

**T.C.
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
TIBBİ RESİMLEME (DİSİPLİNLERARASI) ANA BİLİM DALI**

**KOLOREKTAL KANSER CERRAHİSİNDE
EMBRİYOJENİK DİSEKSİYON İLLÜSTRASYONLARI**

Yüksek Lisans Tezi

Ufuk KÖSE

Danışman

Doç. Dr. Saim Savaş YÜRÜKER

II. Danışman

Prof. Dr. Ali SEYLAN

SAMSUN
2020

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK BEYANI

Hazırladığım yüksek lisans tezinin bütün aşamalarında bilimsel etiğe ve akademik kurallara riayet ettiğimi, çalışmada doğrudan veya dolaylı olarak kullandığım her alıntıya kaynak gösterdiğimi ve yararlandığım eserlerin Kaynaklarda gösterilenlerden oluştuğunu, enstitü yazım kılavuzuna uygun yazıldığını ve TÜBİTAK Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu Yönetmeliği'nin 3. bölüm 9. maddesinde belirtilen durumlara aykırı davranılmadığını taahhüt ve beyan ederim.

İmza

... / ... / 20...

Ufuk KÖSE

ÖZET

KOLOREKTAL KANSER CERRAHİSİNDE EMBRİYOJENİK DİSEKSİYON İLLÜSTRASYONLARI

Ufuk KÖSE

Ondokuz Mayıs Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Tıbbi Resimleme Anabilim Dalı, Yüksek Lisans, Eylül/2020

Danışman: Doç. Dr. Saim Savaş YÜRÜKER

Total mezorektal rezeksiyon (TMR), kolorektal kanser cerrahisinde tümör hücreleri için ilk drenaj alanı olan pararektal lenf nodlarının kontrollü bir şekilde çıkarılması ve rektal fasya dışında bulunan alanların (mesane, prostat, vajina) ve bu alanlara innervasyon sağlayan sinirlerin korunması için önemli bir klinik uygulamadır. Bu klinik uygulamada rektum kendisini çevreleyen mezorektum ile bütün olarak çıkarılır. Total mezorektal eksizyonda başarılı bir diseksiyon için cerrahın lokal embriyolojik/gelişimsel planlara hakim olması gerekmektedir. Bu çalışmada rektumun anatomisi üzerine spesifik olarak cerrahi bir yaklaşım ile klinik olarak önemli konular hakkında bilgiler verilmiş ve bu bilgiler doğrultusunda bir dizi illüstrasyon üretilmiştir.

Anahtar Sözcükler: Rektum, Pelvik Anatomi, Total Mezorektal Eksizyon, Gelişimsel Anatomi

ABSTRACT

ILLUSTRATIONS OF EMBRIOGENIC DISSECTION IN COLORECTAL CANCER SURGERY

Ufuk KÖSE

Ondokuz Mayıs University

Institute of Graduate Studies

Department of Medical Illustration, Graduate, September/2020

Supervisor: Associate Prof. Saim Savaş YÜRÜKER

Total mesorectal resection (TMR) is an important clinical application on the colorectal cancer surgery for controlled removal of pararectal lymph nodes, which is the first drainage area for tumor cells and preservation of the areas that is outside the rectal fasciation (bladder, prostate, vagina) and the nerves that provide innervation to these areas. In this clinical practice, the rectum is removed as a whole with the surrounding mesorectum. For successful dissection in total mesorectal excision, the operator must master the local embryological/developmental plans. In this study a specific surgical approach on the anatomy of rectum locale was given with clinically important subjects and a series of illustrations were created in this line of information.

Keywords: Rectum, Pelvic Anatomy, Total Mesorectal Excision, Developmental Anatomy

ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR

Bu araştırmaya bilgi ve deneyimleri ile kattığı değerden dolayı saygıdeğer danışmanım Doç. Dr. Saim Savaş YÜRÜKER'e, elde edilen veriler doğrultusunda oluşturduğum illüstrasyonların hazırlanışında tecrübelerine her zaman danıştığım ve danışacağım saygıdeğer Prof. Dr. Ali SEYLAN ve Dr. Öğretim üyesi Özlem AYVAZ TUNÇ'a bana katkılarından dolayı sonsuz saygılarımı ve teşekkürlerimi sunarım. Bu ve nice zorlu çalışmalarda daima yanımda olan ve en büyük destekçim olan eşime sonsuz teşekkürler.

Ufuk KÖSE

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAYI	i
BİLİMSEL ETİK BİLDİRİMİ	ii
ÖZET	iii
ABSTRACT	iv
TEŞEKKÜRLER	v
İÇİNDEKİLER	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ	viii
TABLOLAR DİZİNİ	ix
GİRİŞ	
Problem.....	1
Amaç.....	1
Önem.....	1
Yöntem.....	2
Tanımlar.....	2
1. BİRİNCİ BÖLÜM	4
1.1 Rektum Kanseri	4
1.1.1. Rektum Kanserinde Evreleme	4
1.1.2. Rektum Kanserinde Tedavi.....	6
2. İKİNCİ BÖLÜM	7
2.1 Kolonun Yapısı ve Segmentleri	7
2.1.1. Çekum (Cecum, Caecum).....	7
2.1.2. Çıkan Kolon (Ascending Colon).....	7
2.1.3. Transvers kolon (Transverse Colon).....	8
2.1.4. İnen Kolon (Descending Colon)	8
2.1.5. Sigmoid Kolon	8
2.2 Rektumun Lokal Anatomisi	8
3. ÜÇÜNCÜ BÖLÜM	10
3.1 Kolonun Kanlanması	10
3.1.1. Superiyor ve İnferiyor Mezenterik Arter Dallanmaları.....	10
3.2 Kolonun Venöz Drenajı	12
3.3 Kolonun İnnervasyonu.....	13
3.4 Rektumun Katmanları	16
3.5 Rektumun Posteriyor Düzlemde İlişkileri.....	17
3.5.1. Presakral Fasya	17
3.5.2. Pariyetal Pelvik Fasya.....	17
3.5.3. Mezorektum	17

3.6 Rektumun Posteriyor Düzlemde İlişkileri.....	19
3.6.1. Denonvillier Fasyası	19
3.6.2. Endopelvik Fasya.....	19
3.6.3. Periprostatik Fasya.....	19
4. DÖRDÜNCÜ BÖLÜM	21
4.1 Rektumun Gelişimsel Anatomisi	21
4.2 Erken Gelişim Döneminde Embriyoda Gastrointestinal Sistem Yolu (GIT).....	22
4.2.1. Gastrointestinal Sistemin Gelişimi.....	22
4.2.2. Rektumun Embriyolojik Yaşamda Gelişimi	23
4.2.3. Embriyolojik Gelişim Sürecinde ‘‘Hindgut’’	24
SONUÇ	26
KAYNAKLAR	27
ÖZGEÇMİŞ.....	28

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1: Rektumun bölümleri	9
Şekil 2: Rektumun kanlanması	11
Şekil 3: Rektumun venöz drenajı	12
Şekil 4: Rektumun innervasyonu	15
Şekil 5: Rektumun posteriyor düzlemde fasyaları (katmanları)	16
Şekil 6: Rektumun erkek anatomisinde anteriyor düzlemde ilişkileri	18
Şekil 7: Rektumun kadın anatomisinde anteriyor düzlemde ilişkileri	18
Şekil 8: Laparoskopik cerrahi sırasında pozisyon (cerrahın bakış açısına göre konumlandırılmış)	20
Şekil 9: Embriyolojik yaşamda gastrointestinal sistem	21
Şekil 10: Haftalık süreçlerde embriyolojik yaşamda rektumun oluşumu	24

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1.1: TNM evreleme.....	4
------------------------------	---

GİRİŞ

Klinik bir müdahale olarak TMR, kolon kanseri olarak gruplandırılan ve kanser evrelendirmesi bu müdahaleyi gerektiren spesifik bir hasta grubuna uygulanmaktadır. Konu edindiğimiz embriyojenik diseksiyon planları ve anatomik planlar TMR müdahalesinde rektum lokalinde çevre çoklu yapıların bütünlüğünün ve fonksiyonlarının korunmasında önem arz etmektedir. Klinik bir müdahale olarak TMR, kolon kanseri olarak gruplandırılan ve kanser evrelendirmesi bu müdahaleyi gerektiren spesifik bir hasta grubuna uygulanmaktadır. Konu edindiğimiz embriyojenik diseksiyon planları ve anatomik planlar TMR müdahalesinde rektum lokalinde çevre çoklu yapıların bütünlüğünün ve fonksiyonlarının korunmasında önem arz etmektedir.

Problem

Zor bir müdahale alanında bulunan rektumun planlarının daha iyi anlaşılmasına yönelik rektumun, kolon (kalın bağırsak) ile olan ilişkisi yakından incelenmiştir. Güncel kaynaklarda rektumun kanlanması, venöz drenajı, sempatik-parasempatik innervasyonu hakkında eğitim alanında kullanılabilecek ve kaynak edinilebilecek illüstrasyonlar mevcuttur ancak rektumu çevreleyen katmanlar (fasyalar) üzerine detaylı ve anlatım dili olarak ihtiyacı tam anlamıyla karşılayabilecek illüstrasyonlar yetersizdir. Bu ihtiyacı gidermek adına gelişimsel anatomi planlarının incelenmesi ve bir cerrahın bakış açısından TMR esnasında gözlemler ile elde edilen referanslar doğrultusunda rektumun katmanlarının resmedilmesi gerçekleştirilmiştir.

Amaç

Bu araştırmada rektumun komşu yapılar ile olan ilişkilerinin detaylıca ve bilimsel olarak doğru bir şekilde resmedilmesi amaçlanmıştır. Elde edilen verilerin en doğru ve en özgün biçimde resmedilmesi ile lokal klinik veriler ile anlaşılabilirliğine katkı sağlamak amaçlanmıştır.

Önem

Rektumun çevre çoklu yapılar ile olan ilişkilerini anlamak gelişimsel planlara ve lokal anatomisine hakim olmayı gerektirmektedir. Bu araştırmada yer alan illüstrasyon dizisi bu konuda önemli bir kaynak ihtiyacını karşılamaktadır. Rektumun lokal anatomisi, çevre çoklu yapılar ile olan ilişkileri, gelişimsel anatomisi detaylıca ele alınarak konu üzerine kapsamlı bir kaynak haline getirilmiştir.

Yöntem

Bu araştırmada konu üzerine yapılan literatür taramasından elde edilen diseksiyon ve anatomik bilgiler kaynak olarak kullanılmıştır. Bunun haricinde alanında uzman bir cerrahın klinik uygulamalardaki tecrübesi doğrultusunda derlenen veriler klinik uygulamalarda elde edilen veriler ile birleştirilerek detaylı bir bilgi kaynağı oluşturulmuştur.

Bu araştırma için derlenen tüm veriler detaylı bir şekilde eskizlere dönüştürülmüştür ve dijital resimleme arayüzleri kullanılarak renklendirilmiştir.

Tanımlar

Kolorektal: Kolon ve rektum ile ilgili ya da kolon ve rektuma etki eden anlamına gelmektedir.

Etiyoloji: Neden olmanın, nedenselliğin, nedenin incelenmesidir.

İnflamatuvar: Bulaşıcı bir organizmaya (bakteriler veya virüsler gibi), antijene (vücuttaki yabancı bir madde) veya doku yaralanmasına karşı vücudun normal koruyucu tepkisidir.

Diseksiyon: İnternal yapıların daha anlaşılır ve detaylıca incelenmesi için yapının açılması, sökülmesi işlemidir.

Distal: Spesifik bir alandan daha uzakta yer alan lokale denir. Genellikle vücudun merkezi spesifik alan olarak baz alınır.

Pelvis: Gövdenin alt kısmıdır. Karın ve bacaklar arasında bulunur. Bu bölge bağırsaklara destek sağlar ve ayrıca mesane ve üreme organlarını içerir. Dişi ve erkek pelvis arasında bazı yapısal farklılıklar vardır.

Gastrointestinal sistem: İnsanlarda ve diğer hayvanlarda sindirim sisteminin tüm organlarını içeren ağızdan anüse giden yoldur.

Rektum: Kalın bağırsağın son segmentidir. Kolonun son bölümünde başlar ve anüse giden kısa, dar geçide ulaştığında sonlanır.

İnnervasyon: Uyarılma süreci ya da uyarılma durumu. Çeşitli organların yaşam ve işlevlerinin sürdürülmesi için gerekli sinirsel uyarılmalar.

Transvers: Enine düzlemde ya da aksenel düzlemde uzanan.

Superiyor: Üstte veya üstünde bulunan.

İnferiyor: Altta veya altında bulunan.

Fasya: Organ dokularını ve çeşitli çoklu yapıları çevreleyen ve yerinde tutan ve muhafaza eden ince bir bağ dokusudur.

Anteriyor: Ön, önde bulunan.

Posteriyor: Arka, arkada bulunan.

Kolonik: Kolona ait.

Defekasyon: Dışkının dışarı atılması.

BİRİNCİ BÖLÜM

1.1. Rektum Kanseri

Rektum kanseri genelde kolon kanseriyle birlikte kolorektal kanserler olarak adlandırılır. Kolorektal kanserler dünyada ve ülkemizde, hem kadınlarda hem de erkeklerde en sık görülen üçüncü kanser türüdür. Etyolojisinde birçok genetik ve çevresel faktörlerin etkili olduğu gösterilmiştir. Ailede kolon polip ya da kanser öyküsünün bulunması, posasız diyet, yağdan zengin diyet, inflamatuvar hastalık öyküsü ve sigara gibi faktörler, ileri yaş ile birlikte kanser riskini artırmaktadır. Kolorektal kanserlerin %90'ının poliplerden geliştiği anlaşıldığına üzerine Dünya Sağlık Örgütü, önlenabilir bir hastalık olduğu için tarama programı uygulamaya başlamıştır. Böylece kolorektal kanserlerin erken tanı ile tedavi başarısının artırılması ve saptanan poliplerin çıkarılarak kanser gelişiminin azaltılması amaçlanmıştır. Bu amaçla sağlıklı her bireyin risk durumuna göre belirli bir yaştan sonra gaytada gizli kan ve endoskopik inceleme (kolonoskopi) ile taramaktadır. Ülkemizde 50-70 yaşları arasında iki yılda bir gaytada gizli kan testi ve 10 yılda bir kolonoskopi ile tarama yapılmaktadır. Hastaya ait risk faktörlerine göre tarama tetkiklerinin başlama ve sıklık miktarı değişebilmektedir. Aile öyküsü olan bireylerde ailedeki en genç yaştaki hastadan 10 yıl önce kolonoskopi yapılabilir. Polip saptanan hastalarda polibin riskine göre kolonoskopi takibi yapılır. (Amin M.B. Edge S.B. Greene F.L 2017. *AJCC Cancer Staging Manual*. 8th edition. Springer.)

1.1.1. Rektum Kanserinde Evreleme

Kanserin tedavisi hastalığın evresine göre yapılmaktadır. Bu yüzden kanser saptandığında ilk olarak hastalığın evrelendirilmesi yapılmalıdır. Günümüzde en sık American Joint Committee on Cancer (AJCC)/ Union for International Cancer Control (UICC) tarafından yapılan TNM evreleme sistemi kullanılmaktadır.

Primer Tümör (T)

Tx	Primer tm değerlendirilemiyor
T0	Primer tm ile ilgili kanıt yok
Tis	Karsinoma in situ, intramukozal karsinom
T1	Tm submukozayı invaze etmiş
T2	Tm muskularis propriayı invaze etmiş
T3	Tm muskularis propriayı aşmış perirektal dokuya ulaşmış
T4	Tm visseral peritona ulaşmış ya da komşu organ invazyonuna neden olmuş
T4a	Tm visseral peritonu invaze etmiş
T4b	Tm komşu organ ya da yapıyı invaze etmiş

Bölgesel lenf bezi (N)

Nx	Bölgesel lenf bezi değerlendirilemiyor
N0	Bölgesel lenf bezi metastazı yok
N1	1-3 arası lenf bezi metastazı
N1a	1 lenf bezi pozitif
N1b	2-3 lenf bezi pozitif
N1c	Bölgesel lenf bezi metastazı yok ancak subseroza, mesenter veya peritonize olmayan perirektal/mezorektal dokuda tm depositlerinin olması
N2	4 veya daha fazla lenf bezi pozitif
N2a	4-6 lenf nodu pozitif
N2b	7 veya fazlası lenf nodu pozitif

Uzak metastaz (M)

M0	Uzak organ metastazı yok
M1	Bir veya daha fazla uzak organ metastazı, peritoneal metastaz
M1a	Tek organ veya tek taraf metastazı ve peritoneal metastaz yok
M1b	Birden fazla organ, iki taraflı organ metastazı ve peritoneal metastaz yok
M1c	Peritoneal metastaz tek başına ya da diğer organ metastazı ile birlikte

Tis N0 M0	Evre 0
T1,T2 N0 M0	Evre 1
T3 N0 M0	Evre IIA
T4a N0 M0	Evre IIB
T4b N0 M0	Evre IIC
T1-T2 N1/N1c M0	Evre IIIA
T1 N2a M0	Evre IIIA
T3-T4a N1/N1cM0	Evre IIIB
T2-T3 N2a M0	Evre IIIB
T1-T2 N2b M0	Evre IIIB
T4a N2a M0	Evre IIIC
T3-T4a N2b M0	Evre IIIC
T4b N1-N2 M0	Evre IIIC
Herhangi T Herhangi N M1a	Evre IVA
Herhangi T Herhangi N M1b	Evre IVB
Herhangi T Herhangi N M1c	Evre IVC

1.1.2. Rektum Kanseri Tedavi

Rektum kanseri tedavisi günümüzde multidisipliner yapılmaktadır. Tanıdan tedaviye kadar birçok disiplin eşzamanlı ya da sıralı olarak görev almaktadır. Endoskopik ve radyolojik değerlendirme ile evrelendirme yapılarak tedavi sıralaması yapılır. Bölgesel lenf nodu tutulumu olan ve rektumun musküler tabakasını geçen tümörlerde (evre 2,3) cerrahiye kemoterapi ve radyoterapi gibi tedaviler de eklenir. Cerrahi tedavi sonrası verilen (adjuvan) kemoterapi ve radyoterapinin cerrahi

tedaviden önce (neoadjuvan) verilmesinin daha iyi onkolojik sonuçları olduğunu gösterilmiştir. Ayrıca neoadjuvan tedaviyle tümör boyutlarında azalma olması ile sfinkter korunabilirliği de artmaktadır. Hem daha iyi onkolojik yanıt hem de sfinkter korunabilirliği için günümüzde lokal ileri olarak kabul edilen evre 2 ve 3 rektum kanserinde neoadjuvan tedavi standart olmuştur.

Rektumun cerrahi tedavisinde amaç tümörlü alan ile birlikte, tümörün drene olabileceği bölgesel lenf nodlarını da içeren mezozonun güvenli sınırlarla çıkarılmasıdır. Bu amaçla “total mezorektal rezeksiyon” tekniği uygulanmaktadır. Ancak yerleşim yeri nedeniyle kolon kanserlerinden daha zor bir cerrahi uygulamadır. Rektumun anatomik özellikleri, çevre dokularla ilişkisi, anal sfinkter ile komşuluğu cerrahi rezeksiyonu sınırlandırabilmektedir. Distal rektum tümörleri cerrahisi bu açıdan en zor bölümdür çünkü hem tümörün güvenli bir şekilde çıkarılması hem de anal sfinkterlerin korunabilmesi amaçlanır. Özellikle erkek hastalarda dar bir pelviste çevre dokulara da zarar vermeden rezeksiyon yapabilmek için anatomik yapıları iyi bilmek gerekir. Pelvik bölgede hem ürogenital hem de gastrointestinal sistem embriyolojik gelişme sırasında birbiri ile sıkı ilişkidir. Bu farklı sistemler bazı alanlarda embriyolojik gelişimi sırasında fasyalar ile birbirini sınırlamıştır. Cerrahi sırasında bu yapıları bilmek-anlamak ve görebilmek daha iyi onkolojik rezeksiyona fırsat tanır. (Amin M.B. Edge S.B. Greene F.L 2017. *AJCC Cancer Staging Manual*. 8th edition. Springer.)

İKİNCİ BÖLÜM

2.1. Kolonun Yapısı ve Segmentleri

Rektumun anatomik yapısı hakkında en belirgin özellikleri anlamlandırmak adına bir parçası olduğu gastrointestinal sistemin, abdomen içerisinde bulunan segmentlerini ve bu segmentlerin ilişkilerini bilmek bizlere fayda sağlayacaktır. Çekum, Çıkan Kolon, Transvers Kolon, İnen Kolon ve Sigmoid kolon rektumdan önce yer alan kalın bağırsak segmentleridir. Bu segmentlerden bahsedilirken rektum ile olan ilişkileri ve farkları doğrultusunda rektum lokaline göndermelerde bulunulacaktır.

Başlangıç noktası olarak kalın bağırsak (kolon) abdomenin sağ alt kadranında yerleşen çekumda başlar. Kolon içerisine giren sıvının ortalama %90 kadarını absorbe eder. Kolonun kalın bağırsak olarak adlandırılma sebebi çapının ince bağırsağa kıyasla tipik olarak 2 katı kadar fazla olmasından kaynaklıdır. Kolonun eksternal yüzeyi longitudinal olarak kolon uzunluğu boyunca uzanan kas katmanı tinea coli, 3 adet kalınlaşmış katmandan oluşur. Tinea' de aynı zamanda appendices epiploica adı verilen yağlı çıkıntılar bulunur. Bu yağlı çıkıntılar vücudun geri kalanındaki adipoz doku miktarı ile bağıntılıdır. Haustralar kolonun dış yüzeyinde bulunan, kolona kese benzeri bilobüler görünümünü veren, boyuna dik küçük kıvrımlardır. (The Anatomy and Development of the Colon and rectum, Kevin M. Waters, Stacey A Kim and Maha Guindi, 2019)

2.1.1. Çekum (Cecum, Caecum)

Ileocecal valve ile ince bağırsağın distal ileum kısmından ayrılır. Ileocecal valv kaslı bir yapıdır. Reflü ve kolonik içeriklerin kalın bağırsağa aktarıldıktan sonra ince bağırsağa geri dönüşünü engeller. Çekum aynı zamanda apendiksin bulunduğu segmenttir. (Anatomy and Embryology of the Colon, Rectum, and Anus, José Marcio Neves Jorge and Angelita Habr-Gama : 13)

2.1.2. Çıkan Kolon (Ascending Colon)

Çekum, abdomenin sağ alt kadranında, terminal ileumun bitip kalın barsağın başladığı ilk yerdir. Yukarıya doğru çıkan kolon (ascending colon) segmenti ile devam eder. (Anatomy and Embryology of the Colon, Rectum, and Anus, José Marcio Neves Jorge and Angelita Habr-Gama : 14)

2.1.3. Transvers kolon (Transverse Colon)

Kolon karaciğerin hemen altında yatay bir eğri ile (hepatik eğilme) transvers kolon olarak sağ üst kadrandan sol üst kadrana devam eder. (Anatomy and Embryology of the Colon, Rectum, and Anus, José Marcio Neves Jorge and Angelita Habr-Gama: 14)

2.1.4. İnen Kolon (Descending Colon)

Sol üst kadrandan sonra kolon inferior olarak bir eğri ile (splenic eğilme) dalağın altından inen kolon (descending colon) segmentine geçer. İnen kolon sol üst kadrandan başlayıp sol alt kadrana devam eder. (Anatomy and Embryology of the Colon, Rectum, and Anus, José Marcio Neves Jorge and Angelita Habr-Gama : 14)

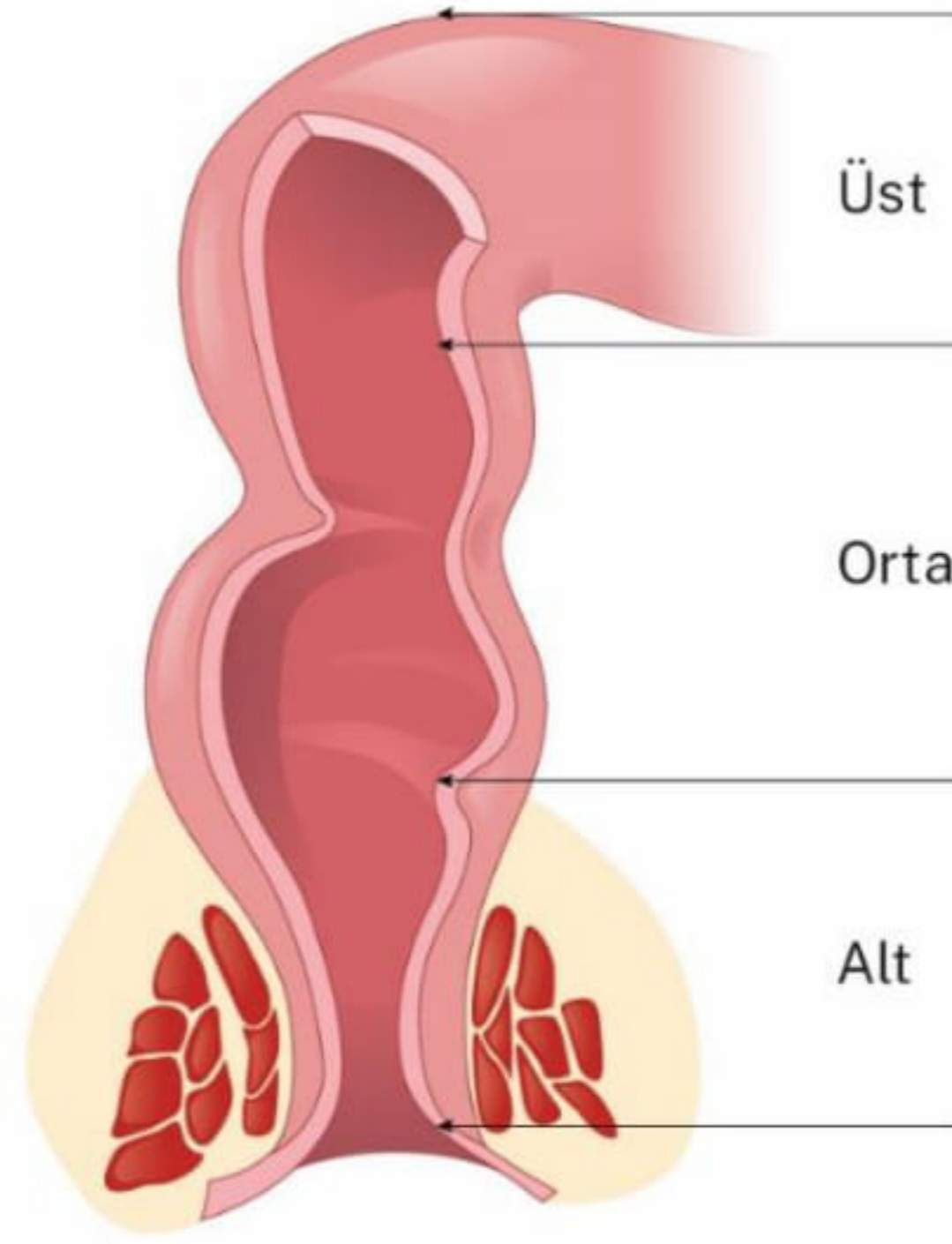
2.1.5. Sigmoid Kolon

Kolonun son segmenti sigmoid kolondur. Sol alt kadranda bulunan sigmoid kolon "C" benzeri şekli ile katılmış dışkıyı barındırır ve sonrasında defekasyon için rektuma aktarır. Anatomik olarak sağ kolon çekum, çıkan kolon, transvers kolon; sol kolon ise inen kolon, sigmoid kolon ve rektum olarak gruplandırılır. (Anatomy, Physiology, and Diagnosis of Colorectal and Anal Diseases, Chapter 143, Matthew P. Kelley, Jonathan Efron, Sandy H. Fang, Bashar Safar, Susan Gearhart : 1663-1666), (Anatomy and Embryology of the Colon, Rectum, and Anus, José Marcio Neves Jorge and Angelita Habr-Gama : 14)

2.2. Rektumun Lokal Anatomisi

Rektum, abdomende bulunan sigmoid kolonun doğrudan devamıdır ve üçüncü sakral omurun gövdesinin önünde başlar. Sigmoid kolondan rektuma geçişte (rektosigmoid bileşkede) tenyalar genişler ve yok olur.

Yetişkinlerde rektum 10-15 cm uzunluğunda tübüler bir yapıdır. Rektum anüsten sigmoid kolona kadar Houston valvleri olarak adlandırılan plikalar ile üç bölüme ayrılmıştır: Alt 0-7 cm, orta 7-12 cm ve üst 12-15 cm (Şekil 1).



Şekil 1: Rektumun bölümleri, UFUK KÖSE 2020.

Rektumun uzunlamasına yönü sakrumun ventral içbükeyine doğrudur. Rektum başlangıçta aşağı ve geriye doğru yön alır, levator hiatus'a ulaşmak için aşağı ve ileri doğru devam eder. Rektumdaki bu ventral eğriye sakral bükülme denir. Levatör hiatus'a ulaşan rektum anal kanal ile sürekli hale gelir. Anorektal bağlantı noktası, koksiksin ucunun yaklaşık 4 cm önünde yer alır. Pelvik taban seviyesinin üstünde ve pelvik ağız seviyesinin altında yer alan rektum, tamamen intrapelvik bir yapıdır. Rektum ile kolon yapısının diğer segmentlerini göz önünde bulundurursak temel farklılıklar görmek mümkündür. Bu farklar;

- Rektumda haustra bulunmamaktadır. Rektum antero-posterior ve lateral olarak kavis yapar (sakral bükülme).
- Rektum'da appendices epiploica çıkıntıları bulunmamaktadır.
- Transvers kolon ve sigmoid kolondan farklı olarak, rektumda bir mezenter yoktur. Rektumun posterior yönü bu nedenle tamamen peritoneal bir katman içermez. Bu açıdan rektum, kolonun çıkan ve inen segmentlerine benzer ve bu nedenle bu segmentlerin tümü retroperitoneal olarak sınıflandırılır. (Total Mesorectal Excision, an erroneous anatomical term for the gold standard in rectal cancer treatment, Maria Rita Rodriguez-Luna, Joaquin E. Guarneros-Zarate, Jorge Tueme-Izaguirre, 2015: 98-99), (Anatomy of the rectum and anal canal, Vishy Mahadevan, 2019: 7-11)

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3.1. Kolonun Kanlanması

Gastrointestinal sistem başlıca aortadan çıkan üç ana damar ile beslenir: Çölyak trunkus, süperior mezenterik arter ve inferior mezenterik arter. Çölyak trunkus abdominal aortanın anterior yüzeyinden ayrılarak karaciğer, dalak, pankreas, abdominal özofagus, mide ve duodenumun superior alanını oksijen açısından zengin kan ile besler. Süperior mezenterik arter, çölyak trunkusun hemen altından abdominal aortadan ayrılır ve duodenumun ikinci kısmını, jejunumu, kolonun sağ tarafını (çıkan kolon, hepatic fleksura ve transvers kolonun üçte ikisini) oksijen açısından zengin kan ile besler. Rektumu besleyen iki baskın arteriyel sistem; superior mezenterik arter ve inferior mezenterik arterdir (Şekil-2).

Gastrointestinal sistemin kanlanması, embriyojenik gelişim basamaklarına göre şekillenmiştir. Organların köken aldığı superior mezenterik arter embriyonik midgut'a kan akışından sorumluyken, inferior mezenterik arter embriyonik hindgut'a kan akışını sağlar (Şekil-2). (Anatomy, Physiology, and Diagnosis of Colorectal and Anal Diseases, Chapter 143, Matthew P. Kelley, Jonathan Efron, Sandy H. Fang, Bashar Safar, Susan Gearhart : 1667), (Anatomy of the rectum and anal canal, Vishy Mahadevan, 2019: 7-11)

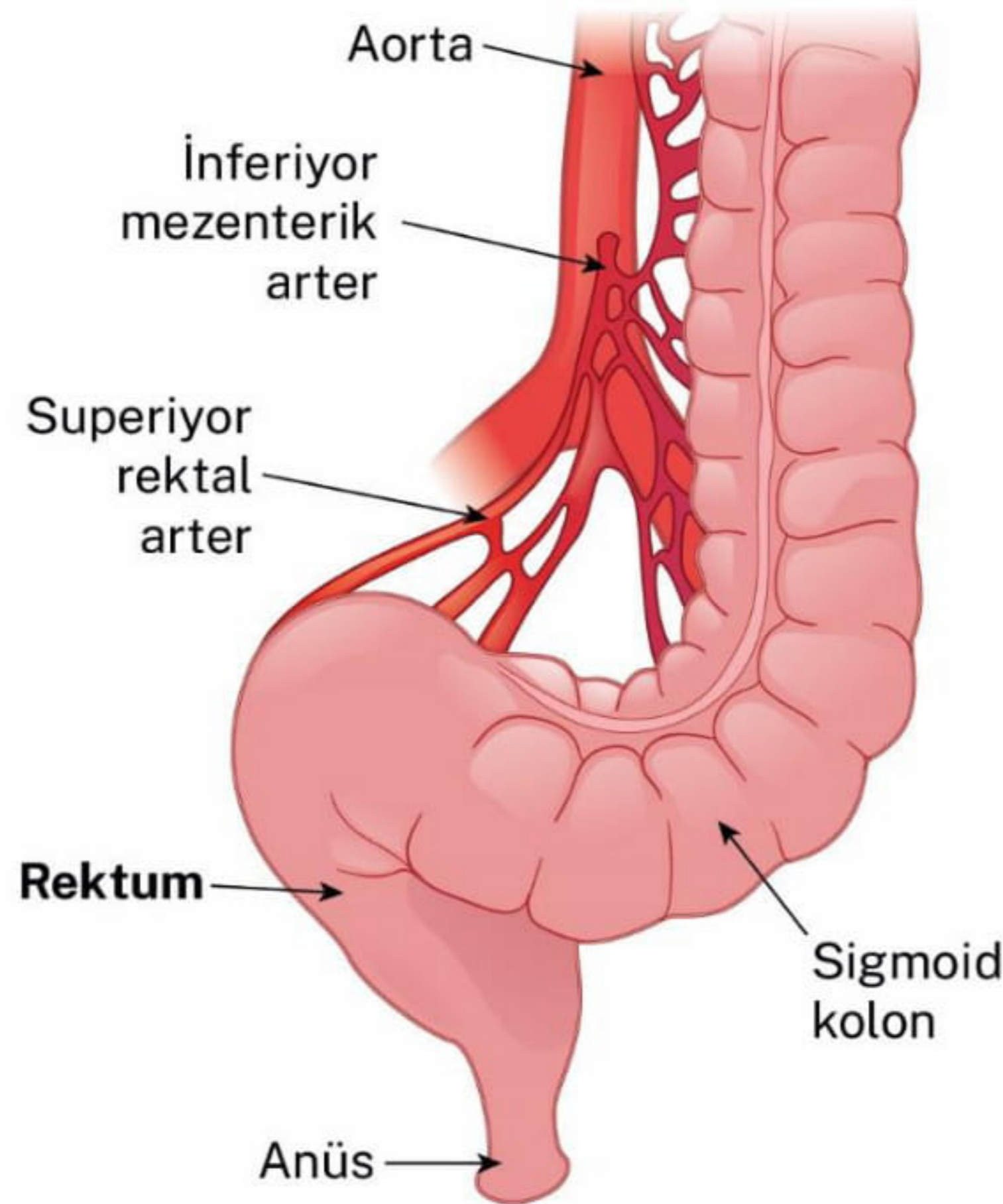
3.1.1. Superiör ve İneriör Mezenterik Arter Dallanmaları

Superior mezenterik arter terminal ileumu ve çekumu besleyen ileokolik arter, çıkan kolonu besleyen sağ kolik arter, transvers kolonun bir kısmını ve hepatic fleksurayı besleyen orta kolik arter olmak üzere dallanmalar yapar. Bu dallanmalar cerrahın bağırsak segmentlerinde kan akışını durdurmada proksimal ve distal rezeksiyon marjinlerini baz alması için klinik olarak önemlidir. İnerior mezenterik arter, superior mezenterik arterin inferiorundan abdominal aortadan ayrılır (Şekil-2).

İnerior mezenterik arter distal transvers kolonun üçte birine, splenik fleksura, inen kolon, sigmoid kolon ve rektuma oksijen açısından zengin kan akışını sağlar. İnerior mezenterik arter inen kolonu besleyen sol kolik arter, sigmoid kolonu besleyen sigmoid arter, rektumu besleyen superior rektal arter dallanmalarına sahiptir. Bu arterler kolona mezenter adı verilen çift katmanlı yumuşak dokuya sahip periton ile bağlıdır. Mezenter aynı zamanda kolonu posterior abdomen duvarına bağlar. Arterler mukoza ve submukozayı kanlandırmak için mezentere bakan taraflarından muscularis propria katmanını penetre eder.

Superior ve inferior mezenterik arterin dallanmaları ve kan iletiminde bulunduğu lokaller aşağıda olduğu gibi sıralanabilir;

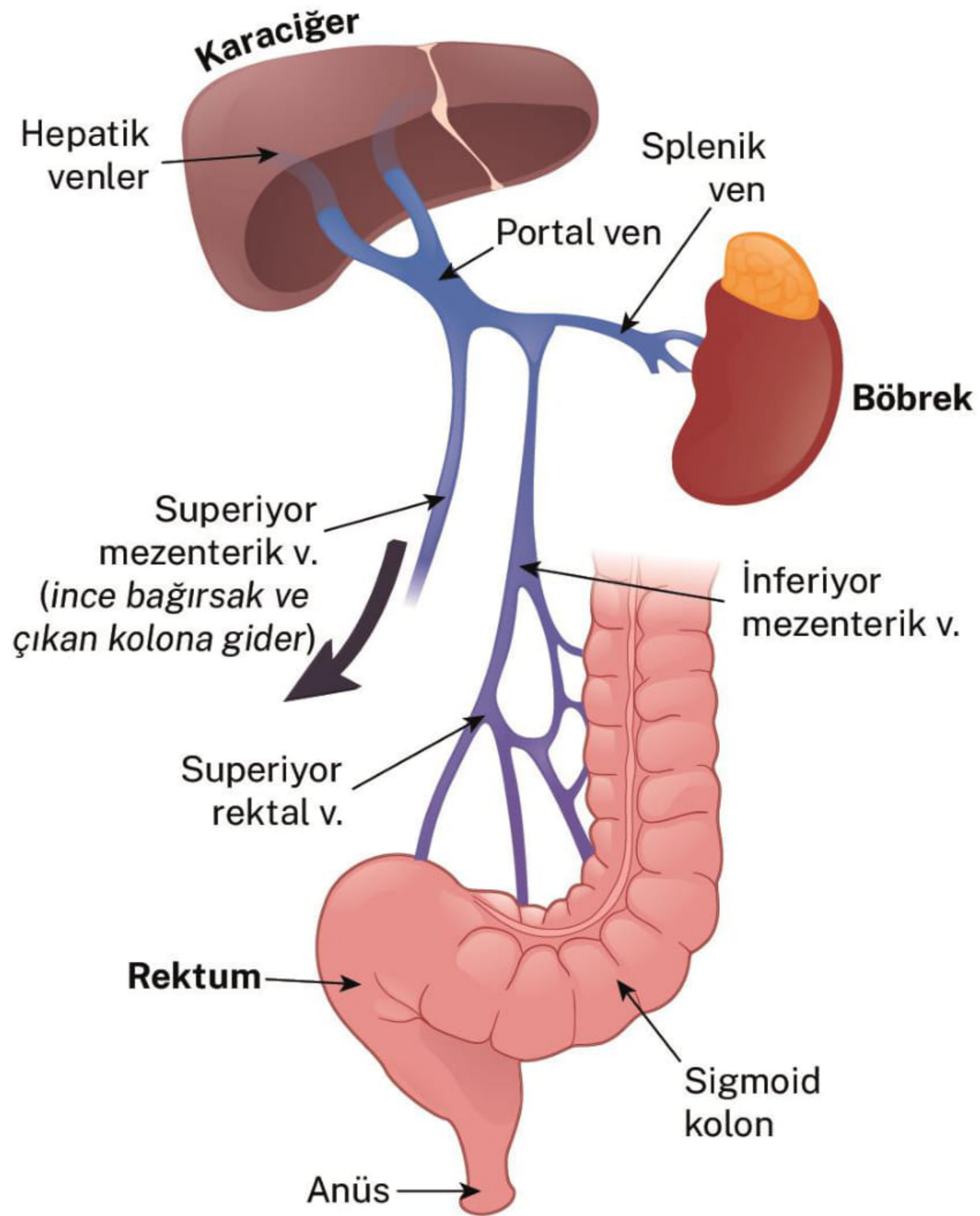
- Superior mezenterik arterden kaynaklanan üç kolik dal vardır. Bu dallanmalar sağ, orta ve ileokolik arterlerdir. Superior mezenterik arter sağ kolik arter ve ileokolik arterle sonlanır.
- Orta kolik arter ikinci daldır. Pankreasın alt sınırına yakın bir yerde bulunur ve enine kolonun proksimal üçte ikisine kan sağlar. Sırasıyla sağ transvers kolon/hepatik fleksura (sağ kolik arterin üst dalı ile bağ kurar) ve distal transvers kolona kan sağlayan sağ ve sol dallara ayrılır.
- İnfirior mezenterik arter, aortun L3 omur seviyesinde ve aort çatallanmasına 4 cm seviyesinde ortaya çıkan bir daldır. Sola, pelvise doğru iner ve sol kolik artere çeşitli sigmoidal arterler verir; sol iliak damarların seviyesinin ötesinde, inferior mezenterik arter süperior rektal arter olarak sonlanır. (Anatomy and Embryology of the Colon, Rectum, and Anus, José Marcio Neves Jorge and Angelita Habr-Gama)



Şekil 2: Rektumun kanlanması, UFUK KÖSE 2020.

3.2. Kolonun Venöz Drenajı

İnferior mezenterik ven, rektum, sigmoid kolon, inen kolon ve transvers kolonun distal kısmını drene eder. Rektal pleksusta süperior rektal ven olarak başlar median, inferior rektal ven ile bağlantı kurar. İnferior mezenterik ven, İnferior mezenterik arterin soluna pasoas major'a doğru uzanır ve testiküler, ovaryan yapılardan geçebilir ya da bu yapıların medialinden proksimale doğru çıkabilir. Genel olarak duodenojejunal fleksur'a lateral olarak uzanır. Bazı durumlarda duodenojejunal fleksuranın (Treitz ligamanı) ve peritoneal kalıbın posteriyorunda yer alır. Fleksuranın laterali, cerrahi uygulamada inferior mezenterik veni saptamada kullanışlı bir marjindir. Eğer duodenal ya da paraduodenal fossa var ise inferior mezenterik ven bu alanların anterior düzleminde seyreder (Şekil-3). (Anatomy and Embryology of the Colon, Rectum, and Anus, José Marcio Neves Jorge and Angelita Habr-Gama)



Şekil 3: Rektumun venöz drenajı, UFUK KÖSE 2020.

3.3. Kolonun İnnervasyonu

Sol kolonun (inen, sigmoid, rektum) sempatik sinirleri L1-3'ten başlar ve pregangliyonik lifler, lumbar sempatik sinirler vasıtasıyla preaortik pleksusta sinaps oluşturur. Postgangliyonik lifler, inferior mezenterik arter besleme bölgesini ve rektumun üst kısmını innerve eder. Aortik pleksus ve lumbar splanchnic sinirlerin kombinasyonu vasıtasıyla oluşan presakral sinirler ise rektumun alt kısmını innerve eder. Presakral sinirler sakral promontoryumun hemen altında hipogastrik pleksusu oluşturur (Şekil-4).

Rektumun her iki tarafındaki anal hipogastrik sinirler, hipogastrik pleksustan pelvik pleksusa sempatik innervasyon sağlar. Pelvik pleksus pelvisin lateral kısmında, rektumun alt 1/3'lük kısmının hizasındaki lateral ligamentlerin yakınında yer alır. Rektumun parasempatik innervasyonu S2-4 splanchnic sinirlerinden gelir. Sakral foramenlerden başlayan bu liflere erigent sinirler denir. Bu lifler lateral olarak yukarı yönde ilerleyerek pelvik pleksustaki sempatik hipogastrik sinirlere katılır (Şekil-4).

Pelvik pleksustan başlayan postgangliyonik parasempatik ve sempatik lifler, inferior mezenterik pleksus vasıtasıyla sol kolona ve üst rektuma ulaşır. Bu lifler üst rektuma ve anal kanala direkt olarak ulaşır. Pelvik pleksusun alt kısmı olan periprostatik pleksus, Deneonvillier katmanının içinde yer alır ve prostatı, seminal vezikülü, korpus kavernozumunu, vas deferensi, üretrayı, bulboüretal salgı bezlerini innerve eder. Superior hipogastrik pleksusu ya da hipogastrik siniri kesmek sempatik denervasyona sebep olur. Eğer erigent sinirlere dokunulmuşsa, mesane sfinkter disfonksiyonu, retrograd ejakülasyon ve erektil disfonksiyona sebep olur. Seminal vezikül ve prostat marjininin yakınındaki diseksiyon, periprostatik pleksusa zarar vererek sempatik ve parasempatik hasarlara sebep olabilir. Bunun bir sonucu olarak erektil disfonksiyon görülür.

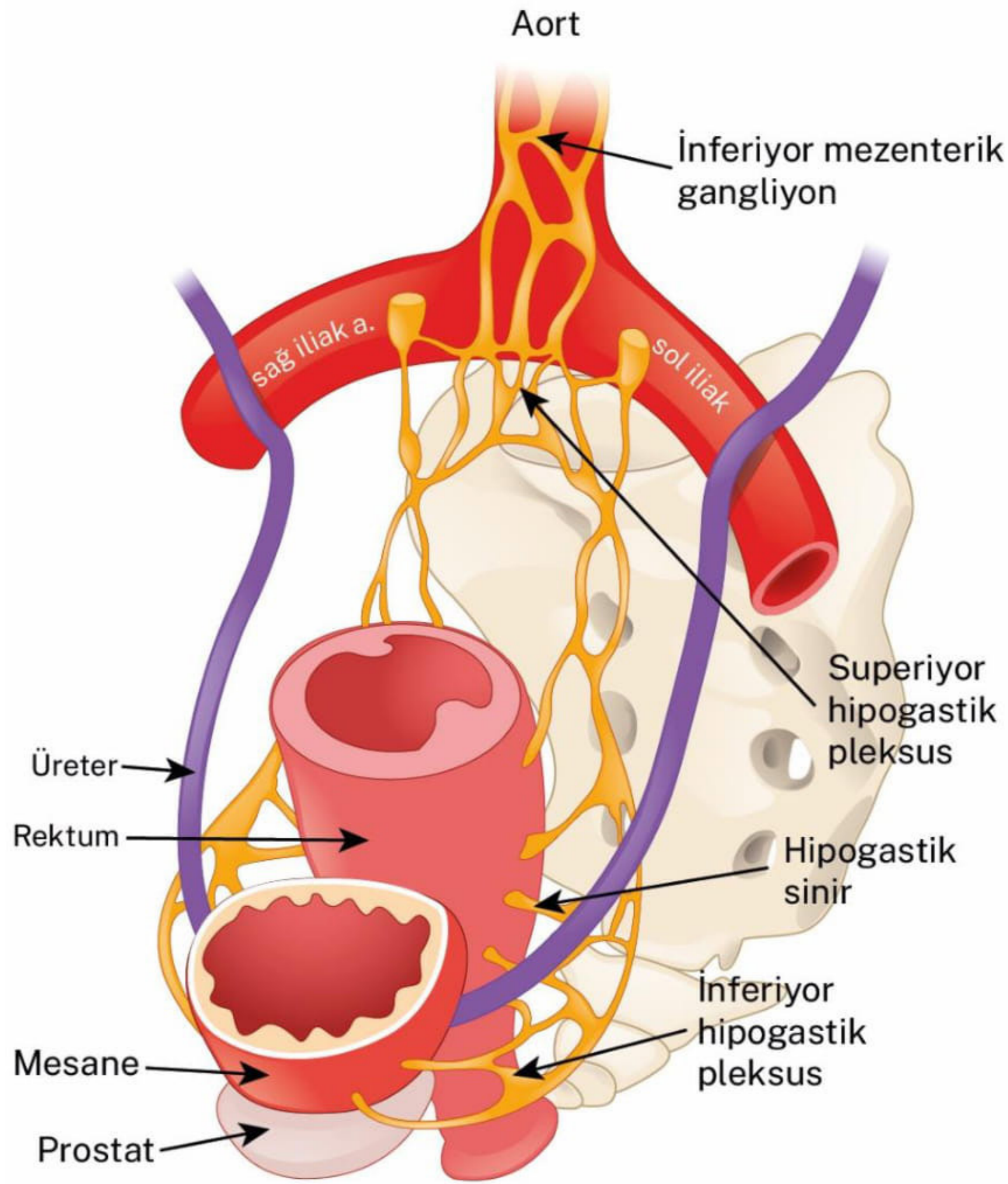
Organ fonsiyonlarını mümkün olduğunca korumak, rektal cerrahinin asıl amaçlarından biridir. Bu sebeple, otonom sinirlerin cerrahi diseksiyon düzlemine göre lokalizasyonu iyi bilinmelidir. Sol kolon lateral peritondan serbest bırakılırken, mezorektal diseksiyon alanı önce gonadal damarların, daha sonra üreterin ve daha sonra hipogastrik sinirin içinden geçer. Hassas diseksiyon gerçekleştirmek isteyen bir cerrah, mezorektal diseksiyon alanını görebilmelidir. Bu diseksiyon sırasında hipogastrik sinirler belirgin olarak görünebilir. Bu diseksiyonda hipogastrik sinirler,

presakral ile mezorektumu çevreleyen propria recti arasındaki avasküler gevşek bağ dokusunda yer alır ve pelvik yan duvar boyunca üretere paraleldir. İnen kolonu lateral olarak trakte etmek, sigmoid mezokolonun sol tarafında bir pencere açar ve önceden tespit edilmiş olan hipogastrik sinirler korunur. Aortta devam eden otonom sinir lifleri, aortik bifurkasyonun altında promontoryumun hemen üstündeki superior hipogastrik pleksusu oluşturur (Şekil-4).

Superior hipogastrik pleksus, pelvis girişinde ikiye bölünür. Devamında sağ ve sol hipogastrik sinirler oluşur. Pelvik girişindeki mezorektal diseksiyon yüzeyine girilirken, sağ ve sol hipogastrik sinirlerde yaralanmalar oluşabilir. Periton açıldığında eğer sinirler yukarıdan takip edilmezse yaralanma ihtimali artar. Hipogastrik sinirler kaudal ve lateral yönlerde ureter ve iliak artere paralel olarak uzanırken, mezorektal düzlemde rektuma lateral olarak uzanır. Bu güzergahta rektumdan çıkan otonomik sinir dalları vardır. Hipogastrik sinirler pelvis duvarında kaudal ve lateral olarak ilerlerken, sakral ikinci, üçüncü, dördüncü köklerden çıkan parasempatik sinir lifleri (erigent sinirler) ile birleşirler ve bu lifler inferior hipogastrik pleksusu oluşturur (Şekil-4).

Erigent sinirler sakral foramenden çıkar ve endopelvik fasyanın altına uzanır. Mezorektal diseksiyon esnasında çok nadiren Waldeyer fasyası açılabilir (retrorektal alana girilir) ve erigent sinirler görünür hale gelir. Rektal ameliyatlarda sırasında otonomik sinir hasarları 4 kritik noktada meydana gelebilir. Bunlardan ilki IMA kökü aortaya yakından bağlandığında gelişir. Aorta çok yakın olan diseksiyon ya da bağlanma aortik pleksusa hasar verebilir. İkinci olarak sinir, mezorektal diseksiyon düzlemine girilirken ya da posteriordan yapılan diseksiyonda zarar görebilir. Eğer diseksiyon sırasında avasküler düzlem bırakılırsa ya da diseksiyon elle künt diseksiyonla yapılırsa, hipogastrik sinir hasarı oluşabilir. Hipogastrik pleksusta sempatik liflerin hasar görmesi nedeniyle, erkeklerde boşalma bozuklukları gözlemlenebilir. Otonom sinirlerde görülen en yaygın bir diğer yaralanma durumu, sakral parasempatik liflerin hipogastrik sinir ile birleşmesiyle oluşan inferior hipogastrik pleksusun yaralanmasıdır. Bu tür yaralanmalar lateral mezorektal diseksiyon sırasında meydana gelir. Geçmişte lateral lifleri kontrol etmek için yapılan ligasyon ve klempaj uygulamaları sebebiyle bu yaralanmalara çok sık rastlanmaktaydı. Şimdilerde rektumda lateral liflerin var olmadığına inanılmaktadır. Bu yaralanmaların rektal arter, orta rektal arter ve otonom sinirlere giren dallardan kaynaklandığı

gösterilmiştir. Bu nedenle lateral diseksiyon uygulanmalı ve klempaj kullanılmamalıdır. Ayrıca mezorektal diseksiyon sırasındaki aşırı rektal traksiyon da sinir hasarlarına sebep olabilir. Diğer sinir yaralanma durumu ise rektumun anterior diseksiyonu sırasında oluşandır. Görünmez kavernöz sinir hasarı, seminal vezikül ve prostat ile Denonvillier fasyası arasındaki diseksiyonlarda meydana gelebilir. Bu sinir hasarını engellemek için Denonvillier fasyası prostat zeminine ulaşmadan önce yaklaşık olarak disekte edilmelidir.



Şekil 4: Rektumun innervasyonu, Ufuk KÖSE 2020.

Yukarıda anlatılan hasar türlerinde bahsedildiği üzere parasempatik lifleri de içeren pelvik anatomik sinirlerin hasar görmesinin bir sonucu olarak, erkeklerde erektil disfonksiyonlar; kadınlarda vajinal sekresyon, disparoni, orgazm olamama gibi cinsel problemler oluşurken üriner retansiyon ya da idrar tutamama gibi sorunlar her iki

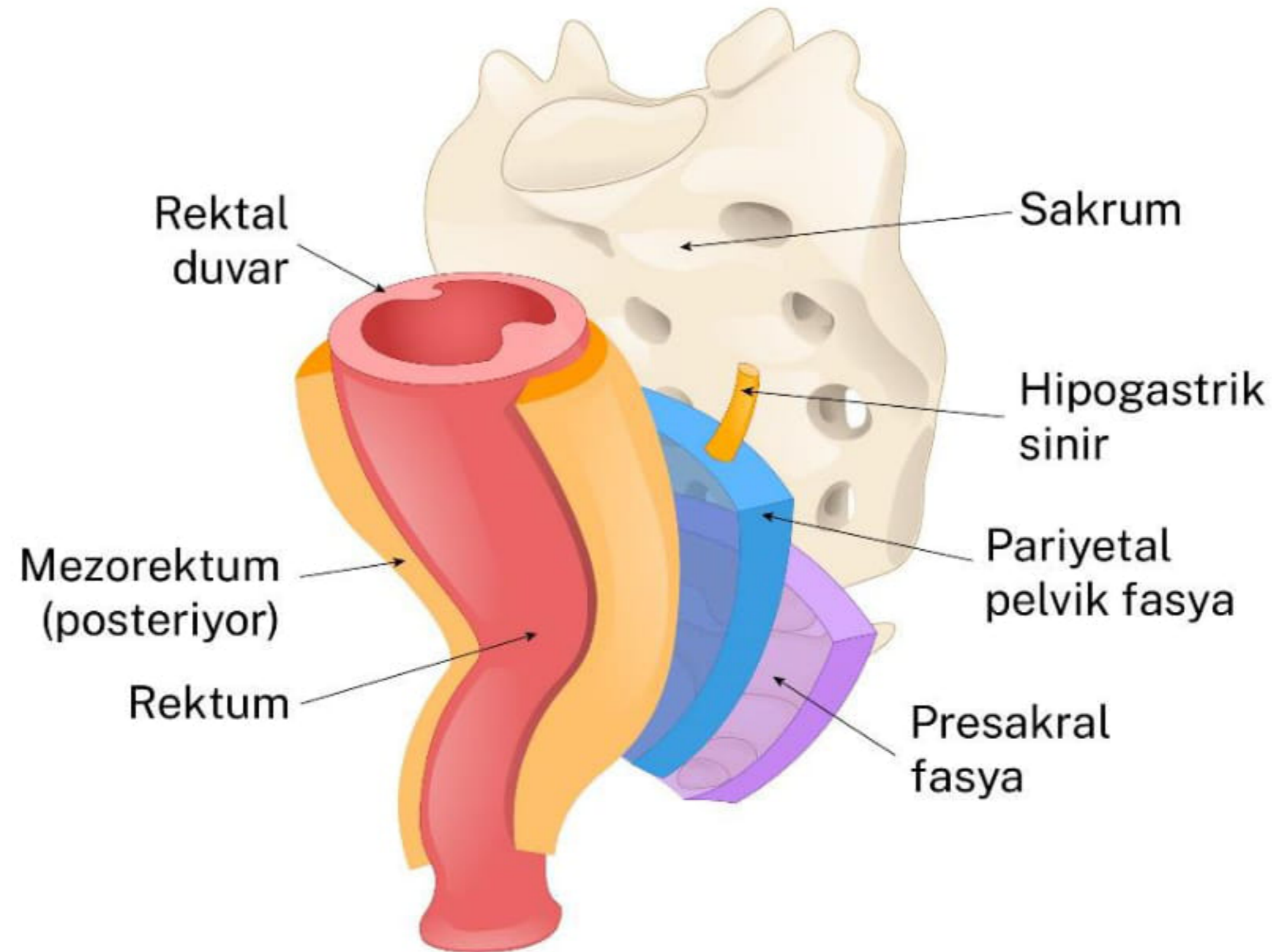
cinsiyette de meydana gelebilmektedir. Rektumdaki tümörün lokalizasyonunun otonomik sinir hasarı için önemli bir etken olduğu farklı çalışmalarda gösterilmiştir. Örneğin distal rektumdaki tümörler, rektumun üst kısmındakilere kıyasla daha büyük zararlara sebep olurken, anterior tümörlerde sinir hasarları posterior tümörlere nazaran daha sık meydana gelmektedir. Onkolojik olarak invazyon durumunda, invaze olmuş kısımdaki otonomik sinirler, hasar durumu umursanmadan kesilip çıkartılmalıdır. (Anatomy and Embryology of the Colon, Rectum, and Anus, José Marcio Neves Jorge and Angelita Habr-Gama), (Makio Mike. Laparoscopic Colorectal Cancer Surgery).

3.4. Rektumun Katmanları

Fasiyal yapılar (katmanlar) rektumun peritonsuz olan 1/3'lük alt bölümünde bulunan endopelvik yapılardır. Sakrumun alt bölümünün ön yüzünden anorektal birleşmenin arka yüzüne uzanan kuvvetli avasküler yapıya inferior diaphragmatis pelvis (Waldeyer fasyası) denir.

Rektumun ön tarafında, rektum ile glandula vesiculosa ve prostatla arasındaki fascia pelvis visceralis bölümüne Denonvilliers fasyası (septum rectovesicale) denir.

Mezorektum, rektumu presakral fasyadan ayırmaya yarayan fasya propria (endopelvik fasyanın devamı) ile çevrelenmiştir. (Anatomy of the rectum and anal canal, Vishy Mahadevan, 2019: 7)



Şekil 5: Rektumun posteriyor düzlemde fasyaları (katmanları), Ufuk KÖSE 2020.

3.5. Rektumun Posteriyor Düzlemde İlişkileri

Rektumun posteriyor düzlemde bulunan katmanları ve bu katmanların çeşitli dokular ile olan ilişkilerine değinilmiştir.

3.5.1. Presakral Fasya

Presakral fasya, sakrumun anterior yüzeyini kaplar, sakral yapıları ve sinirleri çevreler. Anterior düzlemde pariyetal pelvik fasya olarak devam eder ve pelvik kaviteyi tamamen sarar. Anorektal birleşim noktası seviyesinde Levator ani kasının üzerinde bulunan mezorektal fasya ile birleşir ve bu yüzden presakral fasya postero-inferior olarak sınırlıdır. Cerrahlar, bu fasyalar arası düzlemi kutsal diseksiyon düzlemi (Holy Plane) olarak adlandırır. Rektal cerrahi ve mezorektum eksizyonu sırasında bu iki fasya arasında avasküler alveolar düzlemde diseksiyon, sakral yapıların ve hipogastrik sinirlerin korunmasını kolaylaştırır. (Waldeyer's fascia: anatomical location and relationship to neighboring fasciae in retrorectal space, Zhi-ming Jin, Jia-Yuan Peng, Qing-Chao Zhu, Lu Yin, 2011: 852)

3.5.2. Pariyetal Pelvik Fasya

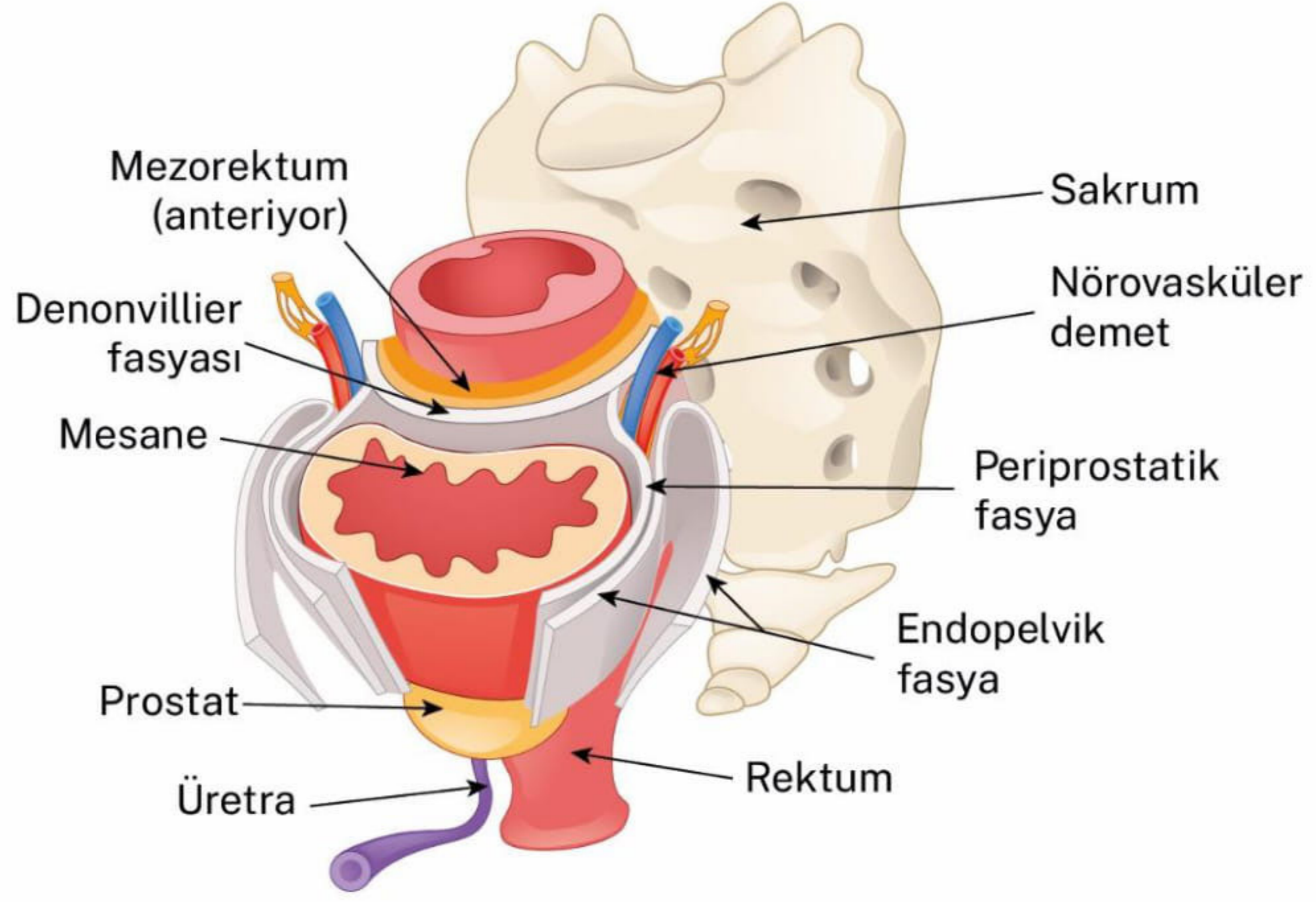
Pelvik duvar ve zeminin kaslarını çevreler. Birden fazla fasyanın birleşimi ile form bulur. Bunlar;

- Obturator fascia, Piriformis üzerinde bulunan, Levator ani'yi kaplayan, Presakral fasyadır.

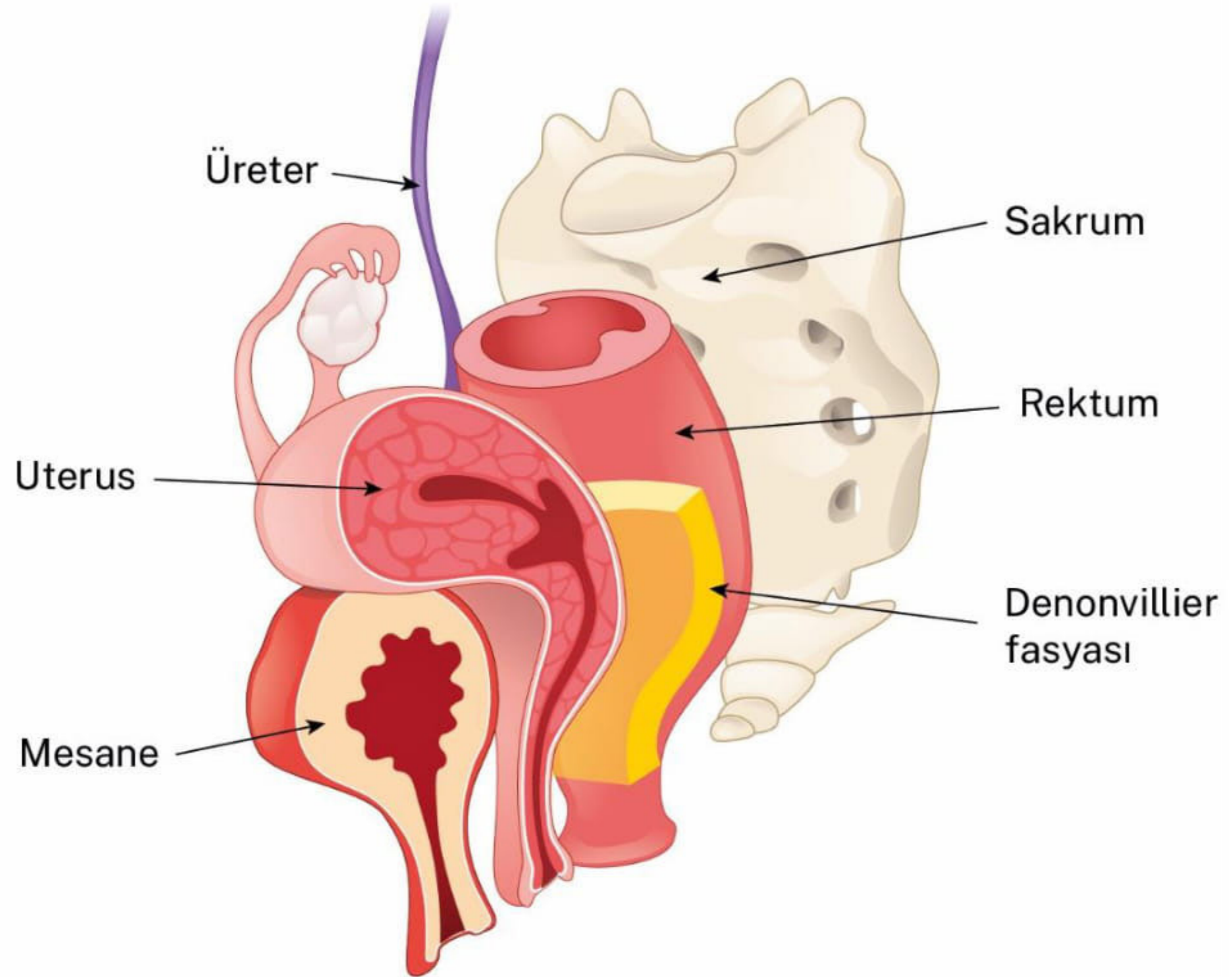
3.5.3. Mezorektum

Mezorektum, rektosigmoid bağlantı noktasında başlar. Rektumu saran perirektal yağ katmanını çevreleyen bağ dokusu katmanıdır. Mezorektum, rektum çevresinde bulunan arter yapılarını, ven ve lenf drenaj yapılarını ve rektumun kendisini posterior olarak çevreler. Anterior alanda mezorektum çok incedir. Rektumun başlangıcından Levator ani'ye kadar uzanır.

Mezorektum terimi, Terminologia Anatomica tarafından kabul görmüş bir anatomik terim değildir. Anatomik olarak terminolojide herhangi bir lokal karşılığı yoktur ancak klinik olarak cerrahi ve radyolojik bir terimdir ve yaygınca kullanılmaktadır. (Anatomy, Physiology, and Diagnosis of Colorectal and Anal Diseases, Chapter 143, Matthew P. Kelley, Jonathan Efron, Sandy H. Fang, Bashar Safar, Susan Gearhart : 1670), (Text by Antoine Micheau, MD - Copyright IMAIOS)



Şekil 6: Rektumun erkek anatomisinde anterior düzlemde ilişkileri, Ufuk KÖSE 2020.



Şekil 7: Rektumun kadın anatomisinde anterior düzlemde ilişkileri, Ufuk KÖSE 2020.

3.6. Rektumun Anteriyor Düzlemde İlişkileri

Rektumun anteriyor düzlemde bulunan katmanları ve bu katmanların çeşitli dokular ile olan ilişkilerine değinilmiştir.

3.6.1. Denonvillier Fasyası

Rektoprostatik fasya olarak da bilinen Denonvillier fasyası rektovezikal kesenin en alt kısmında bulunan membranöz bir bölmedir. Anterior düzlemde prostat ve mesaneyi rektumdan ayırır (Şekil-6). Seminal vezikülleri kaplayan, birden fazla katmanın birleşmesinden oluşan fibromüsküler bir yapıdır. Bu yapının kadın anatomisinde olan karşılığı rektovajinal fasyadır (Şekil-7). (Denonvilliers' Fascia in Women and Its Relationship with the Fascia Propria of the Rectum Examined by Successive Slices of Celloidin-Embedded Pelvic Vissera, Li-Dong Zhai - Ph.D, Jin Liu – M.S, Yun-Sheng Li – M.D, Wu Yuan – B.S, Lu He – M.S, 2009)

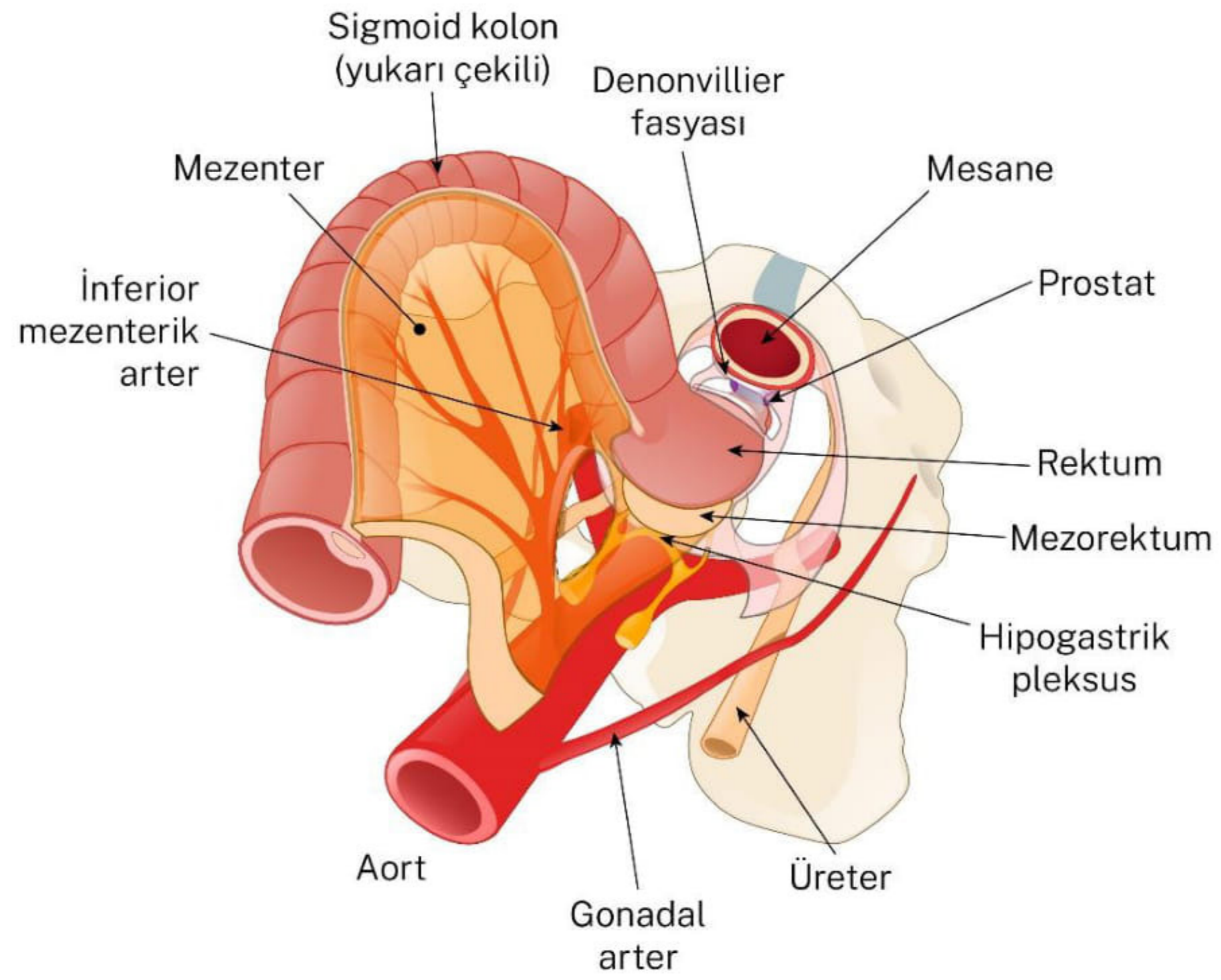
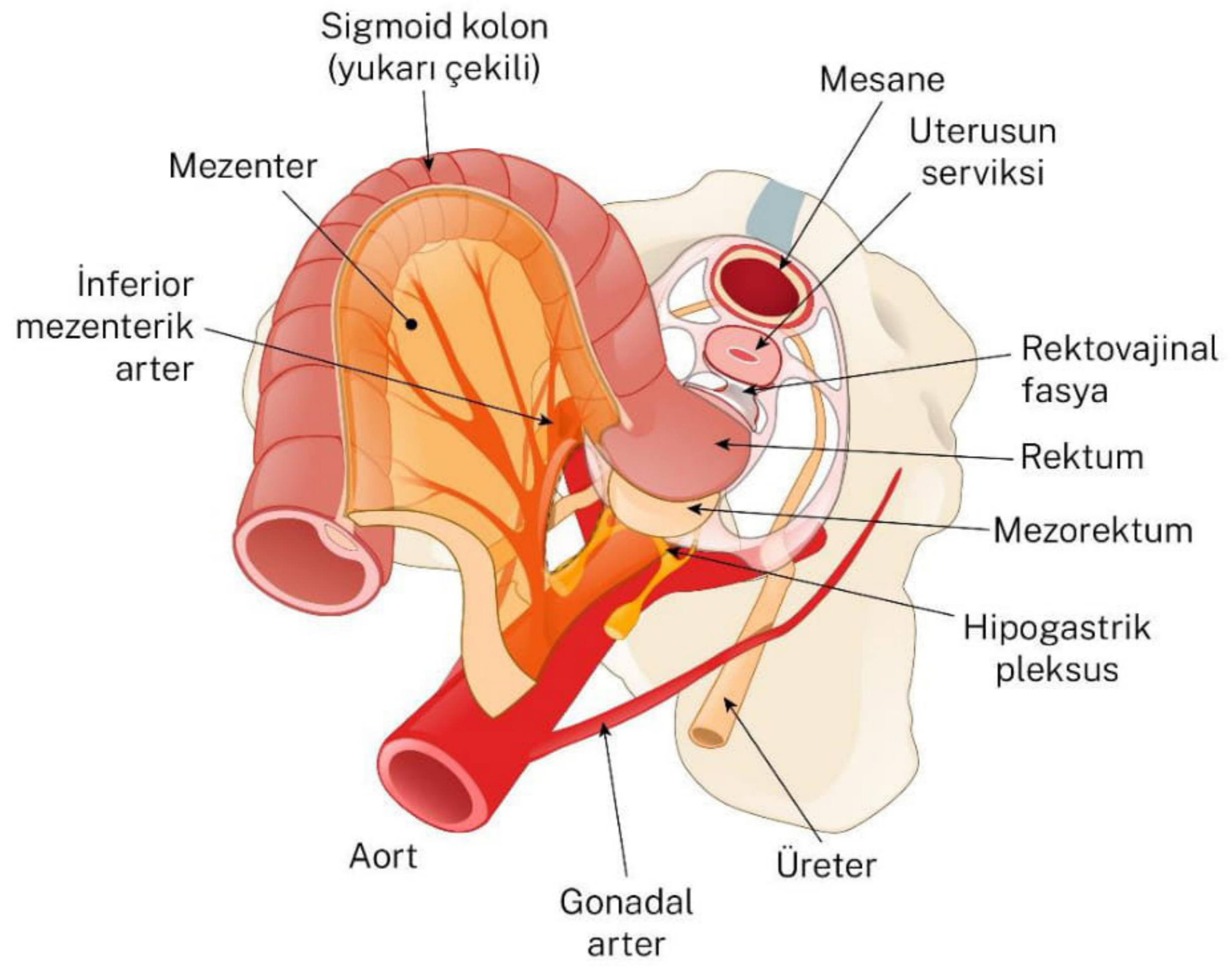
3.6.2. Endopelvik Fasya

Her iki cinsiyette de ürogenital organlar, perineal membranın üzerinde uzanan gevşek bağ ve yağ dokusunun örgüsü ile örtülen nörovasküler mezenterik yoğunlaşmalar ile pelvik duvarlara bilateral olarak bağlıdır. Pelvik organların pelvik yan duvarlara lateral ekleri endopelvik fasya olarak adlandırılır (Şekil-6,7).

Erkeklerde mesaneyi, prostatı ve seminal vezikülü rektumdan ayırır. Kadınsa ise mesaneyi vajinadan, vajinayı rektumdan ayırır. (Perirectal Fascia and Spaces: Annular Distribution Pattern Around the Mesorectum, Ce Zhang – M.D,P.h.D, Zi Hai Ding – M.M, Guo Xin Li – M.D, P.h.D, Jiang Yu – M.M, Ya-Nan Wang – M.B, Yan-Feng Hu – M.B, 2010)

3.6.3. Periprostatik Fasya

Endopelvik fasya ve mesane arasında yer alır. Denonvillier fasyası, endopelvik fasya ve periprostatik fasya üçlüsünün arasında proksimalden distale inen nörovasküler demet bulunur. Distalde prostat ile bağlantı kuran nörovasküler demeti çevreleyen dokulardan biridir (Şekil-6). (Perirectal Fascia and Spaces: Annular Distribution Pattern Around the Mesorectum, Ce Zhang – M.D,P.h.D, Zi Hai Ding – M.M, Guo Xin Li – M.D, P.h.D, Jiang Yu – M.M, Ya-Nan Wang – M.B, Yan-Feng Hu – M.B, 2010)



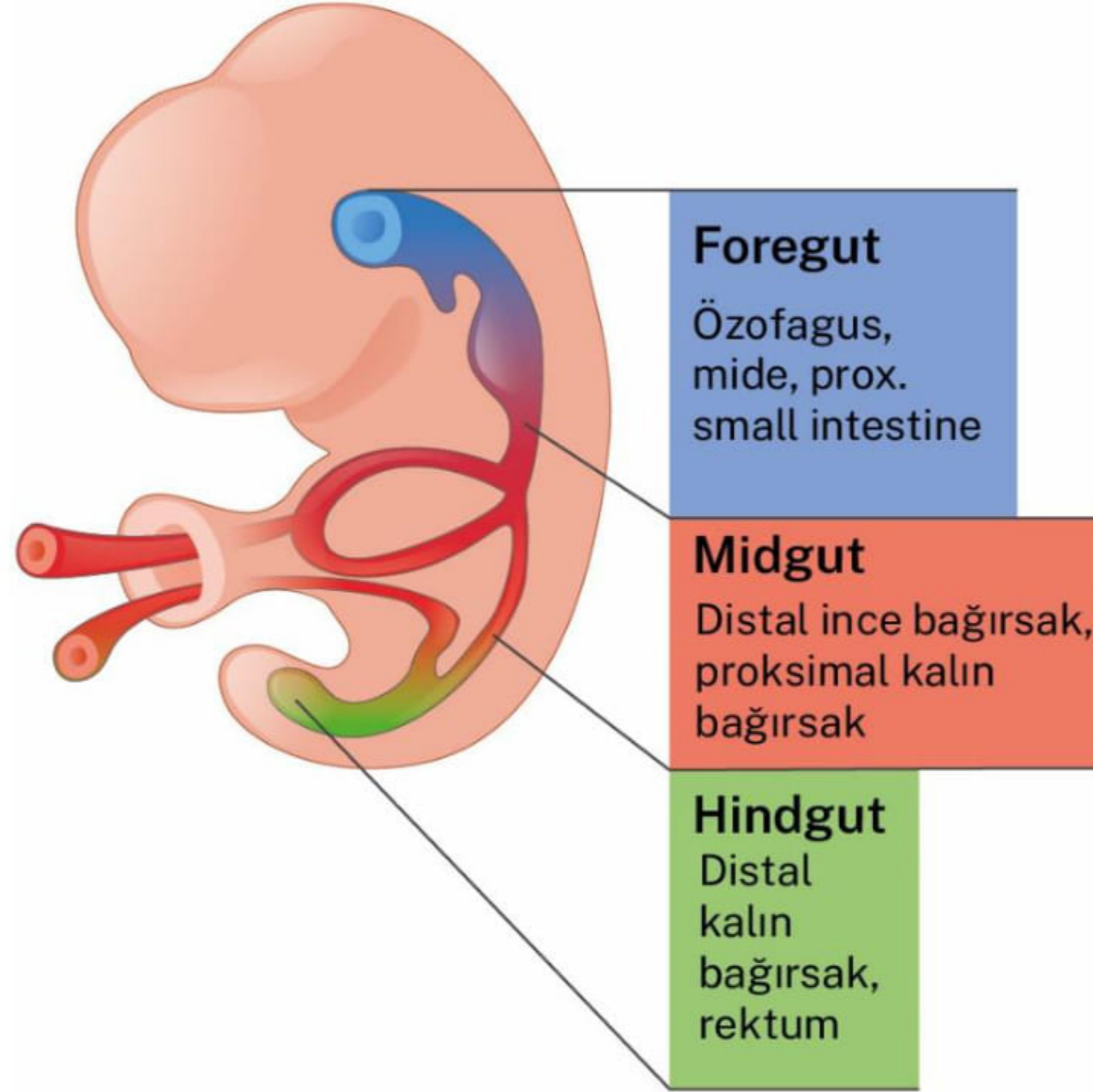
Şekil 8: Laparoskopik cerrahi sırasında pozisyon (cerrahın bakış açısına göre konumlandırılmış) Ufuk KÖSE 2020

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

4.1. Rektumun Gelişimsel Anatomisi

Embriyolojik gelişim sürecinde gastrointestinal kanal olarak adlandırdığımız yapı temel olarak 3 farklı segmentte incelenir. Bunlar; Foregut, Midgut, Hindgut olarak gelecekteki gastrointestinal sistemin primitif formlarıdır (Şekil-8). Embriyolojik yaşamın haftalık süreçlerinde çeşitli değişimlere uğrayarak final formlarına ulaşırlar.

Gastrointestinal sisteminin segmentleri üzerine cerrahi yaklaşım, karın anatomik düzlemlerinin anlaşılmasını gerekli kılar. Bu bölümde bahsi geçen yapıların embriyolojik planda gelişimleri lokal yapılar ile olan ilişkilerinde sahip olduğumuz bakış açısını anatomik diseksiyon temellerinden ayırmaktadır. Gastrointestinal sisteminin gelişimsel anatomisine dair bilgi, kolon, rektum ve anüsün cerrahi anatomisini anlamada önemli bir adımdır. (The Anatomy and Development of the Colon and rectum, Kevin M. Waters, Stacey A Kim and Maha Guindi, 2019)



Şekil 9: Embriyolojik yaşamda gastrointestinal sistem Ufuk KÖSE 2020

4.2. Erken Gelişim Döneminde Embriyoda Gastrointestinal Sistem Yolu (GIT)

Embriyolojik gelişim esnasında fetüs ectoderm, mesoderm ve endoderm olmak üzere 3 katmana ayrılır. Bu yapıların temel fonksiyonları aşağıda olduğu gibi gruplanmaktadır. İçeriğin ilerleyen bölümlerinde bu fonksiyonlar hakkında daha detaylı bilgilendirmeler mevcuttur.

- Ectoderm: Erken gelişim döneminde olan embriyoda hücre ya da dokunun en dışta bulunan katmanıdır.
- Mesoderm: Ektoderm ve endoderm arasında bulunan orta katmandır. Embriyolojik gelişim sürecinde özelleşmiş doku oluşumunda rol alır.

Endoderm: Erken gelişim döneminde olan embriyonun en iç katmanıdır. Çoklu sistemlerin epitel dokusunun oluşumunu sağlar. . (Anatomy and Embryology of the Colon, Rectum, and Anus, José Marcio Neves Jorge and Angelita Habr-Gama: 16-20), (Laparoscopic Colorectal Cancer Surgery, Operative Procedures Based on the Embryological Anatomy of the Fascial Composition, 2012: 3-5), (The Anatomy and Development of the Colon and rectum, Kevin M. Waters, Stacey A Kim and Maha Guindi, 2019)

4.2.1. Gastrointestinal Sistemin Gelişimi

Embriyolojik yaşamda gastrointestinal sistemin total gelişimi haftalık aşamalarla gruplandırılabilir. Ektoderm ve endodermin bilaminar tabakası embriyolojik yaşamın 14. haftasında biçim alır. Endoderm en içte bulunan katmandır ve gastrointestinal sistemin gelecekteki epitelini oluşturacaktır. Mesoderm, gastrointestinal sistemde düz kasları, vasküler yapıları, fibroblastları ve seroza da dahil olmak üzere bağ dokuları oluşturacaktır. Endodermin yolk kesesini çevreleyen kranial ve kaudal kalıpları bağırsak kanalını oluşturacaktır. Bağırsak kanalı etrafında gelişmeye devam eden mesoderm mezenter, bağırsak duvarına ve aynı zamanda vücut duvarına tutunarak pariyetal peritoneumu oluşturacaktır. Embriyolojik yaşamın erken zamanlarında (4. hafta civarı) bağırsak kanalı nazik düz bir kanal gibi görünür (Şekil-9). Gelişimin 12. haftası civarında bu yapı abdomenin dışında hızla gelişir, bir dizi kalıptan geçer ve nihai formuna ulaşır.

Embriyonun kranial cephesinde krania-kaudal ve lateral eksenindeki katlanmalar yolk kesesindeki açıklığı kapatır ve foregut biçim alır. Bağırsak kanalının kaudal kısmında bağırsak kanalına yakın yolk kesesinde benzer katlanmalar arka bağırsağı

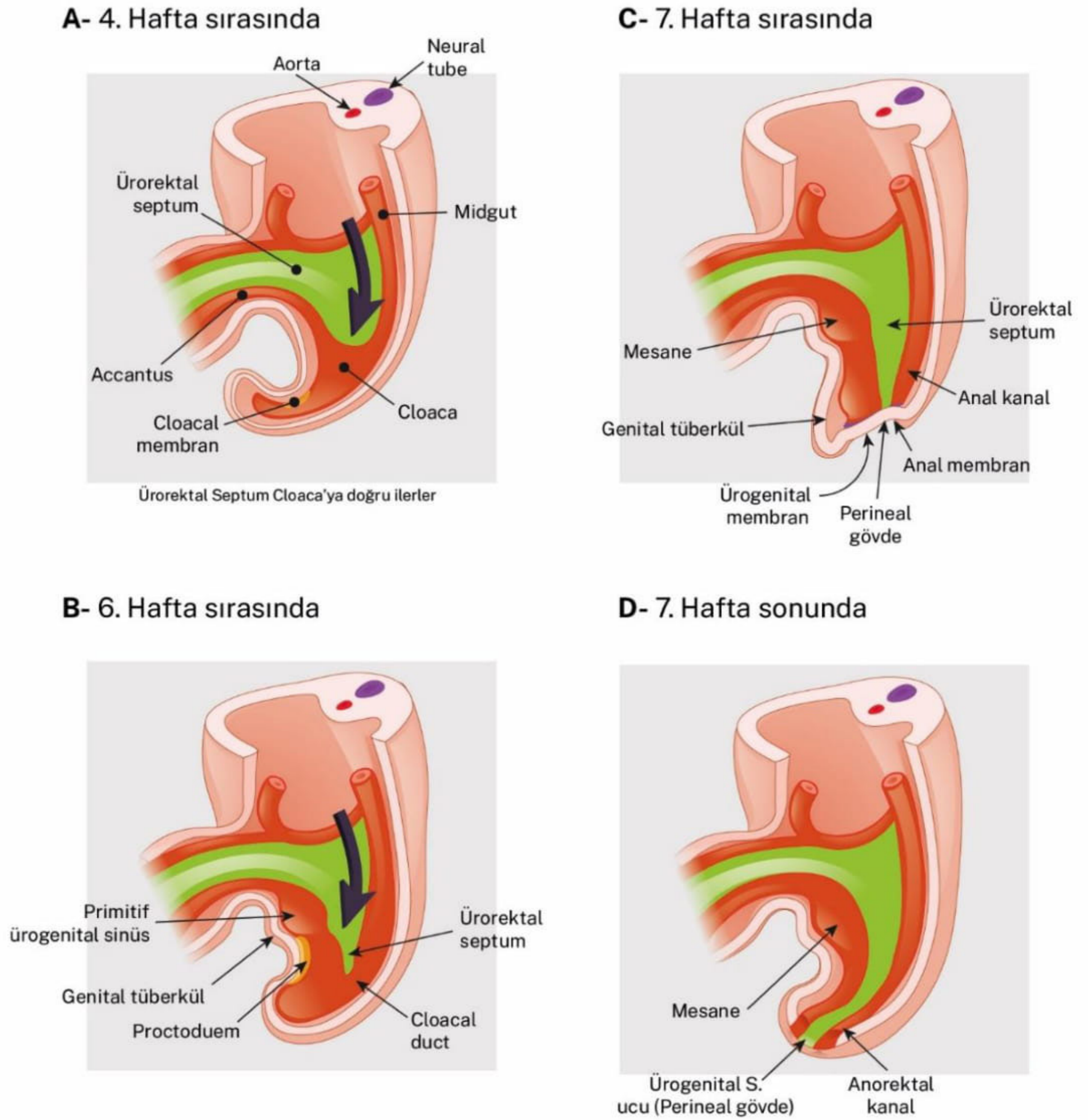
biçimlendirir. Bağırsak kanalı gelişmeye devam ettikçe, orta bağırsak segmentinin erken hızlı büyümesi abdomenin omfalosel kesesinin dışında gerçekleşir. Bu aşamada orta bağırsak superior mezenterik arter ekseninde rotasyonla abdomenin orta hizasını çaprazlar. Bu rotasyonda proksimal kolon sağ kısma yönelir ve çekum yavaşça abdomenin sağ alt kadrantındaki yerini alır. Rektum, anal kanal ve mesane cloaca tarafından biçimlendirilir (Şekil-10).

Rektum ve mesane ürorektal membran tarafından ayrılır. Anüs, cloacanın proctodeum ile birleşiminde biçimlenir. Bu birleşme pectinate (dentate) çizgi haline gelir. Sindirim sistemi, ilkel midgut'u oluşturan farinks ve midenin bir çıkışı olarak gebeliğin dördüncü haftasında gelişmeye başlar. Gelişimsel ilerleme üç aşamaya ayrılmıştır. İlk aşamada, bir orta bağırsak ilmeği ekstraembriyonik coelom veya yolk sack'e girer ve yavaş yavaş göbek deliğine doğru uzanan V şeklinde bir ilmeğe uzar. Umblikusun bu fizyolojik herniasyonu sonunda bağırsak mezenteri ile birlikte superior mezenterik arter dahil sindirim sisteminin büyük bir bölümünün gelişimi tamamlanır. Bağırsak, yavaş yavaş geri çekildiğinde, gebeliğin üçüncü üç aylık dönemine kadar göbekte bulunur. Bu süre zarfında, bağırsaklar superior mezenterik arterin ekseni etrafında saat yönünün tersine döner. İkinci aşamada, primitif bağırsak karın boşluğuna geri döner. Bunu yaparken, bağırsak ve mezenteri, toplam 270 derece dönüş için superior mezenterik arter çevresinde saat yönünün tersine 180 derece döner. Bu rotasyonla, duodenum superior mezenterik arterin arka kısmına uzanır ve kaynaşır. Bu rotasyon eksikse, rotasyon, malrotasyon, ters rotasyon ve omfalosel gibi rotasyon ve fiksasyon anomalileri oluşabilir. Üçüncü aşama, kolon ve mezenterinin karın boşluğunda geri dönüşünü ve fiksasyonunu işaret eder. Kolon, Toldt çizgisi olarak bilinen bir çizgi oluşturarak sağ ve sol posterolateral karın boşluğuna (retroperitoneum) kaynaşmış superior ve inferior mezenter ile birlikte gelir. Bu çizgi cerraha kolonun mezenterisi ile retroperitoneum arasında kansız bir düzlemin var olduğunu gösterir. Transvers kolon mezenteri omentum ile birleşir ve omental bursa oluşturur, bu kolon hareket ettirilirken önemli bir dönüm noktasıdır. Çekum, kolonun karına geri dönen son kısmıdır. Başlangıçta sağ üst kadranda bulunur; bununla birlikte, zamanla sağ alt kadrana doğru uzanır ve ince bağırsak üst ve orta karnı dolduracak şekilde büyür. (Anatomy and Embryology of the Colon, Rectum, and Anus, José Marcio Neves Jorge and Angelita Habr-Gama: 16-20), (Laparoscopic Colorectal Cancer Surgery, Operative Procedures Based on the Embryological Anatomy of the

Fascial Composition, 2012: 3-5), (The Anatomy and Development of the Colon and rectum, Kevin M. Waters, Stacey A Kim and Maha Guindi, 2019)

4.2.2. Rektumun Embriyolojik Yaşamda Gelişimi

Daha önce de bahsedildiği gibi embriyolojik gelişim sürecinde gastrointestinal sistem foregut, midgut ve hindgut olarak 3 farklı segmentte gelişimini tamamlar. Rektumun gelişim sürecini gözlemlemek için spesifik detayları ile hindgut segmentinin embriyolojik dönemde geçirdiği değişimleri incelemeliyiz.



Şekil 10: Haftalık süreçlerle embriyolojik yaşamda rektumun oluşumu Ufuk KÖSE 2020

4.2.3. Embriyolojik Gelişim Sürecinde ‘‘Hindgut’’

Transvers kolonun distal üçte biri, inen ve sigmoid kolon, rektum ve proksimal anal kanaldan oluşur. Bu yapılar aynı arteriyel yapı, otonom innervasyon, venöz ve lenfatik drenajı paylaşır. Gelişmekte olan fetüste, hindgut yapıları ve allantozlar distal olarak birleşir ve dilate bir toplama odasına, kloaka boşalır. Hamileliğin 6. ila 12. haftasında, kloaka, ürorektal septum tarafından sagittal olarak ventral ve dorsal segmentlere ayrılır. (Şekil-10A) Yan duvarlardan katlanma, dorsal segmentin kaudal ilerlemesine ve proktodeum (veya anal çukur) olarak bilinen bitişik ektodermal türevli vücut duvarının eş zamanlı olarak gelişmesine sebep olur (Şekil-10B). Proktoderm ve distal kloaka, kloakal membran haline gelir. Bu membran apoptoz ile yok edilir ve arka kanal / endoderm (proksimal üçte ikisi) ve anal kanalın proktoderm / ektoderminin (distal üçte biri) anatomik bölünmesini temsil eden dentat (pektinat) çizgisini oluşturur. (Anatomy and Embryology of the Colon, Rectum, and Anus, José Marcio, Neves Jorge and Angelita Habr-Gama : 16-20)

SONUÇ

Bir cerrahın rektum lokalinde gerçekleşen klinik uygulamalardaki prensipleri göz önünde bulundurularak derlenen bilgiler ile teorik ve uygulamada anlaşılması güç gelişimsel ve anatomik planlar incelenmiştir.

Bahsedildiği üzere bu planları anlamak, hakim olmak klinik müdahalenin başarı oranını arttırmada önemli bir faktördür. Cerrahın müdahale alanını kapsayan çoklu yapılarda insanın brüt anatomisi yerine bu çoklu yapıların embriyolojik gelişimi vurgulanmıştır. Gelişimsel planların yetişkin bireylerde her iki cinsiyeti kapsayacak şekilde rektum ile olan ilişkileri detaylı bir şekilde resmedilmiştir. Bu planların ilişkili olduğu yapılar ile birlikte sade bir anlatım diliyle katmanlar halinde resmedilmesi konunun anlaşılabilirliğine katkı sağlamış ve bu konu hakkındaki görsel kaynak ihtiyacına bir referans oluşturulmuştur.

KAYNAKLAR

Kitaplar

Makio Mike (2012). *Laparoscopic Colorectal Cancer Surgery*. Department of Gastrointestinal Surgery, Kameda Medical Center, Kamogawa Japan.

José Marcio Neves Jorge and Angelita Habr-Gama. *Anatomy and Embryology of the Colon, Rectum and Anus*.

Makaleler

Amin M.B. Edge S.B. Greene F.L 2017. *AJCC Cancer Staging Manual*. 8th edition. Springer.

Ce Zhang, M.D., Ph.D., Zi-Hai Ding, M.M., Guo-Xin Li, M.D., Ph.D. Jiang Yu, M.M., Ya-Nan Wang, M.B., Yan-Feng Hu, M.B (2010). *Perirectal Fascia and Spaces: Annular Distribution Pattern Around the Mesorectum*. Diseases of the Colon & Rectum Volume 53: 9

Halil İbrahim Açar, Mehmet Ayhan Kuzu (2019). *Anatomical Planes in Rectal Cancer Surgery*. Turk J Colorectal Dis; 29:165-170

Jason George, Timothy Rockall (2019). *Surgery for Colorectal Cancer*. Elsevier Ltd.

Jin-Tung Liang, John Huang, Tzu-Chun Chen, Ji-Shiang Hung (2019). *The Toldt fascia: A Historic Review and Surgical Implications in Complete Mesocolic Excision for colon Cancer*. Asian Journal of Surgery 42.

Kevin M Waters, Stacey A Kim, Maha Guindi (2019). *The Anatomy and Development of the Colon and Rectum*. Elsevier Ltd.

Li-Dong Zhai, Ph.D., Jin Liu, M.S., Yun-Sheng Li, M.D., Wu Yuan, B.S. Lu He, M.S (2019). *Denonvilliers' Fascia in Women and Its Relationship with the Fascia Propria of the Rectum Examined by Successive Slices of Celloidin-Embedded Pelvic Viscera*. Diseases of the Colon & Rectum Volume 52: 9

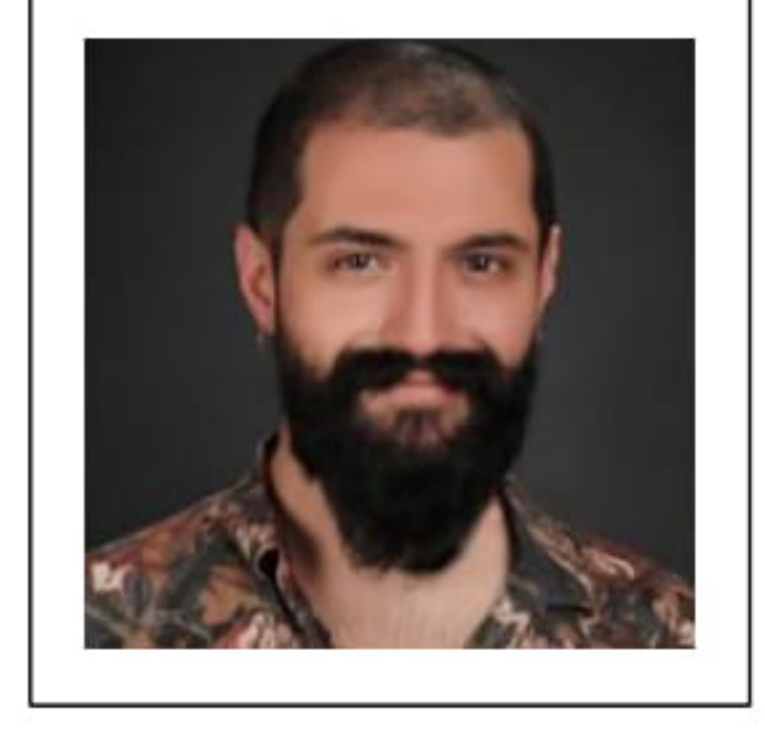
María Rita Rodríguez-Luna , Joaquín E. Guarneros-Zarate, Jorge Tueme-Izaguirre (2015). *Total Mesorectal Excision, an erroneous anatomical term for the gold standard in rectal cancer treatment*. International Journal of Surgery 23

Matthew P. Kelley, Jonathan Efron, Sandy H. Fang, Bashar Safar, Susan Gearhart (2019). *Anatomy, Physiology, and Diagnosis of Colorectal and Anal Diseases*. Elsevier Ltd.

Vishy Mahadevan (2019). *Anatomy of the Rectum and Anal Canal*. Elsevier Ltd.

Zhi-ming Jin, Jia-Yuan Peng, Qing-Chao Zhu, Lu Yin (2011). *Waldeyer's Fascia: Anatomical Location and Relationship to Neighboring Fasciae in Retrorectal Space*. Springer-Verlag.

ÖZGEÇMİŞ



Ufuk KÖSE, 15.10.1993 tarihinde İstanbul'da doğdu. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Resim-İş Eğitimi Öğretmenliği Bölümü'nden 2016 yılında mezun oldu. 2016 yılında OMÜ LEE Tıbbi Resimleme Yüksek Lisans programına girdi. Mezuniyetinden bu yana Serbest Medikal İllüstratör olarak görev yapmakta olup iyi derecede İngilizce bilmektedir.

İletişim Bilgileri

E mail : ufuk.kose@outlook.com

Telefon : +90 0534 426 24 53

Kazanılan Ödüller, Teşvikler ve Burslar

1. "2016 Mezuniyet sergisi" OMÜ Güzel Sanatlar Fakültesi, 2016
2. "Medikal İllüstrasyon Sergisi" OMÜ Tıp Fakültesi Dekanlığı Fuayesi, 2018
3. "Yüksek Lisans Öğrencileri sergisi" OMÜ Güzel Sanatlar Fakültesi, 2019