nodu ve uzak metastaz oranı artmaktadır.

Tedavi

Lokal hastalık: 1cm den küçük NET'lerde apandektomi yeterlidir. 1-1.9cm arası NET'lerde mezoapendiks invazyonu, pozitif veya belirsiz sınır, yüksek proliferatif oranı, anjiyoinvazyon veya karışık histoloji yokluğunda (adenokarsinoid tümör) apandektomi yeterli iken bunları karşılamayan durumda sağ hemikolektomi yapılmalıdır. 2cm den büyük tümörlerde sağ hemikolektomi yapılmalıdır.

Metastatik hastalık: Somatostatin analogları iyi bir tercih olabilir. Seçilmiş hastalar için karaciğer rezeksiyonu, özellikle semptomların giderilmesi için faydalı olabilir. Karaciğer rezeksiyonu mümkün değilse, hepatik arterin embolizasyonu düşünülebilir. Karaciğere sınırlı metastatik hastalarda karaciğer nakli alternatif bir tedavi yöntemidir.

Takip: Herhangi bir bölgede gastrointestinal NET'in rezeksiyonundan sonra takip için randomize çalışma verisi veya kanıta dayalı kılavuz yoktur. Öneriler genellikle riske ve birincil tümör özelliklerine göre değişmektedir. Genellikle 2cm boyutundan daha küçük tümörlerde rutin takip önerilmez. 2cm den daha büyük tümörlerde öykü, fizik muayene, tümör belirteçleri ve abdominal görüntüleme tetkikleri ile değerlendirilmelidir.

Kaynakça

- Andersson, R. E., Hugander, A., & Thulin, A. J. (1992). Diagnostic accuracy and perforation rate in appendicitis. *European Journal of Surgery*, 158(1), 37–41.
- Andersson, R. E., Hugander, A. P., Ghazi, S. H., Ravn, H., Offenbartl, S. K., Nyström, P. O., & Olaison, G. P. (1999). Diagnostic value of disease history, clinical presentation, and inflammatory parameters of appendicitis. *World Journal of Surgery*, 23(2), 133–140.
- Asare, E. A., Compton, C. C., Hanna, N. N., Kosinski, L. A., Washington, M. K., Kakar, S., Weiser, M. R., & Overman, M. J. (2016). The impact of stage, grade, and mucinous histology on the efficacy of systemic chemotherapy in adenocarcinomas of the appendix. *Cancer*, 122(2), 213–221.
- Barger, R. L., & Nandalur, K. R. (2010). Diagnostic performance of magnetic resonance imaging in the detection of appendicitis in adults: A meta-analysis. *Academic Radiology*, 17(10), 1211–1216.
- Berry, J., & Malt, R. A. (1984). Appendicitis near its centenary. *Annals of Surgery*, 200(5), 567–575.
- Bhangu, A., & National Surgical Research Collaborative. (2014). Safety of short, in-hospital delays before surgery for acute appendicitis. *Annals of Surgery*, 259(5), 894–903.
- Bhangu, A., Søreide, K., Di Saverio, S., Assarsson, J. H., & Drake, F. T. (2015). Acute appendicitis: Modern understanding of pathogenesis, diagnosis, and management. *The Lancet*, 386(10000), 1278–1287.
- Birnbaum, B. A., & Wilson, S. R. (2000). Appendicitis at the millennium. *Radiology*, 215(2), 337–348.
- Carr, N. J., Bibeau, F., Bradley, R. F., Dartigues, P., Feakins, R. M., Geisinger, K. R., Gui, X., Isaac, S., Milione, M., Misdraji, J., Pai, R. K., Rodriguez-Justo, M., Sobin, L. H., van Velthuysen, M. F., & Yantiss, R. K. (2017). The histopathological classification, diagnosis and differential diagnosis of mucinous appendiceal neoplasms. *Histopathology*, 71(6), 847–858.
- Carr, N. J., Cecil, T. D., Mohamed, F., Sobin, L. H., Sugarbaker, P. H., González-Moreno, S., Taflampas, P., Chapman, S., Moran, B. J., & Peritoneal Surface Oncology Group International. (2016). A consensus

- for classification and pathologic reporting of pseudomyxoma peritonei and associated appendiceal neoplasia. *American Journal of Surgical Pathology*, 40(1), 14–26.
- Chung, C. H., Ng, C. P., & Lai, K. K. (2000). Delays by patients, emergency physicians, and surgeons in the management of acute appendicitis. *Hong Kong Medical Journal*, 6(3), 254–259.
- Couvelard, A., Perren, A., & Sipos, B. (2019). Appendiceal neuroendocrine neoplasms. In WHO Classification of Tumours Editorial Board (Ed.), *WHO classification of tumours: Digestive system tumours* (5th ed., p. 152). Lyon: IARC.
- Ege, G., Akman, H., Sahin, A., Bugra, D., & Kuzucu, K. (2002). Diagnostic value of unenhanced helical CT in adult patients with suspected acute appendicitis. *British Journal of Radiology*, 75(897), 721–725.
- Fitz, R. H. (1886). Perforating inflammation of the vermiform appendix with special reference to its early diagnosis and treatment. *American Journal of the Medical Sciences*, 92, 321–346.
- Flum, D. R., Steinberg, S. D., Sarkis, A. Y., & Wallack, M. K. (1997). Appendicitis in patients with acquired immunodeficiency syndrome. *Journal of the American College of Surgeons*, 184(5), 481–486.
- Galanopoulos, M., & Toumpanakis, C. (2018). The problem of appendiceal carcinoids. *Endocrinology and Metabolism Clinics of North America*, 47(3), 661–675.
- Guraya, S. Y., Al-Tuwaijri, T. A., Khairy, G. A., & Murshid, K. R. (2005). Validity of leukocyte count to predict the severity of acute appendicitis. *Saudi Medical Journal*, 26(12), 1945–1947.
- Hamilton, D. L., & Stormont, J. M. (1989). The volcano sign of appendiceal mucocele. *Gastrointestinal Endoscopy*, 35(5), 453–456.
- Kaewlai, R., Lertlumsakulsub, W., & Srichareon, P. (2015). Body mass index, pain score and Alvarado score are useful predictors of appendix visualization at ultrasound in adults. *Ultrasound in Medicine & Biology*, 41(6), 1605–1611.
- Kalan, M., Talbot, D., Cunliffe, W. J., & Rich, A. J. (1994). Evaluation of the modified Alvarado score in the diagnosis of acute appendicitis. *Annals of the Royal College of Surgeons of England*, 76(6), 418–419.

- Landen, S., Bertrand, C., Maddern, G. J., Herman, D., Pourbaix, A., de Neve, A., & Schmitz, A. (1992). Appendiceal mucoceles and pseudomyxoma peritonei. *Surgery, Gynecology & Obstetrics*, 175(5), 401–404.
- Mizuma, N., Kabemura, T., Akahoshi, K., Yasuda, D., Okabe, H., Chijiwa, Y., Nawata, H., & Matsui, N. (1997). Endosonographic features of mucocoele of the appendix. *Gastrointestinal Endoscopy*, 46(6), 549–552.
- Moertel, C. G., Dockerty, M. B., & Judd, E. S. (1968). Carcinoid tumors of the vermiform appendix. *Cancer*, 21(2), 270–278.
- Moore, K. L., Dalley, A. F., & Agur, A. M. R. (2014). *Clinically oriented anatomy* (7th ed.). Philadelphia, PA: Wolters Kluwer.
- Mourad, F. H., Hussein, M., Bahlawan, M., Haddad, M., & Tawil, A. (1999). Intestinal obstruction secondary to appendiceal mucocoele. *Digestive Diseases and Sciences*, 44(8), 1594–1598.
- Mullen, J. T., & Savarese, D. M. (2011). Carcinoid tumors of the appendix: A population-based study. *Journal of Surgical Oncology*, 104(1), 41–44.
- Mulholland, M. W., Lillemoe, K. D., Doherty, G. M., Maier, R. V., Simeone, D. M., & Upchurch, G. R. (2005). *Greenfield's surgery: Scientific principles and practice* (4th ed.). Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins.
- Paajanen, H., Kettunen, J., & Kostiainen, S. (1994). Emergency appendectomies in patients over 80 years. *American Surgeon*, 60(12), 950–953.
- Pearcy, C., Almahmoud, K., Jackson, T., Hartline, C., Cahill, A., Spence, L., Kim, D., Olatubosun, O., Todd, S. R., Campion, E. M., Burlew, C. C., Regner, J., Frazee, R., Michaels, D., Dissanaik, S., Stewart, C., Foley, N., Nelson, P., Agrawal, V., & Truitt, M. S. (2017). Investigating outcomes of urgent laparoscopic appendectomy on antithrombotic therapy. *American Journal of Surgery*, 214(6), 1012–1017.
- Sand, M., Bechara, F. G., Holland-Letz, T., Sand, D., Mehnert, G., & Mann, B. (2009). Diagnostic value of hyperbilirubinemia in appendiceal perforation. *American Journal of Surgery*, 198(2), 193–198.
- Sallinen, V., Akl, E. A., You, J. J., Agarwal, A., Shoucair, S., Vandvik, P. O., Agoritsas, T., Heels-Ansdell, D., Guyatt, G. H., & Tikkinen, K. A. O. (2016). Antibiotics versus appendectomy for non-perforated appendicitis. *British Journal of Surgery*, 103(6), 656–667.

- Sartelli, M., Baiocchi, G. L., Di Saverio, S., Ferrara, F., Labricciosa, F. M., & Ansaloni, L. (2018). Prospective observational study on acute appendicitis worldwide (POSAW). *World Journal of Emergency Surgery*, 13, 19.
- Takada, T., Nishiwaki, H., Yamamoto, Y., Noguchi, Y., Fukuma, S., Yamazaki, S., & Fukuhara, S. (2015). Digital rectal examination in appendicitis diagnosis. *PLoS ONE*, 10(9), e0136996.
- Temple, C. L., Huchcroft, S. A., & Temple, W. J. (1995). Natural history of appendicitis. *Annals of Surgery*, 221(3), 278–281.
- Tirumani, S. H., Fraser-Hill, M., Auer, R., Shabana, W., Walsh, C., Lee, F., & Ryan, J. G. (2013). Mucinous neoplasms of the appendix. *Cancer Imaging*, 13, 14.
- World Health Organization Classification of Tumours Editorial Board. (2019). *WHO classification of tumours of the digestive system* (5th ed., Vol. 1). Lyon: IARC.

BÖLÜM 4

SAFRA YOLU YARALANMALARININ YÖNETİMİNDE GÜNCEL YAKLAŞIMLAR

Uzm. Dr. Baran YÜKSEKYAYLA¹

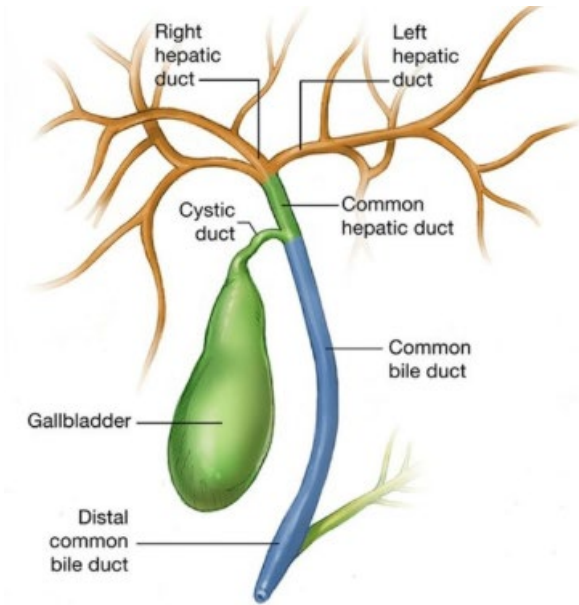
DOI: <https://www.doi.org/10.5281/zenodo.19289243>

¹ Harran Üniversitesi Tıp Fakültesi, Genel Cerrahi Anabilim Dalı, Şanlıurfa, Türkiye.
brn_yuksekyayla@hotmail.com, orcid id: 0009-0009-1580-9850

1. GİRİŞ

Safra yolları sistemi, karaciğerde sentezlenen safranın duodenuma taşınmasını sağlayan, karmaşık anatomik organizasyona sahip bir kanal ağıdır. İntrahepatik safra kanaliküllerinden başlayan akım, Hering kanalları ve interlobüler kanallar aracılığıyla segmental hepatik kanallara, oradan da sağ ve sol hepatik kanallara ulaşır. Bu iki ana kanalın birleşmesiyle oluşan ana hepatik kanal, sistik kanal ile birleşerek koledoku meydana getirir. Koledok genellikle pankreas başı posteriorundan ilerleyerek hepatopankreatik ampullada sonlanır ve sfinkter Oddi aracılığıyla duodenuma açılır (Standring, 2016).

Safra yollarının anatomik varyasyonları hepatobiliyer cerrahide belirleyici öneme sahiptir. Özellikle sağ posterior segment kanalının değişken drenaj paternleri, aksesuar hepatik kanallar ve sistik kanalın farklı birleşim seviyeleri, laparoskopik kolesistektomi sırasında iatrojenik yaralanma riskini artıran temel faktörlerdir. Bu nedenle safra yolu yaralanmalarının anlaşılabilmesi için normal anatominin ve varyasyonlarının ayrıntılı bilinmesi zorunludur (Standring, 2016; Hall, 2021).



Safra yolu anatomisi (Serin, 2026)

Fizyolojik olarak safra sekresyonu hepatositlerin aktif transport mekanizmaları ile düzenlenir. Safra asitleri, kolesterolden sentezlenir ve

enterohepatik dolaşım sayesinde terminal ileumdan geri emilerek karaciğere taşınır. Bu dolaşım safra asidi havuzunun korunmasını sağlarken, intestinal lümende misel oluşumu yoluyla lipidlerin ve yağda çözünen vitaminlerin emilimini kolaylaştırır. Safra oluşumu, safra asidine bağımlı ve bağımsız akım olmak üzere iki temel mekanizmaya dayanır. Kolanjiyositlerin sekretin aracılı bikarbonat sekresyonu ise safra hacmi ve alkalinitesinin düzenlenmesinde rol oynar (Townsend et al., 2021; Jarnagin, 2017).

Cerrahi açıdan bakıldığında, safra yollarının anatomik bütünlüğünün korunması ve fizyolojik akımın devamlılığı esastır. Bu bütünlüğün bozulması; kolestaz, biliyer fistül, striktür gelişimi ve sekonder biliyer siroz gibi ciddi klinik sonuçlara yol açabilir. Günümüzde minimal invaziv cerrahinin yaygınlaşmasıyla birlikte safra yolu yaralanmalarının sıklığı azalmamış, ancak yaralanma paterni değişmiştir. Bu durum, anatomik bilgiye dayalı güvenli diseksiyon prensiplerinin ve erken tanı–zamanında rekonstrüksiyon stratejilerinin önemini daha da artırmıştır (Townsend et al., 2021; Jarnagin, 2017).

Safra yolu kaçakları en sık olarak cerrahi girişimlere bağlı gelişen iyatrojenik komplikasyonlar olup, daha nadir olarak künt ya da penetran abdominal travmalar sonrasında ortaya çıkabilir. Günümüzde olguların büyük çoğunluğu laparoskopik kolesistektomi sonrası görülmektedir. Bunun temel nedeni, minimal invaziv tekniklerin yaygınlaşmasıyla birlikte hepatobilier anatomisinin varyasyonlarına bağlı olarak diseksiyon sırasında oluşabilen termal hasar, klips yer değiştirmesi veya yanlış yapı ligasyonu gibi mekanizmalardır. Geçmişte bu tür yaralanmaların yönetiminde cerrahi onarım temel yaklaşım olarak kabul edilmekteydi. Ancak safra yolu kaçakları çoğu zaman inflamasyon, enfeksiyon, biliyer peritonit ve sepsis gibi ciddi klinik tablolarla seyredemediğinden, tedavi süreci karmaşık ve yüksek morbidite potansiyeline sahiptir. Bu nedenle güncel yaklaşım, yalnızca cerrahi müdahaleye odaklanan bir strateji yerine, hasta bazlı ve disiplinler arası iş birliğine dayanan bir yönetim modelini benimsemektedir (Pioche & Ponchon, 2013).

Modern klinik pratikte girişimsel radyoloji yöntemleri (örneğin perkütan drenaj uygulamaları) ile endoskopik tedavi seçenekleri (özellikle ERCP eşliğinde sfinkterotomi ve stent yerleştirilmesi) tedavi algoritmasının önemli bileşenleri haline gelmiştir. Bu multidisipliner yaklaşım, hem invaziv cerrahi gereksinimini azaltmakta hem de komplikasyon oranlarını ve hastanede kalış

süresini düşürmeye katkı sağlamaktadır. Dolayısıyla safra yolu kaçaklarının güncel yönetimi, cerrah, gastroenterolog ve girişimsel radyologların koordineli çalışmasını gerektiren entegre bir klinik strateji olarak değerlendirilmelidir (Pioche & Ponchon, 2013).

Safra yolu yaralanmalarında (SYY) erken tanı, hem postoperatif dönemde komplikasyonların önlenmesi hem de uzun vadeli hepatobiliyer fonksiyonun korunması açısından büyük önem taşır. Tanı süreci, klinik semptomların, laboratuvar bulgularının ve görüntüleme yöntemlerinin birlikte değerlendirilmesini gerektirir. SYY, çoğunlukla postoperatif dönemde karın ağrısı, ateş, sarılık ve periton belirtileri ile kendini gösterir; ancak bu bulgular spesifik olmayabilir ve bazı hastalarda yaralanmanın klinik bulguları günler veya haftalar sonra ortaya çıkabilir. Laboratuvar incelemelerinde serum bilirubin ve alkalın fosfataz düzeylerindeki yükselmeler kolestazın göstergesi olarak kabul edilir, ancak tek başına tanı koymak için yeterli değildir ve görüntüleme ile doğrulama gerektirir (Strasberg, 2005; Dawson & Mueller, 1994).

Safra yolu yaralanmalarının tanısında radyolojik değerlendirme yöntemleri önemli bir rol oynamaktadır. Bu yöntemler, lezyonların belirlenmesi, hasarın yaygınlığının saptanması, uygun tedavi stratejilerinin planlanması ve tanı doğrulaması açısından kritik öneme sahiptir. Tanısal süreç genellikle invaziv olmayan yöntemlerle başlar. Transabdominal ultrason ve bilgisayarlı tomografi (BT) en sık tercih edilen ilk basamak görüntüleme teknikleridir. Bu yöntemler, safra yolu hastalıklarının, sıvı koleksiyonlarının ve vasküler yaralanmaların tespitinde yüksek etkinliğe sahip olmasına karşın, seroma, hematoma ve biloma gibi farklı sıvı birikimlerini ayırt etme kapasitesi sınırlı kalabilmektedir (Tenorio-Flores et al., 2024; Patel et al., 2022).

Manyetik rezonans kolanjiyopankreatografi (MRCP), safra yolu yaralanmalarının değerlendirilmesinde invaziv olmayan altın standart olarak kabul edilmektedir. MRCP, safra yolu yaralanmalarının ve ilişkili komplikasyonların tanısında yüksek duyarlılık ve özgüllük sunarken, aynı zamanda gerek duyulduğunda sonraki invaziv girişimlere rehberlik edebilme avantajına sahiptir. Bununla birlikte, BT; yaygın bulunabilirliği, hızlı uygulama süresi ve maliyet etkinliği nedeniyle günlük klinik pratikte hâlen en sık tercih edilen yöntem olmaya devam etmektedir (Welle et al., 2020).

Endoskopik retrograd kolanjiyopankreatografi (ERCP), özellikle yaralanmanın ötesine uzanan safra yollarının detaylı anatomik değerlendirilmesi için kritik bir rol oynar. ERCP'nin başlıca terapötik katkısı, stent ve drenaj kateterlerinin yerleştirilmesine olanak sağlamasıdır; bu özellik, yöntemi birçok safra yolu komplikasyonu için öncelikli müdahale seçeneği hâline getirmektedir. Ancak ERCP'nin sınırlılıkları da vardır; retrograd yaklaşım nedeniyle özellikle anormal sağ hepatik safra kanallarının değerlendirilmesinde yetersiz kalabilir (Welle et al., 2020; Copelan et al., 2015).

Bununla birlikte, bazı klinik senaryolarda tamamlayıcı görüntüleme yöntemleri ek tanısal değer sağlar. Bunlar arasında hepatobiliyer sintigrafi, hidroksil iminodiasetik asit (HIDA) ile kolesintigrafi ve tek foton emisyonlu bilgisayarlı tomografi (SPECT/CT) yer almakta ve özellikle sızıntı, obstrüksiyon veya fonksiyonel bozuklukların değerlendirilmesinde yardımcı olmaktadır. Güncel yaklaşım, bu modalitelerin birbirini tamamlayıcı şekilde kullanılması ve klinik bulgularla entegrasyonudur.

Safra yolu yaralanmalarının yönetiminde doğru yaklaşım ve standartizasyon sağlamak amacıyla çeşitli sınıflama sistemleri geliştirilmiştir. Bu sistemler, yaralanmanın anatomik yerleşimini, ciddiyetini ve klinik önemini tanımlayarak cerrahi karar vermeyi kolaylaştırmayı amaçlar. Klinik pratikte en yaygın kullanılan sınıflama, Strasberg sınıflamasıdır (Vincenzi et al., 2024).

Strasberg sınıflaması, güncel pratikte basitliği ve uygulanabilirliği nedeniyle en sık tercih edilen sistemdir (Vincenzi et al., 2024; Pandit et al., 2020).

Bununla birlikte, ATOM sınıflaması (Anatomic, Time Of detection, Mechanism) son yıllarda daha kapsamlı bir değerlendirme aracı olarak geliştirilmiştir (Fingerhut et al., 2013).

SYT'de tedavi stratejisi; yaralanmanın tipi, lokalizasyonu, tanı zamanı, hastanın klinik durumu ve mevcut inflamatuvar yanıtın derecesine göre belirlenir. Güncel yaklaşım, algoritmik ve multidisipliner bir yönetimi esas alır (Esparham et al., 2025).

Endikasyonlara göre cerrahi dışı yöntemlerde düşük dereceli yaralanmalarda ve safra kaçağı bulunan hastalarda ilk basamak genellikle endoskopik tedavidir (Esparham et al., 2025; Çelik et al., 2023).

Majör safra yolu yaralanmalarında definitif tedavi cerrahi rekonstrüksiyondur ve günümüzde altın standart yöntem Roux-en-Y hepatikojejunostomi olarak kabul edilmektedir (Booij et al., 2018).

Cerrahi zamanlama önemlidir ve uygun rekonstrüksiyon stratejisi deneyimli merkezlerde planlanmalıdır (Marichez et al., 2023; E-AHPBA Research Collaborative, 2019).

Majör yaralanmalarda primer uç uca anastomoz önerilmez; uzun dönem striktür oranı yüksektir (Walsh et al., 2004).

KAYNAKÇA

- Standring, S. (Ed.). (2016). *Gray's anatomy: The anatomical basis of clinical practice* (41st ed.). London, UK: Elsevier.
- Hall, J. E. (2021). *Guyton and Hall textbook of medical physiology* (14th ed.). Philadelphia, PA: Elsevier.
- Serin, K. (2026). Safra kesesi ve safra yolları cerrahisi. Retrieved from <https://kursatserin.com.tr/uzmanlik-alanlari/safra-kesesi-ve-safra-yollari-cerrahisi/>
- Townsend, C. M., Beauchamp, R. D., Evers, B. M., & Mattox, K. L. (Eds.). (2021). *Sabiston textbook of surgery: The biological basis of modern surgical practice* (21st ed.). Philadelphia, PA: Elsevier.
- Jarnagin, W. R. (Ed.). (2017). *Blumgart's surgery of the liver, biliary tract and pancreas* (6th ed.). Philadelphia, PA: Elsevier.
- Pioche, M., & Ponchon, T. (2013). Management of bile duct leaks. *Journal of Visceral Surgery*, 150(3 Suppl), S33–S38. <https://doi.org/10.1016/j.jviscsurg.2013.05.004>
- Strasberg, S. M. (2005). Bile duct injuries in laparoscopic surgery: Part 2. Changing the culture of cholecystectomy. *Journal of the American College of Surgeons*, 201(4), 604–611. <https://doi.org/10.1016/j.jamcollsurg.2005.04.032>
- Dawson, S. L., & Mueller, P. R. (1994). Interventional radiology in the management of bile duct injuries. *Surgical Clinics of North America*, 74(4), 865–874.
- Tenorio-Flores, E., Sanchez-Rodriguez, I. G., Garcia-Blanco, M. D., González-Hermosillo, L. M., Garcia-Lezama, M., & Roldan-Valadez, E. (2024). Comprehensive imaging insights into post-cholecystectomy complications for enhanced clinical practice. *Clinical Medicine Research*, 22(4), 206–214. <https://doi.org/10.3121/cmr.2025.1985>
- Patel, N., Jensen, K. K., Shaaban, A. M., Korngold, E., & Foster, B. R. (2022). Multimodality imaging of cholecystectomy complications. *Radiographics*, 42(5), 1303–1319. <https://doi.org/10.1148/rg.210106>
- Welle, C. L., Miller, F. H., & Yeh, B. M. (2020). Advances in MR imaging of the biliary tract. *Magnetic Resonance Imaging Clinics of North America*, 28(3), 341–352. <https://doi.org/10.1016/j.mric.2020.03.002>

- Copelan, A., Remer, E., Kapoor, B., & Vachhani, P. (2015). Iatrogenic hepatopancreaticobiliary injuries: A review. *Seminars in Interventional Radiology*, 32(2), 182–194. <https://doi.org/10.1055/s-0035-1549377>
- Vincenzi, P., Mocchegiani, F., Nicolini, D., Benedetti Cacciaguerra, A., Gaudenzi, D., & Vivarelli, M. (2024). Bile duct injuries after cholecystectomy: An individual patient data systematic review. *Journal of Clinical Medicine*, 13(16), 4837. <https://doi.org/10.3390/jcm13164837>
- Pandit, N., Yadav, T. N., Awale, L., Deo, K. B., Dhakal, Y., & Adhikary, S. (2020). Current scenario of postcholecystectomy bile leak and bile duct injury at a tertiary care referral centre of Nepal. *Minimally Invasive Surgery*, 2020, 4382307. <https://doi.org/10.1155/2020/4382307>
- Fingerhut, A., Dziri, C., Garden, O. J., Gouma, D., Millat, B., Neugebauer, E., Paganini, A., & Targarona, E. (2013). ATOM, the all-inclusive, nominal EAES classification of bile duct injuries during cholecystectomy. *Surgical Endoscopy*, 27(12), 4608–4619. <https://doi.org/10.1007/s00464-013-3081-6>
- Esparham, A., Calabrese, E. C., Ganescu, O., et al. (2025). Surgical management of bile duct injury after cholecystectomy: A systematic review and meta-analysis (SAGES–AHPBA 2025). *Surgical Endoscopy*, 39, 7905–7925.
- Çelik, M., Yılmaz, H., Kılıç, M. C., Soykan, M., Akbudak, İ. H., Özban, M., & Yılmaz, M. (2023). Efficacy and safety of endoscopic retrograde cholangiopancreatography with endoscopic sphincterotomy and biliary stenting in post-operative bile leaks. *Ulusal Travma ve Acil Cerrahi Dergisi*, 29(8), 904–908. <https://doi.org/10.14744/tjtes.2023.49963>
- Booij, K. A. C., de Reuver, P. R., van Dieren, S., van Delden, O. M., Rauws, E. A., Busch, O. R., van Gulik, T. M., & Gouma, D. J. (2018). Long-term impact of bile duct injury on morbidity, mortality, quality of life, and work-related limitations. *Annals of Surgery*, 268(1), 143–150. <https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000002258>
- Marichez, A., Adam, J. P., Laurent, C., & Chiche, L. (2023). Hepaticojejunostomy for bile duct injury: State of the art. *Langenbeck's Archives of Surgery*, 408(1), 107. <https://doi.org/10.1007/s00423-023-02818-3>

- European-African HepatoPancreatoBiliary Association Research Collaborative. (2019). Post cholecystectomy bile duct injury: Early, intermediate or late repair with hepaticojejunostomy—An E-AHPBA multi-center study. *HPB*, 21(12), 1641–1647. <https://doi.org/10.1016/j.hpb.2019.04.003>
- Walsh, R. M., Vogt, D. P., Ponsky, J. L., Brown, N., Mascha, E., & Henderson, J. M. (2004). Management of failed biliary repairs for major bile duct injuries after laparoscopic cholecystectomy. *Journal of the American College of Surgeons*, 198(5), 368–371.

BÖLÜM 5

SLEEVE GASTREKTOMİ SONRASI GÖRÜNTÜLEME YÖNTEMLERİ

Doç. Dr. Osman DERE¹

DOI: <https://www.doi.org/10.5281/zenodo.19289339>

¹ Harran Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, Şanlıurfa, Türkiye
drdrectf@hotmail.com, orcid id: 0000-0001-8346-9477

1.Giriş

Yirminci ve yirmi birinci yüzyılda biyoloji ve tıp alanlarında yaşanan ilerlemeler, dünya genelinde sağlık yükünün yapısını önemli ölçüde değiştirmiştir. Enfeksiyon hastalıkları önemini korumakla birlikte, günümüzde yaşam biçimiyle ilişkili kronik hastalıklar halk sağlığı açısından giderek daha büyük bir tehdit oluşturmaktadır. Bu hastalıklar arasında obezite, çağdaş yaşamın en dikkat çekici ve en yaygın sorunlarından biri olarak öne çıkmaktadır (Hurt, 2010). Epidemiyolojik öngörüler, 2030 yılına gelindiğinde dünya erişkin nüfusunun yaklaşık %38,1'inin fazla kilolu, %19,7'sinin ise obez sınıfında yer alacağını göstermektedir. Özellikle genç nüfusta gözlenen artış hızı, sorunun gelecekte daha da büyüyeceğine işaret etmektedir (Kelly, 2008).

Obezite tedavisinde cerrahi yöntemlerin etkinliği, yıllar içinde biriken güçlü klinik kanıtlarla desteklenmiştir. Günümüzde bariatrik cerrahi, yalnızca kalıcı ve anlamlı kilo kaybı sağlayan en etkili yaklaşım olarak değil, aynı zamanda obeziteye eşlik eden komorbid durumların kontrolünde medikal tedaviye göre daha üstün sonuçlar sunan bir yöntem olarak değerlendirilmektedir (Lagerros, 2013; Wyatt, 2013; Mingrone, 2012). Roux-en-Y gastrik bypass (RYGB) ile laparoskopik sleeve gastrektomi (LSG), yüksek başarı oranları ve kabul edilebilir komplikasyon profilleri nedeniyle en sık uygulanan bariatrik girişimler arasında yer almaktadır. Son yıllarda elde edilen veriler, LSG'nin diğer metabolik cerrahi seçeneklere kıyasla dünya çapında en hızlı yaygınlaşan yöntem olduğunu ortaya koymuştur (Ozsoy, 2018). Uluslararası Obezite Cerrahisi Federasyonu (IFSO) ile Amerikan Metabolik ve Bariatrik Cerrahi Derneği (ASMBS) verileri de, LSG'nin günümüzde en yaygın uygulanan bariatrik prosedür haline geldiğini göstermektedir (Welbourn, 2019; English, 2018). Teknik açıdan gastrointestinal anastomoz gerektirmemesi, görece kısa öğrenme eğrisi ve düşük metabolik komplikasyon oranları, LSG'yi güvenli bariatrik işlemler arasında ön plana çıkarmaktadır (Trastulli, 2013).

Bariatrik cerrahi uygulamalarının yaygınlaşmasına paralel olarak, giderek daha fazla cerrahi merkez bu alanı rutin pratiğine dahil etmektedir. Bunun doğal sonucu olarak, hem hastane temelli hem de ayaktan hizmet veren radyologlar LSG sonrası dönemde yapılan görüntüleme incelemelerini daha sık yorumlamak durumunda kalmaktadır. Öte yandan perioperatif ve postoperatif

bakım protokollerindeki değişiklikler, bu hasta grubuna yönelik görüntüleme algoritmalarının da yeniden şekillenmesine neden olmuştur.

Bu bölümde, laparoskopik sleeve gastrektomi sonrasında başvuru alan temel görüntüleme yöntemleri olan özefagus–mide–duodenum (ÖMD) grafisi ile bilgisayarlı tomografinin (BT) teknik özellikleri ve tanısal katkıları ele alınacaktır. Özellikle postoperatif komplikasyonların saptanmasındaki rolleri ayrıntılı biçimde tartışılacaktır.

Güncel yaklaşımda, LSG sonrasında gelişebilecek komplikasyonların değerlendirilmesinde temel görüntüleme yöntemi bilgisayarlı tomografidir. Buna karşın ÖMD incelemesi daha seçilmiş endikasyonlarda kullanılmaktadır. Özellikle sleeve hattında kaçak ya da stenoz kuşkusu bulunan olgularda veya araştırma amaçlı olarak rezidüel mide segmentinin anatomik yapısı, şekli ve hacmi ile klinik sonuçlar arasındaki ilişkinin değerlendirilmesinde yararlanılabilmektedir (Gartner, 2016; Meredith, 2016). Diğer görüntüleme teknikleri ise çoğu durumda tamamlayıcı nitelik taşımaktadır.

Laparoskopik Sleeve Gastrektomi Sonrası Görüntüleme Özefagus–Mide–Duodenum Grafisi

Özefagus–mide–duodenum incelemesi, LSG sonrasında uzun yıllar boyunca kullanılan geleneksel görüntüleme yöntemlerinden biri olmuştur. Minimal invaziv özellik taşıyan bu teknik, erken ve geç dönem komplikasyonların değerlendirilmesinde klinik uygulamada önemli bir yer edinmiştir (Ekinci, 2017; Lazoura, 2011; Barnard, 2012).

İnceleme çoğu zaman ayakta pozisyonda çekilen tek bir abdominal direkt grafi ile başlar. Bu aşamada peritoneal boşlukta serbest hava olup olmadığı değerlendirilir; ameliyat sonrası ilk hafta içinde sınırlı miktarda serbest gaz izlenmesi beklenen bir bulgu olabilir. Aynı zamanda mevcut drenlerin lokalizasyonu da gözden geçirilir (Barnard, 2012).

Bunun ardından hastaya suda çözünebilen kontrast madde içirilir ve kontrastın üst gastrointestinal sistemdeki ilerleyişi floroskopi altında izlenir. İnceleme sırasında anteroposterior, oblik ve lateral projeksiyonlarda tekil radyografiler alınır. Hastanın hem ayakta hem de supin pozisyonda görüntülenmesi gerektiğinden, özellikle morbid obez bireylerde kullanılan masanın yeterli taşıma kapasitesine sahip olması önem taşır (Lemanowicz, 2014).

Floroskopik değerlendirmenin tamamlanmasından sonra direkt radyografların alınması, inceleme protokolünün önemli bir parçası olarak kabul edilmektedir.

Bilgisayarlı Tomografi

Son yıllarda bariatrik cerrahi sonrası komplikasyonların değerlendirilmesinde BT, giderek daha çok tercih edilen birincil yöntem haline gelmiştir. Bu yönteme ilişkin temel çekince radyasyon maruziyetidir. Bununla birlikte uygun protokoller kullanıldığında bariatrik hastalarda ortalama efektif dozun yaklaşık 7,8 mSv düzeyinde tutulabildiği gösterilmiştir. Bu değer, Amerikan Radyoloji Koleji'nin ÖMD için bildirdiği yaklaşık 6 mSv'lik düzeyden çok daha yüksek değildir (Delko, 2018).

LSG uygulanmış hastalarda komplikasyon araştırılırken BT'nin görüntüleme alanının distal özofagustan pelvise kadar uzanması genel kabul gören yaklaşımdır (Barnard, 2012). Kullanılacak protokol, klinik kuşkuya ve hastanın durumuna göre değişebilir. İnceleme çoğu zaman kontrastsız faz ile başlatılır. Aktif kanama olasılığı varsa ya da kontrastsız kesitlerde 40–60 HU yoğunlukta, akut hematomla uyumlu sıvı koleksiyonları saptanıyorsa, oral kontrast verilmeden önce intravenöz kontrast uygulamak daha uygun olabilir. Böylece görüntü yorumunu güçleştirebilecek beam hardening artefaktları azaltılabilir. Kanama odağının belirlenmesi amacıyla bolus tracking eşliğinde arteriyel faz BT anjiyografisi elde edilir.

Kaçak şüphesinin ön planda olduğu durumlarda ise farklı bir protokol izlenir. Hastaya masa üzerinde yaklaşık 60 mL oral kontrast verilmesinin ardından intravenöz kontrast uygulanır ve yaklaşık 70. saniyede portal venöz faz görüntüleri alınır. Striktür veya gecikmiş pasaj değerlendirmesinde geç faz BT önerilmiş olsa da, fonksiyonel değerlendirme açısından ÖMD genellikle daha fazla bilgi sağlar. Bu nedenle geç faz çekim çoğu merkezde rutin protokol içinde yer almaz (Meredith, 2016).

BT öncesi hasta hazırlığı konusunda literatürde tam görüş birliği yoktur. Bazı araştırmacılar, gastrik rezidüyü distandü etmek amacıyla sodyum bikarbonat ve tartarik asit içeren solüsyonların su veya iyotlu kontrastla seyreltilerek verilmesini önermektedir (Blanchet, 2010). Özellikle mide hacmi ölçümünün planlandığı olgularda bu yaklaşımın ölçüm doğruluğunu artırabileceği bildirilmektedir. Görüntü kalitesini yükseltmek amacıyla bazı

çalışmalarda çekim öncesinde intravenöz butilskopolamin kullanımı da önerilmiştir (Blanchet, 2010).

Komplikasyon gelişmemiş hastalarda BT’de, büyük kurvatur boyunca uzanan stapler hattı ile birlikte tübüler görünümde bir gastrik sleeve izlenir. Rezeksiyon hattı çevresinde belirgin mezenterik yağ dokusu bulunabilir ve erken postoperatif dönemde sınırlı pnömoperitoneum görülebilir (Yazgan, 2012). Buna karşın belirgin patolojik sıvı koleksiyonu beklenen bir bulgu değildir.

Morfolojik ve Fonksiyonel Değerlendirme

Şekil Varyasyonları

ÖMD incelemesi, LSG sonrası rezidüel midenin morfolojik özelliklerini değerlendirmede yararlı bir yöntemdir. Bu inceleme ile elde edilen en önemli bilgilerden biri, gastrik rezidünün şekil özelliklerinin ortaya konulmasıdır. Werquin ve arkadaşları rezidüel mide morfolojisini tübüler tip, superior poş, inferior poş, superior-inferior poş ve psödodivertiküler patern olmak üzere beş grupta sınıflandırmıştır (Werquin, 2008). Bu sınıflandırma, temel olarak stapler hattının kurvatur boyunca izlediği morfolojik seyire dayanmaktadır.

En sık karşılaşılan patern tübüler tiptir. Bu görünüm, kontrast madde ile homojen opasifikasyon gösteren uzun ve tüp şeklindeki mide rezidüsü ile karakterizedir. Superior poş tipinde sleeve’in gastroözofageal bileşkeye yakın proksimal kısmında daha geniş bir kompartman bulunur; bu bölgede kontrast birikebilir ve hava-sıvı seviyesi izlenebilir. İnferior poş tipinde genişleme daha çok antral segmentte dikkat çeker. Superior-inferior poş tipinde hem kardiyak hem de antral bölgelerde genişleme mevcuttur. Psödodivertiküler patern ise küçük kurvatur boyunca divertikül benzeri bir dışa doğru genişleme ile tanımlanır (Mhuirheartaigh, 2013).

Özellikle superior poş morfolojisi zaman zaman mide dışına kontrast kaçağı ile karıştırılabilir ve yalancı pozitif kaçak yorumuna neden olabilir (Mhuirheartaigh, 2013; Triantafyllidis, 2011). Düzensiz sınırlı küçük superior poşlar ya da dar boyunlu, ince kontrast dolumu gösteren oluşumlar bu yanılgıya yol açabilir (Triantafyllidis, 2011). Bu nedenle gastrik sleeve’in olası şekil varyasyonlarının bilinmesi radyolojik yorum açısından kritik önemdedir.

Rezidüel midenin şeklinin gastroözofageal reflü gelişimiyle ilişkili olabileceği de düşünülmektedir. Tübüler morfoloji gösteren olgularda zaman

zaman gözlenen regürjitasyon ve kusma ataklarının, proksimal mide segmentinde artan intragastrik basınçla bağlantılı olabileceği öne sürülmüştür (Triantafyllidis, 2011). Buna karşılık bazı yayınlarda superior poş görünümünün tübüler tipe göre reflü semptomlarıyla daha güçlü ilişkili olduğu belirtilmiştir (Triantafyllidis, 2011; Toro, 2014).



Şekil 1. Laparoskopik sleeve gastrektomi sonrası gastrik remnant şekil varyantları (üst gastrointestinal pasaj incelemesi) **A)** Tübüler tip, **B)** Süperior poş tipi, **C)** İnferior poş tipi, **D)** Süperior-inferior poş tipi, **E)** Psödodivertiküler şekil.

Gastrik Rezidü Hacmi

Sleeve gastrektomi sonrasında rezidüel mide hacminin ölçülmesi rutin klinik uygulamanın bir parçası değildir; ancak seçilmiş durumlarda anlamlı bilgiler sağlayabilir. Erken postoperatif dönemde ölçülen hacmin, uzun dönem kilo kaybı sonuçlarıyla ilişkili olabileceğini bildiren çalışmalar mevcuttur (Garcia-Diaz & Ferrer-Marquez, 2017). Ayrıca özellikle bariatrik cerrahi pratiğine yeni başlayan cerrahlar için rezidüel hacmin değerlendirilmesi, cerrahi tekniğin optimize edilmesine yardımcı olan objektif bir geri bildirim aracı olarak kullanılabilir.

ÖMD serilerinde gastrik hacmin hesaplanmasına yönelik çeşitli yöntemler tanımlanmıştır. Bunlardan biri mide rezidüsünü elipsoide benzetir ve hacmi şu formülle hesaplar:

$$V = \frac{4}{3} \times \pi \times a \times b \times c$$

Burada V gastrik hacmi, a, b ve c ise elipsoidin üç yarıçapını ifade eder (Pomerri, 2011). Bu yöntem için birbirine dik iki projeksiyonda görüntü gereklidir.

Bir başka yaklaşım mide rezidüsünü silindir olarak kabul eder ve şu formülü kullanır:

$$V = \pi \times r^2 \times h$$

Burada V hacmi, h yüksekliği, r ise yarıçapı gösterir (Garcia-Diaz & Ferrer-Marquez, 2017). Silindirin yüksekliği kardiyadan pilora kadar uzun aks boyunca ölçülür; yarıçap ise üst, orta ve alt segmentlerde ölçülen üç maksimum genişliğin ortalamasının yarısı olarak hesaplanır.

Alternatif bir yöntemde mide hacmi, bir silindir ile bir kesik koninin hacimlerinin toplamı esas alınarak hesaplanır:

$$V = 1/3 \times \pi \times (R^2 + r^2 + Rr) \times h$$

Burada V hacmi, R maksimum yarıçapı, r minimum yarıçapı ve h yüksekliği ifade eder (Vidal, 2014).

Ancak bu matematiksel yaklaşımlar her zaman yüksek doğruluk sağlamayabilir; çünkü gastrik sleeve'in gerçek morfolojisi ideal geometrik şekillerle tam olarak örtüşmez. Daha güvenilir hacim ölçümleri, oral kontrast ve effervesan ajan kullanılarak yapılan multidetektör BT ile elde edilebilmektedir. Modern iş istasyonları, multiplanar rekonstrüksiyonlar ve üç boyutlu görüntüler üzerinde yarı otomatik hacim analizlerine olanak tanıyarak daha hassas hesaplamalar yapılmasını sağlamaktadır (Braghetto, 2009; Salman ve ark., 2018).

İdeal gastrik sleeve hacmi konusunda kesin bir görüş birliği yoktur. Bununla birlikte birçok çalışmada 50–120 mL aralığındaki rezidüel hacmin uygun kabul edildiği bildirilmektedir (Ferrer-Marquez, 2017; Vidal, 2014; Braghetto, 2009).

Pasaj

ÖMD incelemesi, kontrast maddenin gastrik rezidü içindeki ilerleyişini gerçek zamanlı olarak göstermesi nedeniyle fonksiyonel değerlendirme açısından önemli bir yöntemdir. Goitein ve arkadaşları, LSG sonrası kontrast pasajını iki temel patern altında tanımlamıştır. İlk patern, gastroözofageal bileşkeden pilora ve oradan duodenuma kadar hızlı ve kesintisiz geçişle karakterizedir ve pasaj süresi 30 saniyenin altındadır. İkinci patern ise kontrastın duodenuma ulaşmasının geciktiği olguları kapsar ve pasaj süresi 30 saniyenin üzerindedir (Goitein, 2009; Goitein, 2013).

Hızlı pasaj gösteren hastalarda erken dönemde sıvı alım toleransının daha iyi olduğu ve bu nedenle daha erken taburculuğun mümkün olabildiği

bildirilmiştir (Goitein, 2009). Duodenuma gecikmiş geçiş ise çoğu zaman pilor düzeyindeki geçici ödeme bağlanmaktadır.

Pomerri ve arkadaşları da gastrik boşalma hızına göre hastaları hızlı pasaj ve yavaş pasaj olmak üzere iki gruba ayırmıştır. Gastrik boşalmanın bir dakikadan kısa sürdüğü olgular hızlı pasaj olarak değerlendirilmiş, bir dakika ve üzerindeki olgular ise yavaş pasaj grubuna alınmıştır. Bu çalışmada hızlı gastrik boşalma gösteren bireylerde ameliyat sonrası birinci yılda fazla beden kitle indeksi kaybı yüzdesinin daha yüksek olduğu; yavaş pasaj paterninde ise uzun dönemde yetersiz kilo kaybının daha sık gözlemlendiği bildirilmiştir (Pomerri, 2011).

Komplikasyonların Saptanması

Kaçak

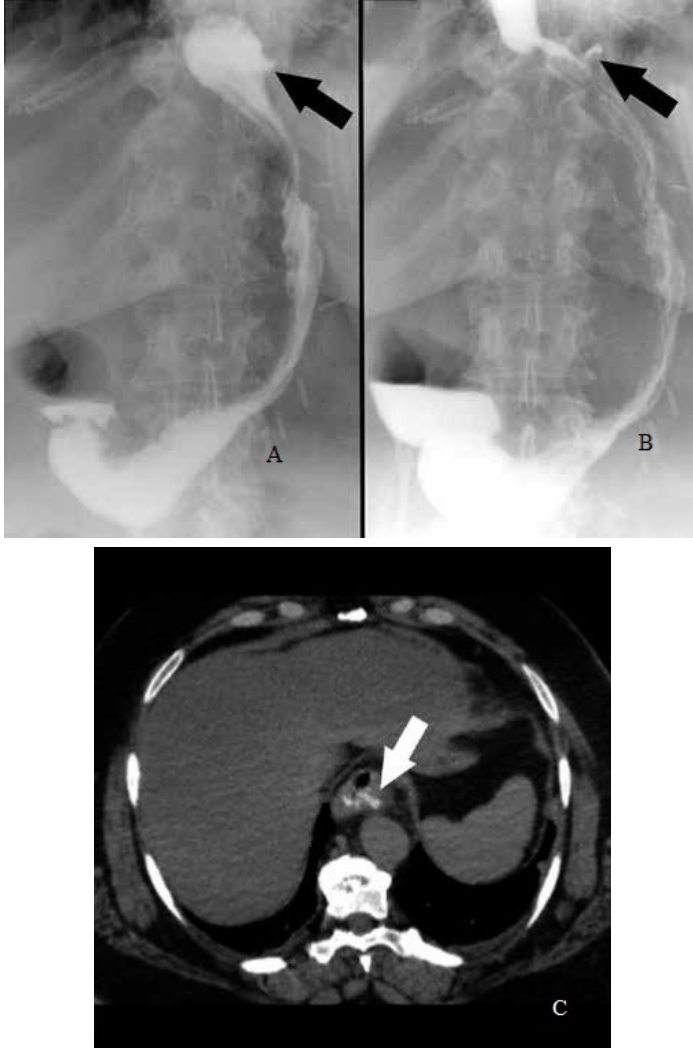
LSG sonrası en ciddi komplikasyonlardan biri gastrik kaçaktır. Literatürde kaçak sıklığının %1,09 ile %5,3 arasında değiştiği bildirilmektedir. Bu komplikasyon peritonit, sepsis, intraabdominal apse ve fistül gibi ağır klinik tablolara yol açabilir; nadiren mortalite ile de ilişkili olabilir (Sakran, 2013). Klinik bulgular çoğu zaman özgül değildir. Karın ağrısı, ateş ve taşıkardi en sık görülen belirtilerdir. Kaçaklar çoğunlukla erken dönemde ortaya çıkmakla birlikte ameliyattan sonraki ilk sekiz gün içinde de gelişebilir.

Cerrahi literatürde kaçaklar genellikle iki ana grupta ele alınmaktadır. Tip I kaçaklar, lokalize seyirli, fistüliye olmayan ve oral metilen mavisine rağmen abdominal drenlerde boya saptanmayan küçük kaçaklardır. Tip II kaçaklar ise erken septik bulgularla seyreden, plevral veya abdominal boşluğa açılım gösteren ve drenlerde metilen mavisi saptanan klinik kaçaklardır (Burgos, 2009).

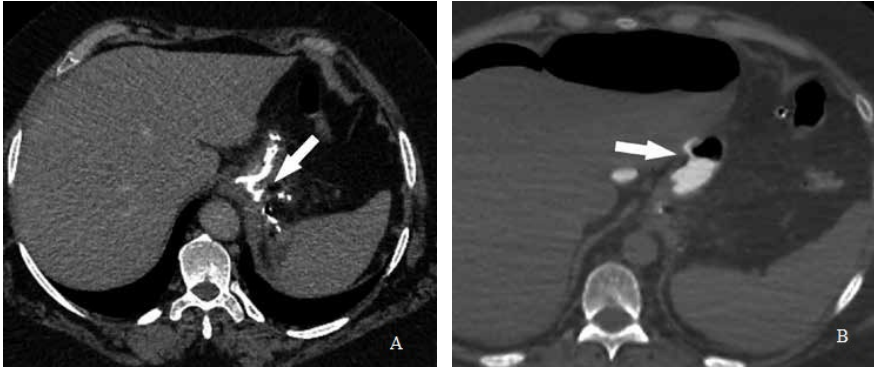
Radyolojik olarak kaçak, kontrast maddenin stapler hattı dışına çıkarak peritoneal boşluğa geçmesi şeklinde tanımlanır. ÖMD incelemesinde bu durum küçük kontrast sızıntılarından belirgin ekstraluminal kontrast koleksiyonlarına kadar farklı görünümler oluşturabilir (Levine, 2014). Bununla birlikte ÖMD'nin kaçak saptamadaki duyarlılığı düşüktür. Çalışmalarda özgüllüğünün yüksek olduğu bildirilse de duyarlılık oranları %0 ile %33 arasında değişmektedir (Brockmeyer, 2012).

Klinik bulguların veya ÖMD'nin kaçak olasılığını gündeme getirdiği durumlarda hızlı ve güvenilir değerlendirme amacıyla BT yapılması önerilir.

BT'nin tanısallığı daha yüksektir ve bazı çalışmalarda duyarlılığın %86'ya kadar ulaştığı bildirilmiştir (de Aretxabala, 2011). BT'de kaçak; oral kontrastın peritoneal boşluğa ya da dren içine ekstrasvazasyonu, perigastrik sıvı koleksiyonları veya serbest intraperitoneal sıvı şeklinde ortaya çıkabilir. Ancak perigastrik sıvı koleksiyonu olmasına rağmen kontrast kaçağının gösterilememesi, aktif kaçağın kesin olarak dışlandığı anlamına gelmez.



Şekil 2. ÖMD incelemede yalancı pozitif kaçak bulgusuna örnek. Gastroözofageal bileşke komşuluğunda kontrast maddenin olağandışı birikimi (A ve B’de siyah oklar). Bilgisayarlı tomografi incelemesinde (C) aynı lokalizasyonda psödodivertikül izlenmektedir (beyaz ok).



Şekil 3. Kaçağı gösteren ekstralüminal kontrast maddeyi (oklar) ortaya koyan bilgisayarlı tomografi görüntüleri.

Nedelcu ve arkadaşları, LSG sonrası gelişen kaçakların değerlendirilmesi için BT bulgularına dayalı bir sınıflama önermiştir (Nedelcu, 2013). Bu sınıflama, koleksiyonların boyutu ve yerleşimine göre dört ana gruptan oluşur:

Tip I, sol üst kadranda 5 cm'den küçük koleksiyon;

Tip II, sol üst kadranda 5 cm'den büyük koleksiyon;

Tip III, diffüz abdominal sıvı koleksiyonları;

Tip IV, plevral ya da torasik yerleşimli koleksiyonlardır.

Tip II lezyonlar ayrıca kaçağın doğrudan gösterilip gösterilememesine göre IIa ve IIb alt gruplarına ayrılır. Buna ek olarak S, M ve I modifikatörleri kaçağın superior, orta veya inferior yerleşimini tanımlamak amacıyla kullanılır.

Aynı araştırmacılar farklı kaçak tiplerine göre bir tedavi algoritması da önermiştir. Klinik olarak iyi tolere edilen Tip I kaçaklar çoğu zaman konservatif olarak izlenebilir. Bu yaklaşımda oral alımın kesilmesi, intravenöz antibiyotik verilmesi ve gastroskopi ya da BT ile yakın takip yer alır. Konservatif tedavi yetersiz kaldığında veya daha ağır kaçak tiplerinde laparoskopik drenaj önerilir. Tip IV olgularda abdominal drenaja ek olarak plevral drenaj da gerekebilir.

Persistan kaçaklarda ise tedavi hastanın klinik durumu doğrultusunda bireyselleştirilmelidir. Cerrahi seçenekler arasında laparoskopik reoperasyon, yeniden sleeve gastrektomi, RYGB'ye konversiyon ve nadiren total gastrektomi bulunur. Endoskopik tedavi seçenekleri ise klipsleme, endoluminal stent, endoluminal vakum tedavisi ve jejunostomi tüpü yerleştirilmesini içerir (Leeds, 2016; Gagner, 2016).

Kanama

LSG sonrasında görülen önemli erken komplikasyonlardan biri postoperatif kanamadır. Kanama çoğu zaman stapler hattı kaynaklıdır ve genellikle ameliyattan sonraki ilk 72 saat içinde ortaya çıkar. Klinik olarak intraluminal ya da ekstraluminal olabilir. İntraluminal kanama hematemez veya meleno ile belirti verirken, ekstraluminal kanama hemoglobin düşüşü, taşikardi ve hipotansiyon gibi sistemik bulgularla kendini gösterebilir. Stapler hattı dışındaki olası kaynaklar arasında dalak veya karaciğer yaralanmaları ile trokar giriş yerlerine bağlı abdominal duvar hasarları sayılabilir (Sarkhosh, 2013).

Birçok hastada konservatif tedavi yeterli olsa da aktif kanamanın devam ettiği durumlarda, hastanın klinik tablosu ve merkezin deneyimine göre cerrahi veya endovasküler tedavi gerekebilir (Yong, 2019). Aktif kanamanın görüntülenmesinde en sık kullanılan yöntem BT anjiyografidir. Ancak hemodinamik olarak instabil hastalarda görüntüleme nedeniyle müdahale geciktirilmemelidir.

Enfeksiyon

LSG sonrası erken dönemde karşılaşılabilecek komplikasyonlardan biri enfeksiyondur. İntraabdominal apseler çoğu zaman kaçak zemininde gelişir ve en sık stapler hattı çevresinde, sol üst kadranda, özellikle de subfrenik bölgede yerleşir. Klinik tablo çoğunlukla ateş, karın ağrısı, bulantı ve kusma ile seyreder.

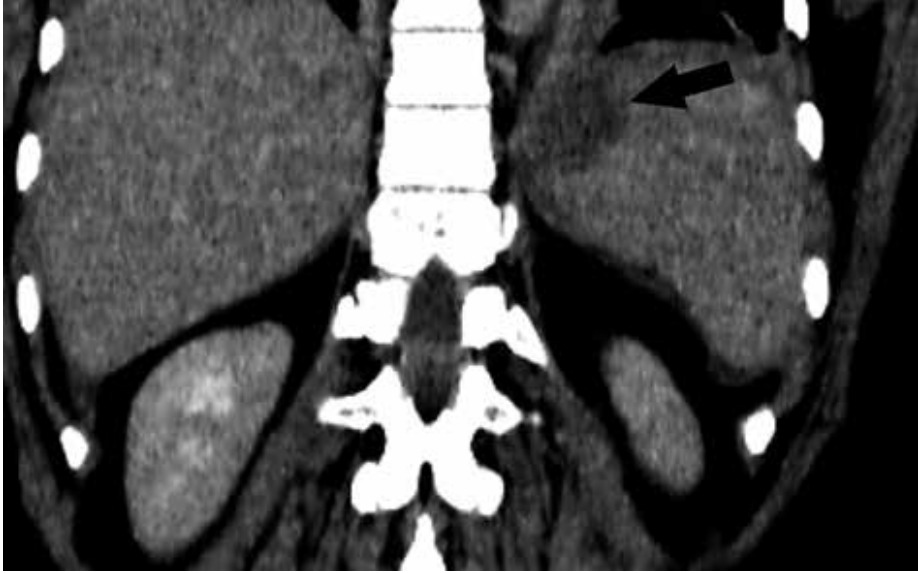
Enfeksiyon kuşkusu bulunan hastalarda abdominal BT önerilir. Portal venöz faz, sıvı koleksiyonlarının saptanması açısından en yüksek tanısal değeri sağlar. Apse saptanması halinde BT eşliğinde perkütan drenaj etkili bir tedavi seçeneğidir.

Splenik Enfarkt

Dalağın arteriyel beslenmesi önemli anatomik varyasyonlar gösterebilir ve mide ile dalak arasında sık vasküler bağlantılar bulunur (Michalik, 2011). LSG sırasında gastrik fundusun mobilizasyonu ve kısa gastrik damarların bağlanması gerektiğinden, özellikle dalağın üst kutbunda perfüzyon azalması ve buna bağlı enfarkt gelişebilir.

Splenik enfarkt asemptomatik olabilir; ancak ateş, karın ağrısı, taşikardi ve inflamatuvar belirteçlerde yükselme ile de kendini gösterebilir. Ayrıca

splenik apse gelişimi için zemin oluşturabilir (Nassour, 2018). Tanı çoğunlukla BT anjiyografi ile konur. Enfarkt alanı içinde gaz saptanması, apse gelişimi açısından uyarıcıdır. Komplike olmayan olgularda yaklaşım genellikle konservatiftir.



Şekil 4. Dalağın üst polünde kama şeklinde, hipodens ve kontrast tutmayan alanı (ok) gösteren bilgisayarlı tomografi görüntüsü.

Striktür

LSG sonrasında gelişebilen önemli komplikasyonlardan biri de gastrik sleeve striktürüdür. Klinik olarak disfaji, epigastrik ağrı, bulantı ve kusma ile ortaya çıkabilir. En sık etkilenen bölgenin insisura angularis olduğu bildirilmektedir (Katz, 2011).

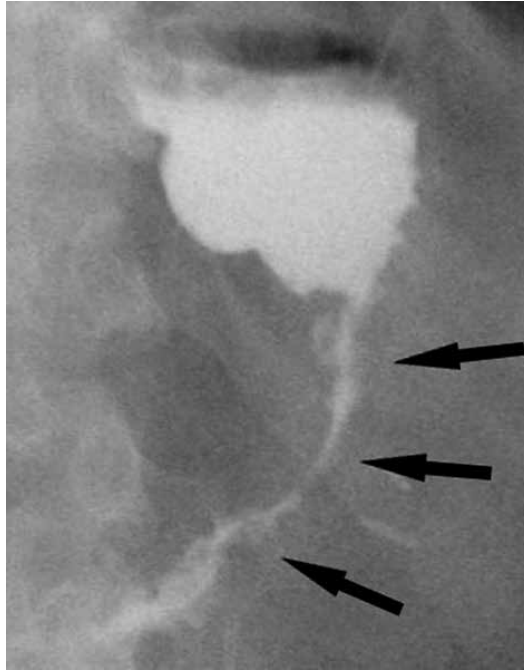
Erken dönemde görülen stenozların büyük bölümü ödem kaynaklıdır ve geçici özellik taşır. Bununla birlikte sleeve'in başlangıçta aşırı dar oluşturulması, çoğu zaman cerrahi teknikle ilişkili olarak striktüre zemin hazırlar. Stapler hattının ek sütürlerle güçlendirilmesi ya da önceden gelişmiş kaçak, fistül veya hematoma sahalarında fibrozis oluşması da bu komplikasyona katkıda bulunabilir (Ekinci, 2017).

Striktür değerlendirmesinde ÖMD, dinamik inceleme olanağı sunduğu için BT'ye göre daha avantajlı kabul edilir. Kontrast maddenin gastrik rezidüden geçişinde belirgin yavaşlama görülebilir veya pasaj tamamen

durabilir. Stenotik alanın proksimalinde mide genişlemesi sık rastlanan bir bulgudur. Darlık gastroözofageal bileşke düzeyindeyse distal özofagusta da dilatasyon gelişebilir.

Tedavi çoğunlukla konservatif olarak başlar. Erken dönemde proton pompa inhibitörleri, nazogastrik dekompresyon ve endoskopik balon dilatasyonu sık başvurulan yöntemlerdir. Bazı olgularda endoskopik stent gerekebilir. Konservatif ya da endoskopik tedaviye dirençli hastalarda seromiyotomi veya RYGB'ye konversiyon gibi cerrahi seçenekler gündeme gelebilir (Rosenthal, 2012).

Gastrik sleeve torsiyonu da klinik olarak striktürü taklit edebilen ciddi bir tablodur. Bunun genellikle küçük kurvatur boyunca mide ön ve arka duvarlarının eşit uzunlukta olmamasına bağlı geliştiği düşünülmektedir (Barnard, 2012). ÖMD'de proksimal dilatasyonla birlikte pasaj gecikmesi ya da tam pasaj kesilmesi görülebilir; ayrıca stapler hattının anormal seyri dikkat çekebilir. Tedavide endoskopik veya cerrahi yöntemler uygulanabilir.



Şekil 5. Laparoskopik sleeve gastrektomi sonrası gelişen striktürü gösteren üst gastrointestinal inceleme.

Gastroözofageal Reflü Hastalığı

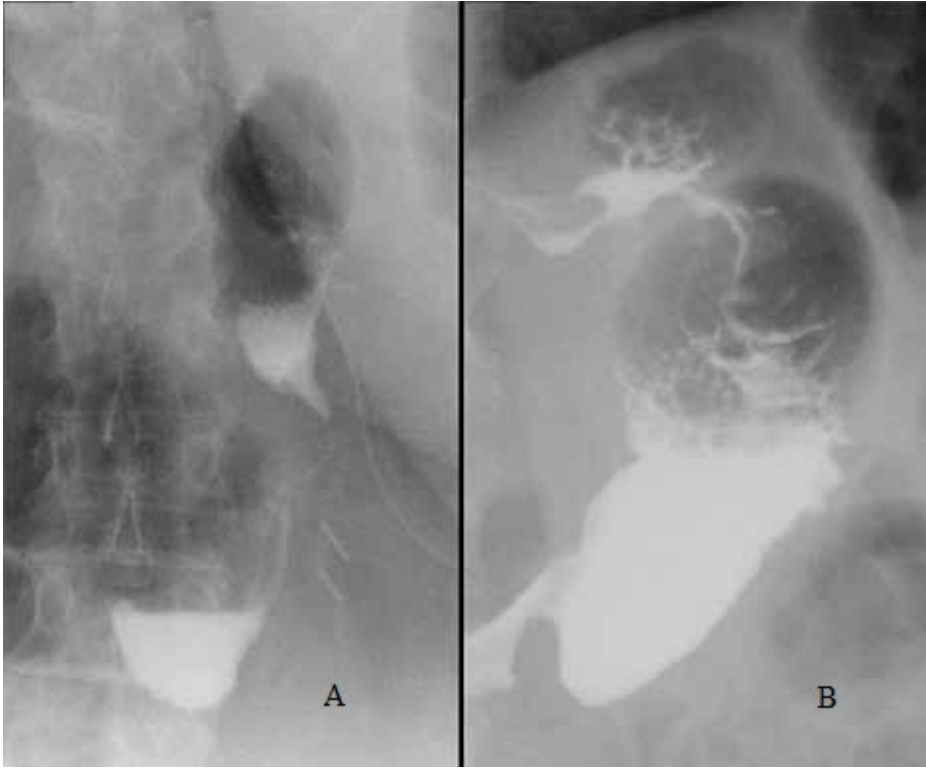
Morbid obez bireylerde gastroözofageal reflü hastalığı sık görülmektedir. LSG sonrasında ise bazı hastalarda reflü semptomları artmakta, bazılarında yeni ortaya çıkmakta, bazı olgularda ise gerileyebilmektedir. Bu farklılığın temelinde, mide anatomisinde cerrahiye bağlı gelişen yapısal değişikliklerin yattığı düşünülmektedir.

His açısında meydana gelen değişiklikler sonucu alt özofagus sfinkter basıncının azalması, hiatal herninin genişlemesi veya yeni hiatal herni gelişimi reflü patogenezinde katkıda bulunabilir (Melissas, 2015). Ayrıca insisura angularis düzeyinde oluşan rezidüel mide stenozu da fundal basınç artışı üzerinden reflü oluşumunu kolaylaştırabilir. Önceki bölümlerde değinildiği gibi, superior poş morfolojisi de reflü açısından yatkınlık oluşturan anatomik faktörlerden biri olarak kabul edilmektedir.

Dilatasyon

Gastrik sleeve dilatasyonu, LSG sonrası geç dönemde gelişebilen komplikasyonlardan biridir ve çoğunlukla ameliyattan 2–3 yıl sonra ortaya çıkar. Zaman içinde mide rezidüsünde ilerleyici genişleme meydana gelmesi, kilo geri alımına neden olabilir ve bazı hastalarda revizyon cerrahisi gereksinimini doğurabilir (Katz, 2011).

Başlangıçta geniş bir sleeve oluşturulmuş olması dilatasyon açısından önemli bir hazırlayıcı etkidir. Buna ek olarak büyük hacimli öğünlerin tüketilmesi sonucu intragastrik basınç artışı, tekrarlayan kusmalar ve distal segmentte mevcut striktürler de dilatasyona katkıda bulunabilir (Gagner, 2003). ÖMD incelemesinde rezidüel mide hacminde artış ve karakteristik tübüler yapının kaybı başlıca radyolojik bulgular arasındadır (Deręgowska-Cylke, 2021).



Şekil 6. ÖMD incelemesi. A) Erken postoperatif dönem incelemesi. B) Ameliyattan 2 yıl sonra mide dilatasyonu.

ÖMD grafisi ve BT, LSG sonrasında kullanılan temel görüntüleme yöntemleridir. Geçmişte çok sayıda merkezde ameliyat sonrası rutin değerlendirme amacıyla ÖMD uygulanırken, zaman içinde bu yaklaşım değişmiştir. Günümüzde ÖMD'nin rutin inceleme olarak kullanımı yaygın kabul görmemektedir. ERABS protokolüne göre, LSG'den yalnızca birkaç saat sonra ÖMD yapılmaksızın sıvı diyetle başlanması önerilmektedir (Awad, 2014). Bu değişimde, ÖMD'nin kaçak saptamadaki düşük duyarlılığı ve tekrarlayan incelemelere bağlı maliyet yükü belirleyici olmuştur.

Buna karşılık BT, özellikle kaçak tanısında daha yüksek duyarlılık sunmaktadır. Ayrıca apseler, aktif kanama odakları ve splenik enfarkt gibi konvansiyonel grafilerle gösterilemeyebilecek komplikasyonların değerlendirilmesine de olanak tanır. Bununla birlikte fonksiyonel bozukluk kuşkusu bulunan olgularda ÖMD hâlâ önemli bir yere sahiptir. Gastrointestinal pasajın değerlendirilmesi, striktür ve dilatasyonların gösterilmesi ve anormal

kontrast geçişlerinin saptanmasında bu yöntem oldukça değerlidir. Gastrik rezidü hacminin hesaplanması ise hem ÖMD hem de BT ile yapılabilmekle birlikte, bu değerlendirmeler daha çok araştırma amaçlı kullanılmaktadır.

Sonuç

Özefagus–mide–duodenum grafisi ile bilgisayarlı tomografi, laparoskopik sleeve gastrektomi sonrası hastaların değerlendirilmesinde temel görüntüleme araçlarıdır. Geçmişte rutin postoperatif ÖMD uygulaması yaygın olsa da, günümüzde görüntüleme yaklaşımı daha seçici ve klinik soruna odaklı hale gelmiştir. Bilgisayarlı tomografi; kaçak, kanama ve enfeksiyon gibi erken dönem ciddi komplikasyonların saptanmasında daha yüksek tanısal doğruluk sağlamaktadır. Buna karşılık ÖMD, gastrik sleeve morfolojisinin incelenmesi, pasaj dinamiklerinin değerlendirilmesi ve striktür gibi fonksiyonel bozuklukların gösterilmesi açısından önemli avantajlar sunmaktadır.

Bu nedenle LSG sonrası görüntüleme stratejisi, hastanın klinik tablosu ve kuşku edilen komplikasyon tipi dikkate alınarak bireyselleştirilmelidir. Doğru zamanda uygun görüntüleme yönteminin seçilmesi, komplikasyonların erken tanınmasını ve tedavi planının etkin biçimde oluşturulmasını mümkün kılar.

KAYNAKÇA

- Awad, S., Carter, S., Purkayastha, S., et al. (2014). Enhanced recovery after bariatric surgery (ERABS): Clinical outcomes from a tertiary referral bariatric centre. *Obesity Surgery*, 24(5), 753–758.
- Barnard, S. A., Rahman, H., & Foliaki, A. (2012). The postoperative radiological features of laparoscopic sleeve gastrectomy. *Journal of Medical Imaging and Radiation Oncology*, 56, 425–431.
- Blanchet, M. C., Mesmann, C., Yanes, M., et al. (2010). 3D gastric computed tomography as a new imaging in patients with failure or complication after bariatric surgery. *Obesity Surgery*, 20, 1727–1733.
- Braghetto, I., Cortes, C., Herquinigo, D., et al. (2009). Evaluation of the radiological gastric capacity and evolution of the BMI 2–3 years after sleeve gastrectomy. *Obesity Surgery*, 19, 1262–1269.
- Brockmeyer, J. R., Simon, T. E., Jacob, R. K., et al. (2012). Upper gastrointestinal swallow study following bariatric surgery: Institutional review and review of the literature. *Obesity Surgery*, 22, 1039–1043.
- Burgos, A. M., Braghetto, I., Csendes, A., et al. (2009). Gastric leak after laparoscopic sleeve gastrectomy for obesity. *Obesity Surgery*, 19, 1672–1677.
- Budzyński, A., Major, P., Głuszek, S., et al. (2016). Polskie rekomendacje w zakresie chirurgii bariatrycznej i metabolicznej. *Medycyna Praktyczna – Chirurgia*, 6, 13–25.
- de Aretxabala, X., Leon, J., Wiedmaier, G., et al. (2011). Gastric leak after sleeve gastrectomy: Analysis of its management. *Obesity Surgery*, 21, 1232–1237.
- Delko, T., Mattiello, D., Koestler, T., et al. (2018). Computed tomography as primary postoperative follow-up after laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass. *World Journal of Radiology*, 10, 1–6.
- Deręgowska-Cylke, M., Palczewski, P., Cylke, R., Ziemiański, P., Lisik, W., & Gołębiowski, M. (2021). Imaging after laparoscopic sleeve gastrectomy: Literature review with practical recommendations. *Polish Journal of Radiology*, 86, e325–e334.

- Ekinci, T., Stein, M. W., Mazzariol, F. S., et al. (2017). Laparoscopic sleeve gastrectomy: Everything the radiologist needs to know. *Clinical Imaging*, 43, 36–41.
- English, W. J., DeMaria, E. J., Brethauer, S. A., et al. (2018). American Society for Metabolic and Bariatric Surgery estimation of metabolic and bariatric procedures performed in the United States in 2016. *Surgery for Obesity and Related Diseases*, 14, 259–263.
- Ferrer-Marquez, M., Garcia-Diaz, J. J., Moreno-Serrano, A., et al. (2017). Changes in gastric volume and their implications for weight loss after laparoscopic sleeve gastrectomy. *Obesity Surgery*, 27, 303–309.
- Gagner, M., & Rogula, T. (2003). Laparoscopic reoperative sleeve gastrectomy for poor weight loss after biliopancreatic diversion with duodenal switch. *Obesity Surgery*, 13(5), 649–654.
- Gagner, M., Hutchinson, C., & Rosenthal, R. (2016). Fifth International Consensus Conference: Current status of sleeve gastrectomy. *Surgery for Obesity and Related Diseases*, 12, 750–756.
- Garcia-Diaz, J. J., Ferrer-Marquez, M., Moreno-Serrano, A., et al. (2016). Outcomes, controversies and gastric volume after laparoscopic sleeve gastrectomy in the treatment of obesity. *Cirugia y Cirujanos*, 84, 369–375.
- Gartner, D., Ernst, A., Fedtke, K., et al. (2016). Routine fluoroscopic investigations after primary bariatric surgery. *Chirurg*, 87, 241–246.
- Goitein, D., Goitein, O., Feigin, A., et al. (2009). Sleeve gastrectomy: Radiologic patterns after surgery. *Surgical Endoscopy*, 23, 1559–1563.
- Goitein, D., Zendel, A., Westrich, G., et al. (2013). Postoperative swallow study as a predictor of intermediate weight loss after sleeve gastrectomy. *Obesity Surgery*, 23, 222–225.
- Hurt, R. T., Kulisek, C., Buchanan, L. A., et al. (2010). The obesity epidemic: Challenges, health initiatives, and implications for gastroenterologists. *Gastroenterology & Hepatology (N Y)*, 6, 780–792.
- Katz, D. P., Lee, S. R., Nachiappan, A. C., et al. (2011). Laparoscopic sleeve gastrectomy: A guide to postoperative anatomy and complications. *Abdominal Imaging*, 36, 363–371.

- Kelly, T., Yang, W., Chen, C. S., et al. (2008). Global burden of obesity in 2005 and projections to 2030. *International Journal of Obesity (London)*, 32, 1431–1437.
- Lagerros, Y. T., & Rossner, S. (2013). Obesity management: What brings success? *Therapeutic Advances in Gastroenterology*, 6, 77–88.
- Lazoura, O., Zacharoulis, D., Triantafyllidis, G., et al. (2011). Symptoms of gastroesophageal reflux following laparoscopic sleeve gastrectomy are related to the final shape of the sleeve as depicted by radiology. *Obesity Surgery*, 21, 295–299.
- Leeds, S. G., & Burdick, J. S. (2016). Management of gastric leaks after sleeve gastrectomy with endoluminal vacuum (E-Vac) therapy. *Surgery for Obesity and Related Diseases*, 12, 1278–1285.
- Lemanowicz, A., & Serafin, Z. (2014). Imaging of patients treated with bariatric surgery. *Polish Journal of Radiology*, 79, 12–19.
- Levine, M. S., & Carucci, L. R. (2014). Imaging of bariatric surgery: Normal anatomy and postoperative complications. *Radiology*, 270, 327–341.
- Melissas, J., Braghetto, I., Molina, J. C., et al. (2015). Gastroesophageal reflux disease and sleeve gastrectomy. *Obesity Surgery*, 25(12), 2430–2435.
- Mingrone, G., Panunzi, S., De Gaetano, A., et al. (2012). Bariatric surgery versus conventional medical therapy for type 2 diabetes. *New England Journal of Medicine*, 366, 1577–1585.
- Michalik, M., Budziński, R., Orłowski, M., et al. (2011). Splenic infarction as a complication of laparoscopic sleeve gastrectomy. *Videosurgery and Other Miniinvasive Techniques*, 6, 92–98.
- Nassour, F., Schoucair, N. M., Tranchart, H., et al. (2018). Delayed intrasplenic abscess: A specific complication following laparoscopic sleeve gastrectomy. *Obesity Surgery*, 28, 589–593.
- Nedelcu, M., Skalli, M., Delhom, E., et al. (2013). New CT scan classification of leak after sleeve gastrectomy. *Obesity Surgery*, 23, 1341–1343.
- Ni Mhuirheartaigh, J., Abedin, S., Bennett, A. E., et al. (2013). Imaging features of bariatric surgery and its complications. *Seminars in Ultrasound, CT and MRI*, 34, 311–324.
- Ozsoy, Z., & Demir, E. (2018). Which bariatric procedure is the most popular in the world? A bibliometric comparison. *Obesity Surgery*, 28, 2339–2352.

- Pomerri, F., Foletto, M., Allegro, G., et al. (2011). Laparoscopic sleeve gastrectomy—Radiological assessment of fundus size and sleeve voiding. *Obesity Surgery*, 21, 858–863.
- Rosenthal, R. J.; International Sleeve Gastrectomy Expert Panel. (2012). International Sleeve Gastrectomy Expert Panel consensus statement: Best practice guidelines based on experience of >12,000 cases. *Surgery for Obesity and Related Diseases*, 8, 8–19.
- Sakran, N., Goitein, D., Raziel, A., et al. (2013). Gastric leaks after sleeve gastrectomy: A multicenter experience with 2,834 patients. *Surgical Endoscopy*, 27, 240–245.
- Salman, M. A. A. E. M., Ragab, A. A., & Hegazy, T. O. (2018). Relationship between the resected stomach volume and early postoperative weight loss following laparoscopic sleeve gastrectomy. *International Surgery Journal*, 5, 1180–1185.
- Sarkhosh, K., Birch, D. W., Sharma, A., et al. (2013). Complications associated with laparoscopic sleeve gastrectomy for morbid obesity: A surgeon's guide. *Canadian Journal of Surgery*, 56, 347–352.
- Toro, J. P., Lin, E., Patel, A. D., et al. (2014). Association of radiographic morphology with early gastroesophageal reflux disease and satiety control after sleeve gastrectomy. *Journal of the American College of Surgeons*, 219, 430–438.
- Trastulli, S., Desiderio, J., Guarino, S., et al. (2013). Laparoscopic sleeve gastrectomy compared with other bariatric surgical procedures: A systematic review of randomized trials. *Surgery for Obesity and Related Diseases*, 9, 816–829.
- Vidal, P., Ramon, J. M., Busto, M., et al. (2014). Residual gastric volume estimated with a new radiological volumetric model: Relationship with weight loss after laparoscopic sleeve gastrectomy. *Obesity Surgery*, 24, 359–363.
- Werquin, C., Caudron, J., Mezghani, J., et al. (2008). Early imaging features after sleeve gastrectomy. *Journal de Radiologie*, 89(11 Pt 1), 1721–1728.
- Welbourn, R., Hollyman, M., Kinsman, R., et al. (2019). Bariatric surgery worldwide: Baseline demographic description and one-year outcomes from the fourth IFSO global registry report 2018. *Obesity Surgery*, 29, 782–795.

- Wyatt, H. R. (2013). Update on treatment strategies for obesity. *Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 98, 1299–1306.
- Yong, S., Poh, B., Eng, A., et al. (2019). Post-operative bleeding complications in laparoscopic sleeve gastrectomy: Sources, solutions and lessons learnt from a single cohort of patients. *Digestive Medicine Research*, 2, 6.
- Yazgan, C., Balci, S., Sahin, T., & Ozmen, M. (2016). Imaging following minigastric bypass and sleeve gastrectomy: What every radiologist needs to know. Poster presented at the European Congress of Radiology. Poster C-1264.

BÖLÜM 6

PANKREAS KANSERİNDE REZEKTABİLİTE VE DAMAR REKONSTRÜKSİYON TEKNİKLERİ

Prof. Dr. Ertan BÜLBÜLOĞLU¹

DOI: <https://www.doi.org/10.5281/zenodo.19289448>

¹ Bezmialem Vakıf Üniversitesi, Tıp Fakültesi Hastanesi, Genel Cerrahi Kliniği, İstanbul, Türkiye. ertanbulbuloglu@yahoo.com, orcid id: 0000-0001-7798-5010

Giriş

Pankreas kanseri (PK) dünya genelinde kanser mortalitesinin önde gelen nedenlerinden biridir ve beş yıllık sağkalım oranı %10'un altındadır. Amerika birleşik devletlerinde ise 2030 yılında kanserden ölümlerde 3. sıradan 2.sıraya yükseleceği tahmin edilmektedir. (Rahip et al., 2019) Sarılık, ağrı ve kilo kaybı yani pankreas kanserinin klasik semptomlarıdır. Hastalığın kötü prognozu, agresif biyolojik davranışı ve erken dönem silik klinik bulgular dolayı çoğunlukla ileri evrede tanı konur. (Siegel et al., 2024). Direkt cerrahi rezeksiyon pankreas kanserinde uzun dönem sağ kalım sağlayabilen tek tedavi yöntemi olduğundan hastaların erken evrelerde tanı konulması önemlidir. Ancak hastaların yalnızca %15-20'si kısmi erken tanı ve direkt cerrahi şansı bulur. Bu nedenle rezektabilite değerlendirmesi tedavi stratejisinin belirlenmesinde kritik önemdedir ve rezektabilite özellikle tümörün major damarlarla olan anatomik ilişkisine dayanmaktadır (Tempero et al., 2023). (Callery et al., 2009). Güncel uluslararası kılavuzlar, özellikle National Comprehensive Cancer Network (NCCN), European Society for Medical Oncology (ESMO) ve International Study Group of Pancreatic Surgery (ISGPS) tarafından önerilen kriterlere göre hastalar rezektabiliteye göre üç ana gruba ayrılmaktadır: rezektabl, borderline rezektabl ve lokal ileri rezektabl olmayan pankreas kanseri (Tempero et al., 2023 ,Callery et al., 2009) Bu sınıflandırma cerrahi tedavi planlaması ve neoadjuvan tedavi stratejisinin belirlenmesinde önemli rol oynamaktadır. (Tempero et al., 2023). PK'inde rezektabilitenin değerlendirilmesinde, tümörün major damarlarla (süperior mezenterik arter (SMA), çöliak arter (CA), ana hepatik arter (CHA) portal ven (PV), süperior mezenterik ven(SMV) ilişkisini ve uzak metastaz varlığını doğru şekilde belirlemektir.

Pankreasın rezektabilitesini değerlendirme

Bunun için bazı görüntüleme ve endoskopik işlemler kullanılır. Güncel kılavuzlara göre en altın standart yöntem pankreas protokollü BT olmakla birlikte bazı durumlarda MRI, MRCP EUS ve PET-CT ek görüntüleme yöntemleri de kullanılmaktadır. BT, tümörün SMA, CA, PV ve SMV ile ilişkisini ve vasküler invazyon derecesi ($\leq 180^\circ$ veya $>180^\circ$ temas) belirlendiği gibi, karaciğer metastazları ve peritoneal yayılım değerlendirilebilir. Cerrahi planlama için 3D rekonstrüksiyon yapılabilir. Pankreas kanseri şüphesinde

NCCN nin ilk tercih edilmesi gereken görüntüleme yöntemi olarak önermektedir. (Tempero et al., 2023).

MRI ise özellikle BT'nin yetersiz kaldığı durumlarda veya karaciğer metastazlarını değerlendirmek için kullanılır. Karaciğer metastazlarını BT'den daha iyi gösterir. Kontrast kullanamayan hastalarda iyi bir alternatiftir. Ayrıca; Safra ve pankreas kanalı anatomisini MRCP ile değerlendirebilir. (Tempero et al., 2023).

EUS, 2 cm' den küçük pankreas tümörlerinin görüntüleme ve biyopsi alınmasında, lokal invazyonu değerlendirmesinde önemlidir. PET-CT genellikle uzak metastazların değerlendirilmesinde kullanılır. Occult metastazları göstererek. Lüzumsuz cerrahiyi önleyebilir. (Tempero et al., 2023).

NCCN kılavuzuna göre, rezektabl PK , tümörün major arterlerle (SMA, CA) temasının olmadığı ve venöz (PV, SMV) yapılar ile temas ya hiç olmamalı ya da 180 dereceden az olmalıdır (Tablo1) (Tempero et al., 2023).

Borderline rezektabl pankreas kanseri ise sınırlı vasküler invazyonun bulunduğu ancak cerrahi rezeksiyonun teknik olarak mümkün olduğu durumları tanımlar. Bu grupta genellikle SMA ve CA ile 180 dereceden az temas veya PV, SMV ile 180 dereceden fazla temas söz konusudur ve çoğu vakada venöz rekonstrüksiyon gerekebilir (Isaji et al., 2018). Bu hasta grubunda neoadjuvan kemoterapi veya kemoradyoterapi uygulanarak tümör yükünün azaltılması ve R0 rezeksiyon olasılığının artırılması hedeflenmektedir (Tablo1) (Conroy et al., 2024).

Lokal ileri rezektabl olmayan pankreas kanseri ise genellikle SMA, CA ve CHA arterlerin ileri derecede invazyonu ile karakterizedir. Aort invazyonu veya rekonstrükte edilemeyen portal ven invazyonu cerrahi rezeksiyon için kontrendikasyon olarak kabul edilmektedir (Ducreux et al., 2021). Bu hastalarda tedavi yaklaşımı çoğunlukla sistemik kemoterapi ve seçilmiş vakalarda radyoterapiyi içermektedir. (Tablo1)

Vasküler tutulumunun varlığı ve derecesine göre lokal rezeksiyon değerlendirmesi için prognostik değere sahiptir. Bununla birlikte, olumsuz tümör biyolojisine sahip hastalarda erken nüks görülebilir. Tersine, olumlu tümör biyolojisi sergileyen anatomik olarak ilerlemiş tümörleri olan hastalar, cerrahi müdahale yoluyla iyileşme ve uzun süreli sağkalım elde etme potansiyeline sahip olabilirler. CA19-9, dolaşımdaki tümör DNA'sı, tümör

hücreleri vb biyobelirteçlerin bir kombinasyonu, cerrahi tedaviye rağmen muhtemelen erken sistemik kötü bir prognoza sahip olacak hastaları tanımlayabilir. Böyle hastalara, rezektabl olsa bile neoadjuvan ile başlanabilir (Rompen et al., 2021)

Multidisipliner tümör konseyleri, rezektabilité değerlendirmesinde cerrah, medikal onkolog, radyolog ve radyasyon onkologlarının birlikte karar vermesine olanak sağlayarak tedavi sonuçlarını iyileştirmektedir. (Tamm et al., 2022).

Rezektable Pankreas Kanseri (RPK)

RPK’inde uygulanan cerrahi tedavi, genellikle Whipple operasyonu , distal pankreatektomi, total pankreatektomi nadiren appleby procedure şeklinde gerçekleştirilir ve bu cerrahilerde temel amaç R0 rezeksiyondur. (Katz et al., 2016).

RPK’inde cerrahi sonuçları değerlendiren çalışmalar, cerrahi tedavinin sağkalım üzerinde belirgin bir etkisi olduğunu göstermektedir. R0 rezeksiyon elde edilen hastalarda medyan sağkalım süresi 20–30 ay arasında değişirken, rezeksiyon uygulanmayan hastalarda bu süre genellikle 10–12 ayın altındadır (Ryan et al., 2014). Ayrıca beş yıllık sağkalım oranı cerrahi rezeksiyon uygulanan hastalarda yaklaşık %20–30 civarındadır (Siegel et al., 2024).

RPKinde cerrahi morbidite ve mortalite oranları son yıllarda önemli ölçüde azalmıştır. Yüksek hacimli merkezlerde Whipple operasyonu sonrası mortalite oranı %3–5 civarında bildirilirken morbidite oranı yaklaşık %30–40 arasında değişmektedir (Bachellier et al., 2020). En sık görülen postoperatif komplikasyonlar arasında pankreatik fistül, gecikmiş gastrik boşalma ve postoperatif kanama yer almaktadır (Conroy et al., 2024). Enfeksiyonlar, safra kaçağı ve pankreatektomi sonrası endokrin veya ekzokrin pankreas yetmezliği de görülebilir (Bassi et al., 2017).

RPK, için en önemli prognostik faktörler tümör evresi, lenf nodu metastazı, cerrahi rezeksiyon sınırı (R0/R1), tümör diferansiasyonu ve serum CA 19-9 düzeyidir. (Tempero et al., 2023) Yüksek evre, pozitif lenf nodu, mikroskopik rezidü hastalık ve yüksek CA 19-9 düzeyleri daha kötü sağkalım ile ilişkilidir. Bu nedenle cerrahi planlama sırasında radyolojik inceleme dikkatle değerlendirilmelidir.(Hartwig et al., 2011). (Neoptolemos et al.,

2018). Günümüzde rezektabl pankreas kanseri hastalarında cerrahi sonrası adjuvan kemoterapi standart tedavi yaklaşımı olarak kabul edilmektedir.

Adjuvan tedavi rejimleri arasında özellikle gemcitabin bazlı kemoterapi ve FOLFIRINOX protokolleri yaygın olarak kullanılmaktadır. Yapılan randomize çalışmalarda modifiye FOLFIRINOX rejiminin adjuvan tedavi olarak sağkalım avantajı sağladığı gösterilmiştir (Conroy et al., 2024). Bu nedenle cerrahi sonrası sistemik tedavi multidisipliner tedavi yaklaşımının önemli bir parçası haline gelmiştir.

RPK cerrahisinde, yüksek hacimli pankreas cerrahisi merkezlerinde mortalite oranlarının daha düşük ve sağkalım sonuçlarının daha iyi olduğu bildirilmektedir (Bockhorn et al., 2014). Son yıllarda yapılan laparoskopik veya robotik distal pancreatektomi ve Whipple operasyonu seçilmiş hastalarda benzer onkolojik sonuçlar sağlayabilmektedir (Asbun & Stauffer, 2012).

Borderline Rezektable Pankreas Kanseri (BRPC)

BRPC, PK'inin cerrahi olarak çıkarılabilirliği açısından ara bir klinik kategoriyi temsil etmektedir. Bu hasta grubunda tümörün major vasküler yapılarla sınırlı derecede ilişkisi bulunmakta olup, doğrudan cerrahi rezeksiyon çoğu zaman teknik olarak zor veya onkolojik açıdan optimal olmayabilmektedir. Güncel uluslararası kılavuzlara göre borderline rezektabl pankreas kanseri, özellikle SMA, CA veya PV-SMV kompleksine sınırlı derecede temas ettiği durumları içermektedir (Tempero et al., 2023; Isaji et al., 2018). Bu hasta grubunda tedavi yaklaşımı genellikle neoadjuvan tedavi sonrasında cerrahi rezeksiyon şeklinde planlanmaktadır. Neoadjuvan kemoterapi veya kemoradyoterapi uygulamaları tümör hacmini küçülterek cerrahi rezeksiyonun teknik olarak daha uygun hale gelmesini sağlayabilmektedir. Ayrıca neoadjuvan tedavi, mikrometastatik hastalığın erken dönemde kontrol altına alınmasına katkı sağlayarak sistemik hastalık progresyonunu azaltabilmektedir (Versteijne et al., 2018).

Borderline rezektabl pankreas kanserinde cerrahi tedavinin temel amacı, R0 rezeksiyondur. Ancak tümörün vasküler yapılarla ilişkisi nedeniyle cerrahi genellikle daha kompleks olup bazı hastalarda venöz rezeksiyon ve rekonstrüksiyon gerekebilmektedir. (Katz et al., 2016). Özellikle PV, SMV rezeksiyonu ile birlikte yapılan Whipple operasyonu, deneyimli merkezlerde

kabul edilebilir morbidite ve mortalite oranları ile uygulanabilmektedir (Hartwig et al., 2011).

Cerrahi sonuçlar açısından değerlendirildiğinde, borderline rezektabl pankreas kanseri hastalarında rezeksiyon uygulanabilen olgularda medyan sağkalım (R0'larda R1 göre daha iyi) süresinin 20–30 ay arasında değiştiği bildirilmektedir. Buna karşılık cerrahi uygulanamayan hastalarda sağkalım süresi belirgin şekilde daha kısadır (Jang et al., 2018). (Bockhorn et al., 2014).

Borderline rezektabl pankreas kanseri cerrahisinde morbidite oranları, standart pankreas rezeksiyonlarına kıyasla bir miktar daha yüksek olabilmektedir. Bunun başlıca nedeni vasküler rezeksiyon ve rekonstrüksiyon gereksinimidir. (Bachellier et al., 2020).

Borderline Rezektable Pankreas Kanseri ven ve arter tutulumu

BRPK yönetimi multidisipliner yaklaşım gerektirir. Günümüzde birçok kılavuz, bu hastalarda neoadjuvan tedaviyi takiben cerrahi değerlendirme yapılmasını önermektedir (Tempero et al., 2023). Bu yaklaşım hem mikrometastatik hastalığın kontrol edilmesini hem de tümör biyolojisinin değerlendirilmesini sağlar. (Tempero et al., 2023). Son yıllarda cerrahi tekniklerdeki gelişmeler ve yoğun bakım yönetimindeki ilerlemeler sayesinde vasküler rezeksiyonların güvenliği artmıştır.

Uzun dönem sağkalım açısından yapılan çalışmalar, SMV, PV rezeksiyon uygulanan hastalarda median sağkalımın yaklaşık 20–30 ay arasında olduğunu göstermektedir. yüksek hacimli merkezde venöz rezeksiyon içeren Whipple operasyonunun mortalite oranlarının %5'in altında olduğu bildirilmektedir (Hackert et al., 2016). Bu sonuçlar uygun hasta seçimi yapıldığında venöz rezeksiyonların onkolojik açıdan kabul edilebilir olduğunu göstermektedir (Del Chiaro et al., 2020).

ISGPS tarafından tanımlanan SMV ve portal ven rezeksiyon sınıflandırmasına göre venöz rezeksiyon sonrası tamiri; tangansiyel ven rezeksiyonu ya primer yada otolog veya sentetik patch ile, segmental rezeksiyon ya primer yada otolog yada sentetik greft interpozisyon tamirini içerecek dört ana kategori altında tanımlanmıştır. (Bockhorn et al., 2014). Ven lümeninde belirgin daralma ve gerginlik oluşması durumunda tromboz riski artabilir. Bu nedenle geniş defektlerde farklı rekonstrüksiyon teknikleri tercih

edilmelidir (Hackert et al., 2016). (Del Chiaro et al., 2020) (Bockhorn et al., 2014). Ayrıca;otolog ven greftleri genellikle enfeksiyon ve tromboz riskinin daha düşük olması nedeniyle tercih edilmektedir. Bununla birlikte sentetik greftler de bazı durumlarda kullanılabilir (Riediger et al., 2006).

Arteriyel tutulumu olan hastalarda ise durum daha karmaşıktır. SMA veya CA çevresinde sınırlı temas varlığında neoadjuvan tedavi sonrası seçilmiş hastalarda cerrahi düşünülebilir. Bununla birlikte arteriyel rezeksiyonların morbidite ve mortalitesi venöz rezeksiyonlara kıyasla daha yüksektir (Del Chiaro et al., 2020).

Arteriyel rezeksiyonlar; hepatik arterin greftli, grefsiz segmental rezeksiyonu, (Miyazaki et al., 2017).Appleby prosedüründe olduğu gibi gastroduodenal arterin uygun volünde olduğu ve karaciğeri beslediği). Appleby arter rezeksiyonu ile ve yüksek morbiditeli , nadiren uygulanan SMA rezeksiyonudur. Daha karmaşık cerrahi girişimlerdir ve genellikle deneyimli merkezlerde uygulanır. (Hishinuma et al., 2018).

Borderline Rezektabl Pankreas Kanseri “artery-first yaklaşımı”

PK cerrahisinde en önemli hedeflerden biri R0 rezeksiyonun sağlanmasıdır. Ancak pankreas başı tümörleri çoğu zaman SMA ve CA gibi major arteriyel yapılarla yakın anatomik ilişki içerisindedir. (Hackert et al., 2016).

Özellikle borderline rezektabl pankreas kanserinde lüzumsuz cerrahinin önüne geçebilmek amacıyla pankreas cerrahisinde “artery-first yaklaşımı” geliştirilmiştir. Bu teknik, Whipple operasyonu sırasında ilk olarak superior mezenterik arterin disseke edilmesini ve tümörün arterle olan ilişkisini erken aşamada değerlendirmeyi amaçlar. Böylece arteriyel invazyon varlığı erken dönemde saptanabilir ve cerrahinin ilerleyen aşamalarında karşılaşılabilecek teknik zorluklar azaltılabilir (Sanjay et al., 2012).Günümüzde posteriyor, medial uncinata, inferiyor suprakolik, sol posterior gibi farklı teknik varyasyonları tanımlanmış olup cerrahin deneyimine ve tümörün anatomik özelliklerine göre uygulanmaktadır. (Weitz et al., 2014).

Lokal ileri pankreas Kanseri (LİPK)

Güncel uluslararası kılavuzlara göre SMA veya CA 180 dereceden fazla temas, aort invazyonu veya rekonstrüksiyona uygun olmayan portal ven invazyonu LİPK grup hastalardır. (Tempero et al., 2023; Ducreux et al., 2021). Bu nedenle bu hasta grubunda tedavi yaklaşımı çoğunlukla sistemik kemoterapi ve seçilmiş olgularda radyoterapiyi içeren multidisipliner tedavi stratejilerine dayanmaktadır.

LİPK takip sonuçları genellikle sınırlı olmakla birlikte son yıllarda geliştirilen modern kemoterapi rejimleri sağkalım sonuçlarında belirgin iyileşmeler sağlamıştır. Özellikle FOLFIRINOX ve gemcitabin-nab-paklitaksel gibi kombinasyon kemoterapi protokollerinin kullanılması, hastalığın progresyon hızını azaltarak medyan sağkalım süresini uzatabilmektedir (Conroy et al., 2011). Bu tedavi yaklaşımları sayesinde bazı hastalarda tümör boyutunda küçülme veya vasküler invazyonda gerileme görülebilmekte ve bu durum seçilmiş hastalarda cerrahi rezeksiyon olasılığını gündeme getirebilmektedir. Bu durum “downstaging” olarak tanımlanmakta ve cerrahi rezeksiyon için yeniden değerlendirme yapılmasını mümkün kılmaktadır. Yapılan çalışmalarda LİPK hastalarının yaklaşık %10–20’sinde sistemik tedavi sonrasında cerrahi rezeksiyon uygulanabildiği bildirilmiştir (Hackert et al., 2016). Bu hastalarda sağkalım sonuçlarının cerrahi uygulanmayan hastalara kıyasla belirgin şekilde daha iyi olduğu gösterilmiştir.

LİPK radyoterapinin rolü de son yıllarda yeniden değerlendirilmiştir. Özellikle stereotaktik vücut radyoterapisi gibi yüksek doz odaklı radyoterapi teknikleri, lokal hastalık kontrolünü artırabilmektedir (Suker et al., 2016). Radyoterapi uygulaması, tümör progresyonunu yavaşlatarak ağrı kontrolü ve yaşam kalitesinin iyileştirilmesine katkı sağlayabilmektedir. Bununla birlikte radyoterapinin sağkalım üzerindeki etkisi halen tartışmalı olup hasta seçimi önem taşımaktadır.

LİPK medyan sağkalım süresi literatürde genellikle 12–18 ay arasında bildirilmektedir. Bununla birlikte modern sistemik tedavilerle tedavi edilen hastalarda bu sürenin 20 ayın üzerine çıkabildiğini gösteren çalışmalar bulunmaktadır (Hammel et al., 2016). Takip sürecinde en önemli prognostik faktörler arasında hastanın performans durumu, tedaviye yanıt ve metastatik hastalık gelişimi yer almaktadır.

Takip sürecinde görüntüleme yöntemleri hastalık progresyonunun değerlendirilmesinde kritik rol oynamaktadır. Multidetektör bilgisayarlı tomografi (BT) ve manyetik rezonans görüntüleme (MRI), tümör boyutundaki değişiklikleri ve metastatik hastalık gelişimini izlemek için sıklıkla kullanılmaktadır (Tamm et al., 2022). Ayrıca serum CA 19-9 düzeyi de tedavi yanıtının değerlendirilmesinde yardımcı bir biyobelirteç olarak kullanılmaktadır.

LİPK hastalarında yaşam kalitesi, semptom kontrolü ve komplikasyonların yönetimi de tedavi sürecinin önemli bir parçasını oluşturmaktadır. Özellikle ağrı yönetimi, biliyer obstrüksiyon ve gastrik çıkış obstrüksiyonu gibi komplikasyonların kontrolü palyatif tedavinin önemli bileşenleri arasında yer almaktadır (Ryan et al., 2014).

Sonuç olarak LİPK hastalar, prognozu sınırlı olan ancak son yıllarda gelişen sistemik tedavi seçenekleri ile sağkalım sonuçlarında belirli iyileşmeler sağlanan bir hastalık grubudur. Multidisipliner tedavi yaklaşımı, modern kemoterapi protokolleri ve seçilmiş hastalarda uygulanan radyoterapi stratejileri takip sonuçlarının iyileştirilmesinde önemli rol oynamaktadır.

REFERANSLAR:

- Rahib, L., Smith, B. D., Aizenberg, R., Rosenzweig, A. B., Fleshman, J. M., & Matrisian, L. M. (2014). Projecting cancer incidence and deaths to 2030: The unexpected burden of thyroid, liver, and pancreas cancers in the United States. *Cancer Research*, 74(11), 2913–2921.
- Siegel, R. L., Giaquinto, A. N., & Jemal, A. (2024). Cancer statistics, 2024. *CA: A Cancer Journal for Clinicians*, 74(1), 12–49.
- Tempero, M. A., Malafa, M. P., Al-Hawary, M., Asbun, H., Bain, A., Behrman, S. W., Wolff, R. A. (2023). NCCN clinical practice guidelines in oncology: Pancreatic adenocarcinoma. *Journal of the National Comprehensive Cancer Network*, 21(3), 268–298.
- Callery, M. P., Chang, K. J., Fishman, E. K., Talamonti, M. S., William Traverso, L., & Linehan, D. C. (2009). Pretreatment assessment of resectable and borderline resectable pancreatic cancer: Expert consensus statement. *Annals of Surgical Oncology*, 16(7), 1727–1733.
- Isaji, S., Mizuno, S., Windsor, J. A., et al. (2018). International consensus on definition and criteria of borderline resectable pancreatic ductal adenocarcinoma. *Annals of Surgery*, 268(1), 6–17.
- Ducreux, M., et al. (2021). Cancer of the pancreas: ESMO clinical practice guidelines. *Annals of Oncology*, 32(10), 1230–1241.
- Rompen, I. F., Habib, J. R., Wolfgang, C. L., & Javed, A. A. (2021). Anatomical and biological considerations to determine resectability in pancreatic cancer. *Cancers*, 13(15), 3828.
- Tamm, E. P., Loyer, E. M., Faria, S. C., et al. (2022). Imaging of pancreatic cancer and its role in staging and resectability assessment. *Radiologic Clinics of North America*, 60(5), 689–703.
- Katz, M. H. G., et al. (2016). Borderline resectable pancreatic cancer: Need for standardized definitions and management. *Annals of Surgical Oncology*, 23(8), 2781–2787.
- Ryan, D. P., Hong, T. S., & Bardeesy, N. (2014). Pancreatic adenocarcinoma. *New England Journal of Medicine*, 371(11), 1039–1049.
- Bassi, C., Marchegiani, G., Dervenis, C., Sarr, M., Abu Hilal, M., Adham, M., ... Buchler, M. W. (2017). The 2016 update of the International Study

- Group (ISGPS) definition and grading of postoperative pancreatic fistula. *Surgery*, 161(3), 584–591.
- Bachellier, P., et al. (2020). Pancreatic cancer surgery: Outcomes and prognostic factors. *Journal of Visceral Surgery*, 157(3), 215–222.
- Hartwig, W., et al. (2011). Vascular resection in pancreatic cancer surgery: Survival determinants. *Annals of Surgery*, 254(6), 882–893.
- Neoptolemos, J. P., et al. (2018). Adjuvant chemotherapy in pancreatic cancer. *The Lancet Oncology*, 19(11), 1475–1486.
- Bockhorn, M., et al. (2014). Borderline resectable pancreatic cancer: A consensus statement. *Annals of Surgical Oncology*, 21(9), 2787–2795.
- Asbun, H. J., & Stauffer, J. A. (2012). Laparoscopic vs open pancreaticoduodenectomy. *Annals of Surgery*, 257(3), 459–465.
- Versteijne, E., et al. (2018). Neoadjuvant therapy in pancreatic cancer: A systematic review and meta-analysis. *The Lancet Oncology*, 19(4), 515–526.
- Jang, J. Y., et al. (2018). Oncological benefits of neoadjuvant therapy in borderline resectable pancreatic cancer: A prospective randomized trial. *Annals of Surgery*, 268(2), 215–220.
- Bachellier, P., Rosso, E., Lucescu, I., et al. (2017). Is pancreaticoduodenectomy with venous resection safe and worthwhile? *Annals of Surgery*, 265(3), 582–589.
- Del Chiaro, M., Segersvärd, R., Rangelova, E., et al. (2020). Celiac axis resection for pancreatic cancer. *Annals of Surgical Oncology*, 27(2), 430–438.
- Hackert, T., Sachsenmaier, M., Hinz, U., et al. (2016). Locally advanced pancreatic cancer: Neoadjuvant therapy with FOLFIRINOX. *Annals of Surgery*, 264(3), 457–463.
- Riediger, H., Makowiec, F., Fischer, E., et al. (2006). Postoperative morbidity and survival after pancreaticoduodenectomy with portal vein resection. *Annals of Surgery*, 244(5), 740–749.
- Miyazaki, M., Yoshitomi, H., Shimizu, H., et al. (2017). Hepatic artery resection in pancreatic cancer surgery. *Journal of Hepato-Biliary-Pancreatic Sciences*, 24(3), 137–145.
- Hishinuma, S., Ogata, Y., Tomikawa, M., et al. (2018). Results of distal pancreatectomy with celiac axis resection. *Surgery*, 163(4), 837–843.

- Hackert, T., Sachsenmaier, M., Hinz, U., et al. (2016). Locally advanced pancreatic cancer: Neoadjuvant therapy and vascular resections. *Annals of Surgery*, 264(3), 457–463.
- Sanjay, P., Takaori, K., Govil, S., et al. (2012). Artery-first approaches to pancreaticoduodenectomy. *British Journal of Surgery*, 99(8), 1027–1035.
- Weitz, J., Rahbari, N., Koch, M., et al. (2014). The “artery first” approach for resection of pancreatic head cancer. *Journal of the American College of Surgeons*, 219(4), 745–756.
- Hammel, P., et al. (2016). Effect of chemoradiotherapy vs chemotherapy in locally advanced pancreatic cancer: The LAP07 randomized clinical trial. *JAMA*, 315(17), 1844–1853.
- Suker, M., et al. (2016). FOLFIRINOX for locally advanced pancreatic cancer: A systematic review and patient-level meta-analysis. *The Lancet Oncology*, 17(6), 801–810.

Tablo 1: NCCN – ESMO – ISGPS Rezektabilite Kriterleri Karşılaştırması

	NCCN Kriterleri	ESMO Kriterleri	ISGPS Kriterleri
Rezektabl	SMA ve CA ile temas yok; PV/SMV $\leq 180^\circ$ temas veya rekonstrüksiyon gerektirmeyen minimal temas	SMA, CA ve CHA ile temas yok; PV/SMV minimal temas	Majör arterlerle temas yok; venöz invazyon yok veya minimal
Borderline rezektabl (arteriyel)	SMA veya CA ile $\leq 180^\circ$ temas; CHA kısa segment tutulumu rekonstrüksiyon, PV/SMV $> 180^\circ$ temas veya daralma; rekonstrüksiyon mümkün	SMA veya CA ile $\leq 180^\circ$ temas, PV/SMV invazyonu ancak ven rekonstrüksiyonu mümkün	SMA veya CA ile $\leq 180^\circ$ temas PV/SMV invazyonu; rekonstrüksiyon teknik olarak mümkün
Lokal ileri (unresectable)	SMA veya CA $> 180^\circ$ sarmalama, aort invazyonu, rekonstrükte edilemeyen PV/SMV oklüzyonu	SMA veya CA $> 180^\circ$ invazyon, rekonstrükte edilemeyen venöz oklüzyon	SMA/CA $> 180^\circ$ invazyon, major damar rekonstrüksiyonu mümkün değil
Tedavi yaklaşımı	Rezektabl: cerrahi $\rightarrow$ adjuvan KT; Borderline: neoadjuvan KT $\pm$ RT	Rezektabl: cerrahi; Borderline: neoadjuvan tedavi	Borderline: sıklıkla neoadjuvan tedavi

BÖLÜM 7

KARACİĞER KIST HIDATIĞI (CYSTIC ECHINOCOCCOSIS)

Prof. Dr. Faik TATLI¹

DOI: <https://www.doi.org/10.5281/zenodo.19289541>

¹ Harran Üniversitesi Tıp Fakültesi, Genel Cerrahi Anabilim Dalı, Şanlıurfa, Türkiye,
faiktatli-@hotmail.com orcid id: 0000-0002-7488-1854

Giriş

İnsanlarda görülen kistik ekinokokkozis (hidatik hastalık), bazı coğrafi bölgelerde daha sık görülmekle birlikte dünyanın hemen her yerinde karşılaşılabilen önemli bir sağlık sorunudur (Çaycı & Tihan, 2016). Özellikle kırsal bölgelerde ve hayvancılığın yaygın olduğu alanlarda daha sık görülmektedir. Doğu Avrupa ve Balkanlar, Orta ve Güney Amerika, Afrika ve Okyanusya gibi bölgelerde endemik özellik göstermektedir.

Ekinokokkozis paraziter bir hastalıktır ve yaşam döngüsünde “kesin konak” köpekgillerdir. Koyun, sığır gibi hayvanlar ve insanlar ise “ara konak” olarak görev yapmaktadır. İnsanlara bulaş genellikle kontamine gıdalar veya temiz olmayan su kaynakları aracılığıyla gerçekleşmektedir. En sık etken küçük bir sestod olan *Echinococcus granulosus* olmakla birlikte daha nadir olarak *Echinococcus multilocularis* ve *Echinococcus alveolaris* de hastalıktan sorumlu olabilir (Brunetti, Kern, & Vuitton, 2010; Pawłowski, Eckert, & Vuitton, 2002).

Kistik ekinokokkoz tanısı klinik bulgular, görüntüleme yöntemleri ve serolojik testlerin birlikte değerlendirilmesi ile konulur. Ayrıca perkütan ponksiyonla aspire edilen veya cerrahi sırasında elde edilen kist içeriğinin mikroskopik, histolojik veya moleküler yöntemlerle incelenmesi tanıyı doğrulayabilir (Brunetti et al., 2010).

Hastaların yaklaşık %60’ı asemptomatik seyredebilir (Pawłowski et al., 2002). Kistin zaman içerisinde büyümesiyle ortaya çıkan semptomlar genellikle spesifik değildir. Karaciğer tutulumunda en sık semptom karın ağrısı, akciğer tutulumunda ise öksürüktür (Budke et al., 2013; Sayek, Tirnaksiz, & Doğan, 2004). Klinik bulgular çoğunlukla kistin yerleşim yeri, büyüklüğü ve gelişebilecek komplikasyonlara bağlıdır.

Kistin çevre dokulara bası yapması, inflamatuvar reaksiyon gelişmesi veya komşu organların fonksiyonlarının bozulması gibi durumlar çeşitli komplikasyonlara yol açabilir. Safra kanallarına, plevral boşluğa, bronş ağacına veya periton boşluğuna rüptür gelişmesi, kist enfeksiyonu, kolanjit ve pankreatit görülebilen komplikasyonlar arasındadır. Ayrıca kistin rüptürü alerjik reaksiyonlara da neden olabilir. Klinik değerlendirme sırasında hastanın endemik bir bölgede yaşayıp yaşamadığı veya bu bölgelerden göç edip etmediği de mutlaka sorgulanmalıdır.

Radyolojik görüntüleme yöntemleri karaciğer kist hidatiği tanısında temel rol oynamaktadır. Ultrasonografi (US), tanı için patognomonik bulguları ortaya koyabilmesi, %88–98 duyarlılık ve %93–100 özgüllüğe sahip olması, kolay erişilebilir olması ve iyonizan radyasyon içermemesi nedeniyle birinci basamak görüntüleme yöntemi olarak kabul edilmektedir (Agudelo Higuita, Brunetti, & McCloskey, 2016; McManus et al., 2012).

Ultrasonografi aynı zamanda hidatik kistlerin sınıflandırılmasında da kullanılmaktadır. Dünya Sağlık Örgütü'nün Ekinokokkoz Üzerine Gayri Resmî Çalışma Grubu (WHO-IWGE) tarafından 2003 yılında önerilen ultrasonografik sınıflandırma sistemi günümüzde halen yaygın olarak kullanılmaktadır (WHO-IWGE, 2003).

Bilgisayarlı tomografi (BT) ve manyetik rezonans görüntüleme (MR), özellikle diyafragma altı yerleşimli kistler, metastatik hastalık, komplike kistler (apse, kistobiliyer fistül) ve cerrahi öncesi değerlendirme amacıyla kullanılmaktadır (Brunetti et al., 2010). Ayrıca obezite, barsak gazları ve ameliyat sonrası anatomik değişikliklerin ultrasonografiyi sınırladığı durumlarda BT ve MR tercih edilmektedir.

MR görüntüleme özellikle T2 ağırlıklı sekanslarda CE1–CE4 tiplerinde ultrasonografi ile yüksek uyum gösterirken, CE5 tipinde kist duvarı detaylarını göstermede daha sınırlı kalmaktadır. Buna karşılık BT, CE1–CE4 tiplerinde daha düşük performans gösterirken CE5 tiplerinde ultrasonografiye kıyasla daha iyi görüntüleme sağlayabilmektedir (Stojkovic et al., 2012). MR görüntüleme ayrıca kist matriksi içindeki sıvı yapıların değerlendirilmesinde BT'ye göre daha üstündür ve mümkün olduğunda tercih edilmesi önerilmektedir (Hosch et al., 2008).

Serolojik testler tanıda yardımcı yöntemlerdir; ancak duyarlılık ve özgüllüklerindeki sınırlamalar nedeniyle yaklaşık %30 oranında yanlış negatif ve %25 oranında yanlış pozitif sonuçlar görülebilmektedir. Bu nedenle serolojik testler tanıyı koymaktan çok tanıyı desteklemek amacıyla kullanılmaktadır. Serolojik testlerin performansı kullanılan antijen ve teknikler, hastanın immün durumu, tutulan organ, kistin evresi, büyüklüğü ve sayısı ile önceki tedavi öyküsünden etkilenebilmektedir (Pawłowski et al., 2002; Sarkari & Rezaei, 2015).

Başlıca kullanılan serolojik testler arasında ELISA (enzyme-linked immunosorbent assay), indirekt hemaglütinasyon testi (IHA), lateks

aglutinasyon (LA), immünofloresan antikor testi (IFA) ve immünoelektroforez (IEP) yer almaktadır.

Medikal Tedavi

Kistik ekinokokkoz tedavisinde kullanılan temel ilaçlar benzimidazol grubu ilaçlardır. İlk kullanılan ajan mebendazol olmakla birlikte, daha yüksek etkinliği nedeniyle zamanla albendazol birincil tedavi ajanı haline gelmiştir. Albendazolün germinatif tabaka üzerinde etkili olduğu gösterilmiştir. İlacın sülfoksit metaboliti (albendazol sülfoksit) albendazolün kendisinden daha yüksek antiparaziter aktivite göstermektedir.

Kist içindeki albendazol konsantrasyonunun sistemik kan düzeylerinden daha önemli olduğu bildirilmektedir. Ayrıca kist içi ilaç konsantrasyonu kistin çapı ile ters orantılıdır. Tedavi süresinin uzaması kist içi konsantrasyonu artırmaya da germinatif tabakanın ilaca uzun süre maruz kalması tedavi etkinliğini artırmaktadır (Falagas & Bliziotis, 2007).

Albendazol için önerilen doz 10 mg/kg/gün'dür. Daha yüksek doz kullanımının tedavi etkinliğini artırdığına dair yeterli kanıt bulunmamaktadır (Brunetti et al., 2010; Aktan & Yahn, 1996).

Noninvaziv Tedavi

Son otuz yıl içerisinde hidatik kist tedavisinde perkütan girişimsel yöntemlerin kullanımı artmıştır. Özellikle CE1 ve CE3a kistlerinde düşük komplikasyon oranları ile uygulanabilmektedir (Öztürk et al., 2022).

Günümüzde perkütan tedaviler oldukça yüksek başarı oranlarına sahiptir. Bu nedenle tedavi planlamasının girişimsel radyolog, genel cerrah ve gerektiğinde ERCP uygulayabilen endoskopistten oluşan multidisipliner bir ekip tarafından yapılması önerilmektedir.

Cerrahi Tedavi

Karaciğer hidatik kistinde cerrahi tedavinin temel amacı paraziti tamamen ortadan kaldırmak ve nüks, morbidite ve mortalite oranlarını en aza indirmektir (Tagliacozzo et al., 2011). Cerrahi tedavi konservatif veya radikal yöntemlerle uygulanabilir. Uygulanacak yöntem hastaya, kistin özelliklerine, cerrahın deneyimine ve kurumun teknik olanaklarına göre belirlenir.

Konservatif Cerrahi

Konservatif cerrahi yaklaşımın temel prensibi kist içeriğinin boşaltılması, kist boşluğunun sterilizasyonu ve rezidüel boşluğun uygun şekilde yönetilmesidir (Safioleas, 2006).

Kist içeriğinin boşaltılması sonrasında skolisidal ajanlar kullanılarak boşluk sterilize edilir. En sık kullanılan ajanlar arasında hipertonic NaCl (%3–30), klorheksidin, setrimid (%0,5), povidon iyot (%10), hidrojen peroksit (%3), gümüş nitrat (%0,5) ve etil alkol (%75–90) bulunmaktadır. Günümüzde en sık kullanılan ajanlar hipertonic NaCl ve setrimiddir. Hipertonik NaCl için ideal konsantrasyon %20 olarak kabul edilmektedir. Bu ajanların safra yolları ile temasından kaçınılmalıdır çünkü kostik sklerozan kolanjiye neden olabilirler.

Kist boşaltıldıktan sonra kist duvarının bir kısmının çıkarılması işlemi kısmi kistektomi olarak adlandırılır. Rezidüel boşluğun yönetiminde tüp drenajı, kapitonaj ve omentoplasti gibi yöntemler kullanılmaktadır. Çalışmalar safra fistülü ve boşluk enfeksiyonu açısından karşılaştırıldığında kapitonajın tüp drenajına göre daha avantajlı olduğunu, omentoplastinin ise kapitonaja göre daha düşük komplikasyon oranlarına sahip olduğunu göstermektedir (Mehrabi et al., 2014; Balik, 1999).

Radikal Cerrahi

Radikal cerrahi yöntemler perikistektomi ve hepatektomiye içermektedir. Literatürde radikal cerrahinin tüm cerrahi girişimlerin yaklaşık %10'unu oluşturduğu bildirilmektedir (Ramia et al., 2012).

Radikal cerrahi, kistin açılmadan tamamen çıkarılması prensibine dayanır. Bu işlem ya yalnızca perikistin çıkarılması (total perikistektomi) ya da kistin çevresindeki karaciğer parankimi ile birlikte çıkarılması (hepatektomi) şeklinde uygulanabilir.

Radikal cerrahi uygulamalarında en sık tercih edilen yöntem perikistektomidir. Bunun temel nedeni sağlıklı karaciğer parankiminin mümkün olduğunca korunmasıdır. Karaciğer dokusu ile kist arasında genellikle iyi tanımlanmış bir diseksiyon planı bulunur ve bu planın izlenmesi cerrahi diseksiyonu kolaylaştırır (Mohkam et al., 2014).

Literatürde hepatektomi oranının radikal cerrahiler içinde %10–20 arasında değiştiği bildirilmektedir (Tagliacozzo et al., 2011; Mohkam et al., 2014). Büyük kistler, çoklu kistler, komplike kistler veya hiler vasküler

yapılara yakın yerleşimli kistler hepatektomi endikasyonları arasında sayılmaktadır (Ramia et al., 2018).

Minimal İnvaziv Cerrahi

Karaciğer hidatik kistlerinin cerrahi tedavisinde laparoskopik yaklaşımın rolü uzun yıllardır tartışılmaktadır. İlk laparoskopik uygulamalar 1990'lı yıllarda bildirilmiştir.

Laparoskopinin daha az ağrı, daha kısa hastanede kalış süresi ve daha az yara komplikasyonu gibi genel avantajları hidatik kist cerrahisinde de geçerlidir. Bununla birlikte bazı lokalizasyonlarda kiste ulaşım gücü ve kist içeriğinin peritoneal yayılımı riski nedeniyle bu yönetime yönelik bazı çekinceler bulunmaktadır.

Karaciğerin posterior ve superior segmentlerindeki kistlere erişim teknik olarak daha zordur. Buna karşın segment II, III, IVb, V ve VI'daki kistlere laparoskopik erişim daha kolaydır (Baskaran & Patnaik, 2004). Bu nedenle hasta seçimi minimal invaziv cerrahi için büyük önem taşımaktadır.

Literatürde laparoskopik cerrahi sırasında özel aspiratörler, liposuction kateterleri ve trokar sistemleri kullanılarak kist içeriğinin güvenli şekilde boşaltılabileceği bildirilmiştir (Palanivelu et al., 2006; Alper et al., 1995; Kayaalp, 2002).

Laparoskopik cerrahi sırasında safra sızıntıları büyütmenin sağladığı avantaj sayesinde kolaylıkla tespit edilerek sütüre edilebilir. Açık cerrahiye geçiş genellikle kistin ulaşılabilir olmaması, yoğun kalsifikasyon veya kanama gibi komplikasyonlar nedeniyle gerçekleşir ve bu oran yaklaşık %1,7 olarak bildirilmektedir (Sokouti et al., 2017).

Mevcut literatür minimal invaziv cerrahi sonrası nüks oranlarının açık cerrahi ile benzer olduğunu göstermektedir. Ancak uygun hasta seçimi ve doğru endikasyonların belirlenmesi başarı açısından kritik öneme sahiptir.

Kaynaklar

- Aktan, A. O., & Yalın, R. (1996). Preoperative albendazole treatment for liver hydatid disease decreases the viability of the cyst. *European Journal of Gastroenterology & Hepatology*, 8(9), 877–879.
- Agudelo Higuaita, N. I., Brunetti, E., & McCloskey, C. (2016). Cystic echinococcosis. *Journal of Clinical Microbiology*, 54(3), 518–523.
- Alper, A., Emre, A., Hazar, H., Ozden, I., Bilge, O., & Acarli, K. (1995). Laparoscopic surgery of hepatic hydatid disease. *World Journal of Surgery*, 19(5), 725–728.
- Balik, A. A. (1999). Surgical treatment of hydatid disease of the liver. *Archives of Surgery*, 134(2), 166–171.
- Brunetti, E., Kern, P., & Vuitton, D. A. (2010). Expert consensus for the diagnosis and treatment of cystic and alveolar echinococcosis in humans. *Acta Tropica*, 114(1), 1–16.
- Budke, C. M., Carabin, H., Ndimubanzi, P. C., Nguyen, H., Rainwater, E., Dickey, M., et al. (2013). A systematic review of the literature on cystic echinococcosis frequency worldwide. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 88(6), 1011–1027.
- Çaycı, M., & Tihan, D. (2016). Karaciğer kist hidatik tedavisinde güncel yaklaşım. *Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*, 42(1), 53–59.
- Falagas, M. E., & Bliziotis, I. A. (2007). Albendazole for the treatment of human echinococcosis. *American Journal of Medical Sciences*, 334(3), 171–179.
- Hosch, W., Junghanss, T., Stojkovic, M., Brunetti, E., Heye, T., Kauffmann, G. W., et al. (2008). Metabolic viability assessment of cystic echinococcosis using HMRS. *NMR in Biomedicine*, 21(7), 734–754.
- McManus, D. P., Gray, D. J., Zhang, W., & Yang, Y. (2012). Diagnosis, treatment, and management of echinococcosis. *BMJ*, 344, e3866.
- Mehrabi, B., Nooghabi, A. J., Hamid, A., Amouzesi, A., & Jangjoo, A. (2014). Tube drainage versus capitonnage after hydatid cyst surgery. *Asian Journal of Surgery*, 37(4), 195–199.
- Mohkam, K., Belkhir, L., Wallon, M., Darnis, B., Peyron, F., & Ducerf, C. (2014). Surgical management of liver hydatid disease. *World Journal of Surgery*, 38(8), 2113–2121.

- Öztürk, G., Uzun, M. A., Özkan, Ö. F., Kayaalp, C., Tatlı, F., Eren, S., et al. (2022). Turkish HPB Surgery Association consensus report on hepatic cystic echinococcosis. *Turkish Journal of Surgery*, 38(2), 101–120.
- Pawłowski, Z. S., Eckert, J., & Vuitton, D. A. (2002). Echinococcosis in humans: Clinical aspects, diagnosis and treatment. In J. Eckert (Ed.), *WHO/OIE manual on echinococcosis in humans and animals* (pp. 20–72).
- Ramía, J. M., Serrablo, A., Serradilla, M., Lopez-Marcano, A., de la Plaza, R., & Palomares, A. (2018). Major hepatectomies in liver cystic echinococcosis. *International Journal of Surgery*, 54, 182–186.
- Sokouti, M., Sadeghi, R., Pashazadeh, S., Abadi, S. E. H., Sokouti, M., & Rezaei-Hachesu, P. (2017). Laparoscopic versus open surgery for liver hydatid cyst. *Arab Journal of Gastroenterology*, 18(3), 127–135.

BÖLÜM 8

MEZENTERİK PANNİKÜLİTTE GÖRÜNTÜLEMENİN ROLÜ: BT TEMELLİ DEĞERLENDİRME

Doç. Dr. Ferit DOĞAN¹

DOI: <https://www.doi.org/10.5281/zenodo.19289621>

¹ Harran Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, Şanlıurfa, Türkiye.
feritdogan2001@yahoo.com, orcid id: 0000-0001-9507-6670

1. Giriş

Mezenterik pannikülitin (MP) bilgisayarlı tomografi (BT) bulguları, “bulanık (misty)” veya “puslu (hazy)” mezenter görünümü ve/veya açıklanamayan mezenterik kitle olarak tanımlanmakta olup nadir olarak izlenmektedir. Mezenterik biyopsi ile kesin tanı konulduğunda MP, mezenterin nedeni açıklanamayan inflamasyonu ile karakterize nadir bir hastalık olarak kabul edilmektedir (Coulier, B. 2011; Nabzdyk, CS. 2013; Smith, ZL. 2013).

MP ile ilişkili olduğu bildirilen birçok durum bulunmaktadır. Bunlar arasında abdominal travma (Emory, TS. 1997), lenfoma ve diğer neoplazmlar (Okamoto, M. 1998; Wilkes, A. 2012) ile otoimmün hastalıklar (Sugihara T. 2002; Tejón Menéndez, P. 2013; Watanabe, I. 1989) yer almaktadır. Literatürde bildirilen enfeksiyöz ilişkiler arasında mikobakteriyel (Borde, JP. 2013) ve kriptokokal enfeksiyonlar (Alonso Socas, MM. 2006) ile kolera (Roginsky, G. 2015) bulunmaktadır. Bazı hastalarda, özellikle akut klinik seyirle başvuran olgularda, viral mezenteritin olası bir etyolojik faktör olabileceği öne sürülmüştür. Nedeni bilinmeyen ateş (Avelino-Silva, VI. 2012) ve şilöz asit de MP’li hastalarda tanımlanmıştır.

Abdominal BT incelemesinde MP tipik olarak, vasküler kompromis bulgusu olmaksızın, ince barsak kökü boyunca artmış yağ densitesi ve çok sayıda yumuşak doku nodülü ile karakterize mezenterik bir kitle şeklinde izlenir; bu bulgular hastalığın ayırt edici radyolojik özelliklerini oluşturur (Şekil 1-2). Histopatolojik olarak MP, mezenterin bağ dokusu içerisinde kronik inflamasyon, yağ nekrozu ve fibrozis ile karakterizedir (Guettrot-Imbert, G. 2012; Nicholson, JA. 2010; Shin, NY. 2010).

Buna ek olarak, MP’yi düşündüren BT bulguları daha önce tanımlanmamış altta yatan bir malignite ile birlikte bulunabilir (Smith, ZL. 2013).

Biyopsi ile doğrulanmış mezenterik pannikülit otoimmün bir hastalık olarak kabul edilmekte olup, histolojik olarak mezenter içerisinde yağ nekrozu ve kronik inflamatuvar hücre infiltrasyonları ile karakterizedir. Ancak klinik uygulamada MP tanısı sıklıkla karakteristik radyolojik bulgulara dayanarak ampirik olarak konulmakta ve MP-benzeri görüntüleme bulguları olan tüm hastalarda histopatolojik doğrulama amacıyla biyopsi gerekmemektedir. Bu nedenle abdominal BT’de saptanan MP-benzeri bulguların klinik öneminin doğru şekilde tanımlanması büyük önem taşımaktadır.

Abdominal BT’de MP-benzeri anormallikler ile altta yatan malignite arasındaki olası ilişki, hem hastalar hem de klinisyenler açısından önemli bir endişe kaynağıdır. Önceki çalışmalarda MP-benzeri BT bulgularının malignite ile birlikteliğinin %30 ile %63 arasında değişen oldukça yüksek oranlarda bildirildiği görülmektedir. Buna karşılık, çalışmamızda bu oran belirgin şekilde daha düşük bulunmuş olup, MP-benzeri BT bulguları olan olguların yalnızca %5,3’ünde yeni tanı malignite saptanmıştır. Dikkat çekici olarak, abdominal BT’de MP-benzeri bulguları bulunan 359 hastanın yalnızca beşinde, görüntüleme sırasında maligniteye yönelik önceden herhangi bir klinik şüphe bulunmamaktaydı. Bu bulgu, MP-benzeri mezenterik anormallikler eşliğinde tamamen yeni kanser tanısı konulma oranının yaklaşık %1,4 olduğunu düşündürmektedir. Önceki çalışmalarda bildirilen yüksek malignite oranları ile çalışmamızda saptanan düşük oran arasındaki fark, önceki analizlerde bilinen malignitesi olan hastaların da değerlendirmeye dahil edilmiş olmasıyla kısmen açıklanabilir. Çalışmamızda, bilinen malignitesi olanlar ile yeni malignite şüphesi bulunan hastalar birlikte değerlendirildiğinde, abdominal BT’de MP-benzeri bulguları olan 359 hastanın 100’ünde (%28) eşlik eden bir malignite mevcuttu. Klinik açıdan bakıldığında, abdominal BT’de yeni saptanan MP-benzeri bulgularla karşılaşıldığında en önemli soru, ileri değerlendirme sonucunda altta yatan bir malignitenin saptanma olasılığıdır. Verilerimize göre, ilk değerlendirme sırasında mevcut bir malignite bulunma olasılığı yaklaşık %5 olup, bunların yalnızca %1,4’ü yeni tanıdır. Bu bağlamda yeni tanı konulan malignitelerin en sık lenfomalar olduğu görülmüş olup, lenfoma ve çalışmamızda saptanan bazı solid tümörler açısından dikkatli bir klinik değerlendirme önerilmektedir. Ayrıca uzun dönem izlem de önemlidir; zira hastaların yaklaşık %5’inde takip sürecinde sonradan malignite tanısı konulabilmektedir (Badet, N. 2015).

MP ile ilgili çoğu çalışma ve derleme, abdominal görüntüleme ile takip değerlendirmesini önermektedir (Hussein, MR. 2015; Robbrecht, DG. 2012; van Putte-Katier, N. 2014; Orcajo Rincón, J. 2014). Bu önerilerle uyumlu olarak, çalışmamızda özellikle malignitesi bulunan hastalarda mezenterik bulguların zaman içinde radyolojik olarak genellikle stabil kaldığı izlenmiştir.

Pozitron emisyon tomografisi (PET) incelemesinde, kalınlaşmış mezenter alanında florodeoksiglukoz (FDG) tutulumu nadir olup, çalışmamızda PET yapılan hastaların yalnızca %5’inde saptanmıştır. Bu bulgu,

daha önce yayımladığımız olgu sunumu ile uyumludur (Ehrenpreis, ED. 2009). Zissin ve ark., PET'in BT'ye eklenmesinin mezenterik kalınlaşmanın inflamatuvar ve neoplastik nedenleri arasında ayırım yapmada yardımcı olabileceğini öne sürmüş olsa da (Zissin, R. 2006), verilerimiz bu görüşü desteklememektedir. Çalışmamızda PET incelemesi, MP'ye bağlı inflamatuvar mezenterik kitle ile malign mezenterik lezyonların ayırt edilmesinde güvenilir bir katkı sağlamamış ve altta yatan neoplazinin varlığını dışlamada etkili olmamıştır.

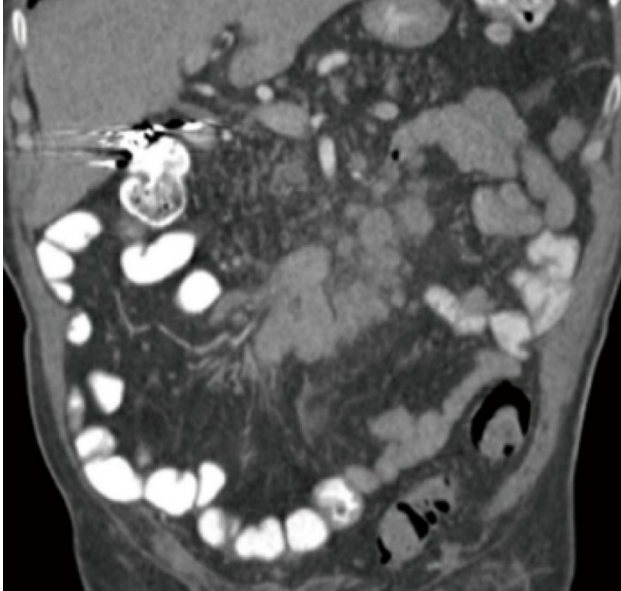
Son olarak, bulgularımız malignitesi olan hastalarda izlenen MP-benzeri mezenterik anormalliklerin, altta yatan neoplastik sürecin bir epifenomeni olabileceğini düşündürmektedir. Malignitesi bulunan hastaların çoğunda bu mezenterik bulguların takip BT incelemelerinde minimal değişiklik göstermesi nedeniyle, MP-benzeri bulguların neoplastik hastalığın doğal seyrini anlamlı ölçüde etkilemediği görülmektedir. Önceki yazarların da belirttiği üzere, MP bir paraneoplastik fenomeni yansıtır olabilir (Wilkes, A. 2012).

2. Etiyolojisi

Etiyolojisi kesin olarak bilinmemektedir. Hastalığın bağımsız olarak gelişebileceği ya da enfeksiyon, travma ve iskemi gibi çeşitli faktörler tarafından tetiklenebileceği bildirilmiştir (Rees, JR. 2010; Canyigit, M. 2011; Nicholson, JA. 2010). Bunun yanı sıra geçirilmiş cerrahi öyküsü, hipersensitivite reaksiyonları, travma, ilaç kullanımı, vaskülitler, A vitaminozisi, termal veya kimyasal yaralanmalar, pankreatit, otoimmün hastalıklar, malign tümörler (özellikle lenfoma), paraneoplastik sendromlar, granülomatöz hastalıklar, tütün kullanımı ile safra ve idrar kaçağı da predispozan faktörler arasında yer almaktadır (Rees, JR. 2010; Gu, GL. 2008; Ege, G. 2002; van Breda Vriesman, AC. 2004; Rosón, N. 2006; Delgado Plasencia, L. 2007; Issa, I. 2009).



ŞEKİL 1. Mezenterik pannikülit. Mezenter kökündeki artmış atenüasyonun bilgisayarlı tomografi görüntüsü.



ŞEKİL 2. Non-Hodgkin lenfoma hastasında mezenterik pannikülit. Koronal BT görüntüsü, bulanık mezenterik yağ ve mezenterik damarların ayrılması ile karakterize mezenterik adenopati ve eş zamanlı mezenterik pannikülit mevcut.

3. Acil cerrahi gereken mezenterik pannikülit

Hastalık genellikle birbiriyle örtüşen üç evreden oluşan ilerleyici bir süreç olarak tanımlanmaktadır. İlk evre, mezenterik yağ dokusunun dejenerasyonu ile karakterizedir ve mezenterik lipodistrofi olarak adlandırılır. Bu evrede akut inflamatuvar bulgular minimaldir ya da hiç yoktur ve hastalık çoğunlukla klinik olarak asemptomatiktir. İkinci evre, mezenterik pannikülit olarak tanımlanan inflamatuvar reaksiyon evresidir; bu dönemde en sık görülen semptomlar ateş, karın ağrısı ve halsizliktir. Son evre ise yağ dokusunun fibrozisi ile karakterize olan retraktil mezenterit evresidir ve bu aşamada hastalık abdominal kitle oluşumuna ve obstrüktif semptomlara yol açabilmektedir. Olguların çoğunda bu evreler kesin sınırlarla ayrılmamakta olup, kronik inflamasyon, yağ nekrozu ve fibrozis değişik kombinasyonlar hâlinde birlikte izlenmektedir (Chawla, S. 2009; Horton, KM. 2003; Horton, KM. 2003; Patel, N. 1999).

Bir çalışmada, ince barsak obstrüksiyonu veya mezenterik iskemiye işaret eden klinik bulguların varlığı nedeniyle preoperatif tanı sürecinde önemli güçlüklerle karşılaşmıştır. Tüm olgularda acil abdominal cerrahi girişim gerekmiş ve parsiyel jejunum rezeksiyonu uygulanmıştır (Şekil 3). Acil cerrahi müdahale gerektiren mezenterik pannikülit olguları bildirilmiştir (Duman, M. 2012).



Şekil 3. İskemik jejunum segmentleri, rezeke edilmiş.

4. Sonuç

Mesenterik panniculitis (MP), etyolojisi tam olarak aydınlatılamamış, klinik ve radyolojik bulguları değişkenlik gösterebilen nadir bir inflamatuvar hastalıktır. Günümüzde tanı çoğunlukla karakteristik bilgisayarlı tomografi bulgularına dayanmakta olup, histopatolojik doğrulama yalnızca seçilmiş olgularda gerekmektedir. MP'nin çok sayıda inflamatuvar, otoimmün, enfeksiyöz ve neoplastik durumla ilişkilendirilebilmesi, hastalığın heterojen yapısını ve altta yatan mekanizmaların karmaşıklığını ortaya koymaktadır.

MP-benzeri mezenterik bulguların malignite ile birlikteliği klinisyenler açısından önemli bir endişe kaynağı olmakla birlikte, mevcut veriler bu ilişkinin çoğu hastada sınırlı olduğunu ve yeni tanı malignite riskinin düşük seyrettiğini göstermektedir. Bu nedenle MP saptanan hastalarda gereksiz invaziv girişimlerden kaçınılmalı, klinik bulgular ve eşlik eden risk faktörleri doğrultusunda bireyselleştirilmiş bir değerlendirme yaklaşımı benimsenmelidir. Takip görüntülemeleri, özellikle malignite öyküsü bulunan hastalarda, hastalığın seyrini izlemek ve olası eşlik eden patolojileri değerlendirmek açısından yararlıdır.

Sonuç olarak, mesenterik panniculitis çoğu olguda benign seyirli bir durum olup, klinik, laboratuvar ve radyolojik bulgular birlikte değerlendirilerek yönetilmelidir. Hastalığın patogenezi ve klinik önemi konusunda daha net sonuçlara ulaşabilmek için ileri, prospektif ve geniş hasta serilerini içeren çalışmalara ihtiyaç vardır.

KAYNAKÇA

- Alonso Socas, M. M., Valls, R. A., Gómez Sirvent, J. L., López Lirola, A., Aix, S. P., Higuera, A. C., & Santolaria, F. (2006). Mesenteric panniculitis by cryptococcal infection in an HIV-infected man without severe immunosuppression. *AIDS*, 20, 1089–1090. <https://doi.org/10.1097/01.aids.0000222093.05400.bb>
- Avelino-Silva, V. I., Leal, F. E., Coelho-Netto, C., Cotti, G. C., Souza, R. A., Azambuja, R. L., Rocha, M. S., & Kallas, E. G. (2012). Sclerosing mesenteritis as an unusual cause of fever of unknown origin: A case report and review. *Clinics (Sao Paulo)*, 67, 293–295. [https://doi.org/10.6061/clinics/2012\(03\)16](https://doi.org/10.6061/clinics/2012(03)16)
- Badet, N., Sailley, N., Briquez, C., Paquette, B., Vuitton, L., & Delabrousse, É. (2015). Mesenteric panniculitis: Still an ambiguous condition. *Diagnostic and Interventional Imaging*, 96, 251–257. <https://doi.org/10.1016/j.diii.2014.12.002>
- Borde, J. P., Offensperger, W. B., Kern, W. V., & Wagner, D. (2013). Mycobacterium genavense specific mesenteritic syndrome in HIV-infected patients: A new entity of retractile mesenteritis? *AIDS*, 27, 2819–2822. <https://doi.org/10.1097/01.aids.0000433820.25415.17>
- Canyigit, M., Koksall, A., Akgoz, A., et al. (2011). Multidetector-row computed tomography findings of sclerosing mesenteritis with associated diseases and its prevalence. *Japanese Journal of Radiology*, 29, 495–502.
- Chawla, S., Yalamarathi, S., Shaikh, I. A., et al. (2009). An unusual presentation of sclerosing mesenteritis as pneumoperitoneum: Case report with a review of the literature. *World Journal of Gastroenterology*, 15, 117–120.
- Coulier, B. (2011). Mesenteric panniculitis. Part 2: Prevalence and natural course: MDCT prospective study. *Journal Belge de Radiologie–Belgisch Tijdschrift voor Radiologie*, 94, 241–246. <https://doi.org/10.5334/jbr-btr.659>
- Delgado Plasencia, L., Rodríguez Ballester, L., López-Tomassetti Fernández, E. M., et al. (2007). Mesenteric panniculitis: Experience in our center. *Revista Española de Enfermedades Digestivas*, 99, 291–297.

- Duman, M., Koçak, O., Fazlı, O., Koçak, C., Atıcı, A. E., & Duman, U. (2012). Mesenteric panniculitis patients requiring emergency surgery: Report of three cases. *Turkish Journal of Gastroenterology*, 23(2), 181–184. <https://doi.org/10.4318/tjg.2012.0284>
- Ege, G., Akman, H., & Cakiroglu, G. (2002). Mesenteric panniculitis associated with abdominal tuberculous lymphadenitis: A case report and review of the literature. *British Journal of Radiology*, 75, 378–380.
- Ehrenpreis, E. D., Rao, A. S., Aki, R., Brown, H., Pae, T., & Boiskin, I. (2009). Normal positron emission tomography-computerized tomogram in a patient with apparent mesenteric panniculitis: Biopsy is still the answer. *Case Reports in Gastroenterology*, 3, 131–137. <https://doi.org/10.1159/000213653>
- Emory, T. S., Monihan, J. M., Carr, N. J., & Sobin, L. H. (1997). Sclerosing mesenteritis, mesenteric panniculitis and mesenteric lipodystrophy: A single entity? *American Journal of Surgical Pathology*, 21, 392–398. <https://doi.org/10.1097/00000478-199704000-00004>
- Gu, G. L., Wang, S. L., Wei, X. M., et al. (2008). Sclerosing mesenteritis as a rare cause of abdominal pain and intraabdominal mass: A case report and review of the literature. *Cases Journal*, 1, 242.
- Guettrot-Imbert, G., Boyer, L., Piette, J. C., Delèvaux, I., André, M., & Aumaître, O. (2012). Mesenteric panniculitis. *Revue de Médecine Interne*, 33, 621–627. <https://doi.org/10.1016/j.revmed.2012.04.011>
- Horton, K. M., Lawler, L. P., & Fishman, E. K. (2003). CT findings in sclerosing mesenteritis (panniculitis): Spectrum of disease. *RadioGraphics*, 23, 1561–1567.
- Hussein, M. R., & Abdelwahed, S. R. (2015). Mesenteric panniculitis: An update. *Expert Review of Gastroenterology & Hepatology*, 9, 67–78. <https://doi.org/10.1586/17474124.2014.939632>
- Issa, I., & Baydoun, H. (2009). Mesenteric panniculitis: Various presentations and treatment regimens. *World Journal of Gastroenterology*, 15, 3827–3830.
- Nicholson, J. A., Smith, D., Diab, M., Scott, M. H. (2010a). Mesenteric panniculitis in Merseyside: A case series and a review of the literature. *Annals of the Royal College of Surgeons of England*, 92, W31–W34.

- Nabzdyk, C. S., Dermody, M., Rhee, J., Bankoff, M., Weinstein, B., & Orkin, B. A. (2013). Progression of sclerosing mesenteritis into intra-abdominal abscesses. *American Surgeon*, 79, E25–E27.
- Okamoto, M., Ohkubo, N., Yamanaka, M., et al. (1998). A case of mesenteric panniculitis complicated with malignant lymphoma. *Nihon Shokakibyō Gakkai Zasshi*, 95, 884–889.
- Orcajo Rincón, J., Rotger Regi, A., Mari Hualde, A., Reguera Berenguer, L., Hernandez Moreno, L., & Alonso Farto, J. C. (2014). A prospective study to determine the real value of mesenteric 18F-FDG uptake in cancer patients: Inflammatory or tumoral mesenteric panniculitis? *Revista Española de Medicina Nuclear e Imagen Molecular*, 33, 352–357.
- Patel, N., Saleeb, S. F., & Teplick, S. K. (1999). Cases of the day. *RadioGraphics*, 19, 1083–1085.
- Rees, J. R., & Burgess, P. (2010). Benign mesenteric lipodystrophy presenting as low abdominal pain: A case report. *Journal of Medical Case Reports*, 4, 119.
- Robbrecht, D. G., Alidjan, F., Eikemans, B., Haans, D. A., van Guldener, C., & van Wijngaarden, P. (2012). Mesenteric panniculitis: Variable presentations. *Nederlands Tijdschrift voor Geneeskunde*, 155, A4555.
- Rosón, N., Garriga, V., Cuadrado, M., et al. (2006). Sonographic findings of mesenteric panniculitis: Correlation with CT and literature review. *Journal of Clinical Ultrasound*, 34, 169–176.
- Shin, N. Y., Kim, M. J., Chung, J. J., Chung, Y. E., Choi, J. Y., & Park, Y. N. (2010). The differential imaging features of fat-containing tumors in the peritoneal cavity and retroperitoneum: The radiologic-pathologic correlation. *Korean Journal of Radiology*, 11, 333–345.
- Smith, Z. L., Sifuentes, H., Deepak, P., Ecanow, D. B., & Ehrenpreis, E. D. (2013). Relationship between mesenteric abnormalities on computed tomography and malignancy: Clinical findings and outcomes of 359 patients. *Journal of Clinical Gastroenterology*, 47, 409–414.
- Sugihara, T., Koike, R., Nosaka, Y., et al. (2002). Case of subcutaneous and mesenteric acute panniculitis with Sjögren's syndrome. *Nihon Rinsho Meneki Gakkai Kaishi*, 25, 277–284.

- Tejón Menéndez, P., Alonso, S., Alperi, M., & Ballina, J. (2013). Mesenteric panniculitis in a patient with ankylosing spondylitis. *Reumatología Clínica, 9*, 197.
- van Breda Vriesman, A. C., Schuttevaer, H. M., Coerkamp, E. G., et al. (2004). Mesenteric panniculitis: US and CT features. *European Radiology, 14*, 2242–2248.
- van Putte-Katier, N., van Bommel, E. F., Elgersma, O. E., & Hendriksz, T. R. (2014). Mesenteric panniculitis: Prevalence, clinicoradiological presentation and 5-year follow-up. *British Journal of Radiology, 87*, 20140451.
- Watanabe, I., Taneichi, K., Baba, Y., Sakai, I., Chimoto, T., & Shibaki, H. (1989). A case of mixed connective tissue disease with mesenteric panniculitis. *Nihon Naika Gakkai Zasshi, 78*, 93–94.
- Wilkes, A., Griffin, N., Dixon, L., Dobbs, B., & Frizelle, F. A. (2012). Mesenteric panniculitis: A paraneoplastic phenomenon? *Diseases of the Colon & Rectum, 55*, 806–809.
- Zissin, R., Metser, U., Hain, D., & Even-Sapir, E. (2006). Mesenteric panniculitis in oncologic patients: PET-CT findings. *British Journal of Radiology, 79*, 37–43.

BÖLÜM 9

GASTROİNTESTİNAL LEZYONLARDA ENDOSKOPİK SUBMUKOZAL DİSEKSİYON

Prof. Dr. Fevzi CENGİZ¹

DOI: <https://www.doi.org/10.5281/zenodo.19290128>

¹ İzmir Katip Çelebi Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Genel Cerrahi Bölümü, İzmir, Türkiye.
drfevzi@gmail.com, orcid id:/0000-0002-1614-5568

1. Giriş

Endoskopik submukozal diseksiyon (ESD), gastrointestinal sistem (GİS) mukozası ve yüzeysel submukozasında yerleşen neoplazilerin en-blok (tek parça) çıkarılmasını hedefleyen ileri düzey bir endoskopik rezeksiyon tekniğidir. Bu yaklaşım; lateral ve vertikal rezeksiyon sınırlarının güvenilir biçimde değerlendirilmesi, invazyon derinliğinin doğru saptanması ve lenfovasküler invazyon gibi prognostik belirteçlerin daha net ortaya konulması sayesinde, optimal histopatolojik evrelemeye olanak sağlar. Seçilmiş olgularda ise bu histopatolojik doğruluk, küratif endoskopik tedavi şansını artırır (Pimentel-Nunes et al., 2022; Libânio et al., 2023).

ESD'nin temel klinik üstünlüğü, özellikle geniş lezyonlarda veya skar/fibrozis içeren alanlarda parçalı rezeksiyonun (piecemeal) yol açabileceği evreleme belirsizliklerini azaltması ve buna bağlı lokal nüks riskini düşürmesidir. Bununla birlikte, işlem süresinin görece uzun olması, teknik zorluğun yüksekliği ve organa göre değişen oranlarda görülebilen kanama, perforasyon ve stenoz gibi komplikasyonlar yöntemin başlıca sınırlılıklarını oluşturur (Pimentel-Nunes et al., 2022; Libânio et al., 2023; Fuccio et al., 2017).

Güncel uluslararası yaklaşımlarda, European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) ESD'yi özofagus ve mide yüzeysel neoplazilerinin büyük bölümünde tercih edilen en-blok rezeksiyon yöntemi olarak konumlandırmaktadır. Kolon ve rektumda ise ESD, daha çok seçilmiş endikasyonlar kapsamında değerlendirilir; özellikle endoskopik olarak sınırlı submukozal invazyon olasılığı bulunan ve doğru evreleme için en-blok rezeksiyon gerektiren lezyonlarda—pratikte sıklıkla rektum yerleşimli olgularda—öne çıkar. Duodenumda ise güvenlik kaygıları belirleyicidir: çoğu non-ampüller lezyonda endoskopik mukozal rezeksiyon (EMR) ilk basamak yaklaşım olarak korunmakta, ESD yalnızca ileri deneyimli merkezlerde istisnai olgulara ayrılmaktadır (Pimentel-Nunes et al., 2022; Vanbiervliet et al., 2021).

American Society for Gastrointestinal Endoscopy (ASGE) ve Japan Gastroenterological Endoscopy Society (JGES) kılavuzları da benzer şekilde yaklaşımın merkezine “en-blok–R0 rezeksiyon” ve “doğru histopatolojik değerlendirme” hedeflerini yerleştirir. Bununla birlikte, bölgesel deneyim düzeyi, hasta seçimi ve merkez altyapısındaki farklılıklar nedeniyle önerilerin kapsamı ve vurguları değişkenlik gösterebilir (Forbes et al., 2023; Ishihara et al., 2020; Tanaka et al., 2020).

Bu bölüm, klinik pratikte uygulanabilir ve bütüncül bir çerçeve sunmak amacıyla; (i) endikasyonlar/kontrendikasyonlar ve hasta seçimi, (ii) lezyon değerlendirmesi ve evreleme, (iii) işlem öncesi hazırlık (antitrombotik yönetim, barsak hazırlığı, antibiyotik yaklaşımı), (iv) ekipman ve enerji ayarları, (v) organ bazında adım adım ESD tekniği, (vi) komplikasyon yönetimi algoritmaları, (vii) histopatolojik değerlendirme ve küratif rezeksiyon kriterleri, (viii) klinik sonuçlar ve izlem, (ix) eğitim ve öğrenme eğrisi başlıklarını sistematik biçimde ele almaktadır.

i. ENDİKASYONLAR, KONTRENDİKASYONLAR, HASTA SEÇİMİ VE AYDINLATILMIŞ ONAM

ESD endikasyonu, klinik karar verme sürecinde iki ana hedef etrafında şekillenir. Birincisi, onkolojik açıdan küratiflik olasılığıdır; yani lenf nodu metastazı (LNM) riski düşük olan, mukozal veya yüzeysel submukozal yerleşimli lezyonlarda tek başına endoskopik tedaviyle kür sağlama hedefi. İkincisi ise tanısal/evreleyici üstünlüktür: özellikle T1 kanser şüphesi taşıyan ya da endoskopik olarak güvenilir evrelemenin en-blok rezeksiyon olmadan zor olduğu olgularda, doğru patolojik değerlendirme için ESD gerekçelendirilir (Pimentel-Nunes et al., 2022; Forbes et al., 2023; Ishihara et al., 2020; Tanaka et al., 2020).

Bu nedenle ESD kararı yalnızca “rezeksiyon yapılabilir mi?” sorusuna değil; EMR/hibrit ESD, cerrahi veya ablasyon gibi alternatiflerle kıyaslandığında en-blok ve R0 rezeksiyonun sağlayacağı net faydanın olup olmadığına dayanır. Karar; lezyonun boyutu, morfolojisi ve fibrozis varlığı, yerleştiği organın anatomisi ve komplikasyon profili ile merkezin deneyimi birlikte değerlendirilerek verilmelidir (Pimentel-Nunes et al., 2022; Libânio et al., 2023; Fuccio et al., 2017; Veitch et al., 2021; Kaltenbach et al., 2020).

Günlük pratikte ESD’nin en sık gerekçelendirildiği klinik senaryolar, organlara göre belirli bir örüntü gösterir. Özofagus skuamöz lezyonlarında yüzeysel neoplazilerde en-blok gereksinimi belirgindir; geniş veya skarlı alanlarda parçalı rezeksiyon evreleme güvenilirliğini azaltacağından ESD ön plana çıkar (Pimentel-Nunes et al., 2022; Libânio et al., 2023; Ishihara et al., 2020). Barrett ilişkili neoplazilerde, submukozal invazyon şüphesi bulunan veya büyük, nodüler ya da malignite kuşkusu yüksek lezyonlarda; ayrıca fibrozis varlığında ESD çoğu kez daha rasyonel bir seçenek haline gelir

(Pimentel-Nunes et al., 2022; Forbes et al., 2023). Midede erken gastrik kanser ve adenomlarda, özellikle büyük lezyonlarda en-blok rezeksiyon ihtiyacı ve ülser skarı/fibrozis varlığı ESD lehine güçlü gerekçelerdir (Pimentel-Nunes et al., 2022; Libânio et al., 2023; Forbes et al., 2023). Kolon ve rektumda ise ESD, genellikle “sınırlı submukozal invazyon olasılığı” bulunan ve doğru evreleme için en-blok çıkarılması gereken lezyonlarda—klinikte çoğu kez rektum yerleşimli olgularda—daha seçilmiş bir endikasyon alanına sahiptir; nonlifting lezyonlar, büyük lateral yayımlı tümörler (LST) ve snare ile en-blok rezeksiyonun mümkün olmadığı durumlar bu gruba girer (Pimentel-Nunes et al., 2022; Libânio et al., 2023; Tanaka et al., 2020; Kaltenbach et al., 2020). Duodenumda ise ESD rutin bir yaklaşım değildir; perforasyon ve gecikmiş komplikasyon riski nedeniyle çoğu non-ampüller lezyonda EMR ilk tercih olarak kalırken, ESD ancak ileri deneyimli merkezlerde seçilmiş olgular için düşünülmelidir (Vanbiervliet et al., 2021; Paspatis et al., 2020).

Bu bölümde verilen senaryolar, klinikte en sık karşılaşılan çerçeveyi özetlemektedir; nihai ve ayrıntılı endikasyon kriterleri, her organ için histopatoloji ve küratiflik ölçütleri tartışılırken yeniden ele alınacaktır.

Kontrendikasyonlar

ESD’ye karşı en önemli sınırlayıcı durum, endoskopik optik değerlendirmede derin submukozal invazyon ve/veya nodal hastalık olasılığının yüksek olmasıdır. Kolonda NICE 3/JNET 3 paternleri, belirgin depresyonla birlikte sert nonlifting bulgusu, ülseratif kitle görünümü gibi bulgular endoskopik küratiflik olasılığını düşürür; bu hastalarda cerrahi ve onkolojik yaklaşım genellikle önceliklidir (Pimentel-Nunes et al., 2022; Kaltenbach et al., 2020; Tanaka et al., 2020).

İkinci önemli kontrendikasyon grubu, hastanın genel durumunun uzun sürebilecek bir işlemi ve olası acil müdahaleleri (kanama/perforasyon) tolere etmesini güçleştiren ileri komorbidite varlığıdır. Bu değerlendirme, merkezin sedasyon–anestezi standartları çerçevesinde yapılmalıdır (Libânio et al., 2023; Veitch et al., 2021). Benzer şekilde, antitrombotik tedavinin güvenli biçimde optimize edilememesi (örneğin çoklu antitrombotik kombinasyonlar ve yüksek tromboz riski nedeniyle kesilemeyen tedaviler) ESD’yi güçleştiren bir faktördür; ancak bu durum çoğu zaman mutlak bir dışlama ölçütü değil,

multidisipliner karar gerektiren bir risk dengesi problemidir (Veitch et al., 2021).

Duodenum için ayrıca özel bir vurgu gerekir: perforasyon ve özellikle gecikmiş perforasyon riski, bu bölgede endikasyon eşiğini belirgin biçimde yükseltir; ESD'nin yalnızca ileri deneyime sahip merkezlerde seçilmiş olgulara ayrılması önerilir (Vanbiervliet et al., 2021; Paspatis et al., 2020).

Hasta seçimi ve aydınlatılmış onam

ESD'de hasta seçimi kadar, aydınlatılmış onamın içeriği de işlemin ayrılmaz parçasıdır. Onam formu ve hasta görüşmesi, ESD'ye özgü risk-fayda dengesini açık ve hasta merkezli biçimde ortaya koymalıdır. Öncelikle işlemin amacı netleştirilmelidir: ESD'nin temel hedefi en-blok rezeksiyon sağlamak ve buna bağlı olarak doğru histopatolojik değerlendirme ile küratiflik durumunu ortaya koymaktır; bu nedenle patoloji sonucuna göre ek tedavi (cerrahi ve/veya kemoradyoterapi gibi) gereksinimi doğabileceği özellikle vurgulanmalıdır (Pimentel-Nunes et al., 2022; Forbes et al., 2023).

Komplikasyonlar organlara göre farklı ağırlık taşır. Genel majör riskler arasında kanama ve perforasyon yer alırken, özofagusta stenoz riski öne çıkar; duodenumda ise perforasyon ve gecikmiş komplikasyon olasılığı daha yüksek olduğundan risk iletişimi daha güçlü yapılmalıdır (Libânio et al., 2023; Vanbiervliet et al., 2021; Paspatis et al., 2020). Antitrombotiklerin kesilmesi ve yeniden başlanması sürecinde tromboz-kanama dengesi ve bu dengenin her hastada değişebilen belirsizlikleri açıklanmalı; kararın çoğu kez ilgili branşlarla birlikte verildiği belirtilmelidir (Veitch et al., 2021).

Ayrıca hastaya, işlem sonrası yatış olasılığı, tekrar endoskopi gereksinimi, nadiren de olsa acil cerrahiye dönüş ihtimali anlatılmalıdır (Libânio et al., 2023; Paspatis et al., 2020). Son olarak, ESD sonrası yönetimin yalnızca “lezyonun çıkarılması” ile bitmediği; metakron lezyon riski nedeniyle uzun dönem endoskopik sürveyansın tedavinin devamı niteliğinde olduğu açık biçimde ifade edilmelidir (Pimentel-Nunes et al., 2022; Fuccio et al., 2017; Libânio et al., 2021).

ii. LEZYON DEĞERLENDİRMESİ VE EVRELEME

Lezyonun endoskopik değerlendirmesi, ESD'ye uygunluk kararının en kritik belirleyicisidir. ESGE yaklaşımında rezeksiyon öncesi karar; yüksek

çözünürlüklü beyaz ışık endoskopi, hedeflenmiş yıkama ve yakın bakış, (sanal veya boya ile) kromendoskopi ve en önemlisi deneyimli endoskopistin invazyon derinliğine ilişkin öngörüsü üzerine inşa edilir (Pimentel-Nunes et al., 2022; Libânio et al., 2023). Özellikle kolorektal lezyonlarda invazyon derinliğinin doğru tahmini, “endoskopik tedavi mi, cerrahi mi?” ayrımını doğrudan belirlediğinden; US Multi-Society Task Force önerileri, derin invazyon bulguları varlığında endoskopik rezeksiyondan kaçınmayı, uygun biyopsi ve işaretleme (tattoo) sonrası cerrahi değerlendirmeye yönlendirmeyi vurgular (Kaltenbach et al., 2020).

Klinik pratikte invazyon riskini standardize etmek amacıyla çeşitli optik sınıflamalar kullanılmaktadır. Kolon için NICE/JNET sınıflamaları ve Kudo pit pattern değerlendirmesi, yüzeysel lezyonlarda submukozal invazyon olasılığını öngörmeye temel araçlardır (Kaltenbach et al., 2020; Tanaka et al., 2020). Özofagusun skuamöz neoplazilerinde, intrapapiller kapiller loop (IPCL) paternine dayalı değerlendirme invazyon derinliği hakkında yol göstericidir (Ishihara et al., 2020). Barrett özofagusunda ise özellikle nodüler alanlarda hedefli rezeksiyon stratejileri öne çıkmakta; submukozal invazyon kuşkusu olan, büyük veya fibrotik nodüler lezyonlarda ESD daha güçlü biçimde gündeme gelebilmektedir (Pimentel-Nunes et al., 2022; Forbes et al., 2023). Bu sınıflamaların ortak mesajı nettir: derin invazyon lehine bulgular saptandığında, endoskopik küratiflik olasılığı azalır ve çoğu olguda cerrahi yaklaşım öncelik kazanır (Pimentel-Nunes et al., 2022; Kaltenbach et al., 2020; Tanaka et al., 2020).

Evrelemede görüntüleme kullanımına ilişkin yaklaşım da, “kararın çoğu kez endoskopik optik değerlendirme ile verilebildiği” ilkesine dayanır. ESGE 2022 ESD kılavuzu, EUS/BT/MR/PET-BT gibi yöntemlerin rutin kullanımını önermemekte; yalnızca endoskopik bulguların invazyon veya lenf nodu tutulumundan şüphe ettirdiği seçilmiş olgularda evrelemenin genişletilmesini önermektedir (Pimentel-Nunes et al., 2022). Bu yaklaşımın temel gerekçesi, yüzeysel lezyonların önemli bir bölümünde tedavi kararını belirleyen verinin endoskopik değerlendirmeden elde edilebilmesi ve kesitsel görüntülemenin rutin kullanıldığında klinik kararı sınırlı ölçüde değiştirmesidir (Pimentel-Nunes et al., 2022; Libânio et al., 2023).

Klinik uygulamada pratik bir çerçeve şu şekilde özetlenebilir: Derin invazyon şüphesi veya nodal hastalık olasılığı yüksek olgularda kesitsel

görüntüleme $\pm$ EUS ile değerlendirme genişletilmeli ve olgu tercihen multidisipliner konsey (MDT) bağlamında ele alınmalıdır (Pimentel-Nunes et al., 2022; Forbes et al., 2023; Kaltenbach et al., 2020). Buna karşılık, küratif endoskopik rezeksiyon olasılığı yüksek yüzeysel lezyonlarda “rutin görüntüleme” yerine yüksek kaliteli optik endoskopik değerlendirme temel belirleyici olmalıdır (Pimentel-Nunes et al., 2022; Libânio et al., 2023).

Lezyon değerlendirmesinde sık karşılaşılan pratik bir sorun da biyopsi ile ilişkili “nonlifting” paradoksudur. Geniş ve/veya derin biyopsiler submukozal fibrozisi artırarak lezyonun kaldırılmasını güçleştirebilir; bu durum özellikle ESD gibi submukozal planda ilerleyen tekniklerde işlem zorluğunu belirgin artırır. Bu nedenle optik değerlendirmede invazyon şüphesi düşük, endoskopik küratiflik olasılığı yüksek ve ESD planlanan olgularda, çoklu derin biyopsiler yerine hedefli biyopsi ve bazı merkezlerde doğrudan rezeksiyon stratejisi tercih edilebilir. Bununla birlikte bu karar, merkezin yerel protokolleri ve klinisyenin deneyimi doğrultusunda değişkenlik gösterebilir; kılavuzlar daha çok genel ilkeyi çizer, ayrıntılı uygulama basamakları çoğu kez merkez bazında standardize edilir (Pimentel-Nunes et al., 2022; Libânio et al., 2023; Kaltenbach et al., 2020).

iii. İŞLEM ÖNCESİ HAZIRLIK

ESD, işlem süresinin görece uzun olabilmesi ve komplikasyonların (özellikle kanama ve perforasyon) yönetim gerektirmesi nedeniyle, standart endoskopik girişimlerden daha kapsamlı bir peri-prosedürel hazırlık gerektirir. Hazırlık süreci; antitrombotik yönetimi, kolon/rektum işlemlerinde barsak temizliği, antibiyotik yaklaşımı ve işlem güvenliğini artıran ek önlemler etrafında yapılandırılmalıdır.

Antitrombotik (antiplatelet/antikoagülan) yönetimi

ESD, kanama riski yüksek girişimler arasında değerlendirilir. Bu nedenle antitrombotiklerin kesilmesi veya devamı kararı, yalnızca “kanama” üzerinden değil, hastanın tromboemboli riski ile birlikte ele alınmalı; mümkün olduğunda protokollü ve planlı bir yaklaşım uygulanmalıdır. BSG/ESGE 2021 güncellemesi, kesme–yeniden başlama kararının tromboz riskiyle birlikte değerlendirilmesini ve sürecin önceden planlanmasını önerir (Veitch et al., 2021).

Kurumlara göre ayrıntı düzeyi değişmekle birlikte, pratikte izlenen çerçeve üç basamakta özetlenebilir (Veitch et al., 2021). İlk olarak tromboz riski sınıflandırılır; mekanik kapak varlığı, yakın dönem koroner stent/akut koroner sendrom, yakın dönem venöz tromboembolizm gibi durumlar “yüksek risk” grubunu oluşturur. İkinci aşamada ilaç sınıfına göre yönetim belirlenir. Aspirin çoğu hastada devam ettirilebilmekle birlikte, ikili antiplatelet tedavi alanlarda karar yoğunlukla kardiyoloji ile birlikte verilmelidir. P2Y12 inhibitörleri (klopidogrel, prasugrel, tikagrelor) için düşük tromboz riskinde geçici kesme planlanabilirken; yüksek tromboz riskinde kesmeme, erteleme veya alternatif stratejiler gündeme gelir. DOAC kullanan hastalarda kesme süresi renal fonksiyona göre planlanır; yeniden başlama ise işlem sonrası hemostaz güvenliği sağlandıktan sonra değerlendirilir. Warfarin tedavisinde INR hedefi, köprüleme gereksinimi ve yeniden başlama planı tromboz riskine göre şekillendirilir. Üçüncü aşamada, işlem sonrası antitrombotiklerin yeniden başlanması; lezyon yatağının kanama riski ve sağlanan hemostazın güvenilirliği dikkate alınarak planlanır (Veitch et al., 2021).

Barsak hazırlığı (kolon/rektum ESD)

Kolon ve rektum ESD’de görüş kalitesi, hem rezeksiyonun başarısı hem de kanama/perforasyon gibi komplikasyonların erken fark edilmesi açısından belirleyicidir. Bu nedenle ESGE’nin barsak hazırlığına ilişkin 2019 kılavuzunda önerilen split-doz yaklaşım, kolon/rektum ESD’de temel strateji olarak kabul edilmelidir (Hassan et al., 2019). Split-doz hazırlık, temizlik kalitesini artırır; böylece işlem sürecini daha kontrollü hale getirerek uygulama güvenliğine dolaylı katkı sağlar (Hassan et al., 2019). Kullanılacak preparat (PEG, sodyum fosfat vb.) ve hedef “Boston Bowel Preparation Scale” eşiği ise merkez protokollerine göre standardize edilmelidir.

Antibiyotik profilaksisi

ESD sonrası enfeksiyon riski ve antibiyotik gereksinimi, endikasyona ve komplikasyon gelişimine bağlı olarak değişkenlik gösterir. ASGE’nin antibiyotik profilaksisi kılavuzu, rutin endoskopik işlemlerde klinik anlamlı enfeksiyonun nadir olduğunu; ESD gibi ileri işlemlerde de antibiyotiğin çoğu hastada rutin olarak gerekli olmadığını vurgular (Khashab et al., 2015). ESGE teknik değerlendirmeleri de benzer biçimde, ESD sonrası rutin antimikrobiyal

profilaksiye karşı yaklaşımı destekler; antibiyotik daha çok perforasyon, mediastinit/peritonit şüphesi veya bireysel yüksek riskli durumlarda gündeme gelmelidir (Libânio et al., 2023; Paspatis et al., 2020; Khashab et al., 2015).

Diğer peri-prosedürel önlemler

İşlem güvenliğini artıran ve komplikasyon yükünü azaltabilen bazı uygulamalar, ESD'nin hazırlık paketinin parçası olarak değerlendirilmelidir. ESD sırasında CO₂ insuflasyonu önerilir; özellikle işlem süresinin uzadığı olgularda distansiyon ve post-prosedürel konfor açısından avantaj sağlar (Libânio et al., 2023). Özofagus ve mide ESD'de asit baskılama önemlidir; PPI başlanması ve özellikle gastrik/EGJ ESD sonrası güçlü asit baskılama stratejileri önerilmektedir (Libânio et al., 2023; Forbes et al., 2023). Buna karşılık, ESD sonrasında rutin “second-look” endoskopi uygulamasına yönelik yaklaşım daha sınırlayıcıdır ve rutin ikinci bakış endoskopiye karşı koşullu öneri bulunmaktadır (Libânio et al., 2023).

Son olarak sedasyon/anestezi planı, ESD'nin uzun sürebilme olasılığı ve olası acil müdahale gereksinimi nedeniyle, hastanın komorbiditesi ve merkez altyapısı ile uyumlu biçimde yapılmalıdır. Bu alan, çoğu zaman kurum protokollerine göre standardize edilir; seçilecek sedasyon düzeyi ve anestezi stratejisi, işlem süresi öngörüsü ve hasta risk profiliyle birlikte değerlendirilmelidir (Libânio et al., 2023; Veitch et al., 2021).

iv. EKİPMAN, CİHAZLAR VE ENERJİ AYARLARI

ESD, tek bir “bıçak tekniği” olmaktan ziyade; diseksiyonun güvenli ve verimli yürütülmesini sağlayan bir cihaz ekosistemi üzerine kuruludur. Bu ekosistem, pratikte “bıçak–hemostaz–görüş–traksiyon–defekt yönetimi–enerji kaynağı” bileşenleri birlikte düşünülerek planlanmalıdır (Libânio et al., 2023; Fuccio et al., 2017). Ekipmanın seçimi; lezyonun özellikleri, hedef organın anatomisi, merkez altyapısı ve operatör alışkanlıkları ile doğrudan ilişkilidir.

Cihaz ekosistemi ve seçim ilkeleri

Bıçak seçimi ESD'nin teknik karakterini belirleyen ana unsurlardan biridir. Organ duvar kalınlığı ve submukozal fibrozis düzeyi, bıçak tipinin güvenlik profilini belirgin biçimde etkiler. ESGE teknik değerlendirmesi, özellikle özofagus, kolon ve duodenum gibi görece ince duvarlı bölgelerde kısa

uçlu (short-tip) bıçakların güvenlik açısından uygun olabileceğini; buna karşılık mide gibi kalın duvarlı segmentlerde daha uzun uçların diseksiyon verimliliği sağlayabildiğini belirtir (Libânio et al., 2023). Ancak “en iyi bıçak” yaklaşımı, her zaman lezyon–organ–operatör üçlüsüne göre değişir; tek bir cihazla tüm olguları standartize etmek çoğu kez gerçekçi değildir.

Kullanılacak aksesuarların nihai seçimi, endoskop platform uyumu, hastane tedarik zinciri ve operatörün deneyim eğrisi ile birlikte belirlenir. Bu nedenle klinik yazımda, belirli bir markayı “üstün” gibi konumlandırmak yerine, seçim kriterlerinin rasyonel biçimde açıklanması daha doğru bir yaklaşımdır (Libânio et al., 2023; Kaltenbach et al., 2020).

Cihaz/aksesuar sınıfları ve klinik kullanım notları

ESD’de kullanılan cihazlar, işlem adımlarına göre işlevsel sınıflara ayrılabilir. İşaretleme, insizyon ve diseksiyonun tek bir bıçakla yürütülmesini sağlayan needle-tip bıçaklar, pratikte “tek bıçakla çok iş” yaklaşımının temelini oluşturur; özellikle kolon ve özofagusta kısa uçlu tasarımlar güvenlik açısından avantaj sağlayabilir. Submukozal planda daha izole uç yapısı ile diseksiyonu güvenli hale getirmeyi hedefleyen insulated-tip (IT) bıçaklar, mide ESD’de daha yaygın kullanılır ve istenmeyen lateral termal hasarı sınırlama amacı taşır. Yoğun fibrozis içeren alanlarda ise kontrollü kesim/çekme olanağı sunan hook veya scissor-tip bıçaklar tercih edilebilir; bu grupta amaç, “görerek ve kontrollü” ilerlemeyi artırmaktır (Libânio et al., 2023).

Kanama yönetiminde temel araç, hem aktif kanama sırasında hem de profilaktik koagülasyonda kullanılan hemostatik forsepslerdir. Görüş alanını açmak ve submukozal tabakayı daha iyi ekspozite etmek amacıyla traksiyon stratejileri (clip-with-line, internal traksiyon, özel klips sistemleri) giderek daha geniş uygulama alanı bulmuş; özellikle özofagus ve kolorektal ESD’de işlem süresi ve advers olaylar üzerine olumlu etkileri nedeniyle rutin pratikte daha sık kullanılmaya başlanmıştır (Libânio et al., 2023; Fuccio et al., 2017).

Rezeksiyon sonrası defekt yönetimi, organ bazında değişen bir öneme sahiptir. Duodenumda defekt kapama çoğu kez kritik bir güvenlik basamağı olarak ele alınırken, mide ve kolorektal bölgede defekt kapama daha seçici bir strateji olarak uygulanabilir; burada TTS klips, OTS klips veya dikiş sistemleri olgu bazında değerlendirilir (Vanbiervliet et al., 2021; Paspatis et al., 2020). Submukozal enjeksiyon için enjeksiyon iğnesi ve lifting solüsyonu,

diseksiyonun güvenliğini belirleyen temel bir başka bileşendir; visköz solüsyonlar daha kalıcı bir “cushion” sağlayarak tekrar enjeksiyon gereksinimini azaltabilir (Libânio et al., 2023). Tüm bu ekipmanın doku üzerindeki etkisini daha öngörülebilir hale getiren unsur ise mikroişlemci kontrollü elektrokoter üniteleridir; merkez içinde ayarların standardizasyonu, operatörler arası değişkenliği azaltır ve eğitim süreçlerinde tutarlılık sağlar (Libânio et al., 2023).

Enjeksiyon solüsyonları: “cushion” kalıcılığı ve klinik denge

ESGE, maliyet ve erişilebilirlik dengesi gözetilerek izotonik salin veya visköz solüsyonların kullanılabileceğini; visköz solüsyonların daha kalıcı lifting sağlayabildiğini belirtir (Libânio et al., 2023). Submukozal enjeksiyon ajanlarına ilişkin derlemeler, hyaluronat, gliserol ve bazı polimer bazlı solüsyonların “cushion” süresini uzatabildiğini; ancak R0 rezeksiyon, perforasyon gibi klinik uç noktalar açısından üstünlüğün her zaman tutarlı biçimde gösterilemediğini vurgular (Ferreira et al., 2016). Bu nedenle seçim, yalnızca “hangi ajan daha iyi?” sorusuna değil; lezyon boyutu, fibrozis varlığı, işlem süresi beklentisi, maliyet ve erişilebilirliğe göre rasyonel biçimde yapılmalıdır.

En şeffaf ve savunulabilir ifade, kullanılan lifting ajanının seçimini kriterleriyle birlikte belirtmek ve patoloji ekibine bildirildiğini not etmektir. Özellikle bazı sentetik ajanların doku içinde kalıntı/reaksiyon oluşturabileceğine dair raporlar bulunduğu, patoloji–endoskopi iletişimi klinik raporlamanın parçası olarak düşünülmelidir (Ferreira et al., 2016).

Elektrokoter ayarları: platforma göre değişkenlik ve standardizasyon gereksinimi

ESD’de elektrokoter ayarları; kullanılan üretici platformuna (ör. ERBE VIO, Olympus ESG vb.), bıçak tipine ve hedeflenen doku etkisine göre değişir. Bu nedenle kitap metninde belirli sayısal değerleri “evrensel standart” gibi vermek yerine, ayarların mantığını ve güvenlik hedefini anlatmak daha doğru bir yaklaşımdır. Eğitim amaçlı örnek bir mod yaklaşımı şu prensiplerle özetlenebilir: işaretlemeye düşük voltajlı koagülasyon modları ile yüzey işaretleme yapılarak karbonizasyonun sınırlandırılması; mukozal insizyonda kontrollü kesim ile koagülasyonun dengelendiği pulsed-cut yaklaşımları;

submukozal diseksiyonda diseksiyon–hemostaz dengesini sağlayan koagülasyon ağırlıklı modlar; damar koagülasyonunda ise hemostatik forseps ile soft-coag temelli yaklaşımlar (Libânio et al., 2023). Özellikle mide ESD’de görünür damarların profilaktik koagülasyonu kanama riskini azaltmaya yönelik sık kullanılan bir strateji olarak vurgulanmaktadır (Libânio et al., 2023).

Sonuç olarak, elektrokoter ayarları için en güvenli ifade; “değerlerin merkez protokolü ve üretici kullanım talimatı (IFU) esas alınarak standardize edilmesi gerektiği” ve operatörün doku yanıtına göre ayarları dinamik biçimde optimize etmesidir (Libânio et al., 2023).

v. ORGAN BAZINDA ADIM ADIM ESD TEKNİĞİ

Bu bölümde teknik akış, tüm organlar için geçerli olan standart iskelet üzerine kurulur; ardından her organın anatomik ve klinik özelliklerine göre “kritik nüanslar” öne çıkarılır. ESGE teknik değerlendirmeleri, klasik ESD akışını ve traksiyon uygulamaları ile pocket creation gibi modifikasyonları organ bazında ele alarak, operatörün olguya göre yöntemi uyarlamasını önerir (Libânio et al., 2023).

Tüm bölgeler için ortak teknik iskelet

ESD’de başarı, çoğu kez tek bir “bıçak manevrası”ndan değil; lezyon sınırlarının doğru belirlenmesi, güvenli bir submukozal planın kurulması ve diseksiyon boyunca görüş–hemostaz–traksiyon dengesinin korunmasından doğar. Bu nedenle temel akış aşağıdaki basamaklar üzerinden ilerler:

İlk adım, lezyon sınırlarının netleştirilmesidir. Yüksek çözünürlüklü beyaz ışık endoskopi (HD-WLI) ve uygun kromendoskopi ile lateral sınırlar mümkün olduğunca kesinleştirilir. Sınırların belirsiz olduğu veya subepitelyal yayılım kuşkusu bulunan lezyonlarda, ikinci basamak olarak işaretleme yapılabilir; güvenli bir marjla lezyon çevresine noktalar konularak rezeksiyon hattı görünür hale getirilir.

Bunu, submukozal enjeksiyon izler. Amaç, mukozayı kas tabakasından ayıran bir “lifting” oluşturmak ve diseksiyon için güvenli bir çalışma düzlemi kurmaktır. Ardından mukozal giriş yapılır: kısa bir insizyonla submukoza planı doğrulanır ve diseksiyon düzleminin güvenliği kontrol edilir. Sonraki aşamada, olguya göre sirkumferensiyel insizyon veya cep/tünel (pocket/tunnel)

yaklaşımı uygulanır; burada seçim, organ anatomisine, lezyonun konumuna ve planlanan traksiyon yöntemine göre yapılır.

Asıl işlem yükü submukozal diseksiyon basamağında ortaya çıkar. Diseksiyon boyunca damarlar tanınmalı, gerektiğinde profilaktik koagülasyon yapılmalı ve traksiyon kullanılarak görüş alanı optimize edilmelidir. Rezeksiyon tamamlandığında spesimen en-blok olarak çıkarılır; ardından patolojik değerlendirme için doğru oryantasyon ve hazırlık sağlanır. Son basamak, rezeksiyon yatağının yönetimidir: görünür damarların koagülasyonu özellikle mide ESD’de önem kazanır; defekt kapama ise organ bazında seçici olmakla birlikte duodenumda çoğu kez daha ön plandadır (Libânio et al., 2023).

Özofagus ESD: Özofagus, ince duvar yapısı ve mediastinal komplikasyon riski nedeniyle ESD’de “kontrollü diseksiyon” gereksiniminin en belirgin olduğu bölgelerden biridir. CO₂ insuflasyonu, stabil bir diseksiyon düzlemi ve uygun traksiyon stratejileri güvenliği artırır (Libânio et al., 2023; Ishihara et al., 2020). Traksiyon için clip-with-line benzeri yöntemler, submukozal alanın ekspozisyonunu belirgin şekilde iyileştirerek hem hız hem de kontrol sağlayabilir.

Özofagusta ayrıca stenoz riski, rezeksiyonun çevresel kapsamı artıkça belirginleşir. Geniş çevresel rezeksiyonlarda—özellikle çevrenin %50’sini aşan rezeksiyonlarda—stenoz profilaksisi klinik planlamanın parçası olmalıdır; birçok merkezde lokal triamsinolon enjeksiyonu ve/veya oral steroid protokolleri uygulanmakta ve ESGE bu stratejileri desteklemektedir (Libânio et al., 2023). Komplikasyon yönetiminde küçük perforasyonlar erken fark edildiğinde hızlı klips kapama ile kontrol altına alınabilir; ancak mediastinal yayılım riski nedeniyle yakın klinik izlem ve gerektiğinde ileri görüntüleme yaklaşımı önemini korur (Paspatis et al., 2020).

Mide ESD: Mide, geniş lümen ve görece kalın duvar nedeniyle ESD’nin en iyi standardize edildiği alanlardan biridir; buna karşın yoğun vaskülarite, kanama yönetimini temel determinan haline getirir (Libânio et al., 2023; Forbes et al., 2023). Sınırların belirsiz olduğu lezyonlarda işaretleme özellikle yararlıdır. Diseksiyon, olguya göre needle-tip veya IT bıçaklarla yürütülür; zor lokalizasyonlarda traksiyon seçenekleri işlem akışını kolaylaştırabilir.

Mide ESD’de gecikmiş kanama riskini azaltma stratejileri arasında, rezeksiyon yatağındaki görünür damarların koagülasyonu ve işlem sonrası güçlü asit baskılama yer alır; bu yaklaşım özellikle geniş rezeksiyonlarda daha kritik hale gelir (Libânio et al., 2023; Ferreira et al., 2016; Jung et al., 2015). Ayrıca geniş spesimenlerde patolojik değerlendirme için oryantasyon/pinleme, lateral ve vertikal sınırların güvenilir yorumlanması açısından pratikte vazgeçilmezdir.

Kolon ve Rektum ESD: Kolon ve rektumda duvarın ince olması, peristaltizm ve anatomik kıvrımlar nedeniyle diseksiyon düzleminin stabil tutulmasını zorlaştırabilir; bu da perforasyon riskini belirgin biçimde artıran temel faktörlerden biridir (Libânio et al., 2023; Kaltenbach et al., 2020; Tanaka et al., 2020). Bu nedenle olgu seçimi kritik önemdedir: sınırlı submukozal invazyon olasılığı bulunan ve en-blok çıkarılmadığında güvenilir evrelemenin güçleşeceği lezyonlarda ESD avantajlıdır; buna karşılık derin invazyon bulgusu olan olgularda cerrahi yaklaşım genellikle önceliklidir (Pimentel-Nunes et al., 2022; Kaltenbach et al., 2020; Tanaka et al., 2020).

Teknik açıdan, traksiyon uygulanmayan veya traksiyonun yeterli olmadığı durumlarda pocket creation method, submukozal düzlemi stabilize ederek güvenliğini artırabilir. Traksiyonun kolorektal ESD’de işlem süresini ve advers olayları azaltabildiğine yönelik kanıtın klinik olarak anlamlı olduğu; bu nedenle ESGE tarafından koşullu öneri düzeyinde desteklendiği bildirilmektedir (Libânio et al., 2023). Meta-analizler, kolorektal ESD’de en-blok oranlarının yüksek olduğunu; ancak perforasyon riskinin dikkate değer düzeyde kaldığını ve sonuçların merkez deneyimine duyarlı olduğunu göstermektedir (Fuccio et al., 2017).

Duodenum ESD: Duodenum, perforasyon ve özellikle gecikmiş perforasyon gibi komplikasyonların ciddi klinik sonuçlara yol açabilmesi nedeniyle ESD açısından en “yüksek riskli” segmentlerden biridir. Bu nedenle ESGE, non-ampüller duodenal lezyonların çoğunda EMR’yi ilk basamak yaklaşım olarak önerir; ESD yalnızca seçilmiş olgular ve ileri deneyimli merkezlerle sınırlandırılmalıdır (Vanbiervliet et al., 2021).

Duodenumda ESD düşünülüyorsa, işlem öncesinde papilla ile ilişki ve anatomik riskler netleştirilmeli; işlem sonrası defekt kapama/koruma stratejileri diğer bölgelere kıyasla daha düşük eşikle gündeme getirilmelidir.

Komplikasyon gelişimi açısından izlem eşiği düşük tutulmalı; klinik kötüleşme durumunda kesitsel görüntüleme ve cerrahi değerlendirme geciktirilmemelidir (Libânio et al., 2023; Vanbiervliet et al., 2021; Paspatis et al., 2020).

vi. KOMPLİKASYON YÖNETİMİ ALGORİTMALARI

ESD’de komplikasyon yönetimi, yalnızca “olay olduğunda müdahale” yaklaşımı değil; işlem sırasında riskin erken tanınması, doğru hemostaz/kapama aracının seçilmesi ve işlem sonrası yakın izlem eşiğinin uygun belirlenmesi üzerine kuruludur. Klinik algoritmaların ortak paydası; intraoperatif kanamada termal yöntemlerin önceliği, klinik olarak anlamlı gecikmiş kanamada acil endoskopi, perforasyonda hızlı tanı ve defekt boyutuna göre uygun kapama ilkeleridir. ESGE’nin perforasyon pozisyon belgesi, defekt boyutuna göre TTS/OTS kapama stratejilerini ve hemodinamik olarak stabil olmayan hastada gecikmeden cerrahi yaklaşımı vurgular (Paspatis et al., 2020).

Kanama yönetimi

ESD sırasında kanama, çoğu olguda işlem akışının doğal bir parçasıdır ve etkin yönetim diseksiyon kalitesini doğrudan belirler. İntraoperatif kanamada, klips uygulaması her zaman ilk seçenek değildir; özellikle submukozal planda diseksiyonu sürdürmeyi hedefleyen yaklaşımda, kanamanın termal yöntemlerle (bıçak ucuyla koagülasyon veya hemostatik forseps ile soft-coag) kontrol altına alınması genellikle daha rasyoneldir (Libânio et al., 2023). Bu yaklaşım, hem görüş alanını daha hızlı geri kazandırır hem de klipsin ilerleyen diseksiyon hattını mekanik olarak “kilitleme” riskini azaltır.

Gecikmiş kanama ise klinik olarak daha yüksek öneme sahiptir ve yönetim eşiği daha düşüktür. Hemodinamik instabilite, anlamlı hemoglobin düşüşü veya klinik olarak aktif kanama varlığında, gecikmeden acil endoskopik hemostaz önerilir (Libânio et al., 2023). Standart tekniklerle kontrolün zor olduğu olgularda hemostatik tozlar “kurtarıcı” seçenek olarak değerlendirilebilir (Libânio et al., 2023). Mide ESD özelinde, rezeksiyon yatağında görünür damarların koagülasyonu ve işlem sonrası güçlü asit baskılama, gecikmiş kanamayı azaltmaya yönelik tamamlayıcı stratejiler olarak öne çıkar (Libânio et al., 2023; Jung et al., 2015).

Perforasyon yönetimi

Perforasyon, ESD'nin en kritik komplikasyonlarından biridir; ancak erken tanı ve uygun kapama ile önemli bir kısmı endoskopik olarak kontrol altına alınabilir. Tanı çoğu kez işlem sırasında endoskopik görünümle konur; eşlik eden klinik bulgular (ağrı, subkutan amfizem, distansiyon) tanıyı destekler. Yönetimde temel belirleyici defekt boyutu ve hastanın klinik stabilitesidir. Küçük defektlerde TTS klips ile kapama çoğu kez yeterlidir; daha büyük defektlerde OTS klips veya daha ileri kapama yöntemleri (endoskopik dikiş sistemleri gibi) gündeme gelir (Paspatis et al., 2020). Hemodinamik olarak stabil olmayan, yaygın kontaminasyon bulgusu gelişen veya endoskopik kapama ile kontrol altına alınamayan hastalarda cerrahi yaklaşım geciktirilmemelidir (Paspatis et al., 2020).

İnsuflasyon gazı da perforasyon yönetiminde pratik önem taşır. CO₂, hızlı absorpsiyonu nedeniyle hem perforasyon durumunda ekstralüminal gaz yükünü azaltır hem de işlem sonrası rahatsızlığı sınırlayabilir; bu nedenle ESD'de CO₂ tercih edilmesi önerilmektedir (Libânio et al., 2023; Paspatis et al., 2020).

Stenoz yönetimi ve profilaksisi (özofagus odaklı)

Stenoz, özellikle özofagus ESD'nin ayırt edici komplikasyonlarından biridir ve risk, rezeksiyonun çevresel kapsamı arttıkça belirgin şekilde yükselir. Bu nedenle geniş mukozal defektlerde, stenoz profilaksisi ve erken semptom takibi yönetim algoritmasının parçası olmalıdır (Libânio et al., 2023). Klinik çalışmalar ve meta-analitik veriler, intralezyonel steroid enjeksiyonunun stenoz oranını ve dilatasyon gereksinimini azaltabileceğini desteklemektedir; ancak optimal steroid dozu, uygulama sıklığı ve hasta seçimi konusunda literatürde belirgin heterojenite bulunduğu kabul edilmelidir (Libânio et al., 2023). Pratikte amaç, yüksek riskli olguları erken tanımak ve stenoz gelişmeden önce profilaksi/izlem stratejisini devreye sokmaktır.

Komplikasyon oranları: organlara göre pratik aralıklar ve heterojenite

Komplikasyon oranları, lezyon özellikleri ve özellikle merkez deneyimi ile yakından ilişkilidir. Bu nedenle aşağıdaki çerçeve, meta-analizler ve büyük seri verilerinden türetilen “yaklaşık” eğilimleri yansıtır; kesin oranlar yerine

organlar arası risk profilini klinik karar vermede konumlandırmayı amaçlar (Fuccio et al., 2017; Vanbiervliet et al., 2021).

Özofagusta en-blok rezeksiyon eğilimi yüksek olmakla birlikte, geniş çevresel rezeksiyonlarda klinik olarak anlamlı stenoz riski belirginleşir; kanama ve perforasyon genellikle düşük–orta aralıktadır. Midede en-blok oranları yüksek; gecikmiş kanama orta düzeyde; perforasyon düşük–orta aralıktadır izlenir ve stenoz nadirdir. Kolon ve rektumda en-blok oranları yüksek olmakla birlikte perforasyon riski “orta” düzeyde kabul edilir ve merkez/deneyime duyarlıdır; gecikmiş kanama düşük–orta aralıktadır, stenoz ise nadirdir (Fuccio et al., 2017). Duodenumda ise ESD’de perforasyon riski belirgin yüksektir; bu nedenle endikasyon eşiği daha yüksek tutulur ve EMR çoğu olguda ilk basamak olarak kalır (Vanbiervliet et al., 2021).

vii. PATOLOJİ VE KÜRATİF REZEKSİYON KRİTERLERİ

Endoskopik rezeksiyon sonrası “küratiflik” değerlendirmesi, yalnızca lezyonun en-blok çıkarılmış olmasına dayanmaz. Küratif rezeksiyon, esas olarak R0 rezeksiyonun sağlanması ve lenf nodu metastazı (LNM) riskinin düşük olduğunu gösteren patolojik parametrelerin birlikte değerlendirilmesiyle tanımlanır. Bu nedenle ESD sonrası patoloji raporu, ek tedavi gereksinimini belirleyen en kritik karar noktasıdır.

Küratiflik analizinde temel belirleyiciler; tümörün invazyon derinliği (mukozal yerleşim veya yüzeysel submukozal invazyon [SM1] ile daha derin invazyonun ayrımı), histolojik diferansiyasyon derecesi, ülser varlığı ve lenfovasküler invazyon (LVI) durumudur. Kolorektal neoplazilerde bunlara ek olarak tümör budding ve kötü diferansiyasyon odaklarının varlığı, LNM riskiyle ilişkili ek risk belirteçleri olarak raporlamada özel önem taşır (Pimentel-Nunes et al., 2022; Kaltenbach et al., 2020). Bu parametrelerin her biri, endoskopik tedavinin tek başına yeterli olup olmadığını ya da hastanın cerrahi/onkolojik tedaviye yönlendirilmesi gerekip gerekmediğini belirler.

ESGE 2022 yaklaşımı, endoskopik rezeksiyon sonrası olguları patolojik risk profiline göre düşük risk (küratif) ve yüksek risk (non-küratif) kategorilerine ayırır. Düşük risk grubu, ek tedavi gereksinimi olmaksızın endoskopik izlem stratejileriyle yönetilebilirken; yüksek risk bulguları saptanan olgularda ek evreleme yapılması ve multidisipliner değerlendirme (MDT) eşliğinde cerrahi ve/veya onkolojik tedavi seçeneklerinin gündeme

alınması önerilir (Pimentel-Nunes et al., 2022). Bu sınıflama, klinik kararın “işlem başarısı” üzerinden değil, doğrudan onkolojik güvenlik üzerinden kurulmasını sağlar.

Patoloji raporunun kalitesini artıran pratik noktalar

Histopatolojik değerlendirme, spesimenin hazırlanma biçiminden doğrudan etkilenir. Spesimenin düz bir zemine iğnelerle sabitlenmesi (pinleme), uygun oryantasyon işaretlerinin (ör. proksimal–distal veya anal–oral yön) eklenmesi ve ölçümlerin standart biçimde raporlanması; rezeksiyon sınırlarının (R0/R1) ve invazyon derinliğinin daha güvenilir değerlendirilmesini kolaylaştırır (Pimentel-Nunes et al., 2022; Kaltenbach et al., 2020). Özellikle geniş rezeksiyonlarda oryantasyon hataları, lateral/vertikal sınır yorumunu zayıflatabileceğinden, endoskopist–patolog iletişimi pratikte kritik bir kalite basamağıdır.

Ayrıca submukozal lifting için kullanılan enjeksiyon ajanının patoloji ekibine bildirilmesi, bazı ajanların submukozada kalıntı veya reaksiyon oluşturabilmesi nedeniyle yorumlamayı kolaylaştırabilir; bu bilgi, özellikle doku planlarının değerlendirilmesinde ve artefaktların ayırt edilmesinde yardımcıdır (Ferreira et al., 2016).

viii. SONUÇLAR–İZLEM

ESD’nin temel klinik kazanımı, en-blok rezeksiyon sayesinde rezeksiyon sınırlarının güvenilir biçimde değerlendirilebilmesi ve buna bağlı olarak lokal nüks riskinin azaltılmasıdır. Kolorektal ESD’ye ilişkin meta-analizler, uygun endikasyonlarda en-blok oranlarının yüksek olduğunu ve nüks oranlarının düşük seyrettiğini desteklemektedir (Fuccio et al., 2017). Üst GİS için mevcut uzun dönem gözlemsel veriler ise, doğru seçilmiş erken lezyonlarda ESD sonrası onkolojik sonuçların kabul edilebilir olduğunu; ancak saha etkisi ve metakron lezyon gelişimi nedeniyle düzenli endoskopik izlemin tedavi sürecinin ayrılmaz bir parçası olarak sürdürülmesi gerektiğini göstermektedir (Pimentel-Nunes et al., 2022; Libânio et al., 2021).

İzlem stratejisi, patolojik küratiflik durumuna ve organ bazında rekürrens/metakron risk profiline göre yapılandırılmalıdır. ESGE, bu çerçevede organlara göre pratik bir takip önerisi sunar; her ne kadar kanıt düzeyi birçok

başlıkta düşük olsa da (koşullu öneri), klinik standardizasyon açısından yol göstericidir (Pimentel-Nunes et al., 2022; Vanbiervliet et al., 2021).

Üst GİS'te küratif rezeksiyon veya lokal riskli rezeksiyon (örneğin sınırda risk özellikleriyle yönetilen olgular) sonrasında, 3–6 ay içinde kontrol endoskopisi önerilir; ardından yıllık endoskopik izlemle devam edilmesi uygun bir yaklaşım olarak tanımlanır (Pimentel-Nunes et al., 2022). Bu şema, erken dönemde rezeksiyon yatağının değerlendirilmesini ve eş zamanlı/metakron lezyonların erken yakalanmasını hedefler.

Kolorektal malign lezyonlarda küratif veya lokal riskli rezeksiyon sonrasında ise, ilk kontrol için 12. ay kolonoskopi önerilir; daha sonraki takip, hastanın polip yükü ve kolorektal kanser sürveyans kurallarına göre standart programlara entegre edilmelidir (Pimentel-Nunes et al., 2022). Buradaki temel amaç, hem rezeksiyon alanını hem de eşlik edebilecek senkron/metakron neoplazileri sistematik biçimde izlemektir.

Duodenum adenomları sonrasında, nüks riski ve bölgenin teknik/komplikatif özellikleri nedeniyle daha erken kontrol eğilimi ön plandadır. ESGE, genellikle yaklaşık 3. ayda erken kontrol endoskopisini; bulgulara ve olası nükse göre takip aralıklarının bireyselleştirilmesini önerir (Vanbiervliet et al., 2021). Bu yaklaşım, özellikle rezeksiyon yatağında rezidüel doku veya erken nüks saptanması halinde tedavinin zamanında planlanmasını kolaylaştırır.

Sonuç olarak, ESD sonrası izlem; “işlem tamamlandı” yaklaşımından ziyade, patolojik risk sınıflaması ve organ bazlı rekürrens dinamikleri ile uyumlu, uzun dönemli ve planlı bir sürveyans stratejisi olarak ele alınmalıdır (Pimentel-Nunes et al., 2022; Fuccio et al., 2017; Vanbiervliet et al., 2021; Libânio et al., 2021).

ix. EĞİTİM ve ÖĞRENME EĞRİSİ

ESD, ileri düzey endoskopik rezeksiyon teknikleri içinde öğrenme eğrisi en uzun girişimlerden biridir. Teknik performans göstergeleri—özellikle en-blok/R0 rezeksiyon başarıları ile perforasyon gibi majör advers olaylar—belirgin biçimde operatör deneyimine ve merkez vaka hacmine bağlıdır (Libânio et al., 2023; Fuccio et al., 2017). Bu nedenle ESD'nin güvenli yaygınlaşması, bireysel becerinin ötesinde, eğitimin yapılandırılması ve merkezin altyapısının olgunlaştırılması ile mümkündür.

ESGE'nin eğitim yaklaşımı, “insan olgusuna geçmeden önce yeterlilik” ilkesini merkeze alır. Buna göre, canlı olgulara başlamadan önce model üzerinde (ex-vivo/simülasyon veya hayvan modeli) temel diseksiyon becerilerinin kazanılması ve standart akışın oturtulması önerilir. İlk klinik olgularda ise komplikasyon riski daha düşük ve teknik olarak daha öngörülebilir lezyonların seçilmesi; pratikte çoğu programda antrum veya rektum yerleşimli, uygun boyut ve morfolojide lezyonlarla başlanması ve sürecin uzman gözetiminde/mentör eşliğinde yürütülmesi temel stratejidir (Libânio et al., 2023). ESGE ayrıca kalite göstergeleri ve yıllık vaka hacmi hedefleri tanımlayarak, yetkinliğin yalnız “kaç vaka yapıldığı” üzerinden değil, ölçülebilir sonuçlar üzerinden izlenmesini amaçlar (Libânio et al., 2023).

Eğitim sürecinin etkin olabilmesi için basamaklı ve yapılandırılmış bir program gereklidir. Bu program; simülasyon veya hayvan modeli ile teknik beceri kazanımı, yüksek hacimli merkezlerde gözlem ve ardından mentörlü vaka uygulaması gibi ardışık basamaklar üzerinden ilerlemelidir (Libânio et al., 2023). Bunun yanı sıra ESD uygulayan ekibin, komplikasyon geliştiğinde müdahaleyi geciktirmeden yapabilecek komplikasyon yönetim kapasitesine sahip olması gerekir. Endoskopik hemostazın (hemostatik forseps, uygun koagülasyon modları), endoskopik kapama yöntemlerinin (TTS klips, OTS klips ve gerektiğinde ileri kapama teknikleri) etkin kullanılabilmesi; ayrıca acil durumda cerrahiye hızlı erişim ve kurum içi koordinasyon, ESD yetkinliğinin ayrılmaz bileşenleridir (Libânio et al., 2023; Paspatis et al., 2020).

Yetkinlik kazanımı ve sürdürülebilir kalite için, prospektif izlem yaklaşımı önem taşır. Merkezler, ESD sonuçlarını düzenli olarak takip ederek en-blok rezeksiyon oranı, R0 oranı, perforasyon, kanama, işlem süresi ve tekrar endoskopik tedavi gereksinimi gibi göstergeleri kalite döngüsü içinde değerlendirmelidir. Bu göstergeler, hem operatörün öğrenme eğrisi ilerlemesini hem de merkez uygulamalarının standardizasyonunu izlemeyi sağlar (Libânio et al., 2023).

Son olarak, tüm ESD olgularının aynı zorluk düzeyinde olmadığı vurgulanmalıdır. Duodenum ESD ve kompleks kolon ESD (yoğun fibrozis, zor lokalizasyon, ileri traksiyon gereksinimi gibi) için komplikasyon riski daha yüksektir; bu nedenle bu alanlarda ayrı yetkinlik ölçütleri ve daha ileri deneyim eşiği aranması önerilir (Vanbiervliet et al., 2021). Bu ayrım, hem hasta

güvenliğini hem de eğitim programlarının gerçekçi basamaklandırılmasını destekler.

KAYNAKÇA

- Ferreira, A. O., Moleiro, J., Torres, J., Dinis-Ribeiro, M., & Pimentel-Nunes, P. (2016). Solutions for submucosal injection in endoscopic resection: A systematic review and meta-analysis. *Endoscopy International Open*, 4(1), E1–E16. <https://doi.org/10.1055/s-0034-1393079>
- Forbes, N. (2023). ASGE guideline on endoscopic submucosal dissection for the management of early esophageal and gastric cancers: Summary and recommendations. *Gastrointestinal Endoscopy*, 98(3), 271–284.
- Fuccio, L., Hassan, C., Ponchon, T., Mandolesi, D., Farioli, A., Cucchetti, A., ... Repici, A. (2017). Clinical outcomes after endoscopic submucosal dissection for colorectal neoplasia: A systematic review and meta-analysis. *Gastrointestinal Endoscopy*, 86(1), 74–86.e17.
- Hassan, C., Bretthauer, M., Kaminski, M. F., Polkowski, M., Rembacken, B., Saunders, B., ... Dumonceau, J. M. (2019). Bowel preparation for colonoscopy: European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) Guideline—Update 2019. *Endoscopy*, 51(8), 775–794.
- Ishihara, R., Arima, M., Iizuka, T., Oyama, T., Katada, C., Kato, M., ... Goda, K. (2020). Guidelines for endoscopic submucosal dissection and endoscopic mucosal resection for esophageal cancer (Japan Gastroenterological Endoscopy Society). *Digestive Endoscopy*, 32(4), 452–493.
- Jung, Y., Chung, I. K., Cho, Y. S., Kim, T. H., Kim, S. J., & Lee, M. S. (2015). Do we perform a perfect endoscopic hemostasis prophylactically with argon plasma coagulation in colonic endoscopic mucosal resection? *Digestive Diseases and Sciences*, 60(10), 3100–3107.
- Kaltenbach, T., Anderson, J. C., Burke, C. A., Dominitz, J. A., Gupta, S., Lieberman, D., ... Robertson, D. J. (2020). Endoscopic removal of colorectal lesions: Recommendations by the US Multi-Society Task Force on Colorectal Cancer. *Gastrointestinal Endoscopy*, 91(3), 486–519.
- Khashab, M. A., Chithadi, K. V., Acosta, R. D., Bruining, D. H., Chandrasekhara, V., Eloubeidi, M. A., ... DeWitt, J. M. (2015). Antibiotic prophylaxis for GI endoscopy. *Gastrointestinal Endoscopy*, 81(1), 81–89.

- Libânio, D., Ortigão, R., Pimentel-Nunes, P., Dinis-Ribeiro, M., & Castro, R. (2021). Improving the diagnosis and treatment of early gastric cancer in the West. *GE Portuguese Journal of Gastroenterology*, 29(5), 299–310.
- Libânio, D., Pimentel-Nunes, P., Bastiaansen, B. A. J., Bourke, M. J., Deprez, P. H., Espinel, J., ... van Hooft, J. E. (2023). Endoscopic submucosal dissection techniques and technology: ESGE Technical Review. *Endoscopy*, 55(4), 361–389.
- Paspatis, G. A., Arvanitakis, M., Dumonceau, J. M., Barthet, M., Bruno, M., Caillol, F., ... van Hooft, J. E. (2020). Diagnosis and management of iatrogenic endoscopic perforations: European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) Position Statement. *Endoscopy*, 52(9), 792–810.
- Pimentel-Nunes, P., Libânio, D., Bastiaansen, B. A. J., Bhandari, P., Bourke, M. J., Esposito, G., ... van Hooft, J. E. (2022). Endoscopic submucosal dissection for superficial gastrointestinal lesions: European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) Guideline—Update 2022. *Endoscopy*, 54(6), 591–622.
- Tanaka, S., Kashida, H., Saito, Y., Yahagi, N., Yamano, H., Saito, S., ... Fujimoto, K. (2020). Japan Gastroenterological Endoscopy Society guidelines for colorectal endoscopic submucosal dissection/endoscopic mucosal resection. *Digestive Endoscopy*, 32(2), 219–239.
- Vanbiervliet, G., Moss, A., Arvanitakis, M., Arnelo, U., Beyna, T., Busch, O., ... van Hooft, J. E. (2021). Endoscopic management of superficial nonampullary duodenal tumors: European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) Guideline. *Endoscopy*, 53(5), 522–534.
- Veitch, A. M., Vanbiervliet, G., Gershlick, A. H., Boustiere, C., Baglin, T. P., Smith, L. A., ... Radaelli, F. (2021). Endoscopy in patients on antiplatelet or anticoagulant therapy, including direct oral anticoagulants: British Society of Gastroenterology (BSG) and ESGE guideline update. *Endoscopy*, 53(10), 947–969.

BÖLÜM 10

HEPATOSELÜLER KARSİNOMDA CERRAHİ REZEKSİYON VE KARACİĞER TRANSPLANTASYONU: ENDİKASYONLAR VE HASTA SEÇİM KRİTERLERİ

Dr. Öğr. Üyesi Fırat ERKMEN¹

DOI: <https://www.doi.org/10.5281/zenodo.19290186>

¹ Harran Üniversitesi Tıp Fakültesi, Genel Cerrahi Anabilim Dalı, Şanlıurfa, Türkiye,
firaterkmen@gmail.com Orcid id: 0000-0001-7102-8973

1. Giriş

Hepatosellüler karsinom (HCC), tüm primer karaciğer malignitelerinin yaklaşık %80–90'ını oluşturan ve çoğunlukla kronik karaciğer hastalığı veya siroz zemininde gelişen, dünya genelinde kanser ilişkili mortalitenin başlıca nedenlerinden biri olan bir primer karaciğer tümörüdür. Günümüzde hepatosellüler karsinom tedavi algoritmasının belirlenmesinde en yaygın kullanılan sistem Barcelona Clinic Liver Cancer (BCLC) evreleme sistemi olup; tümör yükü, karaciğer fonksiyon rezervi ve performans durumu tedavi stratejisinin belirlenmesinde temel parametreleri oluşturmaktadır (Reig et al.,2026). Küratif tedavi seçenekleri arasında yer alan cerrahi rezeksiyon ve karaciğer transplantasyonu, uygun hasta profilinde uzun dönem hastalısız sağkalım sağlayabilmektedir.

2. Cerrahi Tedavi Seçenekleri ve Kriterleri

Hepatosellüler karsinom (HCC) tedavisinde cerrahi yaklaşım; karaciğer rezeksiyonu ve karaciğer transplantasyonu olmak üzere iki temel başlık altında değerlendirilir. Rezeksiyon, yeterli hepatik fonksiyon rezervine sahip, sirozu olmayan veya kompanse sirozu (Child–Pugh A) bulunan hastalarda öncelikli tedavi seçeneğidir. Ancak sirotik zeminin devam etmesi ve mikroskopik tümör yayılımı olasılığı nedeniyle postoperatif dönemde rekürrens oranları yüksektir. Karaciğer transplantasyonu ise hem tümörün eradikasyonunu sağlaması hem de altta yatan sirotik karaciğer hastalığını ortadan kaldırması nedeniyle seçilmiş olgularda en kapsamlı tedavi yaklaşımı olarak kabul edilmektedir. Transplantasyon kararı, tümör sayısı, boyutu ve biyolojik davranışı temel alınarak belirlenen kriterler doğrultusunda verilmektedir.

2.1. Karaciğer Rezeksiyon Yöntemleri

Karaciğer rezeksiyonu, doğru hasta seçimi ile HCC tedavisinde küratif potansiyeli en yüksek modalitelerden biridir. Erken evre hastalığı olan ve karaciğer rezervi korunmuş vakalarda, cerrahi rezeksiyon uzun dönem sağkalım açısından "altın standart" olarak kabul edilmektedir. Ancak, rezeksiyon kararı yalnızca tümörün morfolojik özellikleri ile değil; altta yatan karaciğer hastalığının evresi, portal hipertansiyonun (PH) varlığı ve beklenen fonksiyonel karaciğer kapasitesi (Future Liver Remnant- FLR) ışığında multidisipliner bir yaklaşımla verilmelidir.

Siroz zemininde gelişen HCC olgularında, BCLC rehberleri rezeksiyonu; korunmuş karaciğer fonksiyonlarına (CTP A), klinik olarak anlamlı PH bulgusu olmayan veya hepatik venöz basınç gradyanı (HVPG) <10 mmHg olan ve iyi performans statüsüne sahip hastalarla sınırlandırmaktadır (Reig et al.,2026). PH'nin doğrudan ölçülemediği durumlarda, trombositopeni ($<100.000/\text{mm}^3$) ve radyolojik olarak saptanan gastroözofageal varisler gibi portosistemik kollateraller, klinik değerlendirmede önemli belirteçler olarak kullanılmaktadır. PH varlığında veya CTP B sirozda uygulanan rezeksiyonların, mortaliteyi %4'lere kadar artırabildiği ve 5 yıllık sağkalımı %50'nin altına düşürebildiği bildirilmektedir (Fiorentini & Cleary, 2025). Non-sirozik hastalarda karaciğerin rejeneratif kapasitesi yüksek olduğundan majör hepatektomiler düşük mortalite ve kabul edilebilir morbidite oranları ile uygulanabilmektedir. Bununla birlikte metabolik disfonksiyon ilişkili steatotik karaciğer hastalığı (MASLD) veya non-alkolik steatohepatit (NASH) zemininde gelişen HCC olgularında perioperatif komplikasyon riski artabilmektedir (Viganò et al., 2015).

HCC olgularının büyük çoğunluğu siroz zemininde gelişmektedir ve bu durum rezeksiyon kararını belirgin şekilde etkilemektedir. Sirozik hastalarda multifokalite riski, postoperatif karaciğer yetmezliği olasılığı ve rekürrens oranları daha yüksektir. Bu nedenle hasta seçimi titizlikle yapılmalı; Child–Turcotte–Pugh (CTP) sınıflaması, MELD skoru, PH bulguları ve indosiyanın yeşili retansiyon testi gibi parametreler birlikte değerlendirilmelidir. Özellikle PH varlığı ve yüksek hepatik venöz basınç gradyanı değerleri rezeksiyon sonrası dekompanstasyon riskini artırmaktadır. Güvenli bir cerrahi için sirotik hastalarda daha geniş FLR oranları hedeflenmelidir.

Karaciğer rezeksiyonu planlanırken cerrahi sınırların belirlenmesi, yalnızca tümörün anatomik yerleşimi ile değil, postoperatif karaciğer yetmezliğini (post- hepatectomy liver failure-PHLF) önlemek adına hastanın kalan fonksiyonel kapasitesi (FLR) ile doğrudan ilişkilidir. Normal karaciğer parankimine sahip vakalarda %75–80 oranında rezeksiyon güvenle gerçekleştirilebilirken, siroz veya fibrozis varlığında bu kapasite önemli ölçüde kısıtlanmaktadır (Guglielmi et al., 2012). Karaciğerin rezeksiyon sonrası kalan (future liver remnant) (FLR) hacmi %20 altına indiğinde PHLF riski büyük oranda artış göstermektedir. Ancak yaş (>65), diabetes mellitus, siroz ve sepsis varlığında rejenerasyon oranı azalmaktadır (Chapman et al., 2018). Bu nedenle

FLR miktarı portal hipertansiyon olmayan CTP A sirozu olan hastalarda %40, siroz olmayan ancak orta derecede fibrozisi olan hastalarda ise %30-35 civarında tutulmalıdır (Guglielmi et al., 2012). BCLC evreleme sisteminde karaciğer rezeksiyonu CTP A siroz varlığında, tek tümörü olan olgularda tümör boyutu 5 cm altındaysa ya da birden çok tümör olan olgularda herbiri 3 cm altında olan en fazla 3 tümör bulunduğu, HVPg 10 mmHg'nın altındaysa ve vasküler invazyon bulguları bulunmuyorsa önerilmektedir (Reig et al., 2026). MELD skoru, karaciğer rezeksiyonu yapılacak hastaların mortalite, morbidite ve PHLF gelişiminin öngörülmesinde önemli bir parametredir. MELD skorunun 9 ve altında olduğu durumlarda PHLF riski anlamlı olarak azalmaktadır (Cucchetti et al., 2006).

İndosiyanın Yeşili (ICG-R15) Testi: İntravenöz olarak uygulanan ICG'nin 15. dakikadaki retansiyon oranı, karaciğerin fonksiyonel rezervi ve cerrahi sınırların genişliği hakkında kritik veriler sunar. Makuuchi kriterlerine göre, ICG-R15 değerlerine bağlı olarak planlanan rezeksiyonun kapsamı şu şekilde optimize edilmelidir:

- <%10: Normal karaciğer fonksiyonlarını işaret eder; genişletilmiş sağ hepatektomiye izin verir.
- %10–19: Sol hepatektomi veya sol lobektomi (Segment 2-3 rezeksiyonu) için uygundur.
- %20–29: Segmentektomi ile sınırlandırılmalıdır.
- %30–39: Sadece kama (wedge) rezeksiyonlar önerilmektedir (Yamamura & Beppu, 2023).

Planlama aşamasında kontrastlı kesitsel görüntüleme ile hacimsel analiz (toplam karaciğer, tümör ve FLR) yapılmalı ve intraoperatif ultrasonografi ile ek lezyon varlığı dışlanmalıdır. Anatomik rezeksiyonların lokal nüks riskini azaltabileceği bildirilmekle birlikte, seçilmiş olgularda nonanatomik veya minimal invaziv yaklaşımlar da uygulanabilir.

Non-sirotik hastalarda bölgesel lenf nodu tutulumu sirotik zemine kıyasla daha sık görüldüğünden cerrahi planlamada lenf nodu değerlendirmesi önem taşır (Lim & Farges, 2019). Negatif cerrahi sınır elde edilmesi onkolojik başarı için kritik olup, geniş cerrahi sınırların lokal rekürrensi azaltabileceği bildirilmiştir (Shi et al., 2007).

HCC'de başarılı bir karaciğer rezeksiyonu; iyi korunmuş karaciğer fonksiyonu, yeterli remnant hacim, portal hipertansiyonun olmaması ve uygun

tümör özelliklerinin varlığında mümkün olmaktadır. Multidisipliner değerlendirme ve dikkatli hasta seçimi, cerrahi tedavinin başarısını belirleyen temel unsurlardır.

2.2. Karaciğer Transplantasyonu

Hepatoselüler karsinom (HCC), sirotik zemin üzerinde geliştiğinde hem tümör yükünü ortadan kaldırmayı hem de altta yatan karaciğer hastalığını tedavi etmeyi mümkün kılan potansiyel olarak küratif seçenek karaciğer transplantasyonudur (KT). Bu nedenle transplantasyon, uygun hasta seçimi yapıldığında uzun dönem sağkalım ve düşük rekürrens oranları ile en etkili tedavi modalitesi olarak kabul edilmektedir (Foto 1). Ancak sınırlı kadavra organ arzı ve bekleme listesinde progresyon riski, hasta seçiminde objektif ve öngörü gücü yüksek kriterlerin geliştirilmesini zorunlu kılmıştır.

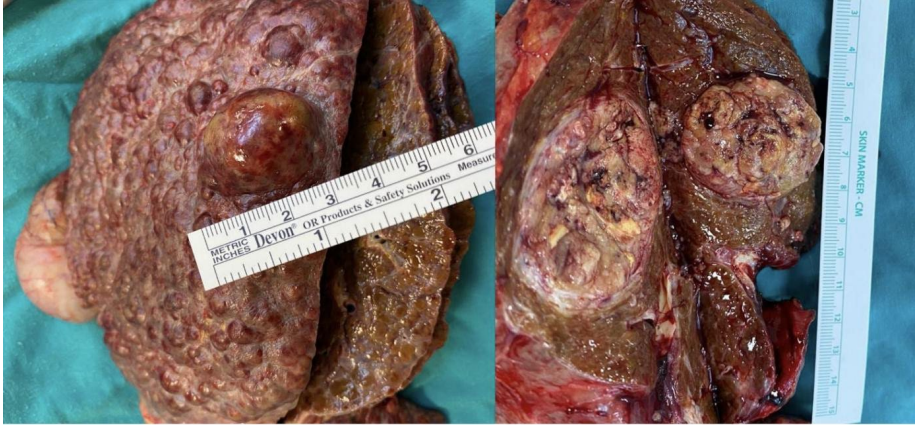


Foto 1: Siroz zemininde gelişen hepatoselüler karsinom (HCC) nedeniyle karaciğer transplantasyonu yapılan olguya ait eksplant karaciğerin makroskopik görünümü ve kesit yüzeyinde tümöral lezyonun parankimal görünümü (İnönü Üniversitesi Karaciğer Nakli Enstitüsü arşivinden)

Tarihsel süreçte nakil sonrası yüksek nüks oranları ile karşılaşılan dönemden modern döneme geçiş, 1996 yılında Mazzaferro ve ark. tarafından tanımlanan Milan Kriterleri ile mümkün olmuştur. Tek lezyonun 5 cm'den, üç ve daha az sayıdaki lezyonların ise her birinin 3 cm'den küçük olduğu, makrovasküler invazyon veya ekstrahepatik yayılımın eşlik etmediği bu model, günümüzde halen kadavra organ dağıtımında altın standart referans noktasıdır.

(Mazzaferro et al., 1996). Milan kriterleri dâhilinde transplantasyon uygulanan hastalarda 5 yıllık sağkalım oranlarının %70–85, 10 yıllık sağkalımın ise yaklaşık %50 düzeyinde bildirildiği; rekürrens oranlarının kabul edilebilir sınırlar içinde seyrettiği gösterilmiştir. Bununla birlikte, bu katı morfolojik çerçevenin biyolojik olarak indolent seyirli ancak tümör boyutu veya sayısı açısından sınırları minimal aşan olguları dışlayabildiği ve potansiyel küratif tedavi şansını sınırlayabildiği yönünde eleştiriler mevcuttur (Ince et al., 2022).

Milan kriterlerinin kısıtlayıcı doğasını aşmak amacıyla geliştirilen morfoloji temelli genişletilmiş sistemler arasında, University of California San Francisco (UCSF) kriterleri öne çıkmaktadır. Tek tümör için 6,5 cm, çoklu tümörlerde ise toplam çapın 8 cm (en büyük lezyon $\leq 4,5$ cm) olarak belirlendiği bu model, hasta havuzunu yaklaşık %5-10 oranında genişletirken Milan ile benzer sağkalım sonuçları sunabilmektedir (Unek et al., 2011). Benzer şekilde, tümör sayısı ve en büyük tümör çapının toplamının 7'yi geçmemesi esasına dayanan "Up-to-seven" kriterleri de morfolojik sınırların esnetilebileceğini göstermiştir (Silk et al., 2022). Ancak sadece boyut ve sayıya odaklanan bu statik modellerin, tümörün biyolojik davranışını ve mikrovasküler invazyon gibi kritik prognostik faktörleri öngörmedeki yetersizliği, modern transplantasyon onkolojisinde biyobelirteçlerin sisteme entegrasyonunu zorunlu kılmıştır (Santopaolo et al., 2019).

Bu bağlamda, biyolojik belirteçleri morfolojik verilerle kombine eden dinamik modeller ön plana çıkmıştır. Özellikle serum alfa-fetoprotein (AFP) düzeyleri, kötü diferansiyasyon ve vasküler invazyonun en güçlü prediktörlerinden biri olarak kabul edilmekte ve Toronto, Hangzhou gibi sistemlerin merkezinde yer almaktadır (Tablo 1). Bu sistemlerde pretransplant biyopsi ile kötü diferansiyasyon saptanması dışlama kriteri olarak değerlendirilmekte; makrovasküler invazyon ve sistemik yayılım mutlak kontrendikasyon olarak kabul edilmektedir.

Türkiye’de geliştirilen Malatya ve Genişletilmiş Malatya kriterleri ise morfolojik sınırları biyokimyasal parametrelerle entegre ederek tümör biyolojisini seçim sürecine dâhil eden özgün modellerdir (Ince et al., 2020). Bu kriterler; makrovasküler invazyon ve ekstrahepatik metastaz yokluğu ön koşul kabul ederken, tümör çapını (sırasıyla 6 cm ve 10 cm) AFP (≤ 200 ng/mL) ve gama-glutamil transferaz (GGT ≤ 104 IU/L) gibi biyokimyasal parametrelerle dengelemektedir. GGT'nin tümör agresifliği ile olan korelasyonunun bu modele

dahil edilmesi, literatüre kazandırılan önemli bir prognostik veridir. Bu yaklaşımlar sayesinde Milan dışı hastaların önemli bir kısmına, kabul edilebilir sağkalım oranlarıyla nakil imkânı sağlanabilmektedir.

	Tümör Sayısı ve Boyut Sınırı	Biyolojik Belirteçler / Ek Şartlar	Temel Özellik ve Klinik Yaklaşım
Milan Kriterleri	Tek lezyon ≤ 5 cm veya en fazla 3 lezyon (her biri ≤ 3 cm)	Makrovasküler invazyon ve ekstrahepatik yayılım yokluğu	Kadavra organ dağıtımında dünya çapında "altın standart" kabul edilir.
UCSF Kriterleri	Tek lezyon ≤ 6.5 cm veya en fazla 3 lezyon (en büyüğü ≤ 4.5 cm, toplam çap ≤ 8 cm)	Makrovasküler invazyon yokluğu	Milan kriterlerini onkolojik güvenliği bozmadan %5-10 oranında genişletir.
Up-to-Seven	Tümör sayısı + En büyük tümör çapı (cm) ≤ 7	Mikrovasküler invazyon yokluğu (mümkünse preoperatif öngörü)	Morfolojik sınırların esnetilebileceğini gösteren "7 kuralı" esasına dayanır.
Toronto Kriterleri	Boyut ve sayı sınırı yok (Sınırsız morfoloji)	AFP sınırı yok; ancak biyopsi ile "kötü diferansiyasyon" dışlanmalı	Boyut yerine biyolojik davranışa ve agresifliğe (derecelendirme) odaklanır.
Hangzhou Kriterleri	Toplam çap ≤ 8 cm veya Toplam çap > 8 cm ise uygun biyoloji	AFP ≤ 400 ng/mL ve histopatolojik düşük/orta derece diferansiyasyon	Biyolojik davranışı genişletilmiş morfolojiyle kombine eden Uzak Doğu modeli.
Malatya Kriterleri	En büyük tümör çapı ≤ 6 cm	AFP ≤ 200 ng/mL, GGT ≤ 104 IU/L ve iyi/orta diferansiyasyon	Türkiye kaynaklı; GGT parametresini prognostik olarak sürece dahil eden özgün model.
Genişletilmiş Malatya	En büyük tümör çapı ≤ 10 cm	AFP ≤ 200 ng/mL ve GGT ≤ 104 IU/L	Çok daha geniş bir hasta grubuna, biyolojik kontrol eşliğinde nakil şansı sunar

Tablo 1. Hepatosellüler karsinomda karaciğer transplantasyonu için kullanılan temel morfolojik ve biyolojik seçim kriterlerinin karşılaştırılması. (AFP: Alfa-fetoprotein, GGT: Gama-glutamil transferaz, UCSF: University of California San Francisco)

Ekstrahepatik yayılım ve portal veya hepatik ven düzeyinde saptanan makrovasküler invazyon, karaciğer transplantasyonu için mutlak kontrendikasyon oluşturmaktadır. Makrovasküler invazyon, transplantasyon sonrası hem rekürrens hem de sağkalım açısından en önemli ve bağımsız risk faktörü olarak kabul edilmektedir. Canlı vericili karaciğer transplantasyonları, kadavra organ kısıtlılığına bir çözüm sunsa da kısa bekleme sürelerinin tümör biyolojisi agresif olan vakaları seçme şansını azaltması nedeniyle rekürrens riski açısından dikkatle izlenmelidir.

3. Down-Staging (Köprü) Tedavileri ve Cerrahi-Transplantasyon Süreci

Hepatosellüler karsinomda karaciğer transplantasyonu planlanan hastalarda organ temin sürecindeki gecikmeler, tümör progresyonuna bağlı olarak hastaların transplantasyon kriterlerinin dışına çıkmasına ve bekleme listesinden ayrılmasına yol açabilmektedir. Bu nedenle transplantasyon bekleme listesindeki hastalarda tümör kontrolünü sağlamak amacıyla uygulanan köprü tedavileri, modern transplantasyon stratejisinin önemli bir bileşenini oluşturmaktadır. Özellikle bekleme süresinin altı ayı aşmasının öngörüldüğü olgularda köprü tedavilerinin uygulanması önerilmekte olup, bu yaklaşımların temel amacı tümör progresyonunu kontrol altında tutarak hastanın transplantasyon kriterleri içinde kalmasını sağlamaktır. Böylece hastaların liste dışı kalma oranı azaltılmakta ve transplantasyonun küratif potansiyeli korunmaktadır.

Köprü tedavileri kapsamında en sık kullanılan girişimsel yöntemler arasında transarteriyel kemoembolizasyon (TACE), transarteriyel embolizasyon (TAE), radyoembolizasyon (TARE) ve lokal ablasyon teknikleri yer almaktadır. Radyofrekans ablasyon (RFA) ve mikrodalga ablasyon gibi termal ablasyon yöntemleri, özellikle küçük ve sınırlı sayıda tümörü bulunan hastalarda etkin lokal kontrol

sağlayabilmektedir. Bununla birlikte arteriyel temelli tedaviler olan TACE ve TARE, daha büyük veya multifokal tümörlerde tümör vaskülaritesini hedef alarak tümör nekrozu oluşturmayı amaçlar. Bu girişimsel yaklaşımlar yalnızca tümör progresyonunu geciktirmekle kalmayıp, aynı zamanda tümör biyolojisi hakkında dolaylı bilgi sağlayarak transplantasyon öncesi hasta seçiminde de katkı sunabilmektedir.

Köprü tedavilerinin bir diğer önemli yönü, transplantasyon kriterleri dışında bulunan bazı hastalarda tümör yükünün azaltılması yoluyla “down-staging” sağlanabilmesidir. Down-staging stratejileri, başlangıçta transplantasyon kriterlerini aşan tümör yüküne sahip hastaların girişimsel veya lokal tedaviler aracılığıyla kabul edilebilir morfolojik sınırlar içine çekilmesini hedefler. Bu yaklaşımın temel amacı, tümör biyolojisinin değerlendirilmesine olanak tanıyan bir gözlem süreci yaratmak ve tedaviye yanıt veren hastalarda transplantasyon için uygun adayları belirlemektir. Nitekim yapılan çalışmalarda, başarılı down-staging sonrası transplantasyon uygulanan hastalarda sağkalım sonuçlarının primer olarak kriterler içinde olan hastalara benzer düzeylere ulaşabildiği bildirilmiştir.

Cerrahi-transplantasyon sürecinin yönetiminde bu girişimsel tedavilerin etkinliği, büyük ölçüde tümör biyolojisi, tümör yükü ve hastanın karaciğer fonksiyon rezervi ile ilişkilidir. Özellikle iyi biyolojik davranış gösteren, sınırlı vasküler invazyon riski taşıyan ve yeterli karaciğer rezervine sahip hastalarda köprü ve down-staging tedavileri daha başarılı sonuçlar vermektedir. Buna karşın agresif tümör biyolojisine sahip olgularda erken progresyon gözlenebilmekte ve bu durum transplantasyon adaylığının yeniden değerlendirilmesini gerektirebilmektedir. Bu nedenle köprü tedavileri yalnızca tümör yükünü kontrol altına alan girişimler olarak değil, aynı zamanda tümörün biyolojik davranışını ortaya koyan bir seleksiyon aracı olarak da değerlendirilmektedir.

HCC’de karaciğer transplantasyonu planlanan hastalarda köprü ve down-staging tedavileri, transplantasyon sürecinin ayrılmaz bir parçası hâline gelmiştir. Bu stratejiler, bekleme listesinde tümör progresyonuna bağlı kayıpları azaltmakta, transplantasyon kriterlerinin korunmasını sağlamakta ve uygun hastalarda transplantasyon şansını artırmaktadır. Güncel yaklaşımlar, girişimsel tedavilerle tümör kontrolünün sağlanmasının yanı sıra tedaviye verilen biyolojik yanıtın dikkatle değerlendirilmesini önermekte; böylece cerrahi ve transplantasyon stratejilerinin daha rasyonel ve bireyselleştirilmiş biçimde planlanmasına olanak tanımaktadır.

4. Sonuç

Sonuç olarak, HCC cerrahi yönetiminde küratif başarı, hastanın karaciğer fonksiyonel rezervi ile tümörün biyolojik davranışının hassas bir dengede değerlendirilmesine dayanmaktadır. Karaciğer rezeksiyonu, özellikle non-sirotik vakalarda ve portal hipertansiyonun eşlik etmediği Child-Pugh A sirotik olgularda düşük mortalite oranları ile ilk seçenek olma özelliğini korurken; karaciğer transplantasyonu hem maligniteyi hem de zemin teşkil eden sirotik parankimi ortadan kaldırması bakımından en kapsamlı tedavi modalitesini sunmaktadır. Tarihsel olarak Milan kriterleri ile sağlanan yüksek sağkalım başarısı, günümüzde UCSF, Up-to-seven ve ülkemiz kaynaklı Malatya kriterleri gibi genişletilmiş modellerle onkolojik güvenliği koruyarak daha geniş bir hasta popülasyonuna yayılmıştır. Bu süreçte AFP ve GGT gibi biyobelirteçlerin morfolojik verilere entegrasyonu, sadece boyuta dayalı statik değerlendirmelerin yerini dinamik ve biyoloji temelli seleksiyon stratejilerine bırakmasını sağlamıştır. Bekleme listesindeki progresyon riskine karşı uygulanan TACE, RFA ve TARE gibi köprüleme ve evre düşürme tedavileri ise hem tümör kontrolünü sağlamakta hem de tedaviye verilen yanıt üzerinden tümörün agresifliğini test eden bir "biyolojik filtre" görevi görmektedir. Gelecekte, moleküler profillemeye ve PET-BT gibi metabolik görüntüleme yöntemlerinin rutin algoritmalarla daha güçlü entegrasyonu, HCC cerrahisinde kişiselleştirilmiş tedavi yaklaşımlarının temelini oluşturacaktır.

5. Kaynaklar

1. Reig, M., Sanduzzi-Zamparelli, M., Forner, A., Rimola, J., Ferrer-Fàbrega, J., Burrel, M., Garcia-Criado, Á., Díaz, A., Llarch, N., Iserte, G., Mollà, M., Kelley, R. K., Galle, P. R., Mazzaferro, V., Salem, R., Sangro, B., Singal, A. G., Vogel, A., Yanagihara, T. K., Ayuso, C., ... Bruix, J. (2026). BCLC strategy for prognosis prediction and treatment recommendations: The 2026 update. *Journal of hepatology*, 84(3), 631–654. <https://doi.org/10.1016/j.jhep.2025.10.020>.
2. Fiorentini, G., Cleary, S.P. (2025). Hepatocellular Carcinoma. In: Alseidi, A., Shah, M.M., Nguyen, T. (eds) The SAGES Manual of Contemporary Indications and Management of Hepatic and Biliary Diseases. Springer, Cham. Pages 127-145 https://doi.org/10.1007/978-3-032-04823-3_8
3. Viganò, L., Conci, S., Cescon, M., Fava, C., Capelli, P., D'Errico, A., Torzilli, G., Di Tommaso, L., Giuliani, F., Vecchio, F. M., Salizzoni, M., David, E., Pinna, A. D., Guglielmi, A., & Capussotti, L. (2015). Liver resection for hepatocellular carcinoma in patients with metabolic syndrome: A multicenter matched analysis with HCV-related HCC. *Journal of hepatology*, 63(1), 93–101. <https://doi.org/10.1016/j.jhep.2015.01.024>.
4. Guglielmi, A., Ruzzenente, A., Conci, S., Valdegamberi, A., & Iacono, C. (2012). How much remnant is enough in liver resection?. *Digestive surgery*, 29(1), 6–17. <https://doi.org/10.1159/000335713>.
5. Chapman, W. C., Korenblat, K. M., Fowler, K. J., Saad, N., Khan, A. S., Subramanian, V., Doyle, M. B. M., Dageforde, L. A., Tan, B., Grierson, P., Lin, Y., Xu, M., & Brunt, E. M. (2018). Hepatocellular carcinoma: Where are we in 2018?. *Current problems in surgery*, 55(11), 450–503. <https://doi.org/10.1067/j.cpsurg.2018.10.002>
6. Cucchetti, A., Ercolani, G., Vivarelli, M., Cescon, M., Ravaioli, M., La Barba, G., Zanello, M., Grazi, G. L., & Pinna, A. D. (2006). Impact of model for end-stage liver disease (MELD) score on prognosis after hepatectomy for hepatocellular carcinoma on cirrhosis. *Liver transplantation : official publication of the American Association for the Study of Liver Diseases and the International Liver Transplantation Society*, 12(6), 966–971. <https://doi.org/10.1002/lt.20761>.

7. Yamamura, K., & Beppu, T. (2023). Makuuchi's criteria for liver resection in the modern era of functional liver remnant volume evaluation. *Hepatology research : the official journal of the Japan Society of Hepatology*, 53(2), 91–92. <https://doi.org/10.1111/hepr.13872>.
8. Lim C, Farges O (2019). Primary malignant tumours of the liver. In: Garden OJ, Paterson-Brown S, Parks RW editors. Hepatobiliary and Pancreatic Surgery. 6th edition. Philadelphia: Elsevier Ltd Company; 2019. p76-103.
9. Shi, M., Guo, R. P., Lin, X. J., Zhang, Y. Q., Chen, M. S., Zhang, C. Q., Lau, W. Y., & Li, J. Q. (2007). Partial hepatectomy with wide versus narrow resection margin for solitary hepatocellular carcinoma: a prospective randomized trial. *Annals of surgery*, 245(1), 36–43. <https://doi.org/10.1097/01.sla.0000231758.07868.71>.
10. Mazzaferro, V., Regalia, E., Doci, R., Andreola, S., Pulvirenti, A., Bozzetti, F., Montalto, F., Ammatuna, M., Morabito, A., & Gennari, L. (1996). Liver transplantation for the treatment of small hepatocellular carcinomas in patients with cirrhosis. *The New England journal of medicine*, 334(11), 693–699. <https://doi.org/10.1056/NEJM199603143341104>.
11. Ince, V., Sahin, T. T., Akbulut, S., & Yilmaz, S. (2022). Liver transplantation for hepatocellular carcinoma: Historical evolution of transplantation criteria. *World journal of clinical cases*, 10(29), 10413–10427. <https://doi.org/10.12998/wjcc.v10.i29.10413>.
12. Unek, T., Karademir, S., Arslan, N. C., Egeli, T., Atasoy, G., Sagol, O., Obuz, F., Akarsu, M., & Astarcioglu, I. (2011). Comparison of Milan and UCSF criteria for liver transplantation to treat hepatocellular carcinoma. *World journal of gastroenterology*, 17(37), 4206–4212. <https://doi.org/10.3748/wjg.v17.i37.4206>.
13. Silk, T., Silk, M., & Wu, J. (2022). Up to seven criteria in selection of systemic therapy for hepatocellular carcinoma. *World journal of gastroenterology*, 28(23), 2561–2568. <https://doi.org/10.3748/wjg.v28.i23.2561>.
14. Santopaolo, F., Lenci, I., Milana, M., Manzia, T. M., & Baiocchi, L. (2019). Liver transplantation for hepatocellular carcinoma: Where do we

stand?. *World journal of gastroenterology*, 25(21), 2591–2602.
<https://doi.org/10.3748/wjg.v25.i21.2591>.

15. Ince, V., Akbulut, S., Otan, E., Ersan, V., Karakas, S., Sahin, T. T., Carr, B. I., Baskiran, A., Samdanci, E., Bag, H. G., Koc, C., Usta, S., Ozdemir, F., Barut, B., Gonultas, F., Sarici, B., Kutluturk, K., Dogan, M. S., Ozgor, D., Dikilitas, M., ... Yilmaz, S. (2020). Liver Transplantation for Hepatocellular Carcinoma: Malatya Experience and Proposals for Expanded Criteria. *Journal of gastrointestinal cancer*, 51(3), 998–1005.
<https://doi.org/10.1007/s12029-020-00424-w>.

BÖLÜM 11

MULTİTRAVMA HASTASINA ACİL SERVİSTE YAKLAŞIM

Dr. Öğr. Üyesi Hüseyin GÜRBÜZ¹

DOI: <https://www.doi.org/10.5281/zenodo.19290264>

¹ Harran Üniversitesi Tıp Fakültesi Acil Tıp Anabilim Dalı, Şanlıurfa, Türkiye
dr.huseyingurbuz@hotmail.com orcid id: 0009-0000-7190-4267

1. Giriş ve Multitravmanın Tanımı

Multitravma, iki veya daha fazla anatomik bölgede ciddi yaralanmanın eşlik ettiği ve buna fizyolojik instabilitenin katıldığı klinik tablo olarak tanımlanır. Güncel literatürde multitravma genellikle Injury Severity Score (ISS) ≥ 16 veya iki farklı anatomik bölgede Abbreviated Injury Scale (AIS) ≥ 3 yaralanma varlığı ile tanımlanmaktadır (American College of Surgeons Committee on Trauma, 2018; Baker, O'Neill, Haddon, & Long, 1974).

Travma, dünya genelinde mortalitenin önde gelen nedenlerinden biridir. Dünya Sağlık Örgütü verilerine göre her yıl yaklaşık 4,4–5 milyon kişi travmaya bağlı nedenlerle yaşamını kaybetmektedir (World Health Organization, 2023). Özellikle 1–44 yaş aralığında travma birinci sıradaki ölüm nedenidir (World Health Organization, 2023). Bu nedenle multitravma yönetimi yalnızca klinik bir konu değil, aynı zamanda önemli bir halk sağlığı sorunudur.

Multitravma kavramı yalnızca “çoklu yaralanma” anlamına gelmez. Modern travma anlayışında multitravma; anatomik hasara ek olarak sistemik inflamatuvar yanıt, travma ilişkili koagülopati, mikrosirkülatuvar disfonksiyon ve metabolik bozulma ile karakterize bir sistem hastalığı olarak kabul edilmektedir (Capponi & Rostagno, 2025). Bu nedenle güncel yaklaşım, yalnızca anatomik tamir odaklı değil, fizyolojik stabilizasyon temellidir.

1.1 Travma Mortalitesinin Zamansal Dağılımı

Travma mortalitesi klasik olarak trimodal dağılım modeli ile açıklanmıştır (Benhamed et al., 2023):

1. Anında ölüm (saniyeler–dakikalar)

- Major vasküler yaralanmalar
- Beyin sapı hasarı
- Kardiyak rüptür

2. Erken ölüm (dakikalar–saatler)

- Kontrolsüz hemoraji
- Tansiyon pnömotoraks
- Ağır travmatik beyin hasarı

3. Geç ölüm (günler–haftalar)

- Sepsis
- Çoklu organ yetmezliği

Günümüzde organize travma sistemlerinin gelişmesiyle birlikte ikinci mortalite piki belirgin şekilde azalmış, ancak erken dönemde kontrolsüz hemoraji hâlâ önlenabilir ölümün en önemli nedeni olarak kalmıştır (American College of Surgeons Committee on Trauma, 2023). Bu nedenle acil serviste multitravma yönetiminin temel amacı erken dönemde yaşamı tehdit eden durumların hızla tanınması ve müdahale edilmesidir.

1.2 Acil Servisin Rolü

Acil servis, multitravma hastasının hastane içindeki ilk ve en kritik temas noktasıdır. İlk 5–10 dakika içinde verilen kararlar mortaliteyi doğrudan etkiler. American College of Surgeons tarafından yayınlanan ATLS kılavuzu, travma hastasının sistematik ve algoritmik değerlendirilmesini önermektedir (American College of Surgeons Committee on Trauma, 2018).

Acil serviste temel hedefler şunlardır:

- Havayolunun güvence altına alınması
 - Yaşamı tehdit eden torasik patolojilerin tanınması
 - Kontrolsüz kanamanın durdurulması
 - Erken hasar kontrol resüsitasyonunun başlatılması
 - Uygun cerrahi veya yoğun bakım yönlendirmesinin yapılması

Bu yaklaşım “**Treat first what kills first**” prensibi ile özetlenmektedir (American College of Surgeons Committee on Trauma, 2018).

1.3 Multitravmanın Fizyolojik Boyutu

Travma sonrası erken dönemde gelişen hemorajik şok ve hipoperfüzyon; protein C aktivasyonu, fibrinoliz artışı ve endotel disfonksiyonu ile karakterize travma ilişkili koagülopatiye yol açabilir (Brohi et al., 2007). Bu durum erken saatlerde dahi kanama kontrolünü zorlaştırmaktadır.

Ayrıca laktat artışı ve baz açığı, doku hipoperfüzyonunun göstergeleri olup mortalite ile bağımsız olarak ilişkilidir (Odom et al., 2013).

Bu nedenle modern travma yaklaşımı yalnızca kan basıncına değil, fizyolojik parametrelere dayalı değerlendirmeyi esas alır.

2. TRAVMA ORGANİZASYONU VE ACİL SERVİSTE İLK HAZIRLIK

Multitravma hastasında mortalite yalnızca yaralanma şiddetine bağlı değildir; hastane organizasyonu ve ekip koordinasyonu da prognozu belirleyen temel faktörlerdir. Organize travma sistemlerinin mortaliteyi %15–25 oranında azalttığı gösterilmiştir (American College of Surgeons Committee on Trauma, 2023). Bu nedenle acil serviste travma yönetimi bireysel değil, sistem temelli bir yaklaşımla yürütülmelidir.

2.1 Travma Aktivasyonu

Acil serviste travma alarm sistemi, hastanın gelişinden önce ekibin organize edilmesini sağlar. American College of Surgeons travma aktivasyon kriterlerini fizyolojik, anatomik ve mekanizma temelli parametrelere göre sınıflandırmaktadır (American College of Surgeons Committee on Trauma, 2018; American College of Surgeons Committee on Trauma, 2023).

Fizyolojik kriterler

- Sistolik kan basıncı <90 mmHg
- Solunum sayısı <10 veya >29/dk
- GKS $\leq$ 13

Anatomik kriterler

- Penetran toraks veya abdominal yaralanma
- Pelvik instabilite
- İki veya daha fazla uzun kemik kırığı
- Proksimal amputasyon

Mekanizma kriterleri

- Yüksek hızlı araç kazası
- Araç içi ekstrikasyon gereksinimi
- 6 metreden yüksekten düşme

Travma aktivasyonu geciktiğinde erken mortalite artmaktadır (Bath et al., 2023). Bu nedenle şüphe durumunda aktivasyon tercih edilmelidir.

2.2 Travma Ekibi ve Liderlik

Multitravma yönetimi multidisipliner bir ekip yaklaşımı gerektirir.

Travma ekibinde genellikle:

- Travma lideri (acil tıp veya travma cerrahı)
- Havayolu sorumlusu
- Dolaşım / IV erişim sorumlusu
- İlaç ve kayıt hemşiresi
- Radyoloji ve cerrahi danışmanları yer alır.

Travma liderliği, kararların tek merkezden verilmesini ve öncelik sıralamasının korunmasını sağlar. Kapalı döngü iletişim modeli ekip içi hata oranını azaltmaktadır (Rosen et al., 2018).

2.3 İlk 5 Dakika: Resüsitasyon Alanı Organizasyonu

Multitravma hastası acil servise ulaştığında aşağıdaki işlemler eş zamanlı yürütülmelidir:

- Monitörizasyon (EKG, SpO₂, NIBP)
- Oksijen desteği
- İki geniş lümenli IV erişim
- Kan örneklerinin alınması
- Travma ultrasonunun hazırlanması

İlk 5 dakika içinde temel fizyolojik durum belirlenmelidir:

- Hasta konuşabiliyor mu?
- Taşikardi mevcut mu?
- Soğuk ve soluk cilt var mı?
- Masif eksternal kanama var mı?

Şok indeksi (nabız / sistolik kan basıncı) >1 olan hastalarda ciddi kanama olasılığı yüksektir (Campos-Serra et al., 2018).

3. PRİMER DEĞERLENDİRME: KLİNİK KARAR EŞİKLERİ VE MÜDAHALE STRATEJİLERİ

Primer değerlendirme, multitravma hastasında eş zamanlı tanı ve tedavi yaklaşımını ifade eder. Bu aşamada amaç, yaşamı tehdit eden durumların sistematik olarak saptanması ve gecikmeden müdahale edilmesidir. ATLS yaklaşımı ABCDE algoritmasını temel alır (American College of Surgeons Committee on Trauma, 2018).

Multitravma hastasında anatomik tanıdan önce fizyolojik instabilite düzeltilmelidir.

3.1 A – Havayolu Yönetimi (Airway)

3.1.1 Entübasyon Endikasyonları

Aşağıdaki durumlarda kesin havayolu gereklidir (American College of Surgeons Committee on Trauma, 2018):

- GKS ≤ 8
- Apne veya ağır solunum yetersizliği
- Aspirasyon riski
- Refrakter hipoksi ($SpO_2 < 90\%$)
- Ağır maksillofasial travma

Hemorajik şokta entübasyon sonrası hipotansiyon gelişme riski yüksektir. Bu nedenle entübasyon öncesi hemodinamik hazırlık yapılmalıdır (Heffner et al., 2012).

3.1.2 İndüksiyon Ajanı Seçimi

Şokta propofol hipotansiyonu derinleştirebilir.

Ketamin ve etomidat hemodinamik açıdan daha stabil seçeneklerdir (Jabre et al., 2009).

Post-entübasyon hipotansiyon, travmatik beyin hasarında sekonder hasarı artırır (Carney et al., 2017).

3.1.3 Zor Havayolu

- Servikal immobilizasyon altında entübasyon yapılmalıdır
- Video laringoskopi başarı oranını artırabilir
- Entübasyon başarısızsa erken cerrahi havayolu düşünülmelidir

3.2 B – Solunum ve Torasik Aciller (Breathing)

Primer değerlendirme sırasında aşağıdaki durumlar klinik olarak tanınmalıdır:

- Tansiyon pnömotoraks
- Masif hemotoraks
- Açık pnömotoraks
- Kardiyak tamponad
- Flail chest

3.2.1 Tansiyon Pnömotoraks

Klinik bulgular:

- Hipotansiyon
- Tek taraflı solunum ses kaybı
- Juguler dolgunluk
- Trakeal deviasyon

Tanı kliniklidir; görüntüleme beklenmemelidir (American College of Surgeons Committee on Trauma, 2018).

Acil iğne dekompresyon ve ardından tüp torakostomi yapılmalıdır.

3.2.2 Pulmoner Kontüzyon

Pulmoner kontüzyon erken dönemde belirgin olmayabilir. BT görüntüleme duyarlılığı artırır (Lee et al., 2023).

3.3 C – Dolaşım ve Hemorajik Şok (Circulation)

Hemorajik şok, travmada erken mortalitenin en sık nedenidir (American College of Surgeons Committee on Trauma, 2023).

3.3.1 Şok Değerlendirmesi

Klinik parametreler:

- Taşikardi
- Hipotansiyon
- Soğuk ve nemli cilt
- Mental durum değişikliği

Şok indeksi >1 ciddi kanama lehinedir (Campos-Serra et al., 2018).

3.3.2 Kanama Kontrolü

- Direkt bası
- Turnike (ekstremitte yaralanması)
- Pelvik binder (pelvik instabilite)

Pelvik kırıklarda erken binder uygulaması mortaliteyi azaltabilir (Madsen et al., 2024).

3.3.3 Permissive Hipotansiyon

Kanama kontrolü sağlanana kadar:

SBP 80–90 mmHg hedeflenir (travmatik beyin hasarı yoksa) (Meizoso et al., 2024).

Travmatik beyin hasarında bu strateji uygulanmaz; SBP ≥ 100 –110 mmHg korunmalıdır (Carney et al., 2017).

3.3.4 Masif Transfüzyon Protokolü

Masif transfüzyon aktivasyonu için ABC skoru kullanılabilir (Nunez et al., 2009).

1:1:1 oranı (eritrosit: plazma: trombosit) ile yapılan resüsitasyon, koagülopatiyi azaltır (Holcomb et al., 2015).

3.3.5 Traneksamik Asit

CRASH-2 çalışması, ilk 3 saat içinde verilen traneksamik asidin mortaliteyi azalttığını göstermiştir (CRASH-2 Trial Collaborators, 2010).

3 saatten sonra verilmesi önerilmemektedir.

3.4 D – Nörolojik Değerlendirme (Disability)

GKS değerlendirmesi yapılır.

Pupilla asimetrisi herniasyon bulgusu olabilir.

Travmatik beyin hasarında:

- Hipotansiyon mortaliteyi iki kat artırır
- Hipoksi sekonder beyin hasarını artırır

(Carney et al., 2017)

Normokapni hedeflenmelidir. Hiperventilasyon yalnızca geçici herniasyon bulgularında uygulanmalıdır.

3.5 E – Exposure ve Hipotermi Kontrolü

Hipotermi (<35 °C) koagülopatiyi derinleştirir (Brohi et al., 2007).

Önlemler:

- Isıtılmış kan ürünleri
- Aktif ısıtma battaniyeleri
- Soğuk kristalloidlerden kaçınma

4. SEKONDER DEĞERLENDİRME VE GÖRÜNTÜLEME STRATEJİLERİ

Primer değerlendirme ve eş zamanlı resüsitasyon tamamlandıktan sonra hemodinamik olarak stabilize edilmiş veya geçici olarak stabilize edilen hastada sekonder değerlendirme başlatılır. Bu aşamanın amacı yaşamı tehdit etmeyen ancak morbiditeyi artırabilecek yaralanmaların saptanması ve tedavi

planının netleştirilmesidir (American College of Surgeons Committee on Trauma, 2018).

Travmada atlanmış yaralanma oranının %5–10 arasında olduğu bildirilmektedir (Hajibandeh et al., 2015). Bu nedenle sekonder değerlendirme sistematik ve disiplinli bir yaklaşımla yapılmalıdır.

4.1 AMPLE Anamnezi

Sekonder değerlendirmede kısa ama hedefli anamnez alınır:

- **A – Allergies (Alerjiler)**
- **M – Medications (İlaçlar)**
- **P – Past medical history (Geçmiş hastalık öyküsü)**
- **L – Last meal (Son yemek zamanı)**
- **E – Events (Olayın mekanizması)**

Travma mekanizması tanısal öngörü sağlar (American College of Surgeons Committee on Trauma, 2018).

Örneğin:

- Yüksek hızlı araç kazası → Torasik aort yaralanması riski
- Direksiyon travması → Kardiyak kontüzyon
- Emniyet kemeri izi → İntraabdominal yaralanma
- Yüksekten düşme → Spinal ve kalkaneal kırık

Mekanizma analizi göz ardı edildiğinde gecikmiş tanı riski artar.

4.2 Baştan Ayağa Sistematik Fizik Muayene

4.2.1 Baş ve Yüz

- Skalpte hematom
- Bazal kafatası kırığı bulguları (Battle sign, periorbital ekimoz)
- Maksillofasiyal instabilite

Travmatik beyin hasarında bilinç düzeyi seri olarak izlenmelidir (Carney et al., 2017).

4.2.2 Boyun

- Servikal hassasiyet
- Trakeal deviasyon
- Cilt altı amfizem

Servikal immobilizasyon klinik ve radyolojik değerlendirme tamamlanmadan kaldırılmamalıdır (American College of Surgeons Committee on Trauma, 2018).

4.2.3 Toraks

- Solunum asimetrisi
- Krepitasyon
- Parçalı kosta instabilitesi

Kardiyak kontüzyon şüphesinde EKG ve troponin ölçümü önerilmektedir (Kyriazidis et al., 2023).

4.2.4 Abdomen

Abdominal muayene travmada yanıltıcı olabilir. Özellikle entübe, bilinç değişikliği olan veya spinal yaralanması bulunan hastalarda fizik muayene yetersiz kalabilir (Stengel et al., 2012).

Solid organ yaralanmalarının klinik bulguları geç ortaya çıkabilir. Bu nedenle görüntüleme kritik önemdedir.

4.2.5 Pelvis

Pelvis yalnızca bir kez değerlendirilmelidir; tekrar manipülasyon kanamayı artırabilir (Madsen et al., 2024).

Pelvik instabilite varsa:

- Pelvik binder uygulanmalıdır
- Hemodinamik instabilite durumunda anjiyografi düşünülmelidir

4.2.6 Ekstremiteler

- Deformite
- Açık kırık
- Nörovasküler bütünlük

Uzun kemik kırıkları 1–1.5 litreye kadar kan kaybına neden olabilir (American College of Surgeons Committee on Trauma, 2018).

4.3 Görüntüleme Stratejileri

Görüntüleme yaklaşımı hastanın hemodinamik durumuna göre belirlenir.

4.3.1 Hemodinamik İnstabil Hasta

E-FAST (Extended Focused Assessment with Sonography in Trauma) uygulanır.

E-FAST ile değerlendirilen yapılar:

- Perikardiyal efüzyon
- Hepatorenal ve splenorenal serbest sıvı
- Pelvik serbest sıvı
- Pnömotoraks

FAST pozitifliği ve instabilite varlığında gecikmeden cerrahi müdahale önerilir (American College of Surgeons Committee on Trauma, 2018; Fernandes et al., 2024).

Ultrason, özellikle pnömotoraks tanısında grafiden daha duyarlıdır (Abdalla et al., 2016).

4.3.2 Hemodinamik Stabil Hasta

Whole-Body CT (Pan-Scan)

Stabil hastada çoklu yaralanmaların hızlı ve kapsamlı değerlendirilmesini sağlar.

Huber-Wagner ve arkadaşlarının çalışması erken whole-body CT uygulamasının mortaliteyi azalttığını göstermiştir (Huber-Wagner et al., 2009).

Ancak indisriminant kullanımı:

- Radyasyon yükünü artırır
- Kontrast nefropatisi riskini artırabilir

Bu nedenle klinik endikasyon temelinde uygulanmalıdır.

4.3.3 Toraks ve Abdominal BT

Toraks BT

- Aort yaralanması
- Pulmoner kontüzyon
- Küçük pnömotoraks

Abdominal BT

- Solid organ yaralanmaları
- Mesenterik hasar
- Retroperitoneal hematoma

BT, özellikle hemodinamik olarak stabil hastada non-operatif yönetim kararını destekler (Stengel et al., 2012).

4.3.4 Anjiyografi ve Girişimsel Radyoloji

Pelvik ve solid organ kanamalarında **anjioembolizasyon** etkin bir yöntemdir (Chu et al., 2023).

Hemodinamik olarak stabil veya geçici stabil hastalarda tercih edilir.

4.4 Tersiyer Değerlendirme

Travma sonrası ilk 24 saat içinde yapılan **tersiyer değerlendirme**, atlanmış yaralanmaları azaltmaktadır (Hajibandeh et al., 2015).

5. HASAR KONTROL RESÜSİTASYONU VE ACİL SERVİSTE İLERİ YÖNETİM

Travma yönetiminde son 20 yılda paradigma değişmiştir. Geleneksel “agresif kristalloid resüsitasyon” yaklaşımı yerini **Hasar Kontrol Resüsitasyonu (Damage Control Resuscitation – DCR)** konseptine bırakmıştır. DCR’nin amacı, kanama kontrolü sağlanana kadar fizyolojik çöküşü engellemek ve ölüm üçlüsünü (**hipotermi, asidoz, koagülopati**) önlemektir (Brohi, Cohen, & Davenport, 2007; Holcomb et al., 2015).

5.1 Hasar Kontrol Resüsitasyonunun Temel Bileşenleri

Hasar kontrol resüsitasyonu üç temel prensibe dayanır (Moore et al., 2021):

1. Permissive hipotansiyon
2. Erken ve dengeli kan ürünü replasmanı
3. Koagülopatinin hedefe yönelik tedavisi

5.2 Permissive Hipotansiyon

Kanama kontrolü sağlanana kadar yüksek basınçlı sıvı yüklemesi pıhtıyı bozabilir ve kan kaybını artırabilir (Meizoso et al., 2024).

Bu nedenle:

- Travmatik beyin hasarı yoksa **SBP 80–90 mmHg** hedeflenir (Meizoso et al., 2024).
- Travmatik beyin hasarında **SBP ≥ 100 –110 mmHg** korunmalıdır (Carney et al., 2017).

Bu yaklaşım özellikle penetran travmada mortaliteyi azaltmıştır.

5.3 Dengeli Transfüzyon Stratejisi

PROPPR çalışması **1:1:1 oranında eritrosit: plazma: trombosit verilmesinin** erken kanama kontrolünü artırdığını göstermiştir (Holcomb et al., 2015).

Masif transfüzyon tanımı genellikle:

- 24 saat içinde ≥ 10 ünite eritrosit veya
- İlk 1 saatte ≥ 4 ünite eritrosit gereksinimi şeklindedir (Holcomb et al., 2015).

5.4 Travma İlişkili Koagülopati

Travma sonrası erken koagülopati **protein C yolu aktivasyonu ve hiperfibrinoliz** ile ilişkilidir (Brohi et al., 2007).

Bu nedenle:

- Erken plazma replasmanı
- Fibrinojen düzeyinin korunması
- Trombosit desteği önemlidir.

Fibrinojen düzeyinin **<150–200 mg/dL** olması mortalite ile ilişkilidir (Brill et al., 2021).

5.5 Traneksamik Asit

CRASH-2 çalışması, **ilk 3 saat içinde verilen traneksamik asidin mortaliteyi azalttığını** göstermiştir (CRASH-2 Trial Collaborators, 2010).

Önerilen doz:

- **1 g IV bolus (10 dakika içinde)**
 - Ardından **1 g infüzyon (8 saat)**
- 3 saatten sonra verilmesi önerilmemektedir.

5.6 Kalsiyum ve Metabolik Düzeltmeler

Masif transfüzyon sırasında sitrat yüküne bağlı **hipokalsemi** gelişebilir. Hipokalsemi kardiyak kontraktiletiyi azaltır ve koagülopatiyi artırır (Fernandes et al., 2024).

Bu nedenle:

- İyonize kalsiyum düzeyi izlenmelidir
- Gerektiğinde kalsiyum replasmanı yapılmalıdır

Laktat düzeyi ve baz açığı resüsitasyon etkinliğinin önemli göstergeleridir (Odom et al., 2013).

6. YOĞUN BAKIMA DEVİR VE ERKEN KOMPLİKASYONLAR

Multitravma hastasının acil servisten yoğun bakıma devri planlı ve organize şekilde yapılmalıdır.

6.1 Yoğun Bakıma Devir Kriterleri

Aşağıdaki durumlarda yoğun bakım takibi gereklidir:

- Mekanik ventilasyon gereksinimi
- Masif transfüzyon gereksinimi
- Persistan laktat yüksekliği
- Koagülopati
- Travmatik beyin hasarı

Bu hastalarda erken yoğun bakım takibi mortaliteyi azaltmaktadır (American College of Surgeons Committee on Trauma, 2023).

6.2 Erken Komplikasyonlar

6.2.1 Akut Solunum Yetmezliği

Pulmoner kontüzyon ve masif transfüzyon sonrası gelişebilir (Lee et al., 2023).

6.2.2 Sepsis ve Çoklu Organ Yetmezliği

Travma sonrası geç mortalitenin en önemli nedenlerinden biridir (Benhamed et al., 2023).

6.2.3 Abdominal Kompartman Sendromu

Agresif sıvı yüklemesi abdominal kompartman sendromu gelişiminde önemli risk faktörlerinden biridir (Jang et al., 2023).

7. ACİL SERVİSTE SIK YAPILAN HATALAR

Travma yönetiminde sık görülen hatalar şunlardır:

1. Aşırı kristalloid yükleme
2. Masif transfüzyon protokolünü geciktirme
3. Pelvik instabiliteyi atlama
4. Travma mekanizmasını yeterince değerlendirmeme

5. Travmatik beyin hasarında hipotansiyona izin verme

Travma bakımında hatalar çoğunlukla organizasyon eksikliği ve ekip içi iletişim sorunlarından kaynaklanmaktadır (Rosen et al., 2018).

SONUÇ

Multitravma hastasına acil serviste yaklaşım; sistematik değerlendirme, erken fizyolojik stabilizasyon ve hasar kontrol prensiplerine dayanır. Erken kanama kontrolü, dengeli transfüzyon stratejileri ve uygun görüntüleme seçimi mortaliteyi belirleyen temel faktörlerdir. Modern travma yönetimi anatomik değil fizyolojik önceliklendirme üzerine kuruludur.

Kaynakça

- American College of Surgeons Committee on Trauma. (2018). *ATLS®: Advanced trauma life support student course manual* (10th ed.). Chicago, IL: American College of Surgeons.
- Baker, S. P., O'Neill, B., Haddon, W., & Long, W. B. (1974). The injury severity score: A method for describing patients with multiple injuries. *Journal of Trauma*, 14(3), 187–196.
- World Health Organization. (2023). *Global status report on road safety 2023*. Geneva, Switzerland: World Health Organization.
- Brohi, K., Cohen, M. J., & Davenport, R. A. (2007). Acute coagulopathy of trauma: mechanism, identification and effect. *Current opinion in critical care*, 13(6), 680–685. <https://doi.org/10.1097/MCC.0b013e3282f1e78f>
- Capponi, A., & Rostagno, C. (2025). Trauma-Induced Coagulopathy: A Review of Specific Molecular Mechanisms. *Diagnostics (Basel, Switzerland)*, 15(11), 1435. <https://doi.org/10.3390/diagnostics15111435>
- Benhamed, A., Batomen, B., Boucher, V., Yadav, K., Mercier, É., Isaac, C. J., Bérubé, M., Bernard, F., Chauny, J. M., Moore, L., Sirois, M. J., Tazarourte, K., Gossio, A., & Émond, M. (2023). Epidemiology, injury pattern and outcome of older trauma patients: A 15-year study of level-I trauma centers. *PloS one*, 18(1), e0280345. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0280345>
- American College of Surgeons Committee on Trauma. (2023). *ACS TQIP best practices guidelines in trauma care*. Chicago, IL: American College of Surgeons.
- Odom, S. R., Howell, M. D., Silva, G. S., Nielsen, V. M., Gupta, A., Shapiro, N. I., & Talmor, D. (2013). Lactate clearance as a predictor of mortality in trauma patients. *The journal of trauma and acute care surgery*, 74(4), 999–1004. <https://doi.org/10.1097/TA.0b013e3182858a3e>
- Bath, M. F., Kohler, K., Hobbs, L., Kuhn, I., Nabulyato, W. M., Kwizera, A., Walker, L. E., Wilkins, T., Stubbs, D., Halimah, S., Burnstein, R., Kolias, A. G., Hutchinson, P., Clarkson, J., & Bashford, T. (2023). The Impact of Trauma System Implementation on Patient Quality of Life and Economic Burden: A Systematic Review Study Protocol. *International*

- journal of surgery protocols*, 27(1), 84–89.
<https://doi.org/10.29337/ijsp.187>
- Rosen, M. A., DiazGranados, D., Dietz, A. S., Benishek, L. E., Thompson, D., Pronovost, P. J., & Weaver, S. J. (2018). Teamwork in healthcare: Key discoveries enabling safer, high-quality care. *American Psychologist*, 73(4), 433–450.
<https://doi.org/10.1037/amp0000298>
- Campos-Serra, A., Montmany-Vioque, S., Rebas-Cladera, P., Llaquet-Bayo, H., Gràcia-Roman, R., Colom-Gordillo, A., & Navarro-Soto, S. (2018). The use of the Shock Index as a predictor of active bleeding in trauma patients. Aplicación del Shock Index como predictor de hemorragia en el paciente politraumático. *Cirugia espanola*, 96(8), 494–500.
<https://doi.org/10.1016/j.ciresp.2018.04.004>
- Heffner, A. C., Swords, D., Kline, J. A., & Jones, A. E. (2012). The frequency and significance of postintubation hypotension during emergency airway management. *Journal of critical care*, 27(4), 417.e9–417.e4.17E13.
<https://doi.org/10.1016/j.jcrc.2011.08.011>
- Jabre, P., Combes, X., Lapostolle, F., Dhaouadi, M., Ricard-Hibon, A., Vivien, B., ... KETASED Collaborative Study Group. (2009). Etomidate versus ketamine for rapid sequence intubation in acutely ill patients: A multicentre randomised controlled trial. *Lancet*, 374(9686), 293–300.
[https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(09\)60949-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(09)60949-1)
- Carney, N., Totten, A. M., O'Reilly, C., Ullman, J. S., Hawryluk, G. W., Bell, M. J., ... Ghajar, J. (2017). Guidelines for the management of severe traumatic brain injury, fourth edition. *Neurosurgery*, 80(1), 6–15.
<https://doi.org/10.1227/NEU.0000000000001432>
- Lee, N. H., Kim, S. H., Seo, S. H., Kim, B. J., Lee, C. S., Kim, G. H., ... Kim, J. H. (2023). Prediction of respiratory complications by quantifying lung contusion volume using chest computed tomography in patients with chest trauma. *Scientific Reports*, 13(1), 6387.
<https://doi.org/10.1038/s41598-023-33275-z>
- Madsen, J. E., Flugsrud, G. B., Hammer, N., & Puchwein, P. (2024). Emergency treatment of pelvic ring injuries: state of the art. *Archives of orthopaedic*

- and trauma surgery, 144(10), 4525–4539.
<https://doi.org/10.1007/s00402-024-05447-7>
- Meizoso, J. P., Cotton, B. A., Lawless, R. A., Kodadek, L. M., Lynde, J. M., Russell, N., ... Freeman, J. J. (2024). Whole blood resuscitation for injured patients requiring transfusion: A systematic review, meta-analysis, and practice management guideline from the Eastern Association for the Surgery of Trauma. *The Journal of Trauma and Acute Care Surgery*, 97(3), 460–470.
<https://doi.org/10.1097/TA.0000000000004327>
- Nunez, T. C., Voskresensky, I. V., Dossett, L. A., Shinall, R., Dutton, W. D., & Cotton, B. A. (2009). Early prediction of massive transfusion in trauma: simple as ABC (assessment of blood consumption)?. *The Journal of trauma*, 66(2), 346–352. <https://doi.org/10.1097/TA.0b013e3181961c35>
- Holcomb, J. B., Tilley, B. C., Baraniuk, S., Fox, E. E., Wade, C. E., Podbielski, J. M., ... Cotton, B. A. (2015). Transfusion of plasma, platelets, and red blood cells in a 1:1:1 versus 1:1:2 ratio and mortality in patients with severe trauma. *JAMA*, 313(5), 471–482.
- CRASH-2 Trial Collaborators. (2010). Effects of tranexamic acid on death, vascular occlusive events, and blood transfusion in trauma patients with significant haemorrhage. *The Lancet*, 376(9734), 23–32.
- Hajibandeh, S., Hajibandeh, S., & Idehen, N. (2015). Meta-analysis of the effect of tertiary survey on missed injury rate in trauma patients. *Injury*, 46(12), 2474–2482.
<https://doi.org/10.1016/j.injury.2015.09.019>
- Kyriazidis, I. P., Jakob, D. A., Vargas, J. A. H., Franco, O. H., Degiannis, E., Dorn, P., Pouwels, S., Patel, B., Johnson, I., Houdlen, C. J., Whiteley, G. S., Head, M., Lala, A., Mumtaz, H., Soler, J. A., Mellor, K., Rawaf, D., Ahmed, A. R., Ahmad, S. J. S., & Exadaktylos, A. (2023). Accuracy of diagnostic tests in cardiac injury after blunt chest trauma: a systematic review and meta-analysis. *World journal of emergency surgery: WJES*, 18(1), 36. <https://doi.org/10.1186/s13017-023-00504-9>
- Stengel, D., Bauwens, K., Sehouli, J., Rademacher, G., & Mutze, S. (2012). Systematic review and meta-analysis of emergency ultrasonography for blunt abdominal trauma. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2012(9), CD004289.

- Fernandes, C., Faria, A., Carcelén-Fraile, M. D. C., Hernández, G., & Melchers, M. (2024). Hypocalcemia in critical care settings, from its clinical implications to management: A narrative review. *Journal of Intensive Medicine*, 4(4), 327–336.
- Abdalla, W., Elgendy, M., Abdelaziz, A. A., & Ammar, M. A. (2016). Lung ultrasound versus chest radiography for the diagnosis of pneumothorax in critically ill patients: A prospective, single-blind study. *Saudi journal of anaesthesia*, 10(3), 265–269. <https://doi.org/10.4103/1658-354X.174906>
- Huber-Wagner, S., Lefering, R., Qvick, L. M., Körner, M., Kay, M. V., Pfeifer, K. J., ... Kanz, K. G. (2009). Effect of whole-body CT during trauma resuscitation on survival: A retrospective multicentre study. *The Lancet*, 373(9673), 1455–1461.
- Chu, J., Xie, C., Fu, J., & Yao, W. (2023). Extraperitoneal pelvic packing versus angiographic embolization for hemodynamically unstable pelvic fractures: a retrospective single-center analysis. *The Journal of international medical research*, 51(10), 3000605231208601. <https://doi.org/10.1177/03000605231208601>
- Moore, E. E., Moore, H. B., Kornblith, L. Z., Neal, M. D., Hoffman, M., Mutch, N. J., Schöchl, H., Hunt, B. J., & Sauaia, A. (2021). Trauma-induced coagulopathy. *Nature reviews. Disease primers*, 7(1), 30. <https://doi.org/10.1038/s41572-021-00264-3>
- Brill, J. B., Brenner, M., Duchesne, J., Roberts, D., Ferrada, P., Horer, T., Kauvar, D., Khan, M., Kirkpatrick, A., Ordonez, C., Perreira, B., Priouzram, A., & Cotton, B. A. (2021). The Role of TEG and ROTEM in Damage Control Resuscitation. *Shock (Augusta, Ga.)*, 56(1S), 52–61. <https://doi.org/10.1097/SHK.0000000000001686>
- Jang, H., Lee, N., Jeong, E., Park, Y., Jo, Y., Kim, J., & Kim, D. (2023). Abdominal compartment syndrome in critically ill patients. *Acute and critical care*, 38(4), 399–408. <https://doi.org/10.4266/acc.2023.01263>

BÖLÜM 12

SİSTEMİK TEDAVİLER ÇAĞINDA SİTOREDÜKTİF NEFREKTOMİNİN ROLÜ

Dr. Öğr. Üyesi İbrahim Halil ALBAYRAK¹

DOI: <https://www.doi.org/10.5281/zenodo.19290379>

¹ Harran Üniversitesi Tıp Fakültesi, Üroloji Anabilim Dalı, Şanlıurfa, Türkiye,
i.halil.albayrak@gmail.com , orcid id: 0000-0002-6448-2243

1. Giriş

Renal hücreli karsinom (RHK), yetişkinlerdeki en sık böbrek kanseri türüdür ve tüm malignitelerin yaklaşık %3'ünü oluşturmaktadır. Hastalığın metastatik formu (mRHK), tarihsel olarak kötü prognozlu kabul edilmiştir. Geleneksel olarak, metastatik hastalığı olan seçilmiş hastalarda primer tümörün cerrahi olarak çıkarılması olan sitoredüktif nefrektomi (SN), genel sağkalımı iyileştirmek amacıyla uygulanmıştır. Bu yaklaşım, özellikle sitokin bazlı tedaviler (interferon-alfa ve interlökin-2) döneminde yapılan çalışmalarla desteklenmiştir. Ancak, son yirmi yılda hedefe yönelik tedavilerin (tirozin kinaz inhibitörleri, VEGF ve mTOR inhibitörleri) ve ardından immünoterapi ajanlarının (immün kontrol noktası inhibitörleri) devreye girmesi sonucu mRHK tedavisinde önemli bir değişim yaşanmıştır. Bu yeni sistemik tedavi modaliteleri, hastalığın seyrini değiştirmiş ve sitoredüktif nefrektominin rolünü ve zamanlamasını yeniden sorgulatmıştır. Sitokin tedavileri döneminde SN'nin sağkalım avantajı sağladığı net olarak gösterilmiş olsa da, günümüzde aynı yaklaşımın tüm hasta gruplarına genellenemeyeceği anlaşılmıştır. Özellikle sistemik tedavi seçeneklerinin etkinliğinin artması, cerrahinin zamanlaması ve gerekliliği konusunda yeniden değerlendirme yapılmasını zorunlu kılmıştır. Son yıllarda özellikle immünoterapi sonrası klinik pratiğimizde sitoredüktif nefrektomi kararının eskisine göre daha karmaşık hale geldiğini gözlemlemekteyiz. Bizde sistemik tedaviler çağında sitoredüktif nefrektominin evrimini, güncel kanıtları, hasta seçimi kriterlerini, zamanlama stratejilerini ve gelecekteki perspektiflerini kapsamlı bir şekilde ele alacağız(Flanigan ve ark., 2001; Mickisch ve ark., 2001).

1.1. Epidemiyoloji

RHK insidansı dünya genelinde artış göstermektedir ve coğrafi bölgelere göre farklılıklar arz etmektedir. Erkeklerde kadınlara göre daha sıktır ve genellikle 60-70 yaşları arasında teşhis edilir. Tanı anında hastaların yaklaşık %20-30'unda metastatik hastalık mevcuttur ve lokalize hastalıkla tanı alan hastaların %20-40'ı takip sürecinde metastaz geliştirebilir. Metastatik RHK'nın prognozu, metastaz bölgeleri, tümör yükü ve performans durumu gibi çeşitli faktörlere bağlıdır. Özellikle akciğer, kemik, karaciğer ve beyin en sık metastaz olan organlardır. Özellikle son yıllardaki gelişmelere rağmen, mRHK hala

önemli bir mortalite nedenidir ve hastaların yaşam kalitesi üzerinde ciddi etkileri bulunmaktadır(EAU, 2024-2025; NCCN, 2025/2026).

1.2. Sitoredüktif Nefrektomi

Sitoredüktif nefrektominin temel amacı, tümör yükünü azaltarak sistemik tedaviye yanıtı artırmak ve semptom kontrolü sağlamaktır. Bununla birlikte bu yaklaşımın biyolojik temeli halen tam olarak net değildir.

Primer tümörün çıkarılmasının immün sistem üzerindeki baskıyı azaltabileceği ve metastatik odakların progresyon hızını etkileyebileceği düşünülmektedir. Ancak bu teorik avantajların her hasta grubunda klinik karşılık bulmadığı da açıktır.

Kendi pratiğimizde özellikle semptomatik primer tümörü olan hastalarda cerrahinin belirgin bir klinik fayda sağladığını gözlemlemekteyiz. Buna karşın asemptomatik ve yaygın metastatik yükü olan hastalarda cerrahi kararının daha temkinli verilmesi gerektiği açıktır. (AUA, 2024).

1.3. Tarihsel Perspektif

Sitoredüktif nefrektominin tarihi, 1980'li yıllara dayanmaktadır. O dönemde etkili sistemik tedavi seçeneklerinin sınırlı olması nedeniyle, cerrahi rezeksiyon, metastatik hastalığı olan hastalarda sağkalımı iyileştirebilecek nadir yaklaşımlardan biri olarak görülüyordu. İlk retrospektif çalışmalar, seçilmiş hastalarda SN'nin sağkalım avantajı sağlayabileceğini düşündürmüştür. Ancak, bu dönemdeki kanıtlar genellikle gözlemsel çalışmalara dayanmaktaydı ve hasta seçimi yanlılığı riski taşımaktaydı(EAU, 2024-2025).

2. Sitokin Tedavileri Dönemi (IFN- α , IL-2)

1990'lı yılların sonları ve 2000'li yılların başları, sitoredüktif nefrektominin mRHK tedavisindeki rolünün randomize kontrollü çalışmalarla netleştirildiği bir dönemdir. SWOG 8949 ve EORTC 30947 çalışmaları, bu dönemin en önemli kanıtlarını sunmuştur. Bu çalışmalar, interferon-alfa (IFN- α) bazlı sistemik tedavi alan hastalarda sitoredüktif nefrektominin, tek başına IFN- α tedavisine kıyasla genel sağkalımda anlamlı bir iyileşme sağladığını göstermiştir. Bu sonuçlar, sitoredüktif nefrektominin, iyi performans durumu ve sınırlı metastatik hastalığı olan seçilmiş hastalarda standart bir tedavi

yaklaşımı olarak kabul edilmesine yol açmıştır(Flanigan ve ark., 2001; Mickisch ve ark., 2001).

Tablo 1: Sitokin Dönemi Sitoredüktif Nefrektomi Çalışmaları

Çalışma	Yıl	Tedavi	Karşılaştırma	Sonuç	Önemi
SWOG 8949	2001	IFN- α	SN + IFN- α vs. IFN- α	SN + IFN- α grubunda OS avantajı	SN'nin sağkalım faydasını gösteren ilk RKÇ
EORTC 30947	2001	IFN- α	SN + IFN- α vs. IFN- α	SN + IFN- α grubunda OS avantajı	SN'nin sağkalım faydasını gösteren ilk RKÇ

2.1. Randomize Kontrollü Çalışmaların Erken Dönem Sonuçları

SWOG 8949 ve EORTC 30947 çalışmaları, sitoredüktif nefrektominin mRHK tedavisindeki yerini sağlamlaştırmıştır. Bu çalışmaların sonuçları, cerrahi rezeksiyonun sadece semptom kontrolü sağlamakla kalmayıp, aynı zamanda sistemik tedavi ile birlikte uygulandığında sağkalıma faydası olabileceğini ortaya koymuştur. Bu dönemde, sitoredüktif nefrektomi, uygun hastalarda metastatik hastalıkta yönetiminin bir parçası haline gelmiştir (Flanigan ve ark., 2001; Mickisch ve ark., 2001).

2.2. Cerrahinin Standart Yaklaşım Haline Gelmesi

Sitokin dönemi çalışmalarının olumlu sonuçları, sitoredüktif nefrektominin mRHK tedavisinde standart bir yaklaşım olarak benimsenmesine yol açmıştır. Bu dönemde, cerrahiye uygun hastaların dikkatli seçimi, iyi performans durumu, sınırlı metastatik yük ve primer tümörün tamamen rezeke edilebilir olması gibi faktörlere odaklanılmıştır. Ancak, bu

dönemdeki sistemik tedavilerin sınırlı etkinliği göz önüne alındığında, cerrahinin sağkalım üzerindeki etkisi daha belirgin hale gelmiştir. (EAU, 2024-2025).

3. Hedefe Yönelik Tedaviler Döneminde Paradigma Değişimi

2000'li yılların ortalarından itibaren, metastatik renal hücreli karsinom tedavisinde hedefe yönelik tedavilerin (HTT) ortaya çıkışı, sitoredüktif nefrektominin rolünü yeniden değerlendirme ihtiyacını doğurmuştur. Tirozin kinaz inhibitörleri (TKI'lar), VEGF (vasküler endotelyal büyüme faktörü) ve mTOR (memeli rapamisinin hedefi) inhibitörleri gibi ajanlar, tümör büyümesini ve anjiyogenezi hedef alarak mRHK tedavisinde önemli ilerlemeler sağlamıştır. Bu yeni ve etkili sistemik tedavi seçenekleri, cerrahinin tek başına sağkalım üzerindeki etkisini sorgulatmıştır(NCCN, 2025/2026).

3.1. Tirozin Kinaz İnhibitörleri

Sunitinib, pazopanib gibi TKI'lar, mRHK tedavisinde standart haline gelmiş ve hastaların prognozunu önemli ölçüde iyileştirmiştir. Bu ajanların etkinliği, SN'nin rolünü, özellikle de cerrahinin sistemik tedavi öncesi mi yoksa sonrası mı yapılması gerektiği konusundaki tartışmaları alevlendirmiştir. Bu dönemde, SN'nin hala faydalı olduğu düşünülse de, hangi hasta grubunun cerrahiden en çok fayda göreceği belirsizliğini korumuştur(NCCN, 2025/2026).

3.2. VEGF ve mTOR İnhibitörleri

VEGF ve mTOR yollarını hedef alan diğer ajanlar da mRHK tedavisinde yerini almıştır. Bu ilaçlar, tümör hücrelerinin çoğalmasını ve hayatta kalmasını sağlayan sinyal yollarını bloke ederek etki gösterirler. Bu genişleyen tedavi yelpazesi, SN'nin mRHK yönetimindeki yerini daha da karmaşık hale getirmiştir. Cerrahinin, bu güçlü sistemik tedavilerle nasıl entegre edileceği, optimal tedavi stratejilerinin belirlenmesi açısından kritik bir soru haline gelmiştir.

3.3. SURTIME ve CARMENA Çalışmaları

Hedefe yönelik tedaviler döneminde sitoredüktif nefrektominin rolünü netleştirmek amacıyla iki önemli randomize kontrollü çalışma yürütülmüştür:

CARMENA ve SURTIME. Bu çalışmalar, SN'nin mRHK tedavisindeki yerini derinden etkilemiştir (Méjean ve ark., 2018; Bex ve ark., 2019).

- **CARMENA Çalışması (Clinical Trial to Assess the Importance of Nephrectomy in Metastatic Renal Cell Carcinoma):** Bu çalışma, orta ve kötü riskli mRHK hastalarında tek başına sunitinib tedavisinin, sitoredüktif nefrektomi sonrası sunitinib tedavisine kıyasla sağkalım açısından aşağı olmadığını (non-inferiority) göstermiştir. Bu sonuç, özellikle kötü prognostik faktörlere sahip hastalarda erken SN'nin faydasını sorgulatmış ve sistemik tedavinin öncelikli olabileceği fikrini güçlendirmiştir.
- **SURTIME Çalışması (Immediate Surgery or Surgery After Sunitinib in Metastatic Renal Cell Carcinoma):** Bu çalışma, mRHK hastalarında hemen yapılan SN'yi (upfront) sistemik tedavi sonrası geciktirilmiş SN (deferred) ile karşılaştırmıştır. Çalışma, geciktirilmiş SN'nin, sistemik tedaviye yanıt veren hastalarda daha iyi sağkalım sonuçları sağlayabileceğini düşündürmüştür. Bu yaklaşım, sistemik tedaviye dirençli hastaların gereksiz cerrahi risklerinden korunmasına olanak tanımaktadır.

Tablo 2: CARMENA ve SURTIME Çalışmalarının Karşılaştırılması

Çalışma	Amaç	Hasta Popülasyonu	Müdahale Kolları	Temel Sonuç	Önemi
CARMENA	SN + Sunitinib vs. Sunitinib	Orta/Kötü riskli mRHK	SN + Sunitinib vs. Sunitinib	Sunitinib tek başına SN + Sunitinib'e non-inferior	Upfront SN'nin rolünü sorgulattı
SURTIME	Upfront SN vs. Deferred SN	Orta/İyi riskli mRHK	Upfront SN + Sunitinib vs. Sunitinib - > Deferred SN	Deferred SN'nin potansiyel faydası	SN zamanlaması için kanıt sağladı

3.4. Erken vs Gecikmiş Nefrektomi Tartışması

CARMENA ve SURTIME çalışmalarının sonuçları, mRHK tedavisinde erken (upfront) ve gecikmiş (deferred) nefrektomi stratejileri arasındaki tartışmayı yoğunlaştırmıştır. Güncel eğilim, özellikle orta ve kötü riskli hastalarda, sistemik tedaviye başlanarak tümörün biyolojik davranışının gözlemlenmesi ve tedaviye yanıt veren hastalarda gecikmiş SN'nin düşünülmesidir. Bu yaklaşım, gereksiz cerrahi morbidite ve mortaliteden kaçınmayı ve sistemik tedaviye yanıt veren hastalarda cerrahinin faydasını maksimize etmeyi amaçlamaktadır (Méjean ve ark., 2018; Bex ve ark., 2019).

CARMENA çalışması, özellikle orta ve kötü riskli hastalarda upfront sitoredüktif nefrektominin gerekliliğini sorgulayan önemli bir dönüm noktası olmuştur. Bununla birlikte çalışmanın hasta seçimi, yavaş hasta alımı ve bazı metodolojik sınırlılıkları nedeniyle sonuçların tüm hasta gruplarına genellenmesi tartışmalıdır.

SURTIME çalışması ise gecikmiş cerrahi yaklaşımının potansiyel avantajlarını ortaya koymuştur. Ancak bu çalışmanın da sınırlı hasta sayısı nedeniyle güçlü bir öneri oluşturmakta yetersiz kaldığı açıktır.

Bu iki çalışma birlikte değerlendirildiğinde, tek bir doğru yaklaşım olmadığı ve kararın hasta bazında verilmesi gerektiği anlaşılmaktadır.

4. İmmünoterapi Çağında Sitoredüktif Nefrektomi

Son yıllarda immün kontrol noktası inhibitörlerinin (ICI'lar) mRHK tedavisinde devrim yaratması, sitoredüktif nefrektominin rolünü bir kez daha gündeme getirmiştir. Nivolumab, pembrolizumab, ipilimumab gibi ICI'lar, bağışıklık sistemini aktive ederek tümör hücrelerine karşı yanıt oluşturmaya hedefler. Bu ajanların, hedefe yönelik tedavilere kıyasla daha uzun süreli yanıtlar ve sağkalım avantajları sağlaması, SN'nin bu yeni tedavi ortamındaki yerini yeniden sorgulatmıştır(EAU, 2024-2025).

4.1. Güncel Klinik Çalışmalar

İmmünoterapi çağında SN'nin rolünü değerlendiren randomize kontrollü çalışmalar devam etmektedir. Özellikle **PROBE (SWOG S1931)** ve **NORDIC-SUN** gibi çalışmalar, ICI bazlı kombinasyon tedavileri alan hastalarda SN'nin sağkalım üzerindeki etkisini araştırmaktadır. Bu çalışmaların

sonuçları, SN'nin immünoterapi ile entegrasyonu konusunda önemli bilgiler sağlayacaktır.

Güncel veriler, sistemik tedaviye yanıt veren hastalarda gecikmiş cerrahinin daha rasyonel bir yaklaşım olabileceğini düşündürmektedir. Ancak bu alanda halen prospektif veri eksikliği bulunmaktadır. Klinik pratiğimizde, özellikle immünoterapiye belirgin yanıt veren ve performansı iyi olan hastalarda gecikmiş SN seçeneğini daha sık değerlendirmekteyiz. (Makrakis ve ark., 2024; Chen ve ark., 2023; FDA Pooled Analysis, 2024).

4.2. Güncel Kılavuz Önerileri

Güncel uluslararası kılavuzlar (EAU, NCCN, AUA), immünoterapi çağında SN'nin rolü konusunda temkinli yaklaşımlar sergilemektedir. Genellikle, iyi performans durumu, düşük metastaz yükü ve sistemik tedaviye iyi yanıt veren seçilmiş hastalarda SN'nin düşünülebileceği belirtilmektedir. Özellikle oligometastatik hastalığı olan veya primer tümörün semptomatik olduğu durumlarda cerrahi müdahale daha güçlü bir şekilde önerilmektedir. Kılavuzlar, multidisipliner bir yaklaşımla hasta bazında karar verilmesinin önemini vurgulamaktadır (EAU, 2024-2025; NCCN, 2025/2026; AUA, 2024).

5. Hasta Seçimi ve Risk Sınıflaması

SN kararında en önemli belirleyici faktör uygun hasta seçimidir. IMDC risk sınıflaması bu süreçte yol gösterici olmakla birlikte, tek başına yeterli değildir. İyi performans durumu, sınırlı metastatik yük ve sistemik tedaviye yanıt, cerrahiden fayda görebilecek hastaların belirlenmesinde öne çıkan faktörlerdir. Buna karşın kötü performanslı ve yüksek tümör yüküne sahip hastalarda cerrahi çoğu zaman beklenen faydayı sağlamamakta, hatta morbiditeyi artırabilmektedir. (Shapiro ve ark., 2025).

5.1. IMDC Risk Sınıflaması

Uluslararası Metastatik Renal Hücreli Karsinom Veritabanı Konsorsiyumu (IMDC) risk sınıflaması, mRHK hastalarının prognozunu değerlendirmek ve tedavi kararlarını yönlendirmek için yaygın olarak kullanılan valide edilmiş bir araçtır. Bu sınıflama, altı klinik ve laboratuvar parametresini içerir:

- Karnofsky Performans Skoru (KPS) < 80%
- Tanıdan sistemik tedaviye kadar geçen süre < 1 yıl

- Hemoglobin < normalin alt sınırı
- Düzeltilmiş kalsiyum > normalin üst sınırı
- Nötrofil sayısı > normalin üst sınırı
- Trombosit sayısı > normalin üst sınırı

Bu faktörlere göre hastalar, iyi (0 faktör), orta (1-2 faktör) ve kötü (≥ 3 faktör) risk gruplarına ayrılır. IMDC risk sınıflaması, özellikle hedefe yönelik tedaviler ve immünoterapi çağında SN için hasta seçiminde kritik bir rol oynamaktadır. Genellikle iyi ve orta risk grubundaki hastalar SN için daha uygun adaylar olarak kabul edilirken, kötü risk grubundaki hastalarda cerrahi morbidite riski ve sağkalım faydası dengesi daha dikkatli değerlendirilmelidir (Heng ve ark., 2013).

5.2. Performans Durumu

Hastanın genel performans durumu, SN için en önemli seçim kriterlerinden biridir. İyi performans durumu (ECOG 0-1 veya KPS $\geq 80\%$), hastanın cerrahiye dayanma kapasitesini ve perioperatif komplikasyon riskini doğrudan etkiler. Kötü performans durumu olan hastalarda cerrahi morbidite ve mortalite oranları artmakta, bu da cerrahinin potansiyel faydalarını gölgede bırakabilmektedir(NCCN, 2025/2026).

5.3. Metastaz Yüğü ve Dağılımı

Metastazların sayısı, boyutu ve yerleşimi, SN kararında önemli bir faktördür. Düşük metastaz yüğü (örneğin, tek veya sınırlı sayıda metastaz) ve rezeke edilebilir metastazları olan hastalar, cerrahiden daha fazla fayda görebilir. Yaygın ve semptomatik olmayan metastazları olan hastalarda ise sistemik tedavi öncelikli olmalıdır. Özellikle oligometastatik hastalık (sınırlı sayıda ve rezeke edilebilir metastaz) durumunda, primer tümörün yanı sıra metastazektomi de düşünülerek daha agresif bir cerrahi yaklaşım benimsenebilir (EAU, 2024-2025).

5.4. Oligometastatik Hastalık

Oligometastatik RHK, sınırlı sayıda (genellikle 1-5) metastatik lezyonun bulunduğu bir durumu ifade eder. Bu hasta grubunda, primer tümörün ve metastatik lezyonların cerrahi olarak çıkarılması (metastazektomi ile birlikte), uzun süreli sağkalım ve hatta kür potansiyeli sunabilir. Ancak, oligometastatik

hastalığın tanımı ve bu hastalarda optimal tedavi stratejileri hala tartışma konusudur ve prospektif çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır (Dason, S., 2023)

Tablo 3: Sitoredüktif Nefrektomi İçin Hasta Seçim Kriterleri

Kriter	Açıklama	SN İçin Uygunluk
IMDC Risk	İyi (0 faktör) veya Orta (1-2 faktör)	Yüksek
	Kötü (≥ 3 faktör)	Düşük/Çok Seçilmiş
Performans Durumu	ECOG 0-1 veya KPS $\geq 80\%$	Yüksek
	ECOG ≥ 2 veya KPS $< 80\%$	Düşük
Metastaz Yüğü	Düşük, sınırlı sayıda ve rezeke edilebilir	Yüksek
	Yaygın, semptomatik olmayan	Düşük
Oligometastatik Hastalık	Evet (rezeke edilebilir metastazlar)	Yüksek
	Hayır	Değişken

6. Zamanlama

Sitoredüktif nefrektominin metastatik renal hücreli karsinom tedavisindeki zamanlaması, sistemik tedavilerin gelişimiyle birlikte önemli bir tartışma konusu haline gelmiştir. Primer tümörün sistemik tedavi öncesi mi (upfront) yoksa sistemik tedaviye yanıt alındıktan sonra mı (gecikmiş) çıkarılacağı, hastanın prognozu ve tedaviye yanıtı üzerinde etkili olabilmektedir (Peng, J., 2021).

6.1. Upfront Sitoredüktif Nefrektomi

Upfront SN, sistemik tedaviye başlamadan önce primer tümörün cerrahi olarak çıkarılması anlamına gelir. Sitokin tedavileri döneminde standart yaklaşım olan bu strateji, tümör yükünü azaltarak sistemik tedavinin etkinliğini artırma ve immünoşüpresyonu giderme potansiyeli taşır. Ancak, CARMENA çalışmasının sonuçları, özellikle orta ve kötü riskli hastalarda upfront SN'nin tek başına sistemik tedaviye üstün olmadığını göstermiştir. Bu nedenle, günümüzde upfront SN, genellikle iyi performans durumu ve düşük metastaz yükü olan seçilmiş hastalarda veya primer tümörün semptomatik olduğu durumlarda düşünülmektedir (Méjean ve ark., 2018).

6.2. Sistemik Tedavi Sonrası Gecikmiş Nefrektomi

Gecikmiş SN (deferred SN), hastanın öncelikle sistemik tedavi alması ve bu tedaviye yanıt alındıktan sonra primer tümörün çıkarılması stratejisidir. SURTIME çalışması, bu yaklaşımın potansiyel faydalarını ortaya koymuştur. Gecikmiş SN'nin avantajları şunları içerir:

- **Hasta Seçimi:** Sistemik tedaviye yanıt veren hastalar, tümörün biyolojik olarak daha az agresif olduğunu ve cerrahiden fayda görebileceğini gösterir. Tedaviye yanıt vermeyen hastalar ise gereksiz cerrahi morbiditeden korunmuş olur.
- **Tümör Küçülmesi:** Sistemik tedavi, primer tümörün boyutunu küçülterek cerrahiyi daha kolay ve güvenli hale getirebilir.
- **Metastazların Kontrolü:** Sistemik tedavi, metastatik lezyonları kontrol altına alarak cerrahi sonrası nüks riskini azaltabilir.

Günümüzde en önemli tartışma konularından biri cerrahinin zamanlamasıdır. Upfront cerrahi yaklaşımı artık sınırlı hasta grubunda tercih edilirken, sistemik tedavi sonrası değerlendirme daha ön plana çıkmıştır. Pratikte, sistemik tedaviye yanıt veren hastaların biyolojik olarak daha avantajlı olduğu kabul edilmekte ve bu hastalarda cerrahinin katkısı daha anlamlı olabilmektedir. Bu nedenle güncel yaklaşım, tedaviye yanıtı gözlemleyerek cerrahi kararı vermek yönündedir. (Bex ve ark., 2019; Fong ve ark., 2025).

6.3. Yanıt Temelli Cerrahi Karar Algoritmaları

Güncel yaklaşımlar, mRHK tedavisinde cerrahi kararların yanıt temelli algoritmalarla verilmesini önermektedir. Bu algoritmalar genellikle aşağıdaki adımları içerir:

1. **Başlangıç Değerlendirmesi:** Hastanın genel durumu, IMDC risk faktörleri, metastaz yükü ve semptomları değerlendirilir.
2. **Sistemik Tedavi:** Hastaya uygun sistemik tedavi (hedefe yönelik tedavi veya immünoterapi) başlanır.
3. **Yeniden Değerlendirme:** Belirli bir süre (örneğin, 3-6 ay) sonra sistemik tedaviye yanıt değerlendirilir.
4. **Cerrahi Karar:** Sistemik tedaviye iyi yanıt veren (primer tümörde küçülme, metastazlarda stabilizasyon veya küçülme) ve iyi performans durumunu koruyan hastalarda gecikmiş SN düşünülür. Tedaviye yanıt vermeyen veya hastalığı ilerleyen hastalarda cerrahi genellikle önerilmez.

Bu yaklaşım, hastaların bireysel özelliklerine ve tedaviye verdikleri yanıtla göre kişiselleştirilmiş bir tedavi planı oluşturmayı amaçlamaktadır. Multidisipliner tümör konseylerinde bu kararların alınması, en iyi hasta sonuçlarını sağlamak için kritik öneme sahiptir (NCCN, 2025/2026).

7. Cerrahi Yaklaşım

Sitoredüktif nefrektomi, teknik olarak zorlu bir cerrahi prosedür olabilir, özellikle büyük tümörler, çevre organ invazyonu veya venöz tümör trombüsü varlığında. Cerrahi yaklaşım, hastanın genel durumu, tümörün boyutu ve yerleşimi, cerrahın deneyimi ve kurumun olanakları gibi faktörlere bağlı olarak değişebilir (AUA, 2024).

7.1. Açık vs Laparoskopik vs Robotik Yaklaşım

Tarihsel olarak SN, açık cerrahi ile gerçekleştirilmiştir. Açık nefrektomi, geniş görüş alanı ve manipülasyon kolaylığı sunarken, daha büyük insizyon, daha fazla postoperatif ağrı ve daha uzun iyileşme süresi gibi dezavantajlara sahiptir. Laparoskopik nefrektomi, minimal invaziv bir seçenek olarak ortaya çıkmış, daha az ağrı, daha kısa hastanede kalış süresi ve daha hızlı iyileşme gibi avantajlar sunmuştur. Ancak, teknik zorlukları ve büyük tümörlerdeki sınırlamaları nedeniyle yaygın kullanımı kısıtlı kalmıştır. Son yıllarda robotik

cerrahi, laparoskopik cerrahinin avantajlarını korurken, daha iyi üç boyutlu görüş, artırılmış el becerisi ve tremor filtreleme gibi ek faydalar sunarak SN için giderek daha popüler bir seçenek haline gelmiştir. Robotik SN, özellikle kompleks vakalarda ve venöz tümör trombüsü varlığında cerrahlara önemli kolaylıklar sağlamaktadır. Yapılan karşılaştırmalı çalışmalar, robotik ve laparoskopik yaklaşımların açık cerrahiye kıyasla daha düşük kan transfüzyonu oranları ve daha kısa hastanede kalış süreleri ile ilişkili olduğunu göstermektedir. Ancak, onkolojik sonuçlar açısından uzun dönem verilerin daha fazla değerlendirilmesi gerekmektedir(Le, Q., 2025; Sandberg, M, 2025)

7.2. Trombüs Varlığında Cerrahi

Renal ven veya inferior vena kava (İVC) içine uzanan tümör trombüsü, mRHK hastalarında görülebilen özel bir durumdur. Bu hastalarda SN, trombüsün çıkarılmasını da içeren daha kompleks bir cerrahi gerektirir. Trombüsün seviyesine bağlı olarak (renal ven, İVC infrahepatik, intrahepatik veya suprahepatik), cerrahi yaklaşım ve teknikler değişebilir. İVC trombüsü olan hastalarda cerrahi, yüksek morbidite ve mortalite riski taşır ve deneyimli merkezlerde multidisipliner bir yaklaşımla yapılmalıdır. Güncel veriler, seçilmiş hastalarda trombüs varlığında dahi SN'nin sağkalım avantajı sağlayabileceğini düşündürmektedir (Sandberg, M, 2025).

7.3. Perioperatif Morbidite ve Mortalite

SN, büyük bir cerrahi prosedür olup, perioperatif morbidite ve mortalite riski taşır. Komplikasyonlar arasında kanama, enfeksiyon, organ yaralanmaları ve postoperatif böbrek yetmezliği yer alabilir. Hastanın genel sağlık durumu, komorbiditeleri, tümörün boyutu ve cerrahinin karmaşıklığı, perioperatif riskleri etkileyen başlıca faktörlerdir. Sistemik tedaviler çağında, özellikle sistemik tedavi sonrası gecikmiş SN yapılan hastalarda, cerrahiye bağlı komplikasyon oranlarının dikkatle değerlendirilmesi gerekmektedir. İyi hasta seçimi ve deneyimli cerrahi ekipler, perioperatif riskleri minimize etmek için kritik öneme sahiptir (AUA, 2024).

8. Sağkalım Sonuçları ve Onkolojik Veriler

Sitoredüktif nefrektominin metastatik renal hücreli karsinom hastalarında sağkalım üzerindeki etkisi, sistemik tedavilerin evrimiyle birlikte sürekli olarak değerlendirilmektedir. Tarihsel olarak, sitokin tedavileri

döneminde SN'nin genel sağkalım (OS) ve progresyonsuz sağkalım (PFS) üzerinde anlamlı bir fayda sağladığı randomize kontrollü çalışmalarla gösterilmiştir (Flanigan ve ark., 2001; Mickisch ve ark., 2001).

8.1. Genel Sağkalım (OS)

Sitokin dönemi çalışmalarında SN, tek başına sistemik tedaviye kıyasla OS'yi önemli ölçüde artırmıştır. Hedefe yönelik tedaviler döneminde ise CARMENA çalışması, orta ve kötü riskli hastalarda upfront SN'nin tek başına sunitinib'e üstün olmadığını ortaya koyarak bu alandaki paradigmayı değiştirmiştir. Ancak, SURTIME çalışması, sistemik tedaviye yanıt veren hastalarda gecikmiş SN'nin potansiyel bir OS avantajı sağlayabileceğini düşündürmüştür. İmmünoterapi çağında yapılan retrospektif analizler ve meta-analizler, SN + immünoterapi kombinasyonunun, tek başına immünoterapiye göre daha iyi OS ile ilişkili olabileceğini göstermektedir. Tam bir kanıya varmak için PROBE gibi devam eden prospektif çalışmaların sonuçları beklenmektedir (Makrakis ve ark., 2024; Bex ve ark., 2019)

8.2. Progresyonsuz Sağkalım (PFS)

SN'nin PFS üzerindeki etkisi, OS üzerindeki etkisine benzer bir seyir izlemiştir. Sitokin döneminde SN, PFS'yi uzatmıştır. Hedefe yönelik tedaviler döneminde ise PFS üzerindeki etkisi daha az belirgin hale gelmiştir. İmmünoterapi çağında, SN'nin PFS üzerindeki doğrudan etkisi hala araştırılmaktadır, ancak tümör yükünün azaltılması ve immün yanıtın modülasyonu yoluyla dolaylı bir fayda sağlayabileceği düşünülmektedir (Flanigan ve ark., 2001; Mickisch ve ark., 2001).

8.3. Retrospektif ve Prospektif Verilerin Karşılaştırılması

SN'nin mRHK tedavisindeki rolünü değerlendiren birçok retrospektif çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmalar genellikle daha geniş hasta popülasyonlarını kapsar ve gerçek dünya verileri sunar. Ancak, retrospektif çalışmaların doğası gereği, hasta seçimi yanlılığı ve karıştırıcı faktörlerin kontrol edilememesi gibi sınırlamaları vardır. Randomize kontrollü prospektif çalışmalar (CARMENA, SURTIME, PROBE), bu yanlılıkları minimize ederek daha güçlü kanıtlar sunar. İmmünoterapi çağında, retrospektif verilerin umut verici sonuçları, PROBE gibi prospektif çalışmalarla doğrulanmayı beklemektedir.

9. Güncel Kılavuzlar ve Klinik Öneriler

Metastatik renal hücreli karsinom tedavisinde sitoredüktif nefrektominin rolü, sistemik tedavilerdeki gelişmelerle birlikte uluslararası kılavuzlar tarafından sürekli olarak güncellenmektedir. Başlıca kılavuzlar olan Avrupa Üroloji Derneği (EAU), Ulusal Kapsamlı Kanser Ağı (NCCN) ve Amerikan Üroloji Derneği (AUA), SN için hasta seçimi ve zamanlama konusunda benzer ancak bazı farklılıklar içeren öneriler sunmaktadır (EAU, 2024-2025; NCCN, 2025/2026; AUA, 2024).

9.1. EAU Önerileri

EAU kılavuzları, mRHK hastalarında SN için dikkatli hasta seçimini vurgulamaktadır. Özellikle iyi performans durumu (ECOG 0-1), sınırlı metastatik yük ve primer tümörün semptomatik olduğu durumlarda SN düşünülebilir. Kılavuzlar, CARMENA çalışmasının sonuçları doğrultusunda, orta ve kötü riskli hastalarda upfront SN'nin rutin olarak önerilmediğini belirtmektedir. Sistemik tedaviye yanıt veren hastalarda gecikmiş SN'nin potansiyel faydaları üzerinde durulmaktadır. Multidisipliner tümör konseylerinde karar verilmesinin önemi vurgulanmaktadır (EAU, 2024-2025).

9.2. NCCN Önerileri

NCCN kılavuzları, mRHK tedavisinde SN için daha detaylı algoritmalar sunmaktadır. İyi ve orta riskli hastalarda, sistemik tedaviye başlamadan önce veya sistemik tedaviye yanıt alındıktan sonra SN düşünülebilir. Kılavuzlar, özellikle semptomatik primer tümörü olan veya oligometastatik hastalığı olan hastalarda SN'yi daha güçlü bir şekilde önermektedir. NCCN de, CARMENA çalışmasının sonuçlarını dikkate alarak, kötü riskli hastalarda upfront SN'nin faydasının sınırlı olduğunu belirtmektedir. İmmünoterapi alan hastalarda SN'nin rolü, devam eden çalışmaların sonuçlarına göre güncellenmektedir (NCCN, 2025/2026).

9.3. AUA Önerileri

AUA, mRHK tedavisinde SN'nin rolü konusunda EAU ve NCCN ile benzer bir bakış açısına sahiptir. Kılavuzlar, iyi seçilmiş hastalarda SN'nin sağkalım avantajı sağlayabileceğini kabul etmektedir. Özellikle semptomatik primer tümörü olan veya sistemik tedaviye iyi yanıt veren hastalarda cerrahi

müdahale önerilmektedir. AUA da, multidisipliner yaklaşımın ve hasta bazında karar vermenin önemini vurgulamaktadır (AUA, 2024).

Tablo 4: Güncel Kılavuzların Sitoredüktif Nefrektomi Önerileri Karşılaştırması

Kılavuz	Upfront SN	Gecikmiş SN	Hasta Seçimi	Multidisipliner Yaklaşım
EAU	Rutin önerilmez (orta/kötü risk)	Potansiyel faydalı (yanıt verenlerde)	İyi performans, sınırlı metastaz	Şiddetle önerilir
NCCN	İyi/orta riskli, semptomatik veya oligometastatik	Sistemik tedaviye yanıt verenlerde	İyi performans, semptomatik veya oligometastatik	Şiddetle önerilir
AUA	Semptomatik veya iyi yanıt verenlerde	Sistemik tedaviye yanıt verenlerde	İyi performans, semptomatik veya iyi yanıt veren	Şiddetle önerilir

10. Devam Eden Klinik Çalışmalar

Metastatik renal hücreli karsinom tedavisinde sitoredüktif nefrektominin rolü, sistemik tedavilerdeki hızlı gelişmelerle birlikte sürekli olarak evrim geçirmektedir. İmmünoterapi ve yeni kombinasyon tedavilerinin ortaya çıkışı, SN'nin gelecekteki yerini belirlemek için yeni araştırmaları tetiklemiştir.

10.1. Devam Eden Faz III Çalışmalar

SN'nin immünoterapi çağındaki rolünü netleştirmeyi amaçlayan birkaç önemli Faz III randomize kontrollü çalışma devam etmektedir:

- **PROBE (SWOG S1931):** Bu çalışma, immün kontrol noktası inhibitörü (ICI) bazlı kombinasyon tedavisi alan hastalarda SN'nin genel sağkalım üzerindeki etkisini değerlendirmektedir. Çalışma, SN'nin immünoterapi ile birlikte uygulandığında ek bir fayda sağlayıp sağlamadığını belirlemeyi hedeflemektedir.

- **NORDIC-SUN:** Bu çalışma, immünoterapi alan hastalarda gecikmiş SN'nin etkinliğini araştırmaktadır. Sistemik tedaviye yanıt veren hastalarda cerrahinin zamanlaması ve faydası hakkında önemli bilgiler sunması beklenmektedir.
- **CYTOSHRINK (NCT04090710):** Bu çalışma, cerrahiye alternatif olarak primer tümöre uygulanan stereotaktik radyoterapinin (SBRT) sitoredüktif amaçlı kullanımını incelemektedir. Bu yaklaşım, cerrahiye uygun olmayan veya cerrahi riski yüksek olan hastalarda minimal invaziv bir seçenek sunabilir.
- **ITALIC-RCC:** İmmünoterapi çağında cerrahi zamanlaması üzerine yeni nesil bir çalışma olarak planlanmıştır.

Bu çalışmaların sonuçları, mRHK tedavisinde SN için daha kesin endikasyonlar ve optimal zamanlama stratejileri belirlemede kritik rol oynayacaktır.

10.2. Biyobelirteç Temelli Seçim

Gelecekte, SN için hasta seçiminde biyobelirteçlerin kullanımı giderek daha önemli hale gelecektir. Tümörün moleküler özellikleri, immün mikroçevre ve genetik profili gibi faktörler, hangi hastaların cerrahiden en çok fayda göreceğini veya hangi hastaların sistemik tedaviye daha iyi yanıt vereceğini öngörmeye yardımcı olabilir. Örneğin, PD-L1 ekspresyonu, tümör mutasyonel yükü veya belirli genetik imzalar, SN kararını kişiselleştirmede kullanılabilir. Bu alandaki araştırmalar, daha akıllı ve hedefe yönelik tedavi algoritmaları geliştirmeyi amaçlamaktadır (Shapiro ve ark., 2025).

10.3. Kişiselleştirilmiş Tedavi Algoritmaları

mRHK tedavisinde gelecekteki eğilim, her hastanın bireysel özelliklerine göre kişiselleştirilmiş tedavi algoritmaları oluşturmaktır. Bu algoritmalar, hastanın klinik durumu, IMDC risk faktörleri, metastaz yükü, tümörün biyolojik özellikleri ve sistemik tedaviye yanıtı gibi tüm verileri entegre ederek en uygun tedavi stratejisini belirleyecektir. SN, bu kişiselleştirilmiş tedavi planlarının önemli bir bileşeni olmaya devam edecek, ancak rolü ve zamanlaması, hastanın dinamik yanıtına ve biyobelirteç profiline göre ayarlanacaktır. Multidisipliner tümör konseyleri, bu karmaşık kararların alınmasında merkezi bir rol oynamaya devam edecektir(Fallah, j., 2024)

11. Tartışma

Metastatik renal hücreli karsinom tedavisinde sitoredüktif nefrektominin rolü, sistemik tedavilerdeki hızlı gelişmelerle birlikte sürekli bir evrim geçirmiştir. Sitokin tedavileri döneminde sağkalım avantajı gösteren SN, hedefe yönelik tedavilerin ve özellikle immünoterapinin ortaya çıkışıyla birlikte daha seçici bir yaklaşım gerektirmiştir. Bu değişim, CARMENA ve SURTIME gibi dönüm noktası niteliğindeki randomize kontrollü çalışmalarla belirginleşmiştir. Her ne kadar CARMENA çalışması upfront SN'nin rolünü sorgulasa da, çalışmanın hasta seçimi ve accrual problemleri nedeniyle sonuçların tüm hasta gruplarına genellenmesi tartışmalıdır.

Mevcut veriler ışığında sitoredüktif nefrektominin rolü net çizgilerle belirlenmiş değildir. Özellikle immünoterapi çağında hangi hastanın cerrahiden fayda göreceği sorusu halen tam olarak yanıtlanamamıştır. Literatürdeki çelişkiler, büyük ölçüde hasta heterojenitesinden ve farklı tedavi stratejilerinden kaynaklanmaktadır. Bu durum, standart bir algoritma oluşturmayı zorlaştırmaktadır. Kendi yaklaşımımızda, cerrahi kararını verirken yalnızca kılavuzlara değil, hastanın klinik seyri ve tedaviye verdiği yanıt da ağırlık vermekteyiz.

11.1. Güncel Belirsizlikler

İmmünoterapi çağında SN'nin optimal rolü ve zamanlaması konusunda hala bazı belirsizlikler mevcuttur. Retrospektif veriler ve meta-analizler, SN + immünoterapi kombinasyonunun tek başına immünoterapiye göre daha iyi sağkalım ile ilişkili olabileceğini düşündürse de, bu verilerdeki seçim yanlılığı riski, prospektif randomize kontrollü çalışmalara olan ihtiyacı artırmaktadır. PROBE ve NORDIC-SUN gibi devam eden çalışmaların sonuçları, bu belirsizlikleri gidermede kritik rol oynayacaktır (Matheus Henrique Juliani Arneiro, 2025).

11.2. Literatürdeki Çelişkiler

Literatürdeki çelişkiler, genellikle farklı hasta popülasyonları, farklı sistemik tedavi rejimleri ve farklı cerrahi zamanlama stratejileri nedeniyle ortaya çıkmaktadır. Örneğin, CARMENA çalışması orta ve kötü riskli hastalarda upfront SN'nin faydasını sorgularken, SURTIME çalışması iyi ve orta riskli hastalarda gecikmiş SN'nin potansiyel faydalarını vurgulamıştır. Bu

durum, SN kararının her hasta için bireyselleştirilmesi gerektiğini ve tek bir yaklaşımın tüm hastalara uygulanamayacağını göstermektedir (Bex ve ark., 2019).

11.3. Multidisipliner Yaklaşım

Günümüzde mRHK tedavisinde SN kararı, ürologlar, medikal onkologlar, radyasyon onkologları ve patoloğlardan oluşan multidisipliner bir tümör konseyi tarafından alınmalıdır. Bu yaklaşım, hastanın tüm klinik ve patolojik özelliklerinin kapsamlı bir şekilde değerlendirilmesini, en güncel kanıtların ışığında optimal tedavi stratejisinin belirlenmesini ve hastanın bireysel ihtiyaçlarına göre kişiselleştirilmiş bir tedavi planı oluşturulmasını sağlar. Multidisipliner karar alma süreci, gereksiz cerrahi morbiditeden kaçınırken, cerrahiden en çok fayda görecektir hastaların doğru bir şekilde seçilmesini garanti eder (Esagian, S., 2021).

12. Sonuç

Sitoredüktif nefrektomi, mRHK tedavisinde tamamen terk edilmiş bir yaklaşım değildir; ancak artık seçilmiş hastalar için bireyselleştirilmiş bir strateji olarak değerlendirilmektedir. Gelecekte, biyobelirteç temelli hasta seçimi ve devam eden randomize çalışmaların sonuçları, bu alandaki belirsizlikleri azaltacaktır. Sonuç olarak, güncel yaklaşımda en doğru strateji, multidisipliner değerlendirme ve hasta bazlı karar verme olarak görünmektedir.

12.1. Hangi Hasta Grubunda Cerrahi Anlamlı?

Güncel kanıtlar ve kılavuz önerileri ışığında, sitoredüktif nefrektomi, özellikle aşağıdaki hasta gruplarında anlamlı fayda sağlayabilir:

- **İyi Performans Durumu:** ECOG performans skoru 0-1 olan hastalar.
- **Düşük veya Orta IMDC Riski:** IMDC risk sınıflamasına göre iyi veya orta risk grubunda yer alan hastalar.
- **Semptomatik Primer Tümör:** Kanama, ağrı veya paraneoplastik sendromlar gibi primer tümöre bağlı semptomları olan hastalar.
- **Oligometastatik Hastalık:** Sınırlı sayıda ve rezeke edilebilir metastazları olan hastalar.
- **Sistemik Tedaviye Yanıt Verenler:** Sistemik tedaviye iyi yanıt veren ve hastalığı stabil olan hastalarda gecikmiş SN.

12.2. Günümüzde Sitoredüktif Nefrektominin Yeri

Günümüzde sitoredüktif nefrektomi, mRHK tedavisinde artık rutin bir yaklaşım olmaktan çıkmış, daha ziyade iyi seçilmiş hastalarda kişiselleştirilmiş tedavi stratejisinin bir parçası haline gelmiştir. Cerrahi karar, hastanın klinik durumu, tümörün biyolojik özellikleri, metastaz yükü ve sistemik tedaviye yanıtı gibi birçok faktörün multidisipliner bir yaklaşımla değerlendirilmesi sonucunda verilmelidir. Devam eden prospektif çalışmaların sonuçları, immünoterapi çağında SN için daha kesin endikasyonlar ve optimal zamanlama stratejileri belirlemede kritik rol oynayacaktır. Gelecekte, biyobelirteç temelli seçim ve kişiselleştirilmiş tedavi algoritmaları, SN kararını daha da optimize edecektir (Flammia, R., 2026).

Kaynakça

- Méjean, A., Ravaud, A., Thezenas, S., Colas, S., Beauval, J. B., Bensalah, K., Geoffrois, L., Thiery-Vuillemin, A., Cormier, L., Lang, H., Guy, L., Gravis, G., Rolland, F., Linassier, C., Lechevallier, E., Beisland, C., Aitchison, M., Oudard, S., Patard, J. J., Theodore, C., ... Escudier, B. (2018). *Sunitinib Alone or after Nephrectomy in Metastatic Renal-Cell Carcinoma. The New England journal of medicine*, 379(5), 417–427. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1803675>
- Bex, A., Mulders, P., Jewett, M., Wagstaff, J., van Thienen, J. V., Blank, C. U., van Velthoven, R., Del Pilar Laguna, M., Wood, L., van Melick, H. H. E., Aarts, M. J., Lattouf, J. B., Powles, T., de Jong Md PhD, I. J., Rottey, S., Tombal, B., Marreud, S., Collette, S., Collette, L., & Haanen, J. (2019). *Comparison of Immediate vs Deferred Cytoreductive Nephrectomy in Patients With Synchronous Metastatic Renal Cell Carcinoma Receiving Sunitinib: The SURTIME Randomized Clinical Trial. JAMA oncology*, 5(2), 164–170. <https://doi.org/10.1001/jamaoncol.2018.5543>
- Flanigan, R. C., Salmon, S. E., Blumenstein, B. A., Bearman, S. I., Roy, V., McGrath, P. C., Caton, J. R., Jr, Munshi, N., & Crawford, E. D. (2001). *Nephrectomy followed by interferon alfa-2b compared with interferon alfa-2b alone for metastatic renal-cell cancer. The New England journal of medicine*, 345(23), 1655–1659. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa003013>
- Mickisch, G. H., Garin, A., van Poppel, H., de Prijck, L., Sylvester, R., & European Organisation for Research and Treatment of Cancer (EORTC) Genitourinary Group (2001). *Radical nephrectomy plus interferon-alfa-based immunotherapy compared with interferon alfa alone in metastatic renal-cell carcinoma: a randomised trial. Lancet (London, England)*, 358(9286), 966–970. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(01\)06103-7](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(01)06103-7)
- Makrakis, D., Msaouel, P., Karam, J. A., & Esagian, S. M. (2025). *Cytoreductive Nephrectomy in Metastatic Renal Cell Carcinoma Treated with Immune Checkpoint Inhibitors: A Systematic Review and Meta-analysis of Individual Patient Data. European urology focus*, 11(2), 356–364. <https://doi.org/10.1016/j.euf.2024.11.007>

- Chen, B., Li, J., Huang, Y., Tang, B., Jiang, J., Chen, Z., Li, J., Wang, P., Cao, D., Liu, L., & Wei, Q. (2023). *The role of cytoreductive nephrectomy in metastatic renal cell carcinoma in the targeted therapy and immunological therapy era: a systematic review and meta-analysis. International journal of surgery (London, England)*, 109(4), 982–994. <https://doi.org/10.1097/JS9.0000000000000314>
- Fallah, J., Gittleman, H., Weinstock, C., Chang, E., Agrawal, S., Tang, S., Pazdur, R., Kluetz, P. G., Suzman, D. L., & Amiri-Kordestani, L. (2024). *Cytoreductive nephrectomy in the era of immune checkpoint inhibitors: a US Food and Drug Administration pooled analysis. Journal of the National Cancer Institute*, 116(7), 1043–1050. <https://doi.org/10.1093/jnci/djae066>
- Esagian, S. M., Ziogas, I. A., Kosmidis, D., Hossain, M. D., Tannir, N. M., & Msaouel, P. (2021). *Long-Term Survival Outcomes of Cytoreductive Nephrectomy Combined with Targeted Therapy for Metastatic Renal Cell Carcinoma: A Systematic Review and Individual Patient Data Meta-Analysis. Cancers*, 13(4), 695. <https://doi.org/10.3390/cancers13040695>
- Fong, K. Y., Lim, E. J., Wong, H. C., Tay, K. J., Ho, H. S. S., Yuen, J. S. P., Aslim, E., Chen, K., & Gan, V. H. L. (2025). *Deferred cytoreductive nephrectomy in patients with metastatic renal cell carcinoma: A systematic review and patient-level meta-analysis. Urologic oncology*, 43(6), 348–358. <https://doi.org/10.1016/j.urolonc.2024.12.272>
- Shapiro, D. D., et al. (2025, May 19). *Patient selection for cytoreductive nephrectomy in 2025. Urology Times*.
- Heng, D. Y. (2013). *Prognostic factors for patients with metastatic renal cell carcinoma treated with targeted therapy: An update. Journal of Clinical Oncology*, 31(11), 1487-1494.
- European Association of Urology. (2024-2025). *EAU Guidelines on Renal Cell Carcinoma*. Retrieved from <https://uroweb.org/guidelines/renal-cell-carcinoma>
- National Comprehensive Cancer Network. (2025/2026). *NCCN Guidelines: Kidney Cancer (Version 2025/2026)*. Retrieved from <https://www.nccn.org/guidelines/guidelines-detail?category=1&id=1440>

- American Urological Association. (2024). *AUA Guidelines (2024 Update)*. Retrieved from <https://www.auanet.org/guidelines-and-quality/guidelines>
- Le, Q. C., Longoni, M., Marmioli, A., Falkenbach, F., Catanzaro, C., Nicolazzini, M., Polverino, F., Goyal, J. A., Saad, F., Schiavina, R., Carmignani, L. F., Briganti, A., Longo, N., Graefen, M., Palumbo, C., Traumann, M., Chun, F. K., & Karakiewicz, P. I. (2025). *Robotic vs. open partial cytoreductive nephrectomy in metastatic renal cell carcinoma: adverse in-hospital outcomes*. *World journal of urology*, 43(1), 687. <https://doi.org/10.1007/s00345-025-06080-8>
- Sandberg, M., Russell, G., Krol, P., Hayes, M., Bissette, R., Ben David, R., Patel, K., Aljabi, B., Byun, S.-S., Faba, O. R., Marchinena, P. G., Mourao, T., Ciancio, G., Peyton, C. C., Zanotti, R., Spiess, P. E., Mehrazin, R., Rais-Bahrami, S., Abreu, D., ... Rodriguez, A. R. (2025). *Comparing Cytoreductive Nephrectomy with Tumor Thrombectomy Between Open, Laparoscopic, and Robotic Approaches*. *Cancers*, 17(21), 3490. <https://doi.org/10.3390/cancers17213490>
- Flammia, R. S., Campi, R., Bologna, E., Bertolo, R., Leonardo, C., Calabrò, F., Amparore, D., Simone, G., & Young Academic Urologists (YAU) Renal Cancer Working Group (2026). *Cytoreductive nephrectomy in the era of immune-checkpoint inhibitors: back to the future?*. *BJU international*, 10.1111/bju.70168. Advance online publication. <https://doi.org/10.1111/bju.70168>
- Peng, J., Lalani, A. K., & Swaminath, A. (2021). *Cytoreductive stereotactic body radiotherapy (SBRT) and combination SBRT with immune checkpoint inhibitors in metastatic renal cell carcinoma*. *Canadian Urological Association journal = Journal de l'Association des urologues du Canada*, 15(8), 281–286. <https://doi.org/10.5489/cuaj.6963>
- Dason, S., Lacuna, K., Hannan, R., Singer, E. A., & Runcie, K. (2023). *State of the Art: Multidisciplinary Management of Oligometastatic Renal Cell Carcinoma*. *American Society of Clinical Oncology educational book*. American Society of Clinical Oncology. Annual Meeting, 43, e390038. https://doi.org/10.1200/EDBK_390038
- Matheus Henrique Juliani Arneiro et al. (2025). *Cytoreductive nephrectomy for patients with metastatic non-clear cell renal cell carcinoma: Results*

from a matched 15-year retrospective cohort.. J Clin Oncol 43, e16537-e16537(2025). DOI:10.1200/JCO.2025.43.16_suppl.e16537

BÖLÜM 13

MEZENTER İSKEMİ: ERKAN TANI VE CERRAHİ YÖNETİM

Dr. İsmail BENGİSU¹

DOI: <https://www.doi.org/10.5281/zenodo.19290496>

¹ Harran Üniversitesi Tıp Fakültesi, Genel Cerrahi Anabilim Dalı, Şanlıurfa, Türkiye
bengisu818@gmail.com orcid id: 0000-0002-5061-6423

1. GİRİŞ

Mezenter iskemi, ince bağırsak ve kolonun başlıca damarlarını (SMA, İMA ve çölyak trunkus) etkileyen; bu damarlardaki kan akımının azalması ya da tamamen durması sonucunda gelişen intestinal hipoksi ve nekroz ile seyreden, yaşamı tehdit eden bir vasküler hastalıktır. (Tilsed, J.V. 2016) Klinik özellikleri ve altta yatan patofizyolojik süreçlere göre mezenter iskemi iki temel grupta incelenir: akut ve kronik mezenter iskemi. Kronik mezenter iskemi çoğunlukla daha sinsi bir başlangıç gösterir ve tipik olarak intestinal anjina ile ortaya çıkar. Buna karşılık akut mezenter iskemi ise ani gelişen, hızlı progresyon gösteren ve yüksek mortalite oranları ile ilişkili olan bir cerrahi acil durumdur.

Akut mezenter iskemi (AMİ)'nin tarihsel gelişimi, tıp alanındaki ilerlemelere paralel olarak tanı ve tedavi yaklaşımlarında yaşanan belirgin değişimleri yansıtmaktadır. Hastalığın tanımlanması 15. yüzyıla kadar uzanmakla birlikte, antik dönemlerden itibaren şiddetli karın ağrısı ile ölüm arasındaki ilişki gözlemlenmiştir. Modern dönemde hastalığın ilk ayrıntılı tanımlanması ise 19. yüzyılın sonlarında İngiliz hekim Sir Thomas Clifford Allbutt tarafından yapılmıştır (Allbutt, T.C. 1874).

Tanım ve Epidemiyoloji

Mezenter iskemi, splanknik dolaşımın yetersiz kalmasına bağlı olarak intestinal dokunun oksijenlenmesinin bozulduğu klinik tabloyu ifade eder. Akut mezenter iskemi (AMİ) ise bu durumun ani başlangıç gösteren, hızlı ilerleyen ve erken dönemde tanınıp tedavi edilmediğinde intestinal nekroz, septik şok ve ölümlle sonuçlanabilen yaşamı tehdit eden formudur. Tanım olarak barsak dokusunun yaşayabilirliğinin tehlikeye girdiği bir iskemi durumunu ifade eder ve bu nedenle vasküler cerrahi açısından acil müdahale gerektiren bir klinik tablodur. Klasik sınıflandırmada dört temel etyolojik alt tip tanımlanmıştır: superior mezenterik arter (SMA) embolisi, SMA trombozu, mezenterik venöz tromboz ve non-oklüzif mezenter iskemi (NOMI) (Bala, M. 2017)

Akut mezenter iskemi nadir karşılaşılan bir hastalık olarak kabul edilmekle birlikte, genel popülasyondaki gerçek insidansı kesin olarak bilinmemektedir. Mevcut veriler, acil servise yapılan başvuruların yaklaşık %0.1'inden daha azının akut mezenter iskemi ile ilişkili olduğunu

göstermektedir (Clair, DG. 2016). İnsidansın yaşla birlikte belirgin biçimde arttığı ve en yüksek oranlara 70 yaş üzerindeki bireylerde ulaşıldığı bildirilmektedir. Erkek ve kadın hastalar arasında ise anlamlı bir insidans farkı saptanmamıştır (Ozturk, S.2020). Etiyolojik dağılım incelendiğinde, geçmişte en sık nedenin superior mezenterik arter (SMA) embolisi olduğu kabul edilmekteydi. Ancak son yıllarda yayımlanan çalışmalar, SMA trombozu ve özellikle non-oklüzif mezenter iskemi (NOMI) olgularının prevalansında artış olduğunu göstermektedir. Bu artışın olası nedenleri arasında toplumun giderek yaşlanması, koroner arter hastalığı, konjestif kalp yetmezliği ve kronik böbrek yetmezliği gibi komorbid durumların daha sık görülmesi ile yoğun bakım ünitelerinde vazoaktif ilaç kullanımının yaygınlaşması gibi NOMI gelişimi açısından risk oluşturan faktörlerin artışı yer almaktadır (Matsumoto, S. 2021). Mezenterik venöz tromboz ise genellikle daha genç hasta grubunda görülmekte olup; hiperkoagülabileiteye yol açan durumlar (örneğin faktör V Leiden mutasyonu, protein C veya protein S eksikliği), intraabdominal enfeksiyonlar ya da malignite öyküsü bulunan bireylerde daha sık ortaya çıkma eğilimi göstermektedir.

Mezenterik Dolaşımın Anatomisi

İntestinal sistemin vasküler beslenmesi, abdominal aortadan çıkan üç ana damar trunkusu tarafından sağlanmaktadır: çölyak trunkus, superior mezenterik arter (SMA) ve inferior mezenterik arter (IMA). Bu üç ana damar, splanknik dolaşımın temel bileşenlerini oluşturur ve aralarındaki gelişmiş kollateral ağlar aracılığıyla anastomozlar meydana getirerek intestinal perfüzyonun devamlılığını sağlar (Hansen, KJ. 2023).

Çölyak trunkusun temel olarak beslediği bölgeler; mide, duodenumun proksimal segmenti, karaciğer, safra yolları, dalak ve pankreasın büyük bölümünü içerir. Bu nedenle embolik olaylardan görece nadir etkilenmesine rağmen, söz konusu organların vasküler beslenmesinin ana kaynağını oluşturması bakımından hayati bir öneme sahiptir (Longo, DL. 2022). Superior mezenterik arter (SMA), mezenterik dolaşımın en baskın arteridir; bu nedenle akut oklüzyon geliştiğinde en ağır iskemi bulguları genellikle bu arterin perfüze ettiği bölgelerde ortaya çıkar. Inferior mezenterik arterin (IMA) oklüzyonları, gelişmiş kollateral dolaşımın varlığı nedeniyle çoğu

zaman daha iyi tolere edilir ve akut iskemi gelişme olasılığı superior mezenterik artere kıyasla daha düşüktür(Michalakakis, G. 2021)

Splanknik dolaşımın sürekliliği ve rezerv kapasitesi, bu üç ana arteriyel sistem arasındaki kollateral anastomozlar sayesinde sağlanır. En önemli kollateral bağlantılardan biri, superior mezenterik arter (SMA) ile çölyak trunkus arasında yer alır. Bu bağlantı, çölyak trunkusun bir dalı olan superior pankreatikoduodenal arter ile SMA'nın dalı olan inferior pankreatikoduodenal arter arasında yer alan pankreatikoduodenal ark aracılığıyla oluşur (Heiss, P. 2010).

İnferior mezenterik arter (IMA) ile internal iliak arter sistemi arasında da bir anastomoz bulunur. Bu bağlantı, IMA'nın terminal dalı olan superior rektal arter ile internal iliak arter kökenli orta ve inferior rektal arterler aracılığıyla sağlanır. Ayrıca SMA ile IMA arasında da kollateral dolaşım mevcuttur. Bu dolaşım, orta kolik arterin (SMA'dan kaynaklanır) sol kolik arter (IMA'dan kaynaklanır) ile birleşmesiyle oluşan marginal arter (Drummond'un marginal arteri) üzerinden sağlanır. Bunun yanı sıra bazı bireylerde, Riolan arkı olarak adlandırılan ve daha geniş çaplı bir doğrudan anastomoz da bulunabilir (Michalakakis, G. 2021).

Bu kollateral ağlar kronik mezenter iskemide zaman içerisinde gelişerek intestinal nekrozun önlenmesinde önemli bir rol oynayabilir. Ancak akut mezenter iskemide, kollateral dolaşımın henüz gelişmemiş olması ya da ani gelişen tıkanıklık karşısında yetersiz kalması nedeniyle koruyucu etkileri genellikle sınırlı kalmaktadır (Björck, M. 2017).

Mezenterik venöz dolaşım, intestinal kanın drenajından sorumludur ve portal venöz sistemin temel bileşenlerinden birini oluşturur. İnferior mezenterik ven (İMV) çoğunlukla splenik vene boşalır, daha nadir olarak ise doğrudan superior mezenterik vene (SMV) drene olabilir. Splenik ven ile SMV, pankreasın arka yüzünde birleşerek portal veni meydana getirir. Portal ven, birleşmiş mezenterik venöz kanı karaciğere taşıyarak hepatik metabolizma ve detoksifikasyon süreçlerinin başlangıcını sağlar. Mezenterik venöz tromboz ise bu venöz sistemde meydana gelen tıkanıklık sonucunda ortaya çıkar (Hmoud, B. 2014).

Akut Mezenter İskeminin Etyolojisi ve Sınıflandırması

Akut mezenter iskemisi, altta yatan etyolojik mekanizmaya göre dört temel patofizyolojik kategori altında sınıflandırılmaktadır. Bu sınıflandırma, tanı sürecinin yönlendirilmesi ve uygun tedavi yaklaşımının belirlenmesi açısından büyük önem taşımaktadır.

Arteriyel emboli

Arteriyel emboli, akut mezenter iskemisi olgularının önemli bir kısmından sorumludur. Embolilerin büyük bölümü kardiyak kökenlidir; atriyal fibrilasyon, miyokard enfarktüsü sonrası gelişen sol ventrikül trombüsü, kapak protezleri ve kardiyomiyopatiler en sık görülen predispozan faktörler arasında yer alır (Bala. M. 2017).

Embolik oklüzyonlar çoğunlukla superior mezenterik arteri (SMA) tutar. Bunun başlıca nedeni, SMA'nın abdominal aortadan çölyak trunkus veya inferior mezenterik artere kıyasla daha geniş bir açıyla ve daha doğrusal bir şekilde ayrılmasıdır. Embolus genellikle ana trunkusun birkaç santimetre distalinde, orta kolik arterin çıkışının hemen distalindeki segmentte yerleşme eğilimi gösterir. Bu yerleşim, proksimal jejunal dalların ve zaman zaman orta kolik arterin korunmasına olanak sağlayabilir ve sonuç olarak segmental karakterde bir iskemisi paterninin ortaya çıkmasına yol açabilir (Kärkkäinen, JM. 2020).

Arteriyel Tromboz

Arteriyel tromboz çoğunlukla ileri derecede aterosklerotik damar hastalığının bulunduğu ve çölyak trunkus, superior mezenterik arter (SMA) ile inferior mezenterik arter (IMA) gibi ana arteriyel trunkusların orifislerinin tutulduğu durumlarda ortaya çıkar. Aterosklerozun yanı sıra vaskülitler, radyasyona bağlı arterit ya da arteriyel disseksiyon gibi daha nadir etyolojik faktörler de tromboz gelişimine neden olabilir (Björck, M. 2017).

Trombotik oklüzyonlar, embolik olaylara kıyasla daha proksimal bir düzeyde meydana gelir. Bu nedenle daha geniş bir intestinal bölgenin iskemisiye uğrama olasılığı daha yüksektir. Bununla birlikte kronik aterosklerotik daralmaya bağlı olarak zaman içinde gelişen kollateral dolaşım, semptomların şiddetini kısmen azaltabilir ve ani trombotik oklüzyon gelişse

dahi bazı olgularda tam gelişmiş intestinal infarktın oluşmasını engelleyebilir (Clair, DG. 2016)

Mezenterik Venöz Tromboz

Mezenterik venöz tromboz, splanknik venöz sistemin oklüzyonu sonucunda gelişir. Arteriyel kökenli formlara kıyasla daha seyrek görülür ve çoğu zaman daha subakut bir klinik seyir gösterir. Etiyolojide sıklıkla hereditör veya edinsel hiperkoagülabilité durumları yer alır; bunlar arasında Protein C, Protein S veya Antitrombin III eksikliği, Faktör V Leiden mutasyonu, miyeloproliferatif neoplazmlar, maligniteler ve oral kontraseptif kullanımı sayılabilir (Hmoud, B. 2014).

Venöz drenajın engellenmesi intestinal konjesyon, mukozal kanama ve ödem gelişimine yol açar; bunu takiben arteriyel dolaşımın da sekonder olarak bozulmasıyla birlikte intestinal iskemi ortaya çıkar (Acosta, S. 2014).

Non-Oklüzif Mezenter İskemi

Non-oklüzif mezenter iskemi (NOMI), majör mezenterik arter ve venlerde belirgin bir mekanik obstrüksiyon bulunmaksızın, splanknik vazokonstriksiyona bağlı gelişen yaygın intestinal hipoperfüzyon tablosudur. En sık olarak ağır klinik durumda olan, hipotansif ve yoğun bakım ünitesinde takip edilen hastalarda görülür. Kardiyak cerrahi sonrası (özellikle kalp kapak operasyonları), konjestif kalp yetmezliği, hipovolemi, sepsis, vazoaktif ilaçların kullanımı (örneğin yüksek doz vazopressörler) ve diyaliz uygulamaları NOMI gelişimi açısından önemli risk faktörleri arasında yer alır (Matsumoto, S. 2021).

Tanısı diğer akut mezenter iskemi tiplerine göre daha güçtür; çünkü anjiyografik değerlendirmede ana mezenterik damarlar açık olarak izlenebilirken, periferik dallarda kan akımı belirgin şekilde azalmış olabilir. Ayrıca NOMI’de mortalite oranlarının diğer etyolojik formlara kıyasla daha yüksek olduğu bildirilmektedir (Eltzschig, HK. 2021).

Akut Mezenter İskeminin Patofizyoloji

Akut mezenter iskemiye ait patofizyolojik süreç, intestinal dokunun kanlanması kritik eşiklerin altına düşmesiyle başlayan ve birbirini takip eden çok sayıda karmaşık mekanizmayı içeren bir olaylar zinciri şeklinde

gelişir. İskeminin başlamasıyla birlikte dokudaki oksijen ve ATP rezervleri hızla azalır. ATP eksikliği, sodyum-potasyum pompası (Na^+/K^+ -ATPaz) gibi enerjiye bağımlı iyon pompalarının işlevini bozarak hücre içinde sodyum ve kalsiyum birikimine yol açar. Bu iyon dengesizliği hücrenin osmotik homeostazını bozar, hücresel şişmeye neden olur ve sonuçta hücre ölümüne ilerleyen hasar gelişir (Eltzschig, HK. 2021). Villus uçlarında bulunan hücreler yüksek metabolik aktiviteye sahip olduklarından, mukozal bariyer bütünlüğü en erken ve en belirgin şekilde bu bölgelerde bozulur. Mukozal hasarın ilerlemesi intestinal geçirgenliği artırır ve lümendeki bakteriler, endotoksinler ile diğer zararlı antijenlerin sistemik dolaşıma geçmesine, yani bakteriyel translokasyona zemin hazırlar (Brandt, LJ. 2015).

İskemik dokuda kan akımının yeniden sağlanması (reperfüzyon) yaşamsal öneme sahip olsa da, paradoksal biçimde ek bir doku hasarı mekanizmasını tetikleyebilir. Bu süreç iskemi-reperfüzyon hasarı olarak adlandırılır ve çoğu zaman başlangıçtaki iskemik etkiden daha ağır sonuçlar doğurabilir. Reperfüzyon sırasında dokulara ani oksijen girişi, ksantin oksidaz sistemi aracılığıyla yüksek miktarda reaktif oksijen türlerinin oluşmasına neden olur. Ortaya çıkan serbest radikaller lipid peroksidasyonu, protein denatürasyonu ve DNA hasarı yoluyla hücresel yapılarda doğrudan yıkıcı etki gösterir (Wu, MY. 2018). Aynı zamanda endotel hücrelerinde adezyon moleküllerinin (ICAM-1 ve P-selektin) ekspresyonu artar; bu durum nötrofillerin aktivasyonu ve damar duvarına adezyonunu kolaylaştırır. Aktive nötrofiller endotel bariyeri aşarak iskemik intestinal dokuda birikir ve elastaz ile çeşitli metalloproteinazlar gibi proteolitik enzimler ve ek serbest radikaller salarak dokuda doğrudan hasar oluşturur. Bu lokal inflamatuvar yanıt ilerleyerek sistemik inflamatuvar yanıt sendromuna (SIRS) dönüşebilir (Chen, Y. 2024).

Nötrofiller aynı zamanda $\text{TNF-}\alpha$, $\text{IL-1}\beta$ ve IL-6 gibi proinflamatuvar sitokinlerin salınımını da uyarır. Bu sitokinler endotelial hasarı artırır, koagülasyon kaskadını aktive eder ve uzak organlarda gelişebilecek fonksiyon bozukluklarına, yani multiorgan disfonksiyon sendromuna (MODS) katkıda bulunur. İskemi-reperfüzyon süreci mikrovasküler düzeyde de belirgin değişiklikler oluşturur; kapiller geçirgenlik artar, intestinal ödem gelişir ve mikrosirkülatuar akım bozulur. “No-reflow” fenomeni olarak tanımlanan bu

durum, reperfüzyona rağmen dokuda yeterli perfüzyonun sağlanamamasına ve iskeminin sürmesine neden olabilir (Vollmar, B. 2011).

Sonuç olarak akut mezenter iskemide gelişen doku hasarı yalnızca oksijen yetersizliğinin doğrudan etkisiyle açıklanamaz; reperfüzyon sonrası ortaya çıkan güçlü inflamatuvar ve oksidatif yanıt da hasarın önemli bir bileşenini oluşturur.

Klinik Prezantasyon ve Fizik Muayene Bulguları

Akut mezenter iskeminin klinik bulguları erken dönemde çoğu zaman sinsi ve non-spesifiktir; bu durum tanının gecikmesine ve buna bağlı olarak mortalitenin yüksek seyretmesine önemli ölçüde katkıda bulunur. En sık ve en erken ortaya çıkan semptom, ani başlayan, şiddetli ve yaygın karakterde karın ağrısıdır. Ağrının şiddeti, altta yatan etyolojik tipe bağlı olarak hafif bir rahatsızlık hissinden dayanılması güç bir ağrıya kadar değişkenlik gösterebilir. Klasik olarak bu tablo, ağrının şiddeti ile fizik muayenede saptanan bulgular arasında belirgin bir uyumsuzluk bulunmasıyla (pain out of proportion to physical examination) tanımlanır. Bu durum erken evrelerde parietal peritonun henüz etkilenmemiş olması ve ağrının temel olarak visseral kökenli olmasından kaynaklanır (Bala, M. 2017).

Karın ağrısına sıklıkla ani gelişen bulantı ve kusma eşlik eder. İştahsızlık (anoreksi) çoğu hastada görülen yaygın bir bulgudur. İshal, özellikle mukus veya kan içermesi durumunda, mukozal hasarın ve intestinal enfarkt gelişiminin göstergesi olabilir. Melena ya da hematokezya ise daha nadir görülür ve genellikle daha ileri evrede gelişen nekrozu düşündürür (Clair, DG. 2016).

İskeminin erken saatlerinde hastalar sıklıkla ajite ve huzursuz görünümde olabilir; ancak abdominal muayenede belirgin bir patoloji saptanmayabilir. Bu dönemde karın genellikle yumuşaktır, hassasiyet minimal düzeydedir veya hiç olmayabilir ve bağırsak sesleri azalmış şekilde duyulabilir. Klinik bulguların oldukça sınırlı olduğu bu dönem “sessiz evre” olarak tanımlanır ve tanı açısından en kritik fakat çoğu zaman gözden kaçabilen fazı oluşturur.

İskeminin ilerlemesi ve intestinal nekrozun gelişmesiyle birlikte fizik muayene bulguları belirginleşmeye başlar. Abdominal distansiyon giderek artar ve hassasiyet daha belirgin hale gelir. Rebound hassasiyeti ve defans gibi

peritonit bulgularının ortaya çıkması transmural nekroz ve olası bağırsak perforasyonunu düşündürür; bu bulgular genellikle hastalığın geç evrelerinde görülür. Bu aşamada bağırsak sesleri çoğu zaman kaybolmuştur. Rektal tuşe muayenesi kanlı gaita varlığının saptanması açısından değerli olabilir. Sistemik bulgular arasında taşikardi sık görülürken, ilerleyen evrelerde hipotansiyon gelişimi şok tablosunun habercisi olabilir. Ateş ise genellikle lökositoz ve sistemik inflamasyonun bir sonucu olarak daha geç dönemde ortaya çıkan bir bulgudur (Björck, M. 2017).

Etyolojik alt tiplere bağlı olarak klinik prezentasyonda bazı farklılıklar görülebilir. Arteriyel emboli olgularında semptomlar genellikle ani ve oldukça dramatik bir başlangıç gösterir. Mezenterik venöz trombozda ise klinik tablo daha subakut seyredebilir; karın ağrısı günler boyunca devam edebilir ve bu tabloya sıklıkla asit eşlik edebilir. Non-oklüzif mezenter iskemi (NOMI) ise çoğunlukla yoğun bakım ünitesinde takip edilen, sepsis veya hipotansiyon tablosu bulunan ve sedasyon altında olan hastalarda abdominal distansiyon ve kanlı diyare gibi belirsiz bulgularla ortaya çıkar; bu durum tanının konulmasını daha da güçleştirir (Matsumoto, S. 2021).

Sonuç olarak, özellikle yüksek risk grubunda yer alan hastalarda (örneğin atriyal fibrilasyon, konjestif kalp yetmezliği veya son dönem böbrek yetmezliği öyküsü bulunan bireylerde) ani başlangıçlı ve şiddetli karın ağrısı varlığında, fizik muayene bulguları sınırlı olsa dahi akut mezenter iskemi mutlaka ayırıcı tanıda düşünülmeli ve hastalar gecikmeden ileri tanısal yöntemlerle değerlendirilmelidir.

Tanıda Biyokimyasal Yöntemler

Akut mezenter iskemide erken ve doğru tanı konulması, hastalığın prognozunu belirleyen en önemli unsurlardan biridir. Tanı süreci genellikle yüksek klinik şüphe ile başlar ve kısa sürede laboratuvar incelemeleri ile görüntüleme yöntemleriyle desteklenmelidir. Laboratuvar bulguları özgül olmamakla birlikte tanıya katkı sağlar ve hastalığın ciddiyetinin değerlendirilmesinde yardımcı olur. Laktat düzeyi, iskemi değerlendirmesinde en sık kullanılan biyokimyasal belirteçtir; artmış laktat konsantrasyonu, dokulara yeterli oksijen sunulamadığını ve hücrel metabolizmanın anaerobik yola yöneldiğini gösterir. Bununla birlikte laktat seviyelerinin erken evrede normal sınırlar içinde bulunabileceği ve yükselmenin çoğu zaman geç

dönemde ortaya çıkan bir bulgu olduğu göz önünde bulundurulmalıdır (Acosta, S. 2014). Lökositoz (beyaz küre sayısının $>15.000/\text{mm}^3$ olması) sık karşılaşılan bir laboratuvar bulgusudur ve çoğu zaman ileri derecede iskemi ya da gelişen nekroz ile ilişkilidir. Metabolik asidoz, serum amilaz düzeyinde artış ve laktat dehidrogenaz (LDH) yüksekliği gibi diğer laboratuvar anormallikleri de tabloya eşlik edebilir; ancak bu bulguların hiçbiri tanı konulması için yeterli değildir.

İntestinal hasarı daha özgül biçimde yansıtabilecek biyobelirteçler arasında intestinal yağ asidi bağlayıcı protein (I-FABP) ve D-laktat gibi moleküller üzerinde yoğun araştırmalar yapılmaktadır. Bununla birlikte bu testler henüz rutin klinik uygulamada yaygın kullanım alanı bulmamış olup büyük ölçüde araştırma aşamasındadır. Koagülasyon parametrelerinden D-dimer ise özellikle erken evrede yüksek duyarlılığa sahip olabilir; ancak özgüllüğünün düşük olması nedeniyle diğer trombotik olaylarda da yükselme gösterebilir (Reintam Blaser, A. 2023).

Tanıda Radyolojik Yöntemler

Görüntüleme yöntemleri arasında çok kesitli bilgisayarlı tomografi anjiyografi (BT anjiyografi), günümüzde akut mezenter iskemi tanısında altın standart yöntem olarak kabul edilmektedir. Yüksek duyarlılık ve özgüllük oranları sayesinde hem vasküler oklüzyonların saptanmasına hem de buna eşlik eden sekonder intestinal değişikliklerin değerlendirilmesine olanak sağlar.

BT incelemesinde görülen bulgular etyolojiye göre farklılık gösterebilir. Arteriyel emboli olgularında superior mezenterik arter (SMA) lümeni içerisinde intraluminal dolum defekti izlenebilirken, trombotik olgularda genellikle aterosklerotik plakla ilişkili proksimal oklüzyon dikkat çeker. Mezenterik venöz trombozda ise superior mezenterik ven içinde trombüs varlığı ve ven çapında genişleme saptanabilir. Non-oklüzif mezenter iskemide ana damarlar genellikle açık görünmesine rağmen intestinal duvarda ödem, morfolojik değişiklikler ve perfüzyon defektleri görülebilir.

İntestinal düzeyde değerlendirilebilen bulgular arasında bağırsak duvarında incelme veya kalınlaşma, submukozal ödem (hedef işareti ya da *double halo sign*), pnömatisis intestinalis (barsak duvarında hava varlığı),

portal ven veya mezenterik venlerde hava ve serbest peritoneal sıvı bulunması sayılabilir (Wu, Z. 2021).

Manyetik rezonans anjiyografi (MR anjiyografi) alternatif bir görüntüleme yöntemi olmakla birlikte, inceleme süresinin uzun olması ve acil durumlarda erişiminin sınırlı kalması nedeniyle klinik pratikte bilgisayarlı tomografi kadar yaygın kullanılmamaktadır. Doppler ultrasonografi özellikle mezenterik venöz trombozun saptanmasında yararlı olabilir; ancak intestinal gazın oluşturduğu teknik zorluklar ve yöntemin operatöre bağımlı olması nedeniyle akut tanı sürecindeki rolü sınırlıdır. Konvansiyonel anjiyografi ise günümüzde daha çok tanısal amaçtan ziyade, endovasküler tedavi uygulanabilecek olgularda tercih edilen bir yöntem olarak kullanılmaktadır (Björck, M. 2017).

Ayırıcı Tanılar

Akut mezenter iskemisinin klinik bulgularının non-spesifik olması nedeniyle ayırıcı tanı oldukça geniştir ve akut karın tablosuna yol açan birçok hastalıkla karışabilir. En sık karıştığı durumlar arasında akut apandisit, akut kolesistit, akut pankreatit, intestinal obstrüksiyon, peptik ülser perforasyonu ve divertikülit yer alır (Longo, DL. 2022). Bu hastalıkların çoğunda fizik muayene bulguları genellikle daha belirgindir ve bilgisayarlı tomografi ile karakteristik görüntüleme bulguları saptanabilir.

Vasküler kökenli diğer acil tablolar da benzer semptomlara neden olabileceğinden ayırıcı tanıda mutlaka göz önünde bulundurulmalıdır. Özellikle aort diseksiyonu ve rüptüre abdominal aort anevrizması bu açıdan önem taşır. Bunun yanı sıra renal kolik, bazı pnömoni tipleri, diyabetik ketoasidoz ve porfiriya gibi ekstra-abdominal hastalıklar da akut karın tablosunu taklit edebilen durumlar arasında yer alır (Bala, M. 2017). Sonuç olarak, özellikle yüksek risk grubunda yer alan hastalarda ani başlayan ve şiddetli karakterde karın ağrısı geliştiğinde, akut mezenter iskemi ayırıcı tanıda öncelikli olarak değerlendirilmelidir.

Tedavi Prensipleri

Akut mezenter iskemi tedavisi, acil ve multidisipliner bir yaklaşım gerektirir. Tedavinin başlıca amaçları; intestinal perfüzyonun en kısa sürede yeniden sağlanması, nekrotik barsak segmentlerinin rezeksiyonu, sepsis ve

multiorgan yetmezliği gelişiminin engellenmesi ile uygun yoğun destek tedavisinin uygulanmasıdır. Tedavi yaklaşımı, altta yatan etyolojik mekanizmaya, intestinal nekrozun yaygınlığına ve hastanın genel klinik durumuna göre belirlenir.

Medikal Tedavi ve Resüsitasyon

Tanı konulduğu andan itibaren başlatılan medikal tedavi ve agresif resüsitasyon, uygulanacak cerrahi veya endovasküler girişimlerin başarısı açısından kritik önem taşır. İlk basamak, hemodinamik stabilitenin sağlanmasına yönelik intravenöz sıvı resüsitasyonudur. İntestinal iskemi ve buna eşlik eden kapiller kaçak nedeniyle hastalarda belirgin üçüncü boşluk sıvı kaybı gelişebilir; bu nedenle geniş damar yolu erişimi sağlanarak kristalloid, gerektiğinde ise koloid solüsyonlarla sıvı replasmanı yapılmalıdır (Bala, M. 2017).

Bunun yanında elektrolit dengesizlikleri ve metabolik asidoz düzeltilmeli, hastaya yüksek konsantrasyonda oksijen desteği verilmelidir. Farmakolojik tedavide bakteriyel translokasyon riskini azaltmak amacıyla geniş spektrumlu antibiyotikler erken dönemde başlanmalıdır. Antikoagülasyon tedavisi özellikle arteriyel emboli ve mezenterik venöz tromboz olgularında temel tedavi yaklaşımlarından biridir; tanı konulur konulmaz intravenöz heparin infüzyonu başlanarak trombüsün ilerlemesinin önlenmesi ve kollateral dolaşımın desteklenmesi amaçlanır (Björck, M. 2017).

Ağrı kontrolü için opiyat grubu analjezikler tercih edilebilir. Vazopressör ilaçların kullanımı ise zorunlu durumlar dışında önerilmez; çünkü bu ajanlar splanknik vazokonstriksiyonu artırarak intestinal perfüzyonu daha da bozabilir ve iskeminin derinleşmesine neden olabilir.

Endovasküler ve Cerrahi Revaskülarizasyon Yöntemleri

İntestinal perfüzyonun yeniden sağlanması tedavinin en kritik basamağını oluşturur. Son yıllarda uygun vasküler anatomiye sahip hastalarda endovasküler girişimler ilk tercih edilen tedavi yöntemleri haline gelmiştir. Bu yaklaşımlar arasında anjiyografik yöntemle trombüs aspirasyonu, kateter aracılığıyla trombolitik ajan uygulanması (özellikle embolik olgularda), balon anjiyoplasti ve stent yerleştirilmesi (özellikle trombotik oklüzyonlarda) yer alır (Kärkkäinen, JM. 2020). Endovasküler yöntemlerin minimal invaziv

olmaları ve çoğu zaman genel anestezi gerektirmemeleri önemli avantajlar sağlamaktadır.

Cerrahi revaskülarizasyon ise endovasküler girişimin uygulanamadığı, başarısız olduğu veya peritonit bulgularının eşlik ettiği durumlarda tercih edilir. Arteriyel emboli varlığında embolektomi uygulanırken, trombotik oklüzyonlarda genellikle bypass greftleme (aortomezenterik veya ilio-mezenterik bypass) standart cerrahi yöntemler arasında yer alır. Mezenterik venöz tromboz olgularında cerrahi yaklaşım çoğunlukla trombüsün çıkarılmasından ziyade nekrotik barsak segmentlerinin rezeksiyonu ile sınırlıdır; çünkü cerrahi trombektomi teknik olarak güçtür ve tedavinin temelini antikoagülasyon oluşturur (Hmoud, B. 2014).

Laparotomi sırasında barsaklar dikkatle değerlendirilmelidir. Şüpheli segmentlerin varlığında, geniş rezeksiyon kararı verilmeden önce revaskülarizasyonun tamamlanması ve ardından intestinal perfüzyonun yeniden değerlendirilmesi önerilmektedir.

Second-Look Laparotomi ve Bağırsak Viyabilitesinin Değerlendirilmesi

Barsak canlılığının intraoperatif değerlendirilmesi bazı durumlarda güç olabilir. İskemi-reperfüzyon hasarının etkisiyle, ilk ameliyat sırasında canlı izlenen bir barsak segmenti ilerleyen saatlerde nekroza ilerleyebilir. Bu nedenle “second-look” laparotomi (ikinci bakış ameliyatı) yaklaşımı önemli ve potansiyel olarak hayat kurtarıcı bir strateji olarak kabul edilir. İlk operasyonun sonunda revaskülarizasyon sağlanıp gerekli rezeksiyonlar gerçekleştirildikten sonra barsak canlılığı konusunda şüphe devam ediyorsa, planlı şekilde hastanın 24–48 saat sonra yeniden ameliyata alınması önerilmektedir (Acosta, S. 2014). İkinci ameliyatta barsak segmentleri yeniden değerlendirilir ve nekroza ilerlediği saptanan kısımlar rezeke edilir. Bu yaklaşım, mümkün olan en kısa barsak segmentinin çıkarılmasını sağlayarak intestinal fonksiyonun korunmasına katkıda bulunur. “Second-look” kararının verilmesi genellikle ilk operasyon sırasında hasta hemodinamik olarak stabil ise ve cerrah barsakların canlılığı konusunda sınırda bir durum olduğunu düşünüyorsa planlı bir strateji olarak uygulanır. Günümüzde bazı merkezlerde klasik second-look laparotomi yerine laparoskopik yeniden değerlendirme yöntemleri de tercih edilebilmektedir.

Barsak viyabilitesinin belirlenmesinde çeşitli intraoperatif yardımcı yöntemler giderek daha yaygın şekilde kullanılmaktadır. Bu teknikler arasında intraoperatif Doppler ultrasonografi, floressein anjiyografi ve near-infrared indosiyenin yeşili (ICG) anjiyografisi sayılabilir (Bala, M. 2022).

Prognozu Etkileyen Faktörler; Mortalite ve Morbidite

Prognozu belirleyen faktörler çok yönlüdür ve hastaya ait özellikler, hastalığın niteliği ile uygulanan tedavi yöntemleriyle yakından ilişkilidir. Mortalitenin en güçlü belirleyicisi, tanının konulmasındaki ve buna bağlı olarak tedavinin başlatılmasındaki gecikmedir. İskeminin başlamasından sonraki ilk 6–8 saat içinde revaskülarizasyon sağlanabilen hastalarda sağkalım oranlarının belirgin şekilde arttığı, buna karşılık 24 saatten sonra müdahale edilen olgularda mortalitenin %80'lere kadar yükselebildiği bildirilmektedir.

Hastanın yaşı ve eşlik eden komorbiditeler de prognozu etkileyen önemli faktörler arasındadır. İleri yaş, atriyal fibrilasyon, konjestif kalp yetmezliği, kronik böbrek yetmezliği, kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOAH) ve malignite varlığı artmış mortalite riski ile ilişkilendirilmiştir. Bu durum, hastalarda fizyolojik rezervlerin azalması ve mevcut sistemik hastalıkların komplikasyon gelişimine yatkınlık oluşturması ile açıklanmaktadır (Bala, M. 2017).

Hastalığın özelliklerine bağlı faktörler arasında iskeminin etyolojik tipi ile barsak nekrozunun varlığı ve yaygınlığı önemli yer tutar. Non-oklüzif mezenter iskemi, çoğunlukla çoklu organ disfonksiyon sendromu (MODS) bulunan kritik hastalarda geliştiği için en yüksek mortalite oranları ile ilişkilidir. Buna karşılık mezenterik venöz tromboz, genellikle daha yavaş ilerleyen bir seyir göstermesi ve daha genç hasta grubunda görülmesi nedeniyle görece daha iyi bir prognoza sahiptir (Hmoud, B. 2014).

Tanı anında serum laktat düzeyinin yüksek bulunması, metabolik asidozun derinliği ve belirgin lökositoz varlığı ileri derecede iskemi ve sistemik septik yanıtın laboratuvar göstergeleri olarak kabul edilir ve kötü prognoz ile yakından ilişkilidir. Görüntüleme incelemelerinde portal venöz gaz ya da pnömatozis intestinalis gibi bulguların saptanması ise barsak nekrozunun güçlü göstergeleri olup mortalite riskini belirgin şekilde artıran faktörler arasında yer alır (Luther, B. 2018).

Morbidite, hayatta kalan hastalarda ortaya çıkan ve uzun dönemde önemli sağlık sorunlarına yol açabilen komplikasyonları ifade eder. Erken dönemde görülebilen en ciddi morbidite nedenleri arasında abdominal sepsis, anastomoz kaçağı, intraabdominal apse oluşumu ve yara yeri enfeksiyonları yer alır. Sistemik komplikasyonlar ise sepsis, akut böbrek yetmezliği, akut solunum sıkıntısı sendromu (ARDS) ve disemine intravasküler koagülasyon (DİK) gibi tabloları içermektedir (Duran, M. 2016). Uzun dönem morbidite büyük ölçüde rezeke edilen barsak segmentinin uzunluğuna bağlıdır. Geniş barsak rezeksiyonları sonrasında kısa barsak sendromu gelişebilir; bu durum hastaların yaşam boyu parenteral nütrisyonu ihtiyaç duymasına, sıvı ve elektrolit dengesizliklerine ve tekrarlayan hastane yatışlarına yol açabilir. Bunun yanında adezyonlara bağlı mekanik barsak obstrüksiyonları, karın duvarı hernileri ve beslenme yetersizliği de uzun dönemde karşılaşılan önemli sorunlar arasında yer alır (Björck, M. 2017).

Tedaviye bağlı faktörler de prognoz üzerinde belirgin etkiye sahiptir. Cerrahi revaskülarizasyonun başarısı, second-look laparotomi kararının uygun şekilde verilmesi ve yoğun bakım desteğinin kalitesi hem mortalite hem de morbiditeyi doğrudan etkileyen unsurlar arasında bulunmaktadır.

Sonuç olarak, klinik sonuçların iyileştirilmesi erken tanının konulması, etkin ve agresif resüsitasyon uygulanması, zamanında revaskülarizasyonun sağlanması ve gelişebilecek komplikasyonların uygun şekilde yönetilmesi ile mümkün olmaktadır

Kronik Mezenterik İskemi

Tanım ve Epidemiyoloji

Kronik mezenterik iskemi (KMI), bağırsakların kanlanmasını sağlayan mezenterik arterlerde gelişen ilerleyici daralma veya oklüzyon sonucu ortaya çıkan ve intestinal perfüzyonun kronik olarak azalması ile karakterize bir vasküler hastalıktır. En sık etiyolojik neden ateroskleroz olup özellikle çölyak arter (CA) ve süperior mezenterik arterin (SMA) proksimal segmentlerinde gelişen stenozlar hastalığın temel patofizyolojik mekanizmasını oluşturur. Mezenterik arterlerde aterosklerotik değişiklikler ileri yaş popülasyonunda sık görülmesine rağmen semptomatik kronik mezenterik iskemi nispeten nadir bir durumdur (Acosta, S. 2010).

Toplum temelli çalışmalarda, 65 yaş üzerindeki bireylerin yaklaşık %15–20’sinde herhangi bir klinik belirti olmaksızın mezenterik arterlerde anlamlı stenoz saptanabildiği gösterilmiştir. Bu hastaların büyük bir kısmında gelişmiş kollateral dolaşım sayesinde intestinal perfüzyon korunur ve semptomlar ortaya çıkmaz. Bununla birlikte birden fazla mezenterik arterin tutulduğu durumlarda bağırsak kan akımı kritik düzeyde azalabilir ve klinik tablo belirgin hale gelir (Hansen, KJ., 2004).

Kadınlarda erkeklere kıyasla daha sık görüldüğü ve kadın/erkek oranının yaklaşık 3:1 olduğu bildirilmiştir. Hastaların büyük kısmında sigara kullanımı, hipertansiyon, hiperlipidemi, koroner arter hastalığı ve periferik arter hastalığı gibi sistemik aterosklerozla ilişkili risk faktörleri bulunmaktadır (Keese, M. 2013).

Etiyoloji ve Patofizyoloji

Kronik mezenterik iskemi olgularının büyük çoğunluğunda temel neden mezenterik arterlerin aterosklerotik hastalığıdır. Hastalık genellikle iki veya daha fazla mezenterik arterin tutulduğu durumlarda semptomatik hale gelir.

Ateroskleroz dışında daha nadir görülen bazı patolojiler de kronik mezenterik iskemiye yol açabilir. Bunlar arasında vaskülitler, median arkuat ligament sendromu, fibromüsküler displazi, retroperitoneal fibrozis, aort veya mezenterik arter diseksiyonu gibi durumlar yer almaktadır (Tzou, M. 2014).

Bağırsaklar normal koşullarda oldukça geniş bir kollateral dolaşım ağı ile korunmaktadır. Ancak ileri derecede stenoz veya çoklu damar tutulumu durumunda bu kollateral mekanizmalar yetersiz kalabilir ve özellikle postprandiyal dönemde intestinal iskemi gelişebilir.

Klinik Bulgular

Kronik mezenterik iskeminin en tipik klinik bulgusu yemek sonrası gelişen abdominal ağrıdır. Genellikle yemek alımından 15–30 dakika sonra başlayan bu ağrı çoğunlukla epigastrik bölgede hissedilir ve 1–2 saat içerisinde giderek azalır.

Postprandiyal ağrı nedeniyle hastalar zamanla yemek yemekten kaçınabilir ve bu durum belirgin kilo kaybına yol açabilir. Bu tablo literatürde sıklıkla “intestinal angina” olarak tanımlanmaktadır. Ayrıca bazı hastalarda bulantı, kusma, erken doyma ve diyare gibi gastrointestinal semptomlar da

görülebilir. İleri olgularda malnütrisyon ve kaşeksi gelişen hastalar da bildirilmiştir. (Sreenarasimhaiah, J. 2005).

Tanı

Kronik mezenterik iske mi tanısında klinik bulguların dikkatli değerlendirilmesi ile birlikte görüntüleme yöntemleri büyük önem taşır. Günümüzde tanıda en sık kullanılan yöntem bilgisayarlı tomografi anjiyografidir (BT anjiyografi). BT anjiyografinin kronik mezenterik iske mi tanısında %90'ın üzerinde duyarlılık ve özgüllüğe sahip olduğu bildirilmektedir.

Manyetik rezonans anjiyografi (MR anjiyografi) de stenozun değerlendirilmesinde oldukça hassas bir yöntem olup özellikle kontrast kullanımı açısından riskli hastalarda alternatif bir görüntüleme seçeneği sunar. Bunun yanında Doppler ultrasonografi, çölyak arter ve süperior mezenterik arterdeki akım hızlarını değerlendirmek açısından yararlı bir noninvaziv yöntemdir ve özellikle yüksek dereceli stenozların saptanmasında değerli bilgiler sağlayabilir (Cademartiri, F. 2008). Ancak intestinal gazın sebep olduğu zorluklar ve operatöre bağımlı olması dezavantajlar olarak sayılabilir.

Tedavi

Kronik mezenterik iskeminin tedavisinde temel amaç intestinal perfüzyonun yeniden sağlanması ve semptomların ortadan kaldırılmasıdır.

Son yıllarda minimal invaziv özellikleri ve düşük perioperatif morbidite oranları nedeniyle endovasküler tedaviler giderek daha fazla tercih edilmektedir. Perkütan translüminal anjiyoplasti ve stent yerleştirilmesi özellikle yüksek cerrahi risk taşıyan hastalarda etkili bir tedavi seçeneği olarak kabul edilmektedir.

Endovasküler girişimlerin uygun olmadığı veya başarısız olduğu durumlarda açık cerrahi revaskülarizasyon yöntemleri uygulanabilir. Açık cerrahi seçenekleri arasında aortomezenterik bypass greft, çölyak arter bypass greft, endarterektomi ve arter reimplantasyonu yer almaktadır (Lau, J. 2002).

KAYNAKÇA

- Acosta, S., & Björck, M. (2014). Modern treatment of acute mesenteric ischaemia. *British Journal of Surgery*, 101(1), e100–e108. <https://doi.org/10.1002/bjs.9330>
- Acosta, S. (2010). Mesenteric ischemia. *Current Opinion in Critical Care*.
- Allbutt, T. C. (1874). On abdominal murmurs in connection with the vascular mechanisms of the spleen and intestines. *Medico-Chirurgical Transactions*, 57, 159–177.
- Bala, M., Catena, F., Kashuk, J., De Simone, B., Gomes, C. A., ... Sartelli, M. (2022). Acute mesenteric ischemia: Updated guidelines of the World Society of Emergency Surgery. *World Journal of Emergency Surgery*, 17(1), 54. <https://doi.org/10.1186/s13017-022-00443-x>
- Bala, M., Kashuk, J., Moore, E. E., Kluger, Y., Biffl, W., Gomes, C. A., ... Catena, F. (2017). Acute mesenteric ischemia: Guidelines of the World Society of Emergency Surgery. *World Journal of Emergency Surgery*, 12, 38. <https://doi.org/10.1186/s13017-017-0150-5>
- Björck, M., Koelemay, M., Acosta, S., Bastos Gonçalves, F., Kolbel, T., Kolh, P., ... Editor's Choice Contributors. (2017). Editor's choice—Management of the diseases of mesenteric arteries and veins: Clinical practice guidelines of the European Society of Vascular Surgery (ESVS). *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery*, 53(4), 460–510. <https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2017.01.010>
- Brandt, L. J., Feuerstadt, P., Longstreth, G. F., & Boley, S. J. (2015). ACG clinical guideline: Epidemiology, risk factors, patterns of presentation, diagnosis, and management of colon ischemia. *American Journal of Gastroenterology*, 110(1), 18–44. <https://doi.org/10.1038/ajg.2014.395>
- Cademartiri, F., et al. (2008). Noninvasive imaging of mesenteric ischemia. *Radiographics*.
- Chen, Y., Han, B., Guan, X., Du, G., Sheng, B., ... Zhang, X. (2024). Enteric fungi protect against intestinal ischemia–reperfusion injury via inhibiting the SAA1–GSDMD pathway. *Journal of Advanced Research*, 61, 223–237. <https://doi.org/10.1016/j.jare.2023.09.008>

- Clair, D. G., & Beach, J. M. (2016). Mesenteric ischemia. *New England Journal of Medicine*, 374(10), 959–968. <https://doi.org/10.1056/NEJMr1503884>
- Duran, M., Pohl, E., Grabitz, K., Schelzig, H., & Sagban, T. A. (2016). The importance of open emergency surgery in the treatment of acute mesenteric ischemia. *World Journal of Emergency Surgery*, 11, 13. <https://doi.org/10.1186/s13017-016-0072-7>
- Eltzschig, H. K., & Eckle, T. (2011). Ischemia and reperfusion—from mechanism to translation. *Nature Medicine*, 17(11), 1391–1401. <https://doi.org/10.1038/nm.2507>
- Hansen, K. J., & Wilson, D. B. (2023). Mesenteric arterial disease: Anatomy and physiology. In A. N. Sidawy & B. A. Perler (Eds.), *Rutherford's vascular surgery and endovascular therapy* (10th ed., pp. 1758–1769). Philadelphia, PA: Elsevier.
- Hansen, K. J., Wilson, D. B., Craven, T. E., et al. (2004). Mesenteric artery disease in the elderly. *Journal of Vascular Surgery*.
- Heiss, P., Loewenhardt, B., Manke, C., et al. (2010). Primary percutaneous aspiration and thrombolysis for the treatment of acute embolic superior mesenteric artery occlusion. *European Radiology*, 20(12), 2948–2958. <https://doi.org/10.1007/s00330-010-1865-9>
- Hmoud, B., Singal, A. K., & Kamath, P. S. (2014). Mesenteric venous thrombosis. *Journal of Clinical and Experimental Hepatology*, 4(4), 257–263. <https://doi.org/10.1016/j.jceh.2014.12.002>
- Kärkkäinen, J. M., Lehtimäki, T. T., Saari, P., Hartiala, E., Rantanen, T., Paajanen, H., ... Vikatmaa, P. (2020). Endovascular therapy as a primary revascularization modality in acute mesenteric ischemia. *Circulation: Cardiovascular Interventions*, 13(5), e009528.
- Keese, M. (2013). Chronic mesenteric ischemia: Diagnosis and therapy. *Deutsches Ärzteblatt International*.
- Lau, J., et al. (2002). Surgical management of chronic mesenteric ischemia. *Journal of Vascular Surgery*.
- Longo, D. L., Fauci, A. S., Kasper, D. L., Hauser, S. L., Jameson, J. L., & Loscalzo, J. (Eds.). (2022). *Harrison's principles of internal medicine* (21st ed.). New York, NY: McGraw-Hill Education.

- Luther, B., Mamopoulos, A., Lehmann, C., & Klar, E. (2018). The ongoing challenge of acute mesenteric ischemia. *Visceral Medicine*, 34(3), 215–221. <https://doi.org/10.1159/000490318>
- Matsumoto, S., Sekine, K., Yamazaki, M., et al. (2021). Prognostic factors in patients with non-occlusive mesenteric ischemia requiring laparotomy: A single-center experience. *World Journal of Surgery*, 45(3), 874–880. <https://doi.org/10.1007/s00268-020-05865-9>
- Michalakis, G., Marakis, G., de Bree, E., Sanidas, E., Genetzakis, M., & Tsiftsis, D. D. (2021). Clinical anatomy and significance of the collateral circulation in the mesentery. *Techniques in Coloproctology*, 25(9), 1009–1016. <https://doi.org/10.1007/s10151-021-02458-z>
- Ozturk, S., Unver, M., Ozdemir, M., & Bozbıyık, O. (2020). Prognostic factors in acute mesenteric ischemia and evaluation with multiple logistic regression analysis affecting morbidity and mortality. *Polski Przegląd Chirurgiczny*, 93(1), 25–33. <https://doi.org/10.5604/01.3001.0014.5824>
- Reintam Blaser, A., Starkopf, J., Björck, M., Forbes, A., ... et al. (2023). Diagnostic accuracy of biomarkers to detect acute mesenteric ischaemia in adult patients: A systematic review and meta-analysis. *World Journal of Emergency Surgery*, 18(1), 44. <https://doi.org/10.1186/s13017-023-00512-9>
- Sreenarasimhaiah, J. (2005). Chronic mesenteric ischemia. *Best Practice & Research Clinical Gastroenterology*, 19, 283–295.
- Tilsed, J. V., Casamassima, A., Kurihara, H., Mariani, D., Martinez, I., ... ESTES Working Group. (2016). ESTES guidelines: Acute mesenteric ischaemia. *European Journal of Trauma and Emergency Surgery*, 42(2), 253–270. <https://doi.org/10.1007/s00068-016-0634-0>
- Tzou, M., Cazeley, D. J., & Mason, P. J. (2014). Retroperitoneal fibrosis. *Vascular Medicine*, 19, 407–410.
- Vollmar, B., & Menger, M. D. (2011). Intestinal ischemia/reperfusion: Microcirculatory pathology and functional consequences. *Langenbeck's Archives of Surgery*, 396(1), 13–29. <https://doi.org/10.1007/s00423-010-0727-x>
- Wu, M. Y., Yiang, G. T., Liao, W. T., Tsai, A. P., Cheng, Y. L., ... Li, C. J. (2018). Current mechanistic concepts in ischemia and reperfusion

injury. *Cellular Physiology and Biochemistry*, 46(4), 1650–1667.
<https://doi.org/10.1159/000489241>

Wu, Z., Wang, Z., Li, Z., Sun, Y., Li, Y., & Li, Z. (2021). The value of multidetector-row computed tomography in the diagnosis of acute mesenteric ischemia. *Annals of Palliative Medicine*, 10(3), 2473–2483.
<https://doi.org/10.21037/apm-20-257>

BÖLÜM 19

KARACİĞER REZEKSİYONLARINDA PARANKİM KORUYUCU TEKNİKLER

Dr. Öğr. Üyesi Mehmet GÜMER¹

DOI: <https://www.doi.org/10.5281/zenodo.19290609>

¹ Harran Üniversitesi Tıp Fakültesi, Genel Cerrahi Anabilim Dalı, Şanlıurfa, Türkiye
mehmetgumar@gmail.com, Orcid id: 0000-0003-2097-9191

Giriş

Karaciğer tıp tarihi boyunca önemini kaybetmeyen organlardan biridir. Antik mezopotamyada; karaciğerin bir organ olmasının yanında yaşamın merkezi, ruhun veya kaderin yeri olarak görülmüş. Bu inanışlarla rahipler karaciğere bakıp fal yorumlayıp, tanrıların mesajlarını insanlara iletmışlerdir. Antik mısırdaki karaciğer özel mumyalarla korunmuş, karaciğeri koruduğuna inanılan tanrılar da betimlenmiştir. Yunan mitolojisindeki Zeus tarafından cezalandırılan Prometheusun karaciğeri her gün bir kartal tarafından yenir, gece karaciğer yeniden büyümesi modern karaciğeri rejenerasyonun ilk betimlemeleri olarak kabul edilir(Orlandi et al., 2018; Rosmalen&Gulik, 2022).

Hipokratın karaciğer ile ilgili fizyoloji ve patolojik değerlendirmelerinde; karaciğer kanın oluştuğu temel organ olması, besinlerin sindirimden sonra karaciğere gelmesi ve karaciğerde kana dönüşüp vücuda dağılır şeklinde tarif etmiştir. Karaciğerdeki safra üretimini tanımlamıştır. Galen hipokratın bilgileri üstüne fizyolojik ve anatomik tanımlamalar yapmış, karaciğerin venöz sistemin başlangıcı olarak kabul etmiştir. Galene göre barsaklardan gelen besinler karaciğerde kana dönüştürülerek vücuda dağılır. Venöz sistemin başlangıç noktasını karaciğer kabul eden Galenin görüşleri yaklaşık 1400 yıl boyunca tıbbın öğretilerini etkilemiştir(Erlinger, 2022; Lee et al., 2024; Tebala et al., 2024; Aird, 2011).

İbni Sina; Hipokrat ve Galenin bilgilerinden etkilenmiş, karaciğerin kan üretim merkezi, safra üretimi venöz yapısı gibi kavramları sistematize etmiştir. Karaciğerin sağ üst kadranda mide ve barsakların üstünde olduğu, ayrıca karaciğerin büyük kısmının sağ tarafta bulunduğu, sol tarafa uzanan kısmının daha küçük olduğunu söylemiştir. Bu bilgiler günümüz lob anatomisi ve arasındaki hacim farklılığı ile büyük oranda örtüşmektedir. Karaciğerin sindirim sisteminden gelen besinleri işlediği, ikinci bir sindirim işlemine uğradığı, bu besinlerin vücudun kullanabileceği hale getirildikten sonra vücuda dağıldığını belirtmiştir. Ayrıca karaciğerin safra üretimi ile yağların sindirime katkısını tariflemiştir. İbni sinanın bu görüşleri modern tıp bilgileriyle büyük oranda örtüşmektedir. Karaciğer ile ilgili ibni sinanın görüşleri 17. Yüzyıla kadar batıda ve islam dünyasında temel alınmış, tıp eğitiminde ders olarak öğretilmiştir(Sadeghi et al., 2023; Mazenganya&Bhikha,2018; Çömlek, 2025).

Karaciğerin cerrahisi 1888 yılında Langenbuch tarafından bildirilen ilk başarılı segmental hepatektomi ile modern anlamda başlamış sayılır. 20. Yüzyılın ortalarında Claud Couinaud karaciğer segmentasyon anatomisini tanımlamıştır. Couinaud'un bu tanımlamaları portal ven anatomisini ve hepatik venlerin dağılımına göre anatomik hepatektomilere imkan sağlamış, günümüzde karaciğer cerrahisinde parankim koruyucu rezeksiyon planlamalarının temelini oluşturmuştur(Banerjee&Hariharan, 2024; Parks&Garden, 2001; Bizmuth et al., 2011).

KARACİĞER FİZYOLOJİSİ

Karaciğer vücudun en büyük solid organın olması yanında görevleri açısından vücudun en karmaşık organıdır. Safra üretimi, detoksifikasyon, protein üretimi, enerji gibi 500den fazla görevi üstlenir (Guyton & Hall, 2016).

Safra üretimi: su, safra tuzları, kolesterol ve bilirubinden oluşan safra miktarı günlük 500-1000cc civarındadır. Safra tuzları gıdalar ile alınan yağları fiziksel olarak parçalayıp emülsiyonlar haline getirir. Yağların bu fiziksel çözülmesi pankreatik lipaz enzimlerin yağları sindirmesine yardımcı olur. Safra ile birlikte yıkılan eritrositlerden gelen bilirubin, bazı ilaç ve toksinler vücuttan uzaklaştırılır.

Karaciğer karbonhidrat, yağ ve protein metabolizmasında önemli görevler üstlenir. Karbonhidrat metabolizması ile glikojenez, glikojenoliz ve glukoneojenez görevleri ile; fazla glukozu glikojen olarak depolar, kan şekeri düştüğünde depolanan glikojenden glukoz yapar, amino asit ve yağ gibi karbonhidrat dışı kaynaklardan glukoz üretir. Karaciğer; yağ asitlerinin sentez ve yıkımını, kolesterol ve lipoprotein üretimi ve yağlarda çözünen(A, D, E, K) vitaminlerin depolanmasında sağlar. Karaciğer başta albümin olmak üzere kan plazma proteinlerin üretimini, pıhtılaşma faktörlerini, üretir. Amin asitlerin metabolizmasında açığa çıkan toksik amonyağı zararsız olan üreye dönüştürerek böbreklerden atılmasını sağlar.

Karaciğer portal dolaşımla gelen, besinlerle gelen toksin, alkol ve ilaçları daha az zararlı metabolitlere çevirerek safra yoluyla veya idrarla atılmasını sağlayarak detoksifikasyon görevini görür. Bazı vitamin ve mineralleri depolanmasında da karaciğerin önemli görevleri vardır. Karaciğer sinüzoidlerinde bulunan makrofajların özel bir tipi olan kuffer hücreleri ile kan

dolaşımıyla gelen bakteri, mantar ve yaşlı eritrositlerin temizlenmesinde sağlayarak önemli bir bağışıklık görevini üstlenmiş olur.

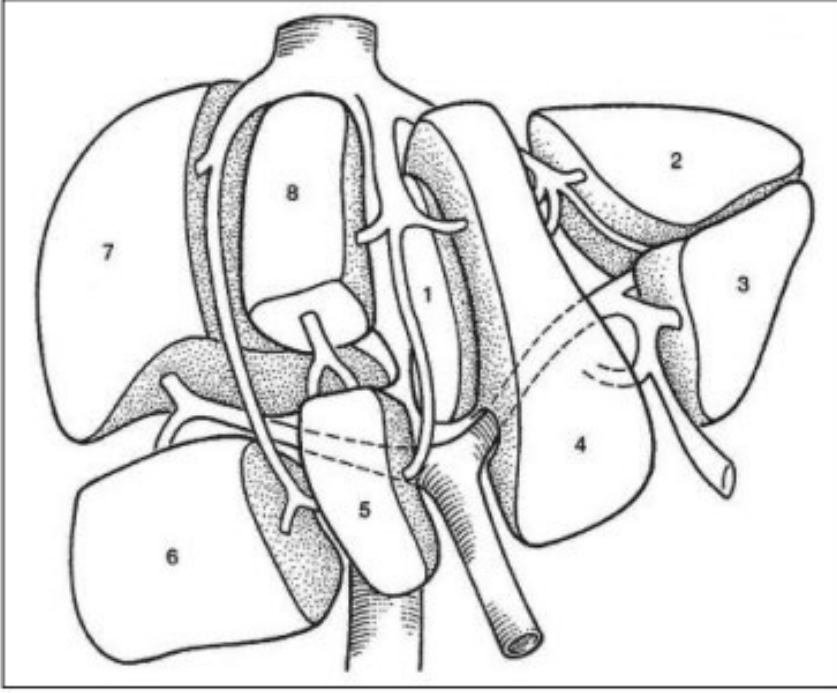
Karaciğerin az bir kısmına değindiğimiz, vücutta hayati öneme sahip, karaciğer dışındaki organların yerine getiremediği birçok fonksiyonları nedeniyle karaciğeri bizim hayati organlarımızdan biri haline getirir. Karaciğer görevlerini üstlenecek başka organ ve yöntem olmadığı için karaciğerin yokluğu hayatla bağdaşmayan bir durumdur. Karaciğerin bu kompleks işlevi anlaşıldıkça karaciğerle ilgili bütün girişimler fonksiyonel karaciğer rezervini korumaya yönelik gelişmiştir. Karaciğer anatomisinin detaylı anlaşılmasıyla parankimi koruyucu teknikler gelişmiştir.

KARACİĞER ANATOMİSİ

Karaciğerin klasik lobar sınıflaması günümüzde çoğunlukla terk edilmiş, pratik kullanımda Couinaudın segmental sınıflaması yerini almıştır. Bu sınıflamaya göre her bir segment; portal ven, safra ve hepatik drenağı mevcut olup bağımsız fonksiyonel bir birim olarak tanımlanır.

Karaciğeri toplam 8 segmentte ayıran anatomik sınıflama günümüzde genel kabul görmüş olup karaciğer cerrahisi bu segmental anatomi baz alınarak yapılır. Aşağıdaki şekilde karaciğer segment yerleşimleri şematize edilmiştir(Ünek et al., 2013). Bu sınıflamaya göre;kaudat lob segment 1, falsiformun solundaki karaciğer kısmı superior tarafı segment 2, inferior tarafı segment 3 oluşturur. Falsiformun hemen sağındaki karaciğer alanı segment 4ü oluşturur. Segment 4 süperüiorda 4a, inferiorda 4b şeklinde ayrılır. Segment 5 ve segment 6 sağ tarafta inferior kısımda yer alır. Segment 6 ve 5'in süperior tarafında sırasıyla segment 7 ve 8 yer alır.

Karaciğerin anatomik rezeksiyonları yukarıda bahsettiğimiz ve aşağıdaki şekilde şematize edilen segmentlerin bir veya birkaçının rezeksiyonları şeklinde yapılır.



KARACİĞER REZEKSİYONLARI

Karaciğer rezeksiyonları anatomik ve non-anatomik şeklinde iki gruba ayrılır. Anatomik rezeksiyonlar karaciğerin segment anatomisi dikkate alınarak bir veya birden fazla segmentin rezeksiyonları şeklinde yapılır. Non-anatomik rezeksiyonlar ise segmental anatomi dikkate alınmadan wedge şeklinde ya da atipik olarak yapılan kısmi rezeksiyonları tanımlamak için kullanılır.

Karaciğer rezeksiyonlarının en önemli sınırlayıcı faktörlerin başında gelen bakiye karaciğer dokusunun fonksiyonel kapasitesi vücuda yeterli olup olmaması durumudur. Bu nedenlerle rezeksiyon sonrasında kalan karaciğer doku miktarı preoperatif değerlendirmelerle ortaya konulması gerekir. Bakiye karaciğer dokusu ya da gelecekteki karaciğer kalıntısı(Future Liver Remnant, FLR) karaciğerin yüzde otuzu(%30)nun altında kalmamasına dikkat edilmelidir. Gelecekteki karaciğer kalıntısı(FLR) vücuda gerekli olan hepatik fonksiyon açısından yeterli gelmezse posthepatektomi karaciğer yetmezliği durumu gelişir. Posthepatektomi karaciğer yetmezliği bazı durumlarda mortaliteye kadar varan ciddi bir durum olabilir. Bu nedenlerle karaciğer parankim koruyucu cerrahi teknikleri hepatobiliyer cerrahi pratiğinde sıklığı

gittikçe artan, sürekli gelişen ve çokça araştırmaların yapıldığı önemli bir alandır (Kauffmann & Fong, 2014; Li et al., 2025).

Hepatik rezeksiyonlar geniş anlamıyla hepatektomi ile ifade edilir ve karaciğer parankiminin cerrahi olarak çıkarılmasına verilen genel bir isimdir. Çıkarılan karaciğer miktarına veya anatomik tanımlamaların temelinde alt gruplara ayrılır. Parsiyel hepatektomi; karaciğerin tamamı yerine bir kısmını ifade eder ki karaciğer cerrahisinin çoğunluğu ifade eden genel bir tanımlamadır. Minör hepatektomi; karaciğerin iki veya daha az segmentinin çıkarıldığı karaciğer rezeksiyonlarını ifade eder. Major hepatektomi; üç veya daha fazla segmentin çıkarıldığı karaciğer rezeksiyonların denilir. Majör hepatektomiler kompleks cerrahiler arasındadır ve postoperatif komplikasyon riskleri yüksektir. Postoperatif komplikasyonların en önemlilerinden biri posthepatektomi karaciğer yetmezliğidir. Posthepatektomi karaciğer yetmezliği; vücudun gereksinim duyduğu sentez, metabolik ve detoksifikasyon işlemlerinin rezeksiyon sonrasında kalan karaciğer dokusunun(FLR) yeterli gelmemesi sonucu oluşur.

Segmentektomi; bir karaciğer segmentinin çıkarılmasıdır. Anatomik rezeksiyonların temeli oluşturur. Lobektomi (sol veya sağ hepatektomi) sağ veya sol lobu oluşturan segmentlerin çıkarılmasını tanımlar. Genişletilmiş sağ hepatektomide; segment 4, 5, 6, 7, 8 çıkarılır. Genişletilmiş sol hepatektomi; segment 2, 3, 4, 5, 8 çıkarılmasını ifade eder. Metastatik karaciğer rezeksiyonlarında ileride tekrarlayan metastazlar nedeniyle oluşabilecek rezeksiyonlara imkan verilmesi, rezeksiyon sonrası gelecekteki karaciğer kalıntısı(FLR) korunması gibi sebeplerle karaciğer rezeksiyonları durumunda yeterli tedaviyi sağlayabilecek minimum karaciğer parankim koruyucu rezeksiyon eğilimleri gittikçe ön plana çıkmaktadır. Bu rezeksiyonların çoğunluğu nonanatomik rezeksiyonlar, görüntüleme yardımıyla çeşitli girişimler, aşamalı cerrahi gibi stratejiler geliştirilmiştir.

İNTRAOPERATİF GÖRÜNTÜLEME YÖNTEMLERİ

Karaciğer cerrahisinde temel yaklaşım; yeterli onkolojik rezeksiyonları yaparken karaciğerin normal olan parankiminin mümkün olduğu azami derecede korunmasıdır. Günümüzde intraoperatif görüntüleme teknikleri sayesinde çıkarılması planlanan lezyon veya lezyonların lokalizasyonun tam belirlenmesi, vasküler ve safra yolları ile komşulukları hakkında yeterli bilgi

sağlamaktadır. Cerrahi esnasında yapılan görüntüleme teknikleri sayesinde bazen cerrahi plan yeniden gözden geçirilir. Lezyonların anatomik olarak tam rezeksiyonlarını sağlarken karaciğerin fonksiyonel parankiminin korunmasına yardımcı olmaktadır.

İntraoperatif Ultrasonografi; karaciğerin en sık kullanılan intraoperatif görüntüleme yöntemi olup, birçok merkezde standart olarak kullanılmaktadır. Cerraha gerçek zamanlı görüntü sağlayarak tümörlerin lokalizasyonunun belirlenmesi, vasküler yapıların belirlenmesi, rezeksiyon hattının belirlenmesine yardımcı olur. Preoperatif görüntülemeler lezyonların lokalizasyonunda önemli bilgiler verse de gerçek zamanlı lokalizasyon, vasküler komşuluk ve tümör kanlanması gibi hem lezyonların karakterize edilmesi hem de lezyonların tamamen çıkarılması, fonksiyonel parankimin korunmasına katkıları büyüktür. İntraoperatif ultrasonografi hepatoselüler karsinom ve kolorektal metastazların lokalizasyonu, sayısı, büyüklüğü, vasküler yapılarla ilişkisini belirlemede kullanılır. Preoperatif görüntülemelerde tespit edilemeyen bazı lezyonlar ilk intraoperatif ultrasonografi ile tespit edilebilir (Kawaguchi & Hasegawa, 2023). İntraoperatif ultrasonografi; tümörün portal, hepatik ven ve safra yolları ile ilişkisini belirleyerek rezeksiyon hattının belirlenmesinde yardımcı olur. İntraoperatif biyopsi, tümör ablasyonu, işaretleyici yerleştirilmesi ve radyoterapi uygulamalarının yönlendirilmesine yardımcı olur.

İndosiyanin Yeşili (ICG) Floresans Görüntüleme; intravenöz uygulamayla plazma proteinlerine bağlanarak sistemik dolaşıma katılır. Daha sonra hepatositler tarafından tutularak safra yoluyla atılır. Dolayısıyla hem fonksiyonel karaciğer parankimi hem de safra yollarının değerlendirilmesine yardımcı olur. İndosiyanin yeşili floresans görüntüleme özellikle hepatoselüler karsinom ve kolorektal kanserlerin intraoperatif görüntülenmesinde kullanılmaktadır. Tümör dokusunda safra sekresyonunun bozulması nedeniyle indosiyanin yeşili tümörlü dokularda birikir, tümör dokusu floresanslı görüntüleme yöntemleri ile normal dokudan ayırt edilebilir. Böylece cerrahemeliyat esnasında gerçek zamanlı tümörün lokalizasyonu, boyutu, vasküler ve safra yollarıyla ilişkisini net ortaya konulmuş olur. İndosiyanin yeşili ile görüntüleme kullanılarak anatomik rezeksiyonlar yapılabilir. İntraoperatif evrede portal segmental portal enjeksiyon yapılarak rezeke edilecek anatomik segment floresanlı hale getirilir, böylece segmentin sınırları

belirlenmiş olur, anatomik rezeksiyonuna imkan sağlanıpve parankim koruyucu cerrahi olanağı sağlanmış olur. İndosiyanın yeşili kullanılarak laparoskopik kolesistektomi, karaciğer cerrahisi ve karaciğer transplantasyonunda safra yollarının görüntülenmesinde kullanılmaktadır. minimal invaziv cerrahide cerrahın lezyonları palme etme şansı olmadığı durumlarda indosiyanın yeşili ile boyama tekniği yaygın olarak kullanılmaktadır (Zhou et al., 2024; Ishizawa et al., 2016)

PORTAL VEN EMBOLİZASYONU

Karaciğer rezeksiyonları planlanan hastalarda posthepatektomi karaciğer yetmezliğini önlemek, ameliyat sonrası bakiye kalan karaciğer dokusunu (FLR) artırmak amacıyla rezeksiyonu planlanan alana giden portal ven dalının girişimsel işlemlerle tıkanmasıdır. Bu yöntem majör hepatektomi planlanan hastalarda uygulanır. Rezeksiyonu planlanan ve embolize edilen karaciğer segmenti atrofiye gider, karaciğerin diğer alanlarında kompensatuvar hipertrofi görülür. Böylece ameliyat sonrası kalacak karaciğer dokusu (FLR) yeterli hacim ve fonksiyona ulaşmış olur. Portal ven embolizasyonu; hepatektomi sonrası kalan karaciğer dokusunun (FLR) yetersiz olduğu majör hepatektomilerde, kolorektal metastazlarda, hepatoselüler karsinomlarda, kolanjiyel karsinomlarda kullanılır. Portal ven embolizasyonu yapılan hastalarda 2-8 hafta içinde karaciğer hipertrofisi gelişir. Bakiye karaciğer dokusu (FLR) yüzde 10-20 oranında artar (Abulkhir et al., 2008).

İKİ AŞAMALI HEPATEKTOMİ

İki aşamalı karaciğer rezeksiyonlar genellikle çok sayıda karaciğer metastazı görülen ve bir defada bütün metastazların temizlenemediği durumlarda yapılır. Birinci aşamada Karaciğerin bir bölümündeki metastazlar temizlenir, ikinci aşamadaki temizlenecek alanın portal veni ya ligasyonla veya embolizasyonla kapatılır. Böylece ikinci aşamada rezeke edilecek alan atrofiye giderken tümörden temizlenen alanlarda kompensatuvar hipertrofi sağlanmış olur. Birinci aşamadan 4-8 hafta sonrası karaciğer volüm hesaplamaları yapılarak yeterli hipertrofi sağlandıktan sonra kalan metastatik alan hepatektomi ile çıkarılır. Bu cerrahilerde birinci aşamada rezeke edilen alan daha küçük, ikinci aşamadaki rezeksiyon daha büyüktür. En sık kolorektal metastazlarında yapılır. Her iki lobda çok sayıda metastazın olduğu, bakiye karaciğer dokusunun yetersiz olacağı durumlarda yapılarak tüm metastazlar

temizlenmesi, karaciğer rezeksiyon sonrası kalan parankimin yeterli fonksiyon ve hacmi sağlanmış olur. İki aşamalı cerrahiler ile tek aşamada rezektabıl olmayan tümörlerin rezeksiyonu mümkün hale getirilerek, sağ kalıma katkı sağlamışlardır (Narita et al.,2011).

AŞAMALI HEPATEKTOMİ İÇİN KARACİĞER PARANKİMİNİN AYRILMASI VE PORTAL VEN LİGASYONU (ALPPS)

ALPPS (Associating Liver Partition and Portal Vein Ligation for Staged Hepatectomy) karaciğerdeki tümör nedeniyle rezeke edilecek alanın büyüklüğü nedeniyle posthepatektomi karaciğer yetmezliğinden kaçınmak için uygulanan iki aşamalı cerrahi prosedürdür. İlk aşamada karaciğer parankimi cerrahi olarak ayrılır, çıkarılacak protal ven ligasyonu yapılır, safra yolu ve arter korunur. Böylece çıkarılması planlanan taraf atrofiye giderken, kalacak karaciğer tarafında kompensatuvar hipertrofi görülür. Bu yöntemde hipertrofi çok hızlı gelişir. 7-10 gün içinde FLR değeri yüzde 40-80 oranında artabilir. Bu yöntemin en önemli avantajı hızlı hipertrofi sağlamasıdır. Yeterli hipertrofi sağlandıktan sonra ikinci aşama cerrahisi yapılır. ikinci aşamada parankimi ayrılmış, portal veni ligate edilmiş karaciğer lobu arter, safra yolu ve hepatik venlerinden ayrılarak majör hepatektomi tamamlanmış olur. Bu yöntemle daha önce rezektabıl olmayan tümörlerde hızlı rejenerasyon avantajıyla rezektabilete mümkün olmaktadır (Schadde et al., 2014).

SONUÇ

Parankim koruyucu cerrahi yaklaşımlarının temel avantajlarından biri, karaciğer fonksiyon rezervinin korunmasıdır. Daha az karaciğer dokusunun çıkarılması sayesinde postoperatif komplikasyonlar ve özellikle posthepatektomi karaciğer yetmezliği riski azalır. Ayrıca daha fazla parankim korunması, karaciğer tümörlerinin nüks etmesi durumunda tekrar cerrahi girişim yapılabilmesine olanak tanır. Bu durum özellikle metastatik hastalıklarda uzun dönem sağkalımı olumlu yönde etkileyebilmektedir.

Sonuç olarak, karaciğer rezeksiyonlarında parankim koruyucu teknikler modern hepatobiliyer cerrahinin temel yaklaşımlarından biri haline gelmiştir. Gelişen görüntüleme yöntemleri, cerrahi teknikler ve girişimsel prosedürler sayesinde daha önce geniş rezeksiyon gerektiren birçok hastada sınırlı

cerrahiler uygulanabilmektedir. Bu yaklaşım, hem cerrahi güvenliği artırmakta hem de hastaların uzun dönem karaciğer fonksiyonlarını koruyarak daha iyi klinik sonuçlar elde edilmesine katkı sağlamaktadır. Modern hepatobiliyer cerrahi pratiğinde parankim koruyucu stratejilerin giderek daha fazla önem kazanacağı ve bu alandaki araştırmaların artarak devam edeceği öngörülmektedir.

KAYNAKÇA

- Orlandi, R., Cianci, N., Invernizzi, P., Cesana, G., & Riva, M. A. (2018). “I miss my liver.” Nonmedical sources in the history of hepatocentrism. *Hepatology Communications*, 2(8), 986-993.
- Van Rosmalen, J., van Gulik, T., Van Rosmalen, B., & van Gulik, M. (2022). Prometheus and the Liver through Art and Medicine.
- Erlinger, S. (2022). A history of research into the physiology of bile, from Hippocrates to molecular medicine. *Clinical Liver Disease*, 20, 33-44.
- Lee, S. S., Zhang, J., Chen, A. Y., & Liu, H. (2024). History of the liver-heart relationship. *Clinical liver disease*, 23(1), e0151.
- Tebala, G. D., Avenia, S., Ciocchi, R., Delvecchio, A., Desiderio, J., Di Nardo, D., ... & Nuzzo, G. (2024). Turning points in the practice of liver surgery: A historical review. *Annals of hepato-biliary-pancreatic surgery*, 28(3), 271-282.
- Aird, W. C. (2011). Discovery of the cardiovascular system: from Galen to William Harvey. *Journal of thrombosis and haemostasis*, 9, 118-129.
- Sadeghi, S., Dostmohammadi, E., & Firoozi, M. (2023). Glisson's Capsule in The Avicenna's Canon of Medicine. *Hepatobiliary Surgery and Nutrition*, 12(5), 804.....
- Mazengenya, P., & Bhikha, R. (2018). Revisiting Avicenna's (980–1037 AD) anatomy of the abdominal viscera from the canon of medicine. *Morphologie*, 102(338), 225-230....
- Çömlek, F. Ö. (2025). Avicenna (Ibn Sina; 980-1037): Father of early medicine. *Journal of Contemporary Medicine*, 15(2), 104-108.
- Banerjee, A., & Hariharan, D. (2024). History of liver surgery. *Clinical Liver Disease*, 23(1), e0237.
- Parks, R. W., & Garden, O. J. (2001). Liver resection for cancer. *World journal of gastroenterology*, 7(6), 766.
- Bismuth, H., Eshkenazy, R., & Arish, A. (2011). Milestones in the evolution of hepatic surgery. *Rambam Maimonides Medical Journal*, 2(1), e0021.
- guyton-and-hall-textbook-of-medical-physiology
- Ünek T, Lafçı Şenan S, Aksu F, Göçmen Mas N (2013). Organ Nakli Cerrahisinde Cerrahi Anatomi: Karaciğer ve Safra Yollarının Cerrahi Anatomisi. *Türkiye Klinikleri J Gen Surg-Special Topics*, 6(1), 14-34.

- Kauffmann R, Fong Y. Post-hepatectomy liver failure. *Hepatobiliary Surg Nutr.* 2014 Oct;3(5):238-46. doi: 10.3978/j.issn.2304-3881.2014.09.01. PMID: 25392835; PMCID: PMC4207837.
- Li, Y., Liu, Y. M., Gao, Y. L., Xiao, Z. Q., Jin, L., Liu, J. W., ... & Lu, Y. (2025). Comparison of the accuracy of predictive models in early detection of clinically relevant posthepatectomy liver failure. *BMC cancer*, 25(1), 1400.
- Chu, K. J., Kawaguchi, Y., & Hasegawa, K. (2023). Current use of intraoperative ultrasound in modern liver surgery. *Oncology and Translational Medicine*, 9(4), 168-175.
- Zhou, J., Tan, Z., Sun, B., Leng, Y., & Liu, S. (2024). Application of indocyanine green fluorescence imaging in hepatobiliary surgery. *International Journal of Surgery*, 110(12), 7948-7961.
- Ishizawa, T., Saiura, A., & Kokudo, N. (2016). Clinical application of indocyanine green-fluorescence imaging during hepatectomy. *Hepatobiliary surgery and nutrition*, 5(4), 322.
- Abulkhir, A., Limongelli, P., Healey, A. J., Damrah, O., Tait, P., Jackson, J., ... & Jiao, L. R. (2008). Preoperative portal vein embolization for major liver resection: a meta-analysis. *Annals of surgery*, 247(1), 49-57.
- Narita, M., Oussoultzoglou, E., Jaeck, D., Fuschsieber, P., Rosso, E., Pessaux, P., ... & Bachellier, P. (2011). Two-stage hepatectomy for multiple bilobar colorectal liver metastases. *Journal of British Surgery*, 98(10), 1463-1475.
- Schadde, E., Ardiles, V., Slankamenac, K., Tschuor, C., Sergeant, G., Amacker, N., ... & Clavien, P. A. (2014). ALPPS offers a better chance of complete resection in patients with primarily unresectable liver tumors compared with conventional-staged hepatectomies: results of a multicenter analysis. *World journal of surgery*, 38(6), 1510-1519.

BÖLÜM 15

PROSTAT CERRAHİSİNDE LAZER TEDAVİ YÖNTEMLERİ

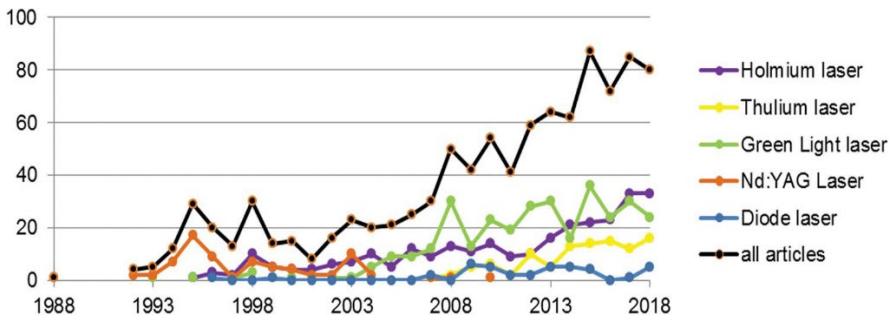
Doç. Dr. Mehmet DEMİR¹

¹ Harran Üniversitesi Tıp Fakültesi, Üroloji Anabilim Dalı, Şanlıurfa, Türkiye, drdemir02@gmail.com, orcid id: 0000-0002-3618-0547

Giriş

Benign prostat hiperplazisi (BPH), yaşla birlikte artan, erkeklerde alt üriner sistem semptomlarının en sık nedenlerinden biridir. İlerleyen yaşla birlikte semptom şiddeti, yaşam kalitesi kaybı ve tedavi gereksinimi artış göstermektedir. BPH’da medikal tedaviye yanıtızsızlık, tekrarlayan üriner retansiyon, tekrarlayan üriner enfeksiyon, mesane taşı, hematüri ve üst üriner sistem de hidronefroz gibi durumlarda cerrahi tedavi gerekmektedir (Foster et al., 2019; European Association of Urology [EAU], 2026).

Cerrahi tedavi seçenekleri arasında yer alan transüretral prostat rezeksiyonu (TUR-P), BPH cerrahisinde altın standart cerrahi yöntem olarak yerini korumaktadır. Ancak perioperatif kanama, transfüzyon ihtiyacı, TUR sendromu, elektrolit bozuklukları, uzamış foley sonda süresi ve uzamış hastanede kalış süresi gibi dezavantajları bulunmaktadır. Bu dezavantajlar özellikle ileri yaşlı, komorbiditesi yüksek ve antikoagülan/antiagregan kullanan hasta grubunda daha da öne çıkmaktadır (Cornu et al., 2015). Lazer teknolojilerinin prostat cerrahisinde kullanımı; daha iyi kanama kontrolü, daha kısa hastanede yatış süresi, daha kısa katater süresi ve prostat hacminden bağımsız uygulanabilmesi gibi bir çok önemli avantaj sağlamıştır. Bu nedenle son yıllarda kullanımı hızla yaygınlaşmıştır. Günümüzde BPH tedavisinde, holmium lazer, thulium lazer, GreenLight lazer ve diyet lazer farklı dalga boyları ile kullanılmaktadır. (Reichelt et al., 2021).



Resim 1. Yıllara göre prostat cerrahisinde lazer türleri ve kullanımı

2. Lazerlerin Etki Mekanizmaları

Lazer sistemleri, belirli bir dalga boyunda koherent ve yüksek enerjili ışık üretir. Prostat cerrahisinde lazerlerin klinik etkisi başlıca üç parametreye göre şekillenir. Bunlar; dalga boyu (nm), hedef molekül (su, hemoglobin, melanin) ve enerji iletim şekli (atımlı veya sürekli dalga)'dır. Hemoglobin absorpsiyonu yüksek lazerlerde daha çok fotoselektif vaporizasyon etkisi ön plandayken, su absorpsiyonu yüksek lazerlerde ise kesme ve enükleasyon özellikleri ön plandadır. Lazerlerin doku penetrasyon derinliği genellikle sınırlıdır; bu sayede çevre dokuların zarar görmemesi engellenirken iyi bir kanama kontrolü sağlanır (Herrmann et al., 2012; Doizi, 2022).

Tablo 1. Prostat cerrahisinde kullanılan lazerin temel özellikleri

Özellikler	Holmium:Y AG	Thulium	GreenLight (KTP/LBO)	Diyot
Dalga boyu (nm)	2140	1940–2010	532	980 -1470
Baskın absorpsiyon	Su	Su	Hemoglobin	Hemoglobin Su
Penetrasyon derinliği(mm)	~0.4	~0.2–0.4	~0.8 mm	Dalga boyuna göre değişken
Temel etki	Kesme Enükleasyon	Kesme Enükleasyon Vaporizasyon	Vaporizasyon	Vaporizasyon Enükleasyon

3. Holmium:YAG lazer enükleasyonu (HoLEP)

Holmium lazer 1990'lı yılların başında klinik kullanıma girmiş, 1990'ların ortalarından itibaren BPH cerrahisinde uygulanmaya başlanmıştır. Pulsatil tarzda dalga üreterek enerji yayarlar. HoLEP, holmium lazer kullanılarak adenomatöz prostat dokusunun cerrahi kapsülden anatomik olarak enükle edilmesine dayanan bir tekniktir. Bu yönüyle açık prostatektomi cerrahi prensiplerine endoskopik olarak en fazla yaklaşan yöntemlerden biri olarak öne çıkmaktadır. Tüm enükleasyon yöntemlerinde enükle edilen doku mesane içine atılmakta ve daha sonra morselatör kullanılarak çıkartılmaktadır. Holmium lazerde son yıllarda kullanılan Moses teknolojisi gibi enerji iletimini optimize eden teknik gelişmeler, diseksiyon etkinliğini ve enerji

kullanımını daha da iyileştirmiştir. Buda prostat enükleasyonun etkili bir şekilde yapılmasını kolaylaştırmıştır (Doizi, 2022).

3.1. Klinik kullanım ve hasta seçimi

Randomize kontrollü çalışmalar ve meta-analizler, HoLEP'in küçük, orta ve büyük hacimli prostatlarda monopolar TUR-P ve bipolar TUR-P ile benzer ya da üstün fonksiyonel sonuçlar sağladığını göstermektedir. IPSS, Qmax ve post-miksiyonel rezidüel idrar hacmi açısından uzun dönem sonuçların kalıcı olduğu; ayrıca yeniden girişim gereksiniminin düşük olduğu birçok çalışmada gösterilmiştir. HoLEP, BPH cerrahisinde altın standart tedavi olan TUR-P ile karşılaştırıldığında daha kısa hastanede kalış ve kateterizasyon süresi ile daha az kan kaybı ve daha düşük transfüzyon oranına sahiptir (Gilling et al., 2012; Elmansy et al., 2011; Che et al., 2022).

Her prostat hacminde uygulanabilir olmakla birlikte, özellikle büyük hacimli prostatlarda en güçlü kanıta sahip lazer yöntemlerinden biridir. EAU kılavuzları da enükleasyon tekniklerini prostat hacminden bağımsız etkili seçenekler arasında değerlendirmektedir (EAU, 2026).

3.2. Endikasyonlar

- Küçük, orta ve büyük hacimli tüm prostat boyutları
- Antikoagülan/antiagregan kullanan yüksek riskli hastalar
- Tekrar cerrahi gerektiren BPH olguları

3.3. Kontraendikasyonlar

- Morselasyon için uygun olmayan mesane patolojileri
- Ciddi koagülopati (rölatif)

4. Thulium Lazer Prostat Cerrahisi (ThuLEP / ThuVEP)

Thulium lazer, BPH tedavisinde 2000'li yılların ortalarından itibaren kullanılmaya başlanmıştır. Holmiyum lazerin aksine sürekli dalga enerjisi üretir. Thulium Lazer, kısa penetrasyon derinliği ve yüksek su absorpsiyonu sayesinde etkin vaporizasyon ve daha iyi hemostaz sağlar. ThuLEP, HoLEP'e benzer biçimde anatomik prostat enükleasyonu sağlanırken; ThuVEP prostat dokusunun vaporize ederek prostat hacminin küçültülmesi sağlanır (Bach et

al., 2010; Xia et al., 2010). Hastanın prostat hacmi ve ko-morbidite durumuna göre cerrahi teknik seçimi yapılabilir.

4.1. Klinik kullanım ve hasta seçimi

Randomize çalışmalar ve meta-analizler, ThuLEP'in TUR-P ile benzer veya daha iyi fonksiyonel sonuçlar sağladığını göstermektedir. IPSS, Qmax ve rezidüel idrar parametrelerinde anlamlı düzelme sağlanmakta; ayrıca daha kısa kateterizasyon süresi, daha kısa yatış ve daha az kanama bildirilmektedir. Yapılan karşılatırmalı çalışmalarda ThuLEP ve HoLEP arasında uzun dönem fonksiyonel sonuçlar bakımından belirgin fark gösterilmemiştir. Ancak bazı çalışmalarda thulium lazerin öğrenme eğrisinin daha kısa olabileceği öne sürülmüştür (Xia et al., 2010; Yan et al., 2022; Xiao et al., 2019).

HoLEP uygulanmayan merkezlerde veya cerrah deneyimine bağlı olarak tercih edilebilir. Güncel kılavuzlar, alternatif enükleasyon tekniklerini merkez ve cerrah deneyimiyle birlikte değerlendirmektedir (EAU, 2026).

4.2. Endikasyonlar

- Küçük, orta ve büyük hacimli tüm prostat boyutları
- Antikoagülan/antiagregan kullanan yüksek riskli hastalar
- Tekrar cerrahi gerektiren BPH olguları
- HoLEP'e alternatif enükleasyon gereken olgular

4.3. Kontraendikasyonlar

- Morselasyon için uygun olmayan mesane patolojileri
- Çok büyük prostatlarda sınırlı deneyim (göreceli)

5. GreenLight Lazer: Fotoselektif Prostat Vaporizasyonu

GreenLight lazer, 532 nm dalga boyunda çalışır ve hemoglobin tarafından selektif olarak absorbe edilirken su tarafından absorbe edilmez. Bu özelliği sayesinde güçlü bir vaporizasyon etkisi ve belirgin hemostaz sağlar. Prostat dokusunu rezeke etmek yerine vaporizasyonla doku hacmini azaltır. İlk olarak 2003 yılında prostat cerrahisinde kullanılmaya başlanmıştır (Thomas et al., 2016).

5.1. Klinik kullanım ve hasta seçimi

Randomize çalışmalar, GreenLight fotoselektif vaporizasyonunun TUR-P ile benzer fonksiyonel sonuçlar sağlayabildiğini göstermektedir. Bununla birlikte prostat hacmine göre operasyon süresi daha uzun ve özellikle büyük prostat hacimlerinde yeniden girişim oranları daha yüksek olabilmektedir. En önemli avantajı, ciddi kardiyak veya pulmoner komorbiditesi olanlar ile antikoagülan/antiagregan kullanan hastalarda kanama riskini azaltmasıdır. Başlıca dezavantajı ise histopatolojik inceleme için doku elde edilememesidir (Thomas et al., 2016; Ruszat et al., 2008).

Kanama riskinin en aza indirilmesinin istendiği, küçük ve orta hacimli prostatı olan yüksek riskli hastalarda uygun bir seçenektir (EAU, 2026).

5.2. Endikasyonlar

- Küçük ve orta hacimli tüm prostat boyutları
- Antikoagülan/antiagregan kullanan yüksek riskli hastalar

5.3. Kontraendikasyonlar

- ✓ Çok büyük prostat hacimleri

6. Diyet Lazerler (980 nm ve 1470 nm)

Diyot lazerler, farklı dalga boylarına bağlı olarak hem vaporizasyon hem de enükleasyon amacıyla kullanılabilir. Diğer lazerlere göre elektrik enerjisini daha verimli kullanmaktadır. Özellikle 1470 nm diyet lazerin su absorpsiyonunun yüksek olması, prostat enükleasyonunda kullanımına olanak sağlamaktadır. Lokal anestezi altında uygulanabilirliği de pratik bir avantaj olarak öne çıkmaktadır (Doizi, 2022; Shao et al., 2023).

6.1. Klinik kullanım ve hasta seçimi

Diyot lazer ile prostat tedavisi, özellikle yaşlı ve komorbid hastalarda güvenli ve etkili sonuçlar sağlamaktadır. Randomize verilerde 1470 nm diyet lazer enükleasyonunun, perioperatif parametreler açısından bazı konvansiyonel endoskopik tekniklere üstünlük sağlayabildiği gösterilmiştir; ancak uzun dönem sonuçların yer aldığı randomize kontrollü çalışmalar bulunmamaktadır (Shao et al., 2023).

Alternatif lazer yöntemlerinin uygun olmadığı ya da deneyimin diyot lazer yönünde yoğunlaştığı seçilmiş olgularda kullanılabilir.

6.2. Endikasyonlar

- Antikoagülan/antiagregan kullanan yüksek riskli hastalar
- Genel anestezi alamayacak hastalar

6.3. Kontraendikasyonlar

- ✓ Uzun dönem veri eksikliği nedeniyle dikkatli seçilmesi gereken olgular

7. Lazer Yöntemlerinin Karşılaştırılması

Genel olarak prostat lazer tedavi seçeneklerinde HoLEP ve ThuLEP, prostat hacminden bağımsız uygulanabilirlikleri ve uzun dönem etkinlikleri nedeniyle öne çıkmaktadır. GreenLight daha çok seçilmiş, kanama riski yüksek hasta grubunda avantaj sunarken; diyot lazerler kısa dönem etkinlikleri kanıtlanırsa da henüz uzun dönem sonuçları bulunmamaktadır (EAU, 2026).

8. Lazer prostat tedavisinde komplikasyonlar

Prostat lazer cerrahilerinde en sık bildirilen komplikasyonlar geçici stres tipi üriner inkontinans, dizüri ve üriner enfeksiyondur. Kalıcı inkontinans oranları genellikle düşüktür. Cinsel fonksiyon üzerine etkiler büyük ölçüde klasik endoskopik prostat cerrahileri ile benzerdir; ancak enükleasyon yöntemlerinde ejakülatuar fonksiyon bozukluğu çoğu transüretral teknikte olduğu gibi önemli bir sorundur. Vaporizasyon tekniklerinde retrograde ejakülasyon oranları enükleasyon yöntemlerine oranla nispeten daha düşük görünmektedir. (Gilling et al., 2012, Cornu et al., 2015, EAU, 2026).

Tablo 2. TUR-P, Açık Prostatektomi ve Lazer Yöntemlerinin Karşılaştırılması

Özellikler	TUR-P	Açık prostatektomi	HoLEP / ThuLEP	GreenLight
Prostat hacmi(ml)	<80	>80–100	Tüm hacimler	<80-100
Kanama riski	Orta	Yüksek	Düşük	Düşük
Hastanede kalış süresi(gün)	2–4	5-7	1-2	0-1
Kateter süresi	2-3	7-10	1-2	1-2
Uzun dönem sonuçlar	İyi	Çok iyi	Çok iyi	Çok iyi

9. Güncel Avrupa Üroloji Kılavuzunda (EAU) Lazer Prostat Cerrahisi

EAU'nun güncel erkek alt üriner sistem semptomları kılavuzu, BPH'da cerrahi tedavi seçeneklerini prostat hacmi, hasta komorbiditeleri, kanama riski ve merkez deneyimi temelinde ele almaktadır. Lazer temelli cerrahi yöntemler, hem etkinlik hem güvenlik profilleri nedeniyle güçlü şekilde önerilen seçenekler arasında yer almaktadır. HoLEP/ThuLEP prostat hacminden bağımsız etkili seçenekler olarak öne çıkarken, antikoagülan veya antiagregan tedavi kullanan yüksek riskli hastalarda lazer vaporizasyon teknikleri özellikle öne çıkmaktadır.

10. Öğrenme Eğrisi ve Teknik Seçimi

Lazer prostat cerrahisinde cerrah deneyimi ve teknik altyapı, yöntem seçimini ve klinik sonuçları doğrudan etkileyen temel faktörlerdir. Öğrenme eğrisi tamamlanmadan uygulanan ileri düzey enükleasyon teknikleri, operasyon süresini uzatabilir ve komplikasyon oranlarını artırabilir. Bu nedenle yöntem seçiminde yalnızca teknoloji değil, merkezin hasta hacmi ve cerrahın deneyimi de dikkate alınmalıdır. Literatürde HoLEP için öğrenme eğrisi yaklaşık 40–60 vaka iken ThuLEP'de yaklaşık 20-40 vaka olarak bildirilmektedir. GreenLight vaporizasyonda bu eğri görece daha kısa olabilir. Öğrenme eğrisi tamamlandıkça operasyon süresi, komplikasyon oranları ve morselasyonla ilişkili güçlükler anlamlı biçimde azalmaktadır. (Doizi, 2022; Reichelt et al., 2021, EAU, 2026).

10.1. Teknik Seçiminde İpuçları

- ✓ Antikoagülan veya antiagregan kullanan hastalarda lazer cerrahisi, TUR-P'ye göre daha düşük kanama riski sunar.
- ✓ Cerrah deneyimi, komplikasyon oranları ve operasyon süresinin en önemli belirleyicilerindendir.
- ✓ Öğrenme eğrisi tamamlanmadan ileri düzey enükleasyon tekniklerine geçilmesi uygun değildir.
- ✓ Uygun hasta seçimi ve merkez deneyimi, optimal fonksiyonel sonuçların elde edilmesinde kritik öneme sahiptir.

11. Gelecek Perspektif

Lazer sistemlerinin robotik platformlar, gelişmiş görüntüleme teknolojileri ve yeni enerji iletim sistemleriyle entegrasyonu, prostat cerrahisinde daha hassas ve kişiselleştirilmiş tedavi yaklaşımlarını geliştirebilir. Özellikle yeni nesil thulium fiber lazer ve hibrit lazerlerin geliştirilmesi ile önümüzdeki dönemde klinik pratik ve BPH tedavisinde altın standart cerrahi yöntem değişebilir.

12. Sonuç

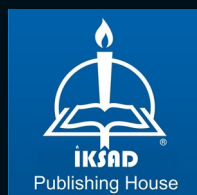
Lazer temelli cerrahi yöntemler, BPH'nin cerrahi tedavisinde etkinliği ve güvenliği yüksek çağdaş yaklaşımlar olarak öne çıkmaktadır. Özellikle HoLEP ve ThuLEP, TUR-P ve açık prostatektomiye güçlü alternatiflerdir. GreenLight vaporizasyon seçilmiş yüksek kanama riskli olgularda önemli avantajlar sağlarken, diyet lazerler belirli hasta gruplarında umut verici sonuçlar sunmaktadır. En uygun yöntemin seçiminde prostat hacmi, hasta komorbiditeleri, kanama riski, histopatolojik örnek gereksinimi, teknik alt yapı ve cerrah deneyimi birlikte değerlendirilmelidir.

Kaynaklar

- Bach, T., Wendt-Nordahl, G., Michel, M. S., Herrmann, T. R. W., Gross, A. J., & Huck, N. (2010). Thulium laser prostate surgery: Current status. *World Journal of Urology*, 28(1), 45–51.
- Che, X., Zhou, Z., Chai, Y., Zhang, X., Li, M., & Yang, B. (2022). Efficacy and safety of holmium laser enucleation compared with bipolar technologies in treating benign prostatic hyperplasia: A systematic review and meta-analysis. *American Journal of Men's Health*, 16(3), 1–10.
- Cornu, J. N., Ahyai, S., Bachmann, A., de la Rosette, J., Gilling, P., Gratzke, C., ... Madersbacher, S. (2015). A systematic review and meta-analysis of functional outcomes and complications following transurethral procedures for lower urinary tract symptoms resulting from benign prostatic obstruction: An update. *European Urology*, 67(6), 1066–1096.
- Doizi, S. (2022). Lasers for benign prostatic hyperplasia (hybrid, blue diode, TFL, Moses). Which one to choose? *Current Opinion in Urology*, 32(4), 438–442. <https://doi.org/10.1097/MOU.0000000000000998>
- Elmasy, H. M., Elzayat, E. A., & Sampalis, J. S. (2011). Holmium laser enucleation of the prostate in patients on anticoagulant therapy or with bleeding disorders. *Journal of Urology*, 186(5), 1972–1976.
- European Association of Urology. (2026). *EAU guidelines on management of non-neurogenic male LUTS, including benign prostatic obstruction*. Retrieved March 13, 2026, from <https://uroweb.org/guidelines/management-of-non-neurogenic-male-luts>
- Foster, H. E., Barry, M. J., Dahm, P., Gandhi, M. C., Kaplan, S. A., Kohler, T. S., ... McVary, K. T. (2019). Surgical management of lower urinary tract symptoms attributed to benign prostatic hyperplasia: AUA guideline. *Journal of Urology*, 202(3), 592–598.
- Gilling, P. J., Wilson, L. C., King, C. J., Westenberg, A. M., Frampton, C. M., & Fraundorfer, M. R. (2012). Long-term results of a randomized trial comparing holmium laser enucleation of the prostate and transurethral resection of the prostate: Results at 7 years. *BJU International*, 109(3), 408–411.

- Herrmann, T. R. W., Liatsikos, E. N., Nagele, U., Traxer, O., Merseburger, A. S., & EAU Guidelines Panel on Lasers, Technologies. (2012). EAU guidelines on laser technologies. *European Urology*, 61(4), 783–795.
- Kuntz, R. M., Lehrich, K., & Ahyai, S. A. (2008). Holmium laser enucleation of the prostate versus open prostatectomy for prostates greater than 100 grams: 5-year follow-up results of a randomised clinical trial. *European Urology*, 53(1), 160–166.
- Reichelt, A. C., Suarez-Ibarrola, R., Herrmann, T. R. W., Miernik, A., & Schöb, D. S. (2021). Laser procedures in the treatment of BPH: A bibliometric study. *World Journal of Urology*, 39(8), 2903–2911. <https://doi.org/10.1007/s00345-020-03532-1>
- Rusatz, R., Wyler, S. F., Forster, T., Reich, O., Stief, C. G., Gasser, T. C., Bachmann, A., & Sulser, T. (2008). Safety and effectiveness of photoselective vaporization of the prostate (PVP) in patients on ongoing oral anticoagulation. *European Urology*, 54(4), 893–899.
- Shao, D., Zang, Z., Li, Z., Zhang, H., Sun, D., Diao, T., Wang, Z., Zhang, K., & Fu, Q. (2023). Efficacy and safety of 1470 nm diode laser enucleation of the prostate in elderly benign prostatic hyperplasia patients. *Journal of Endourology*, 37(6), 700–705. <https://doi.org/10.1089/end.2022.0705>
- Thomas, J. A., Tubaro, A., Barber, N., d’Ancona, F., Muir, G., Witzsch, U., ... Bachmann, A. (2016). A multicenter randomized noninferiority trial comparing GreenLight-XPS laser vaporization of the prostate and transurethral resection of the prostate for the treatment of benign prostatic obstruction: Two-year outcomes of the GOLIATH study. *European Urology*, 69(1), 94–102.
- Xia, S. J., Zhuo, J., Sun, X. W., Han, B. M., Shao, Y., Zhang, Y. N., & Sun, F. (2010). Thulium laser versus standard transurethral resection of the prostate: A randomized prospective trial. *Lasers in Medical Science*, 23(1), 45–49.
- Xiao, K. W., Zhou, L., He, Q., Peng, M., Wang, M., Chen, X., & Xu, H. (2019). Enucleation of the prostate for benign prostatic hyperplasia: Thulium laser versus holmium laser. A systematic review and meta-analysis. *Lasers in Medical Science*, 34(4), 815–826.

- Yan, P., Cui, Y., Huang, Y., Che, X., Zhou, Z., & Feng, F. (2022). Intraoperative and postoperative outcomes of thulium laser enucleation versus bipolar resection in the transurethral treatment of benign prostatic hyperplasia: A meta-analysis. *Lasers in Medical Science*, 37(5), 2517–2525.
- Zhu, Y., Song, Y., Huang, H., Wang, H., Liu, Y., & Zhang, X. (2021). Efficacy and safety of 1470-nm diode laser enucleation of the prostate for benign prostatic hyperplasia: A prospective study. *Journal of Endourology*, 35(1), 1–8.



ISBN: 978-625-378-615-1