



T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANABİLİM DALI

**HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ AMELİYATHANELERİNDE 2018-2021
YILLARI ARASINDA ALINAN ROBOTİK PROSTATEKTOMİ
VAKALARININ ANESTEZİ YÖNETİMİ VE PERİOPERATİF
KOMPLİKASYONLAR AÇISINDAN RETROSPEKTİF
DEĞERLENDİRİLMESİ**

Dr. Kasım AYDOĞDU

UZMANLIK TEZİ
Olarak hazırlanmıştır.

Ankara

2022



**T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANABİLİM DALI**

**HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ AMELİYATHANELERİNDE 2018-2021
YILLARI ARASINDA ALINAN ROBOTİK PROSTATEKTOMİ
VAKALARININ ANESTEZİ YÖNETİMİ VE PERİOPERATİF
KOMPLİKASYONLAR AÇISINDAN RETROSPEKTİF
DEĞERLENDİRİLMESİ**

Dr. Kasım AYDOĞDU

UZMANLIK TEZİ

Olarak hazırlanmıştır.

TEZ DANIŞMANI

Prof. Dr. Şennur UZUN

Ankara

2022

TEŞEKKÜR

Hem meslek olarak anesteziyi bana benimseten ve her birinden farklı incelikler öğrendiğim, hem de akademik olarak Hacettepe Anestezi gibi bir ortamı bizler için oluşturan ve bu ortamın devamı için ellerinden geleni yapan başta Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı Başkanı Sayın Prof. Dr. Meral KANBAK olmak üzere tüm hocalarıma;

Tez çalışmam boyunca hiçbir desteğini esirgemeyen, her ihtiyaç duyduğumda ulaşabildiğim ve her aşamada gideceğim yola ışık tutan, eğitimimde de payı büyük olan değerli tez danışmanım,

Sayın Prof. Dr. Şennur UZUN'a,

Beraber çalışmayı onur saydığım, her birine ayrı değer verdiğim ve asistanlık sürecimi bana kolaylaştıran asistan arkadaşlarıma,

Hacettepe Üniversitesi Hastanesi'nin tüm anestezi tekniker, teknisyen ve ameliyathane çalışanlarına,

Hayatımın her aşamasında olduğu gibi tez çalışmamda da olağanüstü destek ve katkıları olan, her başarımın arkasındaki en büyük yardımcım olan eşim Tuğba'ya,

Saygı, sevgi ve teşekkürlerimle...

ÖZET

Hacettepe Üniversitesi Ameliyathanelerinde 2018-2021 Yılları Arasında Alınan Robotik Prostatektomi Vakalarının Anestezi Yönetimi ve Perioperatif Komplikasyonlar Açısından Retrospektif Değerlendirilmesi Dr. Kasım Aydoğdu, Hacettepe Üniversitesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon ABD, Ankara 2022. Son yıllarda üroloji alanına büyük bir yenilik olarak giren robot yardımcı laparoskopik prostatektomi işlemi, minimal invaziv olması, daha az kanamaya ve postoperatif ağrıya sebep olması gibi avantajlarının yanı sıra, cerrahi süresinin daha uzun olması, ileri derecede dik Trendelenburg pozisyonu gerektirmesi ve pnömoperiton nedeniyle hiperkarbi görülmesi gibi dezavantajları da beraberinde getirmektedir. Bu alanda yeni karşılık bulan robot yardımcı prostatektomi ameliyatlarının perioperatif olası komplikasyonlarına yönelik çalışmalar kısıtlı sayıdadır. Bu çalışmada 2018-2021 yılları arasında Hacettepe Üniversitesi Üroloji ameliyathanelerinde alınan robot yardımcı ürolojik ameliyatların anestezi yönetimini ve perioperatif komplikasyonlarını incelemeyi amaçladık.

Etik kurul onayı alındıktan sonra Hacettepe Üniversitesi Hastaneleri ameliyathanesinde Mart/2018 – Haziran/2021 tarihleri arasındaki robot yardımcı prostatektomi ameliyatlarının anestezi takip formları retrospektif olarak incelendi. Hasta demografikleri, anestezi yönetimi ve perioperatif komplikasyonlar açısından tarandı. Çalışmaya dahil edilen 86 hastanın ortalama yaşı 63,07 +/-8,02 yıl (44-80) ortalama vücut ağırlığı 81,38+/-11,64kg (55-120) ortalama vücut kitle indeksi (VKİ) 27.15+/-3,54kg/m² (19,03-37,45) bulundu ve 64(%74) kişinin VKİ'si 25'in üstünde obez bulundu. Ortalama hastanede kalış süresi 3,09+/-1,04 gün(2-8) bulundu. Ortalama ameliyat süresi 218+/-34,6 dakika (155-320) ortalama anestezi süresi ise 274,78+/-36,04 dakika (210-385) bulundu. Ortalama hemoglobin düşüşü ise 0,99+/-0,81g/dl(-0,90-3,40) bulundu. Operasyon süresinin 2020 yılında 230 dakika iken 2021 yılında istatistiksel anlamlı olarak 200 dakikaya gerilediği tespit edilmiştir. Aynı zamanda operasyon süresinin VKİ değerlerinin artmasıyla beraber artış gösterdiği bulunmuştur. Bununla beraber obez hastalarda hiperkarbi sıklığının da daha fazla olduğu tespit edilmiştir. 32(%37) hastada intraoperatif hipotansiyon gelişmiş, 6 (%7) hastada hiperkarbi gelişmiştir. Hiçbir hastada intraoperatif hipoksi gelişmemiştir ve intraoperatif eritrosit süspansiyonu transfüzyonu ihtiyacı olmamıştır. Çalışmaya dahil edilen hastalarda uluslararası literatürle uyumlu şekilde, 2 (%2) hastaya postoperatif eritrosit süspansiyonu transfüzyonu 1 (%1) hastaya taze donmuş plazma transfüzyonu yapılmış, 1 (%1) hastada pulmoner tromboemboli gelişmiş, 1(%1) hastada periferik nöropati gelişmiş bir (%1) hastada ise ileus gelişmiştir. Korneal abrazyon, laringeal ödem izlenmemiştir.

Robotik prostatektomi, radikal retropubik prostatektomiye önemli bir alternatif oluşturmaktadır. Fakat beraberinde gelen, anestezi açısından da önemli olan riskler göz önünde bulundurulmalıdır.

Özellikle obez hastalarda hem ameliyatın süresinin uzayabileceği hem de karbondioksit retansiyonunun daha belirgin olabileceği göz önünde bulundurulduğunda, olası komplikasyonlar açısından daha dikkatli olunması gerektiği görülmektedir.

Anahtar kelimeler: Robotik prostatektomi, anestezi yönetimi, perioperatif komplikasyonlar, hastanede kalış süresi, VKİ

ABSTRACT

Retrospective Assessment of Anesthesia Management and Perioperative Complications of the Robotic Prostatectomy Cases Taken at Hacettepe University Operating Theatres in between 2018 and 2021

Robot-assisted laparoscopic radical prostatectomy (RALRP) has recently been introduced as a major innovation in the urology field. The fact that it has advantages such as being minimally invasive, less postoperative pain, and less bleeding, also brings us disadvantages such as longer operative times, requirement of steep Trendelenburg position, and hypercapnia related to pneumoperitoneum. Studies on perioperative complications of RALRP operations have recently been getting adopted. In this study, we aimed to analyze the management and perioperative complications of RALRP procedures that were done at Hacettepe University Urology operating theatres between the years 2018 and 2021.

After the IRB approval is taken, data related to the RALRP surgeries between March/2018 and June/2021 were gathered through anesthesia reports on patient charts and Hacettepe University Electronic Medical Records retrospectively. The data was screened for patient demographics, anesthesia management, and perioperative complications.

86 patients were included in the study and the mean age was 63,07 +/-8,02 years (44-80), mean body weight was 81,38+/-11,64 kg (55-120) and mean BMI was 27.15+/-3,54kg/m²(19,03-37,45). 64(%74) patients had a BMI over 25 kg/m² and were obese. The mean hospital length of stay was 3,09+/-1,04 days(2-8). The mean operative time was 218+/-34,6 minutes (155-320) and the mean anesthesia time was 274,78+/-36,04 minutes (210-385). Mean hemoglobin decrease was 0,99+/-0,81g/dl(-0,90-3,40). Operative time was found to decrease from 230 minutes in 2020 to 200 minutes in 2021. On the other hand, operative time was found to increase along with increasing BMI in a statistically significant way. In addition, hypercarbia was found to be more frequent among obese patients. 32(%34) patients had hypotension and 6(%7) patients had hypercarbia intraoperatively. No patients had hypoxia or needed red blood cell (RBC) transfusion intraoperatively. 2(2%) patients needed RBC transfusion, and 1(1%) patient needed fresh frozen plasma transfusion at postoperative period. 1 (1%) patient had a pulmonary embolus, 1 (1%) patient developed peripheral neuropathy, and (1%) patient had ileus postoperatively.

RALRP constitutes an important alternative to open radical retropubic prostatectomy but the anesthesia risks it brings along with the advantages must be taken into account as well. Prolongation of the procedure and CO₂ retention and other possible complications should be well considered, particularly in obese patients.

Keywords: Robotic prostatectomy, anesthesia management, perioperative complications, hospital length of stay, BMI

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	iii
ÖZET.....	iv
ABSTRACT	v
İÇİNDEKİLER.....	vi
TABLolar DİZİNİ	x
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER.....	2
2.1. Prostat Kanseri	2
2.1.1. Tanı.....	2
2.1.1.1. Tarama	3
2.1.1.2. Dijital Rektal Muayene	3
2.1.1.3. Prostat-Spesifik Antijen	3
2.1.1.4. Prostat biyopsisine yönlendirme	5
2.1.2. Evreleme.....	5
2.1.2.1. Genel kavramlar.....	5
2.1.2.2. Tümör yayılımının tespiti	6
2.1.2.3. Prostat iğne biyopsisi	7
2.1.2.4. Tedavi öncesi parametrelerin kombine kullanılması	8
2.1.2.5. Görüntüleme	8
2.1.2.6. Moleküler evreleme	9
2.1.2.7. Pelvik lenfadenektomi	10
2.1.3. Lokalize Prostat Kanserinde Tedavi Seçimi.....	10
2.1.3.1. Hasta ile ilgili faktörler	11
2.1.4. Tedavi Seçeneklerinin Karşılaştırılması.....	15
2.1.5. Cerrahi Tedavi	16
2.1.5.1. Robot Yardımcılı Laparoskopik Prostatektomi	17

2.1.5.1.1.	Tarihçe.....	17
2.1.5.1.2.	Hasta seçimi-endikasyonlar, kontrendikasyonlar.....	19
2.1.5.1.3.	Hasta hazırlığı	20
2.1.5.1.4.	Cerrahi teknik	21
2.1.5.1.5.	Post-operatif yönetim	23
2.1.5.1.6.	Robotik Prostatektomi Komplikasyonları.....	25
2.1.5.1.7.	Postoperatif Komplikasyonlar.....	26
2.1.5.2.	Robotik Cerrahi Anestezisi	28
2.1.5.2.1.	Laparoskopik cerrahi.....	28
2.1.5.2.2.	Laparoskopinin Fizyolojik Etkileri	30
2.1.5.2.3.	İntraoperatif Yönetim.....	39
2.1.5.2.4.	Laparoskopi komplikasyonları.....	44
2.1.5.2.5.	Postoperatif yönetim	51
2.1.5.2.6.	Robotik Laparoskopik Cerrahi	52
2.1.5.2.7.	Trendelenburg Pozisyonu.....	53
2.1.5.2.8.	Robotik ve Laparoskopik Radikal Prostatektomi.....	55
3.	GEREÇ-YÖNTEM	57
3.1.	İstatistiksel analiz.....	58
4.	BULGULAR	60
5.	TARTIŞMA	66
6.	SONUÇ	70
7.	KAYNAKLAR.....	71

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

PSA	Prostat spesifik antijen
DRM	Dijital rektal muayene
DİK	Disemine intravasküler koagülasyon
BPH	Benign prostat hiperplazisi
TNM	Tümör,node,metastaz
AJCC	American Joint Committee on Cancer
TUR	Transüretral rezeksiyon
CCI	Charlson Comorbidity Index
PCCI	Prostat kanseri ilişkili Charlson Comorbidity Index
TUR-P	Prostat transüretral rezeksiyonu
AUA	Amerikan Üroloji Derneği
ASTRO	American Society for RadiationOncology
SUO	Society of UrologicOncology
NCCN	National Comprehensive Cancer Network
ASCO	American Society of ClinicalOncology
SPCG-4	İskandinavya Prostat Kanseri Grubu 4 Numaralı Çalışma
PIVOT	Prostate Cancer InterventionVersusObservation Trial
PCOS	Prostat Kanseri Sonuçları Çalışması
ProtecT	The Prostate Testing for Cancer andTreatment
LRP	Laparoskopik radikal prostatektomi
AESOP	Automated Endoscopic System for Optimal Positioning
RALRP	Robot yardımcı laparoskopik radikal prostatektomi
DVK	Dorsal venöz kompleks
PDE5İ	Fosfodiesteraz-5 inhibitörü
ED	Eretil disfonksiyon
ICI	İntrakavernozal enjeksiyon
OAB	Ortalama arteriyel basınç
SVR	Sistemik vasküler rezistans
EF	Ejeksiyon fraksiyonu
CI	Kardiyak indeks
PVR	Pulmoner vasküler rezistans
İAB	İntraabdominal basınç
EtCO₂	End tidal karbondioksit
KKY	Konjestif kalp yetmezliği
KOAH	Kronik obstrüktif akciğer hastalığı
KAH	Koroner arter hastalığı
FRC	Fonksiyonel rezidüel kapasite
VKİ	Vücut kitle indeksi
İOB	İntraoküler basınç
CVP	Santral venöz basınç
TIVA	Total intravenöz anestezi
POBK	Postoperatif bulantı kusma
VC	Volüm kontrollü
PC	Basınç kontrollü
GETA	Genel endotrakeal anestezi
PEEP	Post-ekspiratuar end pressure

RM	Recruitment manevraları
OSAS	Obstrüktif uyku apnesisendromu
TEE	Transözefageal ekokardiyografi
VTE	Venöz tromboemboli
DVT	Derin ven trombozu
PE	Pulmoner emboli
TOF	Train of four
BIS	Bispektral indeks
NIRS	Near-infrared spektroskopisi
ES	Eritrosit süspansiyonu
TDP	Taze donmuş plazma
VES	Ventriküler ekstra sistol
TCI	Target-centered infusion

TABLOLAR DİZİNİ

Tablo 1:1997 ve 1992 TNM Prostat Kanseri Klinik Evreleme Sistemi.....	6
Tablo 2:Risk Sınıflandırma	14
Tablo 3:Laparoskopik Cerrahinin Avantajları	29
Tablo 4:Laparoskopik Cerrahinin Dezavantajları	30
Tablo 5:Laparoskopide Kan Basıncını Belirleyen Faktörler.....	32
Tablo 6:Laparoskopi Sırasındaki Pulmoner Değişiklikler	34
Tablo 7:Laparoskopi esnasında ağır hiperkarbi sebepleri.....	35
Tablo 8:Laparoskopi Sırasında Hipoksi Nedenleri	36
Tablo 9:Laparoskopi Sırasında Bölgesel Perfüzyon Değişikliklerinin Sebepleri	37
Tablo 10:Değişkenlere Ait Betimsel İstatistikler ve Normallik Testi.....	60
Tablo 11:Eşlik Eden Hastalıklar	61
Tablo 12:Entübasyon Şekli	62
Tablo 13:İntraoperatif Anestezi Yönetimi Özeti.....	62
Tablo 14:İntraoperatif Komplikasyonlar.....	62
Tablo 15: İntraoperatif ve Postoperatif Analjezik Tercihleri	63
Tablo 16:Postoperatif komplikasyonlar	64
Tablo 17:Değişkenlerin Ameliyat Tarihi Açısından İncelenmesi.....	64
Tablo 18:Değişkenler ile Vücut Ağırlığı ve VKİ Arasındaki İlişkinin İncelenmesi.....	64
Tablo 19:Vücut ağırlığı ve VKİ'nin Hiperkarbi ile İlişkisi.....	65
Tablo 20:Verilen Kristaloid Sıvı Miktarının, Hipotansiyon ile İlişkisi	65
Tablo 21:Rokuronyum-TOF İlişkisi.....	65
Tablo 22:İntraoperatif Komplikasyonlar ile Yaş Arasındaki İlişki.....	66

Hacettepe Üniversitesi Ameliyathanelerinde 2018-2021 yılları arasında alınan Robotik Prostatektomi Vakalarının Anestezi Yönetimi ve Perioperatif Komplikasyonlar Açısından Retrospektif Değerlendirilmesi

1. GİRİŞ VE AMAÇ

İlk olarak Amerika Birleşik Devletleri'nde cephedeki askerlere uzaktan ameliyat yapılması amacıyla tasarlanan robotik cerrahi sistem prototipinin Intuitive Surgical firması tarafından alınıp geliştirilerek günümüzde da Vinci robotik cerrahi sistemi haline getirilmesiyle başlayan robot yardımcı cerrahi, başta Üroloji olmak üzere birçok cerrahi alanda yaygın kullanılır hale gelmiştir. Başta radikal prostatektomi olmak üzere radikal sistektomi, pelvik lenfadenektomi, nefrektomi, abdominal sakrokolpopeksi, mesane divertikülektomi, üreter reimplantasyonu, retroperitoneal lenf nodu diseksiyonu robot yardımcı yapılan ameliyatlara örnek verilebilir. Hastalara genel anestezi indüksiyonu ve entübasyon sonrasında abdomene 4-6 adet trokar vasıtasıyla girilip CO₂ enflasyonu ile batın içi şişirilerek pnömoperiton oluşturulur. Bir trokardan yüksek çözünürlüklü ve 3 boyutlu görüntü alabilen bir kamera girer ve cerraha 15 kata kadar büyütülmüş görüntü sağlar. Abdominal içeriğin görüntüye girmemesi için hastalar dik Trendelenburg pozisyonuna alınır ve bu anestezi altındaki hastayı çeşitli komplikasyonlara daha yatkın hale getirir. Bu ameliyatlarda laparoskopik cerrahilerden farklı olarak tam kas gevşekliği zorunludur ve acil durumlarda anestezi ekibinin hastaya erişimi kısıtlıdır. Ameliyathane masasının pozisyonunun değiştirilebilmesi için robotun kollarının hasta konsolundan ayrılması gerekmektedir. Hastalarda uzamış litotomiye bağlı alt ekstremitte sinir hasarı ve bası alanları ve kompartman sendromu gelişebilmektedir. Uzamış Trendelenburg pozisyonuna bağlı; artmış göz içi basıncı, buna bağlı iskemik optik nöropati ve korneal abrazyon görülebilir. Yüzde ve larinkste ödem görülebilir. Artmış havayolu basınçlarına ve atelettazilere yol açabilir. Uzamış pnömoperitona bağlı olarak subkutan amfizem ve hava embolisi görülebilir.

Bu çalışmada 2018-2021 yılları arasında Hacettepe Üniversitesi Üroloji ameliyathanelerinde alınan robot yardımcı radikal prostatektomilerin anestezi yönetimini ve perioperatif komplikasyonlarını incelemeyi amaçladık.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Prostat Kanseri

Her yıl dünya çapında yaklaşık 1,3 milyon prostat kanseri tanısı koyulduğu tahmin edilmektedir. Her yıl 359,000 kanser ölümüne sebep olmaktadır ve bu prostat kanserini erkeklerde en sık görülen 2. kanser ve en çok öldüren 5. kanser sıralamasına çıkarmaktadır.[1] Türkiye’de erkeklerde en sık ikinci tanı konulan kanser olmasına karşın, dünya ülkelerinin yarısından fazlasında prostat kanseri erkeklerde en sık tanı konulan kanserdir.[2] Bu kadar yaygın bir kanser olmasına rağmen etiyojisi hakkında bilgi kısıtlıdır. Risk faktörleri arasında aile hikayesi ileri yaş, ırk, coğrafik konum ve belli gen değişiklikleri vardır. Tam net olmamakla birlikte, diyet, obezite, sigara kullanımı, prostat inflamasyonu, cinsel yolla bulaşan hastalıklar ve vazektomi ile de ilişkisi olduğunu gösteren çalışmalar mevcuttur. 1980’de tanısız olarak prostat spesifik antijen (PSA) kullanımının başlamasıyla tanı hızının artmasına karşın son zamanlarda rutin PSA taraması pratiği terkedilmesiyle stabil bir hıza ulaşmıştır. Yıllar ilerledikçe prostat kanserine bağlı mortalite birçok ülkede daha erken tanı konabilmesi nedeniyle azalmaktadır.

2.1.1. Tanı

Prostat kanseri nadiren erken evrede semptom verir. Semptomların varlığı genelde lokal ilerleme göstermiş kanserin varlığına işaret eder. Belirtiler arasında obstrüktif üriner semptomlar; böbrek yetmezliğine sebebiyet verecek üriner obstrüksiyon, hematospermi veya ejakülat hacminde azalma ve nadiren impotans görülmektedir. Metastatik hastalığın belirtileri arasında da kemik ağrısı patolojik kırıklar, anemi ve alt ekstremitelerde ödem, daha az görülmekle birlikte malign retroperitoneal fibrozis, paraneoplastik sendromlar, disemine intravasküler koagülasyon(DİK)ve paralizisi bulunmaktadır. Dijital rektal muayene (DRM)ve PSA ile yaygın olarak tarama yapılmasından dolayı lokal ilerlemiş veya metastatik hastalıkla gelen hastalara daha az rastlanmaktadır. Prostat kanserinin histolojik tanısı ise tipik olarak Ultrason ve MRG rehberliğinde prostat iğne biyopsisi ile koyulmaktadır.

Prostat kanseri tanısı koyulduktan sonra evrelemenin amacı kanserin yaygınlığının belirlenmesi, risk yönetiminin yapılması ve kanserin prognostikasyonudur. PSA ve DRM’ye ek olarak prostat biyopsisindeki kanserin derecesi ve hacmi gibi özellikler de karar vermede

yardımcı olmaktadır. Görüntüleme de evrelemede kanserin yaygınlığını değerlendirmede ve metastaz durumunu değerlendirmede kullanılabilir.

2.1.1.1. Tarama

Genel kanı, tüm taramaların erken tanıyı mümkün kıldığı için genel olarak faydalı olduğu yönünde olsa da, taramaların zararlı olma potansiyeli de vardır. Prostat kanseri tarama programının tanı anında ilerlemiş hastalığın sıklığını azalttığına dair güçlü kanıt bulunmaktadır[3] ve daha güncel bilgiler de prostat kanseri mortalitesini düşürdüğünü göstermektedir. Buna karşın faydası ve zararına yönelik tartışma hala devam etmektedir. Faydası veya zararı yüksek oranda hasta özelliklerine ve tercihlere bağlı bulunmuştur.PSA'nın kullanılmasıyla birlikte ileri evre tanı konan prostat kanserlerinin oranı %75 oranında azalmıştır ve bu genel prostat kanseri mortalitesinde %40'lık bir düşüş sağlamıştır. [4]

2.1.1.2. Dijital Rektal Muayene

PSA'nın tanıda kullanıma girmesinden önce tanı daha çok dijital rektal muayene üzerinde yoğunlaşmıştır.[5] Fakat DRM muayeneyi yapan doktorun tecrübesine göre değişken sonuçlar verebilmektedir ve belirgin oranda erken dönem kanseri tespit etmekte yetersiz kalmaktadır. Özellikle PSA seviyesi 3,0 ng/ml'nin altında olan hastalarda tarama testi olarak değeri kısıtlıdır. Anormal DRM durumundaki artmış prostat kanseri riski ve muayenenin kolay yapılabilmesi açısından çoğu ürolog DRM ve PSA'yı beraber kullanmaktadır. Buna ek olarak DRM'nin, PSA değerinin pozitif prediktif değerini yükselttiği de gösterilmiştir.

Genel olarak DRM ve PSA testi prostat kanseri taramada birlikte kullanıldıklarında kanseri saptama oranları daha yüksektir. Çünkü bu testler her zaman aynı kanserleri tespit etmedikleri için birbirlerini tamamlayıcı tetkiklerdir. [6]

2.1.1.3. Prostat-Spesifik Antijen

PSA insan kallikrein gen ailesinin bir üyesidir. Seminal sıvıya yüksek konsantrasyonlarda salınır ve serbest ve proteine bağlı halde dolaşımında bulunur ve belli tetkiklerle ölçülebilmektedir. Yaşa, ırka ve prostat hacmine göre değişkenlik gösterir. Prostat hacmindeki her bir mililitrelik değişimle %4 oranında artar. PSA değişikliklerinin %30'u prostat hacmine %5'i ise yaşa bağlı olmaktadır. [7]

PSA sekresyonu büyük oranda androjenlerden etkilenir. Serum PSA'sı pubertede artan LH ve testosteron seviyeleriyle beraber saptanabilir hale gelir. Hipogonadik erkeklerde PSA düşük seviyelerde salgılanıp altta yatan prostat hastalığını yansıtamayabilir. [8]

Metabolik faktörler PSA düzeylerini etkileyebilir. Obezlerde obez olmayanlara kıyasla hafif düşüklük görülür. Statin kullanımı da PSA düzeyini düşürebilmektedir.

PSA düzeylerini etkileyebilen bir diğer faktör ise kullanılan tahlil çeşitleridir. Seri ölçümlerde değişik tahlillerin kullanılmasıyla farklılıklar ortaya çıkabilmektedir. Genetik faktörler de etkileyici olabilmektedir.

Genel olarak PSA seviyelerini etkileyen en önemli faktör bir prostat hastalığının(prostat kanseri, benign prostat hiperplazisi(BPH), prostatit) bulunmasıdır. Fakat her prostat hastalığı durumunda da PSA seviyeleri yükselmeyebilmektedir ve yükselen PSA seviyeleri prostat kanserine spesifik değildir. PSA yükselmelerinin normal prostat yapısının bozulmasıyla birlikte dolaşıma karışmasına bağlı olduğu anlaşılmaktadır. DRM PSA seviyesinde hafif yükselmeye yol açsa da nadiren yanlış pozitif sonuçlara sebep olmaktadır. Prostata yönelik tedavilerin de epitel yüzeyini azaltarak PSA düzeyini azalttığı bilinmektedir. 5-alfa redüktaz inhibitörlerinden hem finasterid hem dutasteridin PSA seviyelerini düşürdüğü gözlenmiştir. 12 aydan uzun süre 5-alfa redüktaz enzim inhibitörü kullananlarda "gerçek" PSA değeri 2 ile çarpılarak hesaplanırsa da PSA cevabı varyasyon göstermekte olduğu için doğru olan bu hastalarda seri PSA ölçümleri yapmaktır. BPH'in cerrahi tedavisi de PSA düzeyini düşürmektedir. Son olarak da hormonal aksis manipülasyonları, radyoterapi, radikal prostatektomi gibi cerrahi ve medikal prostat kanseri tedavileri PSA düzeylerinde düşmeye neden olmaktadır. Bu yüzden PSA değerlendirilirken hastanın yaşı, idrar yolu enfeksiyonu veya prostat hastalığı durumu, yapılan tanısal işlemler ve tedaviler göz önünde bulundurulmalıdır.

Özellikle prostata sınırlı prostat kanserinde PSA yardımıyla tanı koymanın PSA olmaksızın tanı koymaya kıyasla daha üstün olduğu artık bilinen bir gerçektir. PSA seviyesi arttıkça hem ileride prostat kanseri gelişme riskinin hem de alınmış prostat biyopsisinde kanser saptanma riskinin arttığı da gözlemsel çalışmalarla gösterilmiştir. [9] Özetle, PSA düzeyi dijital rektal muayeneyle ve diğer klinik faktörlerle birlikte prostat kanseri riski değerlendirmede kullanılmaktadır.

2.1.1.4. Prostat biyopsisine yönlendirme

Prostat biyopsisi için belirli bir PSA düzeyi eşik değeri konusu tartışmalıdır ve çokça çalışılmıştır. [10, 11] Çalışmalar, PSA düzeyinin normal ve anormal olarak ikiye ayrılmasının, eşik değerin altında kalan vakalarda önemli klinik bilginin dikkate alınmamasına sebep olduğunu göstermiştir. Eşik değeri yüksek alındığında, kür penceresindeki önemli vakalar kaçabilirken, düşük alındığında ise gereksiz biyopsilere ve fazla tanı konmasına sebep olmaktadır. Başlangıçta eşik değeri 4ng/ml olarak belirlenmiş olsa da sonraları birçok klinisyen daha düşük eşik değerleri (2,5-3ng/ml) biyopsiye yönlendirmek üzere kabul etmiştir. Fakat 70 yaş üstü hastalarda olası zarar vermeyi önlemek için Amerika Üroloji Derneği tarafından daha yüksek 10ng/ml eşik değeri önerilmiştir.

Şüpheli kabul edilen PSA düzeylerinde PSA dalgalanmalarından dolayı hasta prostat biyopsisine yönlendirilmeden önce tekrar düzey görülmesi düşünülmelidir.

2.1.2. Evreleme

2.1.2.1. Genel kavramlar

Klinik evrelemede uygun tedaviyi yönlendirmek ve prognozu belirlemek üzere tedavi öncesi parametreler (DRM, PSA düzeyleri, iğne biyopsi sonucu ve radyolojik görüntüleme) değerlendirilir. Patolojik evre ise prostat çıkarıldıktan sonra, prostat bezi, seminal veziküller ve lenfadenektomi yapıldıysa lenf bezlerinin histolojik incelemesi yapıldıktan sonra belirlenir. Patolojik evreleme, klinik evrelemeye kıyasla, kanser yükünü ve gidişatı belirlemede üstündür. Biyokimyasal nüks olmaksızın sağkalım ve kanser spesifik sağkalım, hastalığın patolojik evresiyle ters orantılı olarak azalmaktadır. Prognozu tahmin eden en önemli patolojik kriterler, tümörün derecesi, cerrahi sınır durumu, ekstrakapsüler yayılım ve pelvik lenf bezi yayılımıdır.

Whitmore ve Jewett evreleme sistemi günümüzde tarihi önem taşımaktadır. Klinik evreleme için TNM evreleme sistemi kullanılmaktadır. İlk American Joint Committee on Cancer (AJCC) tarafından kullanıma sokulmuştur ve üzerinde pek çok değişiklik yapılmıştır. 2017'de yenilenen en güncel versiyonunda TNM evresi PSA seviyesiyle ve 1-5 arası tümör derecesi gruplarıyla (Gleason skorları ≤ 6 , 3+4, 4+3, 8 ve 9-10) birleştirilmiştir. (Tablo 1)

Tablo 1:2017 TNM Prostat Kanseri Klinik Evreleme Sistemi

TNM Evresi	Açıklama
TX	Primer tümör değerlendirilemiyor
T0	Primer tümör bulgusu yok
T1	Palpe edilemeyen tümör-Radyolojik bulgu yok
T1a	TUR ile çıkartılan dokuda tümör mevcut; ≤5% kanserli ve histolojik derecesi <7
T1b	TUR ile çıkartılan dokuda tümör mevcut; >5%kanserli veya histolojik evre >7
T1c	PSA düzeyinde yükselme sonucu prostat iğne biyopsisi sonucu bulunan tümör
T2	Prostata sınırlı palpe edilebilen tümör
T2a	Tümör tek lobun yarısından azına sınırlı
T2b	Tümör tek lobun yarısından fazlasına yayılmış
T2c	Tümör her iki loba yayılmış
T3	Prostata sınırlı olmayan palpe edilebilir tümör
T3a	Ekstrakapsüler yayılım
T3b	Seminal vezikül(ler)e invaze tümör
T4	Etraf dokulara fikse veya invaze tümör
N(+)	Bölgesel lenf bezlerine yayılım
NX	Bölgesel lenf bezleri değerlendirilemiyor
N0	Lenf bezi metastazı yok
N1	Tekli bölgesel lenf bezi boyut<2cm
N2	<5cm tekli veya çoklu lenf bezi metastazı
N3	Boyutu >5cm bölgesel lenf bezi metastazı
M(+)	Uzak metastatik yayılım
MX	Uzak metastaz değerlendirilemiyor
M0	Uzak metastaz bulgusu yok
M1	Uzak metastaz var
M1a	Bölgesel olmayan lenf bezi yayılımı
M1b	Kemik yayılımı
M1c	Diğer uzak metastazlar

2.1.2.2. Tümör yayılımının tespiti

Prostat kanserinin hacmiyle ilişkisi tartışmalı olsa da PSA seviyeleri, tümörün yaygınlığı ve patolojik evresiyle doğrudan ilişkili olduğu gösterilmiştir.[12] Fakat evreler arasında örtüşme belirgin olduğu için ve BPH'nin katkısı ve kötü diferansiye tümörlerin gram başına daha az PSA salgılaması göz önünde bulundurulduğunda, PSA değerlerinin tek başına tümör yayılımı tespitinde kullanımı uygun değildir.Fakat tüm bu zayıflıklarına rağmen PSA düzeyi 4ng/ml'nin altında olan hastaların %80'inde 4-10ng/ml olan hastaların %60'ında, 10ng'min üstünde olanlarda da %50'nin altında organa sınırlı kanser tespit edilmiştir.[13] PSA düzeyi 20ng/ml'nin üstünde olanların %20'sinde ve 50ng/ml'nin üstünde olanların %75'inde ise pelvik lenf bezi yayılımı tespit edilmiştir.

DRM daha çok lokal yayılımını tespit ve TNM evrelemesinin T evresini saptamada kullanılır. Anormal DRM bulgusu ileri derece (Gleason 8-10) ile ilişkilidir. Fakat hassasiyeti kötü olması ve tekrarlanabilirliği kısıtlı olması sebebiyle tümör yaygınlığını doğru tespit etmede yetersizdir. Diğer parametrelerle birlikte kullanılması uygundur.

2.1.2.3. Prostat iğne biyopsisi

Biyopsiden elde edilecek en önemli bilgi tümörün histolojik derecesidir. En sık kullanılan yöntem ise Gleason derecelendirme sistemidir. [14] Düşük büyütmeye en yaygın ve ikinci en yaygın olan patern 1-5 arası skor verilip toplanmasıyla 2-10 arası bir skor elde edilir. Geçen yıllar içerisinde bu sistem değişikliklere uğramıştır. Günümüzde 3-5 arası skorlama kullanılmaktadır ve skorlama 6'dan başlamaktadır. Bu hastalar açısından kafa karıştırıcı olmuştur ve aktif izlem yapılmasına engel teşkil etmiştir. Bu sorunların çözümü içinse 5'li gruplandırma sistemi geliştirilmiştir.[15]

Derece grup 1 (Gleason skoru ≤ 6)

Derece grup 2 (Gleason skoru $3+4=7$)

Derece grup 3 (Gleason skoru $4+3=7$)

Derece grup 4 (Gleason skoru $4+4=8$)

Derece grup 5 (Gleason skoru 9 ve 10)

Yeni sistem derecelendirmeyi basitleştirmiştir ve prognozu doğru bir şekilde tahmin edebilmektedir. Yüksek derece grubu kötü prognozla ilişkilidir fakat tek başına risk tahmini için kullanılmamaktadır. Pozitif odak sayısı, oranı, perinöral yayılım olması gibi diğer biyopsi bulguları da bilgi vermektedir. Bu bulgular da radikal prostatektomi bulgularıyla ilişkilidir ve aktif izlem programı adaylarını seçmede rehberlik edicidir. Seminal veziküle ve periprostatik yağ dokusuna yayılım kötü prognoza işaret eden bulgulardır. Seminal vezikül ve prostatik kapsülden de biyopsi alınması evrelemeyi iyileştirmek için önerenler olsa da, prostat tabanında geniş palpe edilebilir tümör varlığında bu biyopsileri önerenler de bulunmaktadır.

2.1.2.4. Tedavi öncesi parametrelerin kombine kullanılması

Çoklu klinik parametreleri iyileştirilmiş evrelemeye dahil edebilmek için algoritmalar geliştirilmiştir. DRM bulguları, serum PSA seviyesi, Gleason skoru/grubu göz önünde bulundurulduğunda bu algoritmaların kanser yayılımını ve uzun dönem sonuçları daha iyi tahmin ettiği gösterilmiştir. Klinik sonuçlarla ilişkili değişik sınıflandırma şemaları önerilmiştir. D'Amico ve ark. düşük(T1-2a, PSA \leq 10 ng/ml, ve Gleason skoru \leq 6) orta (T2b veya PSA $>$ 10 ve $<$ 20 ng/ml veya Gleason skoru 7) ve yüksek risk(T2c, veya PSA $>$ 20 ng/ml veya Gleason skoru 8-10) olarak sınıflandırmıştır ve radikal prostatektomi sonrası 10 yıllık nüks olmaksızın sağ kalım oranı düşük riskte %83, orta riskte %46, yüksek riskte ise %29 bulunmuştur. [16] Bu sınıflandırma sistemler hastalara danışmanlık verirken de kolaylık sağlamaktadır.

2.1.2.5. Görüntüleme

Prostat kanseri evrelemede pek çok görüntüleme yöntemi çalışılmıştır. Kemik metastazlarını saptamada en sık kullanılan yöntem kemik sintigrafisidir. Direkt grafiyle kemik taramanın hassasiyeti daha düşük olduğu için daha çok şüpheli durumlarda sintigrafiyi onaylayıcı olarak kullanılmaktadır. Artık PSA çağında tanı anında kemik metastazları nadir görüldüğü için rutin kemik tarama yanlış pozitif sonuçlara, gereksiz kaygı ve maliyete yol açmaktadır. Günümüz rehberleri kemik sintigrafisini T1 evrede PSA seviyesi 20ng/ml üzerinde T2 evrede 10ng/ml'nin üzerinde olduğu durumlarda, T3 ve T4 evrede önermektedir. Düşük riskli prostat kanserinde kemik taramaların gerekli olmadığı üzerinde durulmaktadır. Lenfadenopati değerlendirilmesi açısından kesitsel incelemeler de T3 ve daha ileri evre gibi yüksek riskli hastalar için önerilmektedir. Lenf bezi yayılımının nadiren rastlanması göz önünde bulundurulduğunda görüntülemenin gereğinden fazla kullanıldığı gösterilmiştir. Manyetik rezonans görüntüleme (MRG) yıllardır evrelemede çalışılmış olmasına karşın son yıllarda teknoloji oldukça ilerlemiştir. Özellikle fonksiyonel difüzyon ağırlıklı MRG ve dinamik kontrastla geliştirilmiş MRG gibi fonksiyonel sekanslar T2 ağırlıklı MRG ile birlikte lokal ve bölgesel yayılımı tarif etmekte daha etkin hale gelmiştir. Bazı kurumlarda nihai tedaviyi planlamak veya aktif izleme adaylığı değerlendirmek amaçlı rutin kullanıma girmiştir. Transrektal ultrason görüntüsüyle de bir arada değerlendirilip hedefe yönelik prostat biyopsisini de mümkün kılmaktadır. Amerika Üroloji Derneği tarafından tekrar biyopsi planlanan hastalar için biyopsiyi yönlendirmesi amacıyla MRG önerilmektedir.[17]

Ultrason alanındaki ilerlemeler de prostat kanserini saptamada iyileşme sağlamıştır. Renkli ultrasonografi ve Power Doppler, prostat damarlarındaki kan akımını tespit etmekte, kontrast ajanlarla 3 boyutlu Doppler ise ince doku değişikliklerini saptamada kullanılabilir. Bir diğer ultrason temelli görüntüleme tekniği olan HistoScanning (BK Medical, Peabody, MA) bilgisayar yardımıyla potansiyel şüpheli dokuları belirlemede kullanılmaktadır.

Son olarak monoklonal antikor radyoimmüno sintigrafi ile uzak veya bölgesel mikroskobik kanser odakları saptanabilmektedir. ProstaScint tarama yöntemi (Cytogen, Princeton, NJ) bu teknolojiyi kullanmakta fakat lenf bezi metastazlarını saptamada kısıtlı yetkinlik göstermektedir.

1990'lı yıllarda PSA'nın kullanıma girmesiyle birlikte, hem dijital rektal muayene hem de PSA değerleri hastaların risklendirilmesinde kullanılmakta, yüksek riskli hastalara da prostat biyopsisi yapılarak kesin tanı konulmaktadır. Tedaviden önce edinilen muayene bulguları, görüntüleme bulguları, PSA değerleri ve iğne biyopsi sonuçları ile klinik evreleme yapılır ve cerrahi tedavi sonrası prostat bezi, seminal veziküller ve lenfadenektomi yapıldıysa pelvik lenf bezlerinin patoloji sonucuyla da daha değerli prognostik bilgi veren patolojik evreleme yapılır.

2.1.2.6. Moleküler evreleme

Moleküler evreleme dolaşımdaki prostat kanseri hücrelerini direkt veya santrifüj yöntemi ile ya da prostat spesifik biyomarkerlar için genetik materyali tespit ederek saptamaya odaklanır. PCR tabanlı bu tetkikler patolojik evre ile ilişkili bulunsa da hassasiyeti çalışmalar arasında değişkenlik göstermektedir. Metastatik meme ve prostat kanseri üzerine yoğunlaşmış FDA onaylı yarı otomatik CellSearch sistemi (Veridex, Janssen Diagnostics, Raritan, NJ) üzerine geniş çaplı araştırmalar devam etmektedir. [18] Prostat kanseri risklendirilmesinde ilerleme sağlayabilecek bazı doku bazlı tetkikler kullanıma girmiştir. Prolaris tetkiki (Myriad Genetics, Salt Lake City, UT) hücre siklusu ilerleme genlerine yönelik bir panel çalışmaktadır. Oncotype DX prostat kanseri tetkiki (Genomic Health, Redwood City, CA) ise 5 farklı karsinogenez yolağı üzerinde 17 geni tarayan kantitatif RT-PCR testidir. Decipher tetkiki de çoklu yolaklarda 22 RNA biomarkerın ekspresyonunu ölçen bir tetkiktir. [19] Bu tetkiklerin risklendirmeyi iyileştirebileceğine dair ön kanıtlar vardır fakat maliyet-etkin olmasına yönelik daha ileri çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

2.1.2.7. Pelvik lenfadenektomi

Klinik olarak lokalize prostat kanseri tanısı konmuş hastalarda lenf bezi yayılımı bulunması kötü prognoz göstergesidir ve tedavi seçiminde önemli bir yönlendiricidir. T evresi, PSA seviyesi ve biyopsi derecesi, pelvik lenf bezi yayılımıyla ilişkili olsa da, saptamanın en kesin yolu hala pelvik lenfadenektomidir. PSA taramasıyla 1970'lerde %20-40 arası olan lenf bezi metastazı oranı günümüzde %4'e kadar gerilemiştir. [20] Buna bağlı olarak, tedavi öncesi laparoskopik pelvik lenfadenektomi günümüzde nadiren yapılmaktadır.

2.1.3. Lokalize Prostat Kanserinde Tedavi Seçimi

Klinik olarak lokalize prostat kanserinin tedavisi hastalığın kendisi ve hastayı maruz bıraktığı riskler hakkında edinilen bilginin artmasına bağlı olarak geçtiğimiz 20 yıl içerisinde oldukça fazla değişime uğradı[21]. PSA'nın tanıda kullanıma girmesiyle birlikte prostat kanserlerine çok daha hızlı tanı konulabilmeye başlandı. Bununla beraber her tanı konan hastaya tek tip radikal cerrahi yoluna gidildi ve erken tanı sebebiyle mortalitede belirgin düşüşler izlendi.

Tedavi tecrübesi giderek arttıkça, tüm hastaların gereğinden fazla agresif olarak mı tedavi edildiği sorusuna dikkatler yöneldi. Büyük randomize klinik çalışmalarda, büyük oranda erken dönemde kanser dışı sebeplere bağlı mortaliteden kaynaklı tedavi ve gözlem grupları arasında mortalite farkı gösterilemedi.[22] Bu durum her prostat kanseri hastasını cerrahi tedaviden aynı şekilde fayda görmeyeceğini ve cerrahi kararının her hastanın durumu göz önünde bulundurularak verilmesi gerektiğini ortaya çıkardı. Bu sebeple günümüzde prostat kanserinin tedavisi ileri derecede kişiselleştirilmiş şekilde planlanmaktadır. Kanserin yaygınlığı, derecesi, ilerleme riski, gibi hastalıkla ilgili parametreler, hastanın yaşı, komorbiditeleri ve yaşam beklentisi gibi hasta ile ilgili parametreler, beraberinde hastanın hali hazırdaki mesane fonksiyonu, cinsel fonksiyonu ve bağırsak fonksiyonu gibi tedavilerin yan etkileri açısından önem teşkil eden parametreler ışığında hasta ile ortak karar verilmektedir. Prostat kanserine kıyasla hastanın yaşamını tehdit edici başka riskler bulunduğu tedavi yerine gözlem mantıklı bir seçim olarak göze çarpmaktadır. Uzun yaşam beklentisi olan ve tedavinin yaşam süresini uzatma ihtimali net olmayan hastalarda ise aktif gözlem ile nihai tedaviyi hastalığın tedavi ihtiyacının kesinleştiği döneme ertelenmesi de yeni bir yaklaşım olarak ortaya çıkmıştır. Nihai tedavi seçenekleri arasında ise radikal prostatektomi, eksternal

radyoterapi, interstisyel radyoterapi, tüm prostat veya kısmi prostat termal ablasyon bulunmaktadır. Her tedavi modalitesinin riskleri ve faydaları ve hasta ile ilgili faktörler hususunda dikkatli bir şekilde danışmanlık verilip hasta tercihiyle uygun tedavi seçeneğinin seçilmesi gerekir.

2.1.3.1. Hasta ile ilgili faktörler

2.1.3.1.1. Yaşam beklentisi ve eşlik eden riskler

Randomize klinik çalışmalarda belli sebeplere bağlı mortalitenin prostat kanserine bağlı mortaliteden daha yüksek olduğu gösterilmiştir Yapılan büyük çaplı prospektif bir kohort çalışmasında edinilen veriye göre prostat kanserine bağlı ölüm riski, hastanın risk grubuna bağlı olarak %3-18 arasındayken, herhangi bir ek komorbiditeye bağlı 10 yıllık mortalite ise %33'ün üstünde saptanmıştır. Her ne kadar geleneksel olarak hastaların tedaviden fayda görmesi için 10 yıl sağkalım öngörülmesi şeklinde uygulansa da bu basitleştirilmiş kural genç hastalarda gereğinden az miktarda tedaviye sebep olabilmektedir. Bu yüzden genel kurallardan ziyade her hasta kendi içinde, yaş ve komorbiditeleri de içeren bir değerlendirilmeye tabi tutulmalı ve kişiselleştirilmiş bir tedavi planı yapılmalıdır. Belirgin kardiyak, pulmoner veya hematolojik komorbiditelerde makul bir yaşam beklentisi olsa dahi cerrahi kontrendike olabilir. En sık kullanılan komorbide ölçeği Charlson Co-morbidity Index (CCI)'dir. Komorbiditeleri tartarak 1 yıllık mortaliteyi öngörmek üzere tasarlanmıştır fakat sonrasında birçok kanser için belirgin bir prognostik gösterge olarak kabul görmüştür.[23, 24] 2011'de ise Daskivich ve ark. bu model üzerinden prostat kanserinde komorbiditeleri değerlendirip 10 yıllık mortaliteyi tahmin eden Prostat kanserine spesifik CCI (PCCI)'i geliştirdiler. Yaşa göre ayarlamalar yapıldı ve PCCI skoru 0, 1-2, 3-4, 5-6, 7-9 ve 10 olmak üzere katmanlara ayrıldı ve her biri için 10 yıllık kümülatif mortalite sırasıyla %10, %19, %35, %60, %79 ve %99 bulundu.

Klinik pratikte yaşam beklentisi komorbiditelerden ziyade sadece yaş göz önünde tutularak temellendirilmektedir. Bir merkezde CCI skoru 3'ün üzerinde olması ve mortalite oranları daha yüksek olmasına rağmen hastaların 75 yaş üstü hastalara kıyasla daha agresif tedavi aldıkları gösterilmiştir. Yine İsveç'te benzer bir çalışmada 70 yaş altı hastaların %50'si radikal tedavi alırken 70-80 yaş arası hastaların 10 yıl yaşam beklentisi %52 olmasına rağmen yalnızca %10'unun radikal tedavi aldığı görülmüştür. [25] Yaşam beklentisi aynı zamanda kanserin agresifliği de hesaba katılarak değerlendirilmelidir. Hızlı yayılan kanserler yaşam beklentisi 10 yıldan düşük dahi olsa tanı ve tedaviden fayda görebilmektedir. Tanıdan

semptomların çıkmasına kadar olan süre ve nihai kansere bağlı mortalite, Gleason skoru ve tümör evresiyle yakın ilişkilidir. Bu yüzden yaşam beklentisi ve kanserin tahmini ilerleme hızı aynı çerçevede değerlendirilip karar verilmesi önemlidir. Metastatik ilerleme riski yüksek olan, eşlik eden risklere rağmen agresif tedavi düşünülmelidir.

2.1.3.1.2. Bazal üriner, cinsel ve bağırsak fonksiyonu

Tedavi gereksinimine ve hangi tedaviye yönleneceğimize karar verirken, bazal bağırsak, mesane ve cinsel fonksiyonları, hastanın risklerini ve faydalarını doğrudan etkileyeceği için önem teşkil etmektedir. Altta yatan başka rahatsızlıkları olan hastalarda belli komplikasyonlar açısından artmış risk söz konusu olabilir. BPH'a bağlı obstrüktif semptomları olan hastalarda ön planda cerrahi tedavi düşünülebilir. Buna karşın radyoterapi veya brakiterapi verilmesi durumunda retansiyon riskinde artış söz konusu olabilir. İritan mesane bulguları ön planda olan hastalarda radyoterapi bu belirtileri daha da şiddetlendirebilmektedir. Prostat bezinin büyük olması da özellikle 60g'dan büyük prostatlarda pubik arkın araya girmesi ve çok sayıda aplikatör kullanılması gerekliliği sebebiyle brakiterapi seçeneğinden bizi uzaklaştırmaktadır. Kronik idrar retansiyonuna bağlı sonda ile takip edilen hastalarda da ön planda cerrahi düşünülmelidir. İdrar retansiyonu olan veya riski olan hastalarda idrar inkontinansı riskini azaltmak için radyoterapiden sonra yapılmak yerine öncesinde transüretral prostat rezeksiyonu(TUR-P) düşünülmelidir. Altta yatan Parkinson veya benzeri nörolojik hastalığa bağlı alt üriner sistem disfonksiyonu var ise dikkatli hikaye alınarak tedavi sonrası komplikasyonların riski göz önünde bulundurularak karar verilmelidir. Tedavilerden sonraki cinsel fonksiyonun büyük oranda yaş ve bazal cinsel fonksiyonla ilişkili olduğu görülmüştür.[26]

Pelvik radyoterapi sonrası, cerrahi tedaviye kıyasla daha çok bağırsak disfonksiyonu görülmektedir. Halihazırda fekal sıklık, iritabl bağırsak, tenesmus gibi hikayeleri olan hastalar semptomların kötüleşmesi açısından bilgilendirilmelidirler. İnflamatuvar bağırsak hastalıklarında pelvik radyoterapiye geç ve daha belirgin toksisite görülebilmektedir. İyileşmenin kötü olduğu diyabet gibi bazı durumlarda da radyoterapi optimal tedavi seçeneği değildir.

2.1.3.1.3. Hasta tercihi

Hasta tercihleri ve değerleri karar vermede önemli rol oynamaktadır. Özellikle prostat kanserinde bir tedavi yönteminin ötekine üstünlüğünü kanıtlayan kuvvetli veri olmadığı için,

bireysel vakalarda hastanın tercihi ve tedavilerin yan etkilerine yönelik görüşü, tedavi seçiminde önemli rol oynar. Genellikle hastalar etraftan, internetten ve medyadan edindiği bilgilerle belli bir algıya sahip olarak gelir. Yapılan bir anket çalışmasında hastaların %59'unun cerrahiye tek tedavi seçeneği olarak bildiğini göstermiştir.[27] Cerrahiye tercih eden hastalar ağırlıklı olarak kanser mortalitesi konusunda endişeli hastalarken, cerrahi dışı tedaviyi tercih edenler ise genel olarak yaşam kalitesini önemseyen hastalar olmaktadır. Hastalar ve doktorlar ortak karar alarak tedaviye yön vermelidir. Bu öneri rehberlere de bu şekilde girmiştir.

2.1.3.1.4. Prostat kanseri risk değerlendirme

Tedavinin gerekliliği ve hangi tedavinin uygun olduğu konusunda kanserin risk değerlendirmesi ciddi öneme sahiptir. En çok kabul gören risk katmanlandırma araçları, kanser klinik evresi, biyopsi Gleason skoru ve tedavi öncesi serum PSA seviyesidir. Çeşitli risk sınıflandırma sistemleri geliştirilmiş olsa da standart kriterler bulunmaktadır. AUA/ASTRO/SUO'nun ortak rehberinde prostat kanseri çok düşük, düşük, orta ve yüksek risk olarak sınıflandırılmıştır. NCCN tarafından öne sürülen sistemde ise orta risk, elverişli ve elverişsiz olarak ikiye ayrılırken yüksek risk ise yüksek ve çok yüksek olmak üzere ikiye ayrılır.(Tablo 2) Risk gruplarının katmanlandırılması tedavi yöntemine karar vermede faydalı olabilmektedir.

Gleason skorunun 6-10 arasına getirilmesiyle beraber yeni prognostik gruplar oluşturulmuş Gleason derece grupları oluşturulmuştur. 5 grubun prostat kanseri spesifik mortaliteye olan ilişkileri teyit edilmiştir.

Epstein tarafından 1994'te öne sürülen PSA ve biyopsi kriterleri (PSA dansitesi<0.15ng/ml/g, Gleason skoru≤ 6, 3 odaktan azında, %50'nin altında kanser tutulumu) ile %79 oranında organa kısıtlı prostat kanserini tahmin edebilmektedir. [28] 2004'te bu kriterler Bastian tarafından revize edilerek tahmin oranı %83,9'a kadar çıkartılmıştır. Aktif izlem adaylarını tayin etmede günümüzde de en sık kullanılan araçlardan biri Epstein kriterleridir.

Tablo 2: Risk Sınıflandırma

NCCN RİSK GRUBU	KLİNİK/PATOLOJİK ÖZELLİKLER	GÖRÜNTÜLEME
Çok düşük	<ul style="list-style-type: none"> T1c VE Gleason skoru ≤ 6/derece grubu 1 VE PSA < 10 ng/ml VE Prostat biyopsisinde, 3'ten az pozitif odak her bir odakta $\leq 50\%$ kanser VE PSA dansitesi < 0.15 ng/ml/g 	<ul style="list-style-type: none"> Endike değil
Düşük	<ul style="list-style-type: none"> T1–T2a VE Gleason skoru ≤ 6/ derece grubu 1 VE PSA < 10 ng/ml 	<ul style="list-style-type: none"> Endike değil
Elverişli orta	<ul style="list-style-type: none"> T2b–T2c VEYA Gleason skoru 3+4=7/ derece grubu 2 VEYA PSA 10–20 ng/ml VE Pozitif biyopsi odağı oranı $< 50\%$ 	<ul style="list-style-type: none"> Evreleme için kemik görüntüleme önerilmez Pelvik \pm batin görüntüleme: nomogram %10 üzerinde pelvik lenf bezi yayılımı tahmin ediyorsa
Elverişsiz orta	<ul style="list-style-type: none"> T2b–T2c VEYA Gleason skoru 3+4=7 derece grubu 2 veya Gleason skoru 4+3=7/ derece grubu 3 VEYA PSA 10–20 ng/ml 	<ul style="list-style-type: none"> Kemik görüntüleme: T2 ve PSA > 10 ng/ml ise Pelvik \pm batin görüntüleme: nomogram %10 üzerinde pelvik lenf bezi yayılımı tahmin ediyorsa önerilir
Yüksek	<ul style="list-style-type: none"> T3a VEYA Gleason skoru 8/ derece grubu 4 veya Gleason skoru 4 + 5=9/ derece grubu 5 VEYA PSA > 20 ng/ml 	<ul style="list-style-type: none"> Kemik görüntüleme önerilir Pelvik \pm batin görüntüleme: nomogram %10 üzerinde pelvik lenf bezi yayılımı tahmin ediyorsa önerilir
Çok yüksek	<ul style="list-style-type: none"> T3b–T4 VEYA Primer Gleason patern 5 VEYA > 4 Gleason skoru 8–10/ derece grubu 4 veya 5 odak 	<ul style="list-style-type: none"> Kemik görüntüleme önerilir Pelvik \pm batin görüntüleme: nomogram %10 üzerinde pelvik lenf bezi yayılımı tahmin ediyorsa önerilir

Güncel NCCN rehberleri yüksek ve elverişsiz orta riskli hastalarda Teknesyum-99m kemik sintigrafisi ve kesitsel (BT veya MRG) görüntüleme önermektedir. 2012'de Amerika Klinik Onkoloji Derneği (ASCO) ve Amerika Üroloji Derneği (AUA) düşük riskli prostat kanserlerinde gereğinden fazla görüntüleme kullanımının azaltılmasının üzerinde durmuştur. Buna karşın yüksek riskli hastalarda rehber ters bir şekilde gereğinden az görüntüleme kullanımı görülmektedir. [29] Kemik tarama evreleme, nüks tespiti ve metastaz tespitinde en sık kullanılan tetkiklerdendir. Ucuz erişilebilir ve yorumlaması kolaydır. BT erken metastazları ve lenf bezi yayılımını tespit etmede nispeten zayıf olsa da hâlihazırda rehberlerde metastaz arama için önerilen başlangıç tetkikidir. Prostat MRG kullanımı giderek artmaktadır. Ekstraprostatik yayılımı, seminal vezikül invazyonunu ve mesane boynuna yayılımı etkin bir şekilde gösterebilen ve cerrahi planlamaya olanak sağlayabilen tek tetkiktir. Daha az belirgin olan ekstraprostatik yayılımlarda zayıf kalmasına karşın difüzyon ağırlıklı MRG ve dinamik kontrastla yükseltilmiş görüntülemeyle bu açığını kapatmaktadır. PET

prostat kanserinde tanıdakullanımı onaylanmamasına rağmen bu alanda tecrübe giderek artmaktadır. Özellikle prostat-spesifik membran antijeni tabanlı ajanlar potansiyel vadetmektedir.

2.1.4. Tedavi Seçeneklerinin Karşılaştırılması

Hastalara mevcut tedavilerin etkinliği ve birbirine üstünlüğü konusunda bilgi vermek istediğimizde, elimizdeki yüksek kalite kanıt ve karşılaştırma verileri oldukça kısıtlıdır. Prevalansı oldukça yüksek olmasına rağmen datanın bu kadar kısıtlı olması bu alanda yapılacak çalışmalara ne kadar ihtiyaç duyulduğunun göstergesidir. Onkolojik sonuçlar karşılaştırılırken biyokimyasal nüks olmaksızın sağkalıma bakılmakta fakat tanımında fikir birliğine varılamamaktadır. PSA'nın da gösterge olarak birçok faktörden etkilenip varyasyon göstermesi ayrıca engel teşkil etmektedir. Aynı zamanda PSA değerleri, prostatektomi ve radyoterapiye benzer cevap vermemektedir. Bu sebeple genel ve kanser-spesifik mortalite en geçerli takip edilen sonuçlar haline gelmektedir. Fakat tanı anından ölüme kadar olan sürenin uzun olması ve büyük oranda onkolojik olmayan ölümlerin görülmesi, çalışmaların kaliteli veri üretmelerine mani olmaktadır.

Tedavi seçeneklerini birbiriyle karşılaştırmak üzere nüfus-tabanlı büyük çaplı çalışmalar yapılagelmiştir. Önde gelen belli çalışmalarda cerrahi tedavinin radyoterapiye kıyasla sağkalım avantajı olduğu gösterilse de sıklıkla çalışmalarda yanlılıklar söz konusu olduğu gözlenmiştir. Başlıcaları İskandinavya Prostat Kanseri Grubu 4 Numaralı Çalışma (SPCG-4), PIVOT, Prostat Kanseri Sonuçları Çalışması(PCOS) ve ProtecT olmak üzere yapılan büyük çalışmalarda, her birinin çeşitli zayıflıkları olmasına karşın, çoğunda cerrahi tedavinin sağkalıma etkisi radyoterapi ve aktif gözetime kıyasla olumlu ya da eşit olduğu yönünde tespit edilmiştir. Ek olarak cerrahi tedavinin hastalığın metastatik hastalığa ilerlemesini diğer tedavi yaklaşımlarına kıyasla daha iyi engellediği gösterilmiştir. Hastaların tedavi sonrası yaşam kalitelerine yönelik fonksiyonel sonuçlara bakıldığında ise cerrahi tedavinin özellikle 2 yıl ve 5 yıldaki takiplerinde radyoterapiye kıyasla daha çok idrar inkontinansına sebep olduğu ortaya çıkmıştır. Fakat 15 yıllık takiplerde anlamlı fark saptanmamıştır. Benzer şekilde erektil disfonksiyonda da 2 ve 5 yıllık izlemlerde cerrahi tedavi dezavantajlı iken 15 yıllık izlemde eşit bulunmuştur. Buna karşın radyoterapi alan hastalarda tenesmus riski cerrahi tedavi alanlarda yine 2 ve 5 yıllık takiplerde daha fazla bulunmuştur.

Robotik ve açık prostatektomide fonksiyonel sonuçların ise 2 yıllık takipte benzer olduğu gösterilmiştir. Uzmanlar tarafından hastaların robotik teknikten onkolojik ve fonksiyonel sonuçlar açısından açık tekniğe üstünlük beklememesi gerektiği söylene de robotik tekniğin erişimi kolaylaştırdığı ve siniri daha iyi tanınıp korunmasına olanak sağladığı yönünde görüşler de bulunmaktadır. [30]

Tüm bu kriterler göz önünde bulundurularak aktif gözetimle mi yoksa tedaviyle mi devam edileceğine, tedavi edilecekse tüm prostat mı yoksa malign odakların mı hedef alınacağına, radyoterapi mi cerrahi tedavi mi yoksa ablasyon mu yapılacağına karar verilir. Dijital rektal muayene, PSA düzeyleri, prostat biyopsisi sonuçları ve görüntüleme sonuçları göz önünde bulundurularak yapılan National Comprehensive Cancer Network'ün (NCCN) risk sınıflamasına göre düşük ve çok düşük riskli gruptaki hastalarda yakın takip daha kuvvetli önerilebilmekteyken orta ve yüksek riskli gruptaki hastalarda nihai tedavi olarak değerlendirilen cerrahi ve radyoterapi seçenekleri ağırlıklı olarak önerilmektedir. Üriner sistemde obstrüksiyon şikayetleri ön planda olan ve medikal tedaviye elverişli olmayan hastalar için cerrahi tedavi daha ön planda düşünülmektedir.

2.1.5. Cerrahi Tedavi

Prostata sınırlı kanseri cerrahi olarak çıkarmaktan daha iyi bir tedavi yöntemi bulunmamaktadır. Lokalize prostat kanserinde, metastaz ve ölüme ilerlemeyi azalttığı randomize klinik çalışmalarda gösterilebilen tek tedavi yöntemi radikal prostatektomidir. Radikal prostatektomi prostat kanserinin prostatta sınırlı olduğu durumlarda, prostat dışına invaze olmuş olsa dahi cerrahi olarak çıkarılmaya elverişli olduğu durumlarda endikedir. Radikal prostatektomi etkili uzun dönem kanser kontrolü sağlayabilmesinin yanında pelvik lenf bezlerinin çıkarılmasına da olanak sağladığı için diğer tedavilerin arasında ön plana çıkmaktadır. Aynı zamanda çıkarılan spesimenin patolojik olarak incelenebilmesi de prognostik açıdan değerli olan patolojik evrelemeye olanak sağlar. Fakat invazif bir girişim olduğu için özellikle çoklu ek hastalıkları olan hastalarda cerrahi komorbiditeye sebep olmaktadır. Kayda değer miktarda da erektil disfonksiyon riski bulunmaktadır. Düşük riskli de olsa uzun dönemde idrar inkontinansına neden olabilmektedir. Fakat periprostatik anatominin daha iyi anlaşılabilmesiyle beraber daha az kanama ve daha az impotans ve inkontinans görülmektedir.

2.1.5.1. Robot Yardımcılı Laparoskopik Prostatektomi

2.1.5.1.1. Tarihçe

1970'li yılların sonunda fetal ve erişkin kadavralarda yapılan detaylı anatomik çalışmalar periprostatik anatominin özellikle de dorsal venöz kompleksin ve nörovasküler yapıların anatomisinin daha iyi kavranmasını sağladı. [31] Bu gözlemler radikal prostatektomiye daha anatomik yaklaşılmasında ve cerrahi morbiditenin azaltılmasında ciddi rol oynadı. İzleyen yıllarda anatomik olarak sinir koruyucu açık radikal prostatektomi, lokalize prostat kanseri tedavisinde ana odak haline geldi. 1997 yılında Schuessler ve ekibi ilk laparoskopik radikal prostatektomiye (LRP) yaparak minimal invaziv prostatektominin önünü açtı. Serilerinde ameliyat süresi 8-11 saat arasındaydı. Hastanede kalış süreleri ortalama 7,3 gündü. Açık cerrahiye belirgin bir avantaj sağlayamadığı için teknik geniş alanda karşılık bulmadı. Cerrahi enstrümanlarda, optikte, dijital video teknolojisinde, bilgisayar ve robotik alandaki gelişmeler minimal invaziv laparoskopik prostatektomide yeni ufuklar açılmasını sağladı ve Fransa'da 2 merkez tarafından tekrar ilgi odağı haline getirildi. Ameliyat süreleri 4-5 saatlere düşmüştü. Cerrahi sınır pozitifliği %15-28 arasındaydı. [32, 33] Fakat ameliyatı yapabilmek özellikle de veziköüretal anastomozu dikebilmek ileri laparoskopik beceri gerektiriyordu.

Modern çağda gerçekleştirilen ilk robotik cerrahi işlem olarak Kwok ve ark. tarafından PUMA 560 robotik koluyla yapılan ileri keskinlikte beyin biyopsileri kabul edilir. Aynı sistem sonrasında Davies ve ark. tarafından transüretral prostat rezeksiyonu (TUR-P) için kullanıldı.[34] Bu sistem daha sonra geliştirilerek PROBOT olarak adlandırılan bir diğer robotik cerrahi sistemin temelini oluşturdu. Integrated Surgical Supplies Ltd. tarafından tasarlanan bu robot kendi etrafında dönen bıçak sistemiyle yüksek keskinlikte prostat rezeksiyonuna imkan sağlıyordu. Cerrahi alanda büyük karşılık bulamasa da bu robotik cerrahi sistemden başka alanlarda esinlenildi. Bu çalışmalar, ortopedi alanında kalça protezi cerrahilerinde hassasiyeti artırmak üzere tasarlanan ve ilk kez resmi olarak FDA onayı alabilmiş aktif robotik cerrahi sistem olan ROBODOC sisteminin geliştirilmesini sağladı. Önce Avrupa'da sonrasında Birleşik Devletler 'de hızla kullanımı yaygınlaştı. Daha sonrasında da böbreğe perkütan erişim sağlayarak taş cerrahisine olanak sağlayan PAKY sistemi geliştirildi. Fakat bu sistemlerin hiçbiri laparoskopik cerrahi için kullanılmadı.

İlk dönem robotik cerrahi sistemler, mekanik cihazların cerrahi alandaki potansiyelini gözler önüne serebilmiş olsa da, günümüz robotik cerrahisinin temelleri Stanford

Üniversitesindeki araştırmacılarla NASA Ames Araştırma Merkezi'nin işbirliğiyle çalışılan uzaktan cerrahi fikrine dayanmaktadır. Birleşik Devletler ordusu, cephedeki askerlerdeki yaralanmalarda cerrahimorbidite ve mortaliteyi azaltma konusunda cerrahların bir platform vasıtasıyla uzaktan cerrahi yapabilmelerine olanak sağlayan bir sistem kurulmasında ciddi potansiyel görüyordu. Birçoğu orduda bu projede çalışan araştırmacılar bu fikri ticari alanda geliştirdi ve Computer Motion firmasının da sağladığı fonla Automated Endoscopic System for Optimal Positioning (AESOP) geliştirildi. Bu sistem temelde cerrahların laparoskopik kamera pozisyonunu sesle kontrol edebilmesine olanak sağlıyordu. zerinde değişiklikler yapılarak ZEUS adıyla tekrar piyasaya sürüldü. Bir diğer alternatif rnse cerrahın giydiği bir başlıktan aldığı kızılötesi sinyallerle çalışan, yapıca daha büyük ama daha ucuz olan EndoAssist sistemiydi. Bu dönem alanında lider olup Intuitive Surgical'a dnyecek firma sonrasında elden geçirilerek günümüz daVinci® sistemine evrilecek olan SRI Green Telepresence sistemini piyasaya sürdü. İki rakip sistem olan ZEUS ve daVinci on yıl boyunca piyasada baskın cihaz haline geldiler. ZEUS AESOP kamera sistemini kullanırken daVinci binoküler kamera ile 3 boyutlu görüntüyü teknolojilerine ekledi. Asıl n plana çıkmasını sağlayan ise bilek hareketlerini de kontrolün içine sokarak 7 dereceli hareket özgürlüğü sağlayan cerrahi enstrüman kullanma kabiliyetini arttırması oldu.[35]

Bütün bu teknolojileri kullanıma sunan mekanik robotik kollar özellikle de laparoskopik olarak dikiş atmayı kolaylaştırdığı için radikal prostatektomide sahiplenildiler. Üroloji alanında da daVinci cerrahi sistemleri (Intuitive Surgical, Sunnyvale, CA) kısa zamanda dominant araç haline geldi. Karmaşık bilek hareketlerini robotik kolların uçlarına uyarlayabilmesi, cerrahlara bilek rahatlığında dikiş atma, diseksiyon yapıp ameliyat yapabilme imkanı sundu. Özel üç boyutlu görüntü sunabilen ve on kat bytebilen stereo-endoskop mercek ve kamerasıyla konvansiyonel laparoskopiyeye kıyasla cerrahi alanı ve periprostatik anatomiye çok daha iyi gösterebiliyordu. 2006'da kullanıma sunulan ikinci jenerasyon daVinci S, kavrama ve retraksiyon için dördüncü bir robotik kol daha ekledi ve yüksek znrlkl görüntü sağladı. 2009'da sunulan nc jenerasyon daVinci Si HD ile iki cerrahın aynı anda ameliyat yapmasını sağlayan ve eğitimi kolaylaştıran ikinci konsol eklendi. 2014'te kullanıma giren daVinci Xi HD ile de çoklu kadran ameliyatları mümkün hale geldi.

2000'de ilk robot yardımcılı laparoskopik radikal prostatektomide (RALRP) kullanıma girmesinden bu yana bütün dünyada popülerliği hızla arttı. Fakat açık cerrahiye kıyasla hem onkolojik ve fonksiyonel sonuçları hem ekipmanın pahalılığı hem de cerrah ve ekibinin

öğrenme eğrisi sorgulanmaya devam etmektedir. Buna karşın birçok merkezde robotik platformların hızla yaygınlaşmasıyla beraber RALRP radikal prostatektomide baskın tedavi yöntemi haline gelmektedir.

2.1.5.1.2. Hasta seçimi-endikasyonlar, kontrendikasyonlar

RALRP'nin endikasyonları esasen açık cerrahi tedaviyle aynıdır. Patolojik olarak teyit edilmiş prostat kanseri varlığı ve klinik olarak kanserin prostata sınırlı olduğu durumlarda(T1,T2), veya prostat sınırlarını geçmiş olsa da(T3) cerrahi olarak temizlemeye elverişli vakalarda endikedir. Bu durumu saptamak için 2018 Amerika Üroloji Derneğinin rehberinde Gleason skoru 8'in üstünde veya PSA düzeyi 20ng/ml'nin üstünde olan hastalarda BT ve kemik tarama ile radyolojik evreleme yapılması önerilmektedir. Cerrahi tedavinin kesin kontrendikasyonları arasında ise düzeltilemeyen kanama diatezi ve genel anestezi alınmasına engel olacak düzeyde kardiyovasküler risk bulunmaktadır. Kesin kontrendikasyon olmasa da neoadjuvan hormon tedavisi almış olan, parsiyel kolektomi, inguinal herni onarımı gibi kompleks batın ve pelvis cerrahisi geçirmiş olan hastalar için cerrahi tedavi göreceli kontrendikasyon teşkil etmektedir.

Morbid obez hastalar en deneyimli cerrahlarda dahi zorluk teşkil edebilmektedir. Bu hastalar aynı zamanda sinir sıkışmaları gibi pozisyona bağlı yaralanmalara da daha yatkındırlar. Bu yüzden bu hastalarda daha dikkatli olunup basınç noktalarının desteklenmesine özen gösterilmelidir. Derin ven trombozu riski de daha yüksek olacağı için farmakolojik profilaksi, erken mobilizasyon ve kompresyon araçlarının kullanılması önemlidir. Obezite laparoskopik çalışma alanını kısıtladığı için ve trokar büyüklüğünü ve uzunluğunu da etkilediği için tekniği zorlaştırmaktadır. Cerrahi görüntüyü ve manevra kabiliyetini iyileştirmek için bu hastalarda daha uzun trokarlar kullanılabilir, sefalden ekstra trokarlar konarak simfizis pubis ile daha iyi açı sağlayarak erişim sağlanabilir, urakus daha sefalden ayrılarak karın duvarındaki yağ dokunun görüntüyü engellemesinin önüne geçilebilir ya da pnömoperiton basıncı 10mmHg'ya düşürülerek trokarlar daha derine ilerletilerek apekse daha iyi bir erişim sağlanabilir.

Prostat hacmi yüksek hastalar da cerrahi yöntemi zorlaştırmaktadır. Büyük prostatlar pelvik kaviteyi doldurmakta ve hareket kabiliyetini azaltmaktadır. Beraberinde median lob da bulunuyorsa mesane boynunun posteriorunu serbestlemek zorlaşmaktadır daha geniş bir mesane rekonstrüksiyonu gerektirebilmektedir. Bu hastalar daha büyük bir dorsal venöz komplekse sahip olabilmektedir. Vasküler pediküller daha fazla olmakta ve nörovasküler

demetler daha posterior yerleşimli olabilmektedir. Bu durum cerrahi alanı görüntülemeyi daha da zorlaştırmaktadır. Cerrahi öncesi görüntüleme prostat hacmini tespit etmeyi sağlar ve tekniğin zor olabileceğini öngörebilmeye izin verir. Bu hastalarda prostat hacmi küçük hastalara kıyasla, cerrahi daha uzun sürebilir, daha çok kanama görülebilir, hastanede kalış daha uzun sürebilir.

Daha önce transüretal prostat rezeksiyonu (TURP) geçiren hastalarda ise mesane boynu anatomisi daha kompleks olabilmektedir. Posterior mesane rezeksiyonuna başlamadan önce üreteral açıklıkları tanımlamak ciddi önem arz etmektedir. Bu hastalarda prostat ve mesane arasındaki planlar değişiklik gösterebilmekte ve diseksiyonu zorlaştırmaktadır. Bu sebeple hem fonksiyonel hem de onkolojik sonuçlar olumsuz etkilenmektedir.[36] Primer tedavi olarak radyoterapi, brakiterapinin başarısız olması sonrasında kurtarma cerrahisi yapılan hastalarda doğru hasta seçimi yapıldığında başarılı sonuçlar elde edildiği bildirilmiştir. [37] Fakat periprostatik yapışıklıklara bağlı komplikasyon riski açısından dikkatli olunmalıdır. Radyoterapiye bağlı olarak prostatı çevreleyen dokular, özellikle de posterior prostat ve anterior rektum fibrotik ve oblitere olmakta ve kurtarma cerrahisi sırasında rektumun açılmasına sebep olabilmektedir. Bu durum minimal invaziv cerrahiye kesin kontrendikasyon teşkil etmemekle birlikte, özellikle daha az RALRP tecrübesi olan cerrahlar tarafından kaçınılması kuvvetle önerilmektedir.

2.1.5.1.3. Hasta hazırlığı

Tam bir bağırsak hazırlığı gerekmemekle birlikte, kolonik distansiyonu azaltmak için Fleet enema (C.B. Fleet Company, Inc. Lynchburg, VA) ile mekanik bağırsak hazırlığı düşünülebilir. Cilt insizyonundan 30 dakika önce intravenöz sefazolin gibi geniş spektrumlu bir antibiyotik verilir. Düşük doz aspirin kullanımı RALRP sırasında güvenli görülmektedir fakat diğer antikoagülan ajanlar uygun süre ile kesilmelidir.

Hastaların kanama, transfüzyon ve enfeksiyon riskine ek olarak açık cerrahiye geçilme ihtimalinin olduğunun da farkında olmalıdır. Hastalara erektil disfonksiyon, idrar inkontinansı, insizyonel herni ve komşu organ yaralanma (üreter, rektum, mesane, ince bağırsak) riski açısından da danışmanlık verilmelidir. RALRP rejyonel anestezi ile yapılamayacağı için genel anestezi riskleri anlatılmalıdır. Cerrahin radikal prostatektomi tecrübesiyle ilgili, özellikle de robotik yaklaşımla kanser kontrolü ve fonksiyonel sonuç olarak hastanın nasıl bir sonuç bekleyebileceği konusunda bilgilendirilmelidir. International

Prostate Symptom Score gibi geçerli anketlerle hastanın bazal fonksiyonu kayıt altına alınmalı ve postoperatif iyileşme bu fonksiyon üzerinden değerlendirilmelidir.

RALRP'de cerrahi ekip, cerrahi hemşiresi ve teknisyeniyle birlikte, cerrahi enstrümanlar, cerrahi düzenek ve cerrahi işlemin teknik aşamalarıyla ilgili tamamen eğitilmiş olmalıdır. Genel olarak bir asistan cerrah gerekmektedir fakat ikinci bir asistan retraksiyona yardımcı olabilir. RALRP'de asistanın sadece temel laparoskopide değil robotik sistemin mekaniği, düzeni ve sorun giderilmesi konusunda yeterli eğitimde olması önem teşkil eder. Cerrahi hemşire de cerrahi ekibin önemli bir parçasıdır ve pek çok laparoskopik ve robotik enstrümanın kullanımında rolü büyüktür. Son olarak da uzamış pnömoperitonun fizyolojisine ve inceliklerine hakim bir anesteziyoloğun olması hayati önem teşkil eder.

Anestezi indüksiyonu ve endotrakeal entübasyondan sonra hasta dik Trendelenburg pozisyonuna alınır ve eller ve kollar hastanın yanına alınır ve uygun jel veya köpük yastıklarla median ve ulnar sinir hasarı önlenir. Pnömatik kompresyon cihazı her iki bacağa takılır ve aktive edilir. Bacaklar ayrılır ve rektum ve perineuma erişim için ayırıcı yastıkla desteklenir. Hasta masaya kemerle sabitlenir. Dik Trendelenburg pozisyonunda hastanın kaymasına yönelik dolgu yastıklarla desteklenir. Fakat bu durum göğüs ekspansiyonunu kısıtlayıp akciğer kompliyansını olumsuz etkileyebileceği için anestezi ekibiyle kontrol halinde olmak önemlidir. Sabit omuz destekleri dik Trendelenburg pozisyonunda kompresyon hasarına veya brakial pleksus yaralanmalarına sebep olacağı için kaçınılmalıdır. Robotik kolların uygun bir şekilde kenetlenmesi için kalça seviyesinde hafif fleksiyon verilebilir. Fakat femoral nöropraksiye sebep olabileceği için fazla fleksiyondan kaçınılmalıdır. Kalçalar, omuzlar, dizler ve bacaklar gibi hassas bölgeler baskı yaralanmasından ve nöromusküler komplikasyonlardan korunmak üzere uygun bir şekilde desteklenmelidir.

2.1.5.1.4. Cerrahi teknik

Robot daVinci Si HD sisteminde hastanın bacaklarının arasında konumlandırılır. Trokar yerleşimi, robotun kenetlenmesi, doku retraksiyonu, aspirasyon, dikiş materyallerinin içeri verilmesinden masadaki asistan cerrah sorumludur. Konsoldaki cerrah ise kamera ve ek robotik kolların kontrolünü başparmak, işaret parmak ve 3. parmağıyla sağlar. Veress iğnesiyle pnömoperiton sağlanır. Trokarlar yerleştirilir, basınç 12-15mmHg aralığında tutulur. Cerrahın tecrübesi, seçimine ve hastanın uygunluğuna göre transperitoneal anterior yaklaşımla veya ekstraperitoneal yaklaşımla posterior rektus kılıfının anteriorundan Retzius alanına erişim sağlanır. Pelvik organlar inspekte edilir, yapışıklıklar açılır. Mesane anterior

karın duvarından serbestlenir ve optimal mobilizasyon için lateral diseksiyon yapılır. Prostat üzerindeki yağ doku rezeke edilir ve dorsal venöz kompleksin (DVK) yüzeysel dalları koterize edilir. Puboprostatik ligamanlar ve endopelvik fasya ayrılarak levator kas liflerine ulaşılır. Pelvik kaslar künt diseksiyonla ayrılır ve koterizasyondan kaçınılır. DerinDVK'ya ulaşılır. Prostatın anteromedialinde seyreden aksesuar pudental arterlerin tanınıp korunması erektil fonksiyonun korunması için önemlidir. Derin DVK yanlışlıkla açılmış olsa bile genel olarak pnömoperitonun sağladığı basınç kanamayı tampon etkisiyle kısıtlamaktadır. DVK pubise olabildiğince yakın prostat apeksine olabildiğince uzak bir yerden bağlanır. Prevezikal yağ dokusu takip edilerek ve mesanedeki sonda kaudale retrakte edilerek mesane boynunun yeri tayin edilir. Anteriodan insize edilir. Sondanın balonu indirilerek ucu bu açıklıktan çıkarılır. Posterior mesane boynu median lob ve üreter açıklıkları açısından incelenir. Seminal veziküller ve vaz deferensler tanımlanır ve diseke edilir. Nörovasküler demetlere zarar vermemek için koterden kaçınılır. Posterior prostat anterior rektum duvarından ayrılır. Prostatik pediküller klipslenir. Periprostatik parasempatik sinirler erektil fonksiyon açısından önem taşır. Fakat diffüz yerleşmiştir ve ileri derecede varyasyon göstermektedir. Uygun teknikle sinir koruma ile interfasyal diseksiyon yapılır. Prostat apeksinin diseksiyonuna geçilir. Apekte pozitif cerrahi sınıra sıklıkla sebep olduğu için prostat kapsülünü geçmemek için özen gösterilmelidir. Prostat dokusu bırakılmadığından emin olunarak bir miktar üretra dokusu bırakılır. Eksternal sfinktere ve nörovaskülere demete hasar verilmemesi için yine koterizasyondan kaçınılımalıdır. Tamamen serbestlenen prostat çıkarılmadan önce inspekte edilir ve çıkarılır. Öncesinde serbestlenen mesane iliak damarları ve obturator lenf bezi bölgesine erişimi kolaylaştırır. Lenfadenektominin ne genişlikte yapılacağı tartışma konusudur fakat her hastanın PSA düzeyi Gleason skoru ve klinik evresi göz önünde tutularak hastaya spesifik karar verilmesi önerilir. Üretral açıklık genelde mesane boynuna göre bir miktar geniştir. Buna yönelik mesane boynu uygun teknikle rekonstrükte edilir. Mesanenin posterior destekleyici dokularını rekonstrükte edilir ve teknik olarak en zorlayıcı kısım olan veziokoüretral anastomoza geçilir. Anastomoz sonrası sonda ile mesane irigasyonu yapılır ve kaçak olup olmadığı gözlenir. Düşük basınçla da kanama olmadığından emin olunur. Komşuluktaki bağırsakta zedelenme olmadığından emin olunur ve robot ayrılır. Spesimenler çıkarılır. 12 mm trokarların fasya onarımı yapılır vetüm trokar girişleri subkutiküler dikilip kapatılır.

2.1.5.1.5. Post-operatif yönetim

Bazen radikal prostatektomi sonrası 24-48 saat içinde çözülen hafif ileus tablosu gelişebilir. Post-operatif narkotik kullanımı bu durumu kötüleştirebilmektedir. Hastaların büyük kısmı 8-12 saat içinde oral sıvılara ve rejime geçebilir. Konstipasyon gelişebilir. Buna yönelik hastalar narkotik kullanımı ve laksatifler konusunda bilgilendirilip taburcu edilebilir.

Pnömatik kompresyon sistemleri ameliyat öncesi ve sonrasında rutin kullanılır. Subkutan heparin ameliyat öncesinde verildiği gibi hasta mobilize olana kadar verilmeye devam edilebilir. Ama minimal invaziv prostatektomi sonrası tromboembolik komplikasyonlar oldukça az görülmektedir.

Genelde anastomoz güvenli ve sızdırmayacak şekilde yapılabildiği için pelvik dren konması her zaman gerekli değildir. Dren koyulacaksa 8mm'lik trokarların birini insizyon yerinden konarak ayrı bir insizyon açmaktan kaçınılabılır. Dren beklenmedik idrar veya lenf sıvısı getirebilir. Fakat çoğunlukla getiren miktarı az seviyede olur ve postoperatif 1. veya 2. günde çekilir.

İdrar sondasının kalma süresi büyük oranda cerrahın yaklaşımı ve mesane boynu rekonstrüksiyonunun miktarıyla ilişkilidir. Eğer sızdırmaz bir vezikoüretal anastomoz gerçekleştirilebilmişse açık cerrahide sıklıkla kullanılan 2 haftalık süreye gerek duyulmaz. Yaklaşık bir hafta süre sonra hastaların büyük çoğunluğu retansiyon riski olmaksızın miksiyon sağlayabilmektedir. Bu rutin vakalarda genellikle sistograf gerekmektedir. Eğer geniş çapta mesane boynu rekonstrüksiyonu yapıldıysa (örn. çok büyük prostat hacmi, büyük median lob, post-TURP) veya vezikoüretal anastomozun sağlamlığı konusunda şüphe varsa en az 10 gün süreyle idrar sondasını yerinde bırakmak güvenli tarafta kalmak için gerekli olabilir. Ekstravazasyon durumunda spontan iyileşmeye izin vermek için sondanın daha da uzun süre tutulması gerekebilir. Bu kontinansa olan süreyi uzatıyor olsa da uzun vadede sonuçlarda farklılık görülmemektedir. [38] Bazı uzmanlar suprapubik drenaj kullanarak anastomozda daha iyi sonuçlar elde etmeye yönelik özel tasarlanmış splint kullanımını araştırmıştır.

1 hafta sonra idrar sondası çıkarıldıktan sonraki hafta herhangi bir aktivite kısıtlaması olmaksızın hastalara istirahat önerilir. Çoğu hasta 4-6 hafta sonra tamamen normal aktiviteye döner. Ağır egzersiz 6 haftadan sonra başlanabilir. Bu, robotik cerrahinin açık tekniğe belirgin bir üstünlüğüdür.

Cerrahi öncesi hastaların kontinans fizyoterapisi açısından fizik tedavi uzmanı tarafından değerlendirilmesinde fayda vardır. Özellikle eksternal sfinkter üzerine yoğunlaşmak üzere pelvik taban kuvvetlendirilmesine yönelik talimatlar verilebilir. Hangi kasların çalıştırılması gerektiğinin hastanın görebilmesi için transperineal ultrasonografiden faydalanılabilir. Pelvik taban eğitiminin kontinans iyileşme süresini kısalttığına dair kanıt bulunmaktadır. [39] Pelvik taban egzersizlerine erken başlamak pelvik ağrıya sebep olabileceği için sondanın çıkarılmasından en az 3 gün sonrasına kadar egzersizlere başlamaması söylenir. Bu ağrı erken dönemde oldukça rahatsız edici olabilir.

Post-prostatektomi erektil disfonksiyonun (ED), 3 faktörün birleşimiyle ortaya çıktığı düşünülmektedir: sinir hasarı, vasküler hasar ve korporal düz kas hasarı. İyileşmenin bağlı olduğu faktörler, sinir korunma durumu, hasta yaşı, bazal erektil fonksiyon ve cerrahın tecrübesidir. RALRP sonrası erektil fonksiyonun derecesi ve zamanını iyileştirmek üzere penil rehabilitasyon programları geliştirilmiştir. Endotelial ve düz kas üzerinde koruyucu etkisiyle erektil dokuyu koruyucu özelliğe sahip olduğu için birçok protokol fosfodiesteraz tip 5 inhibitörleri (PDE5I) kullanılmaktadır. Bu tedavilere yanıtız olanlarda ise intrakavernozal enjeksiyonlardan (ICI) faydalanılmaktadır. Bir diğerk alternatif ise vakum ereksiyon cihazlarıdır.

Robotik cerrahinin 2002’de üroloji alanına girdiğı günden bu yana RALRP’nin cerrahi sınır, kontinans ve erektil fonksiyon açısından standart retropubik açık cerrahiye eşdeğer sonuçlar sağlayabileceğı hep tartışma konusu oldu. Eretil fonksiyon ve kontinanstaki kayda değer sonuçlar elde edildiğine dair erken dönemde bildirimler olsa da bunlar genellikle tek merkezli çalışmalardı. 2016’da yapılan bir randomize klinik çalışmada robotik ve açık tekniğın erektil fonksiyonda 3 ayda eşdeğer sonuçlar sağladığı gösterildi. [40] Fakat maliyetinin çok yüksek olması yaygın bir şekilde kullanıma geçmesinin önünde engel teşkil ediyordu.

İskandinavya kökenli çalışmalarda açık ve robotik cerrahide sonuçların cerrahın kişisel becerisi ve tecrübesiyle yakından ilişkili olduğu gösterildi. [41] Yaxley’nin çalışmasında biri açık prostatektomi diğeri RALRP yapan iki cerrahın sonuçları kıyaslanmış onkolojik ve kontinans açısından sonuçlar benzer bulunmuştur. Kan kaybı ve hastanede kalış süresine bakıldığında robotik cerrahi avantajlı bulunmuştur. RALRP olan hastalar normal aktiviteye daha hızlı dönmektedir. Buna ek olarak, minimal invaziv cerrahi daha az riskli

olduğu için önceden radyoterapiye yönlendirilen hastalara da radikal prostatektomi bir tedavi seçeneği olarak sunulabilmektedir.

2.1.5.1.6. Robotik Prostatektomi Komplikasyonları

2.1.5.1.6.1. Pozisyona bağlı komplikasyonlar

Önceden var olan kas-iskelet problemlerinin ayrıntılı hikayesi alınması postoperatif sinir hasarı durumlarında sorunun daha iyi tanınarak daha iyi yönetilmesine olanak sağlar. Özellikle servikal, aksiller, brakial ve radial sinirlere baskıyı engellemek için hastaya uygun pozisyon verilmesi önemlidir. Trendelenburg pozisyonunun açısı 22-25 derece arası olmalıdır. Uzamış Trendelenburg süresi de gizlerde postoperatif ödeme bazı vakalarda ise serebral iritasyona sebep olabilmektedir. Aşırı kalça fleksiyonu da femoral sinir zedelenmesine sebep olabilmektedir.

2.1.5.1.6.2. Kanama/Transfüzyon

RALRP'nin yaygınlaşmasıyla pek çok merkezden açık cerrahiye kıyasla belirgin miktarda az kanama bildirilmeye başlandı. Transfüzyon oranı çoğunlukla %1-2 oranında bildirilmektedir. CO₂ pnömoperitonu venöz kanamaya baskı uygular ve kanayan, hemostaz gerektiren damarları üstün bir şekilde gösterir. Yaxley'in çalışmasında istatistiksel anlamlı olarak açık prostatektomide ortalama kan kaybı 1400ml iken robotik grupta 300ml bulunmuştur. [40]

2.1.5.1.6.3. Bağırsak yaralanması

Rektum, sigmoid ve ince bağırsak yaralanmaları RALRP'nin nadir ama ciddi komplikasyonlarından biridir. Eğer bağırsak yaralanması fark edilirse hemen cerrahi olarak onarılabilir. Rektal yaralanma fark edilip çok katlı primer kapatıldıktan sonra omentumun anastomozla rektum arasına interpoze edilmesiyle genellikle uzun dönem problemlerden kaçınılabılır. Fakat fark edilmeyen bir rektal yaralanma kendini rektovezikal fistül olarak gösterir. Bu hemen hemen her zaman kolostomi ile diversiyon gerektirir. Cerrahi alan dışında fark edilmeyen bir ince bağırsak yaralanması ise ciddi sonuçlar doğurabilir. Bu açıdan masadaki asistan cerrahın, girip çıkan robotik enstrümanların bağırsakları zedelememesi için ayrıca dikkatli olmalıdır. İnce bağırsak yaralanması, cerrahinin başlangıcında yapışıklıklar

açılırken de olabilir. Fark edilmeyen bir ince bağırsak yaralanması, kaçağa geç tanı konmasına sebep olabilir. Hasta peritonit veya akut karın tablosuyla gelmeyebilir. Tanı konduktan sonra genellikle acil onarım ve drenajı gerekir.

2.1.5.1.6.4. Üreter yaralanması

RALRP'de üreter yaralanmaları nadir bildirilmektedir. Teorik olarak RALRP esnasında üreter yaralanması 3 aşama sırasında gerçekleşebilir. Posterior yaklaşım esnasında vas deferens diseksiyonu sırasında, TURP hikayesi olan hastalarda median lob varlığında veya geniş mesane rezeksiyonu durumunda mesane trigonu diseksiyonu yapılırken ve pelvik lenf bezi diseksiyonu sırasında yaralanabilir.

2.1.5.1.6.5. Robotun teknik arızalanması

Robotun teknik problemleri RALRP sırasında oldukça nadir görülmektedir. Ortalama cerrah başına 700 vakanın düştüğü 8240 vakalık bir çalışmada kritik robot arızası %0,4 oranında gerçekleşmiştir. Bu durum 24 vakanın iptal edilip laparoskopik veya açık teknikle yapılmasına yol açmıştır. En sık arızalar robot parçalarının veya optik sistemin çalışmamasına bağlı olmuştur.

2.1.5.1.7. Postoperatif Komplikasyonlar

2.1.5.1.7.1. İntraperitoneal idrar kaçağı

Eğer prostatektomi sonrası erken dönemde anastomozdan idrar kaçağı olursa belirgin bir paralitik ileusa sebep olabilir. Ameliyat biterken eğer bir dren konmamışsa girişimsel radyoloji tarafından koleksiyonu boşaltmaya yönelik perkütan bir dren konulabilir. Bu tarz vakalarda anastomotik kaçağın iyileştiğini teyit etmek için postoperatif sistografi gerekeceği için idrar sondasının daha uzun süre tutulacağı öngörülebilir.

2.1.5.1.7.2. Mesane boynu striktürü

Bu komplikasyon açık prostatektomi sonrası daha çok görülmektedir ve %16'ya kadar artan oranlarda bildirilmiştir. RALRP ile ise mesane boynu striktürü insidansı %2'nin altına düşmüştür.[42]Bu komplikasyon bir süre sondadan drenaj sonrası mesane boynu insizyonu yapılarak onarılır. Genelde bu yeterli mesane boynu çapı için yeterli olur.

2.1.5.1.7.3. Pelvik lenf bezi diseksiyonu komplikasyonları

Radikal prostatektomide pelvik lenf bezi diseksiyonunun yeri tartışmalıdır. Düşük Gleason skoruna sahip ve primer kanser yaygınlığı kısıtlı vakaların gerektirmediği açıktır. Tartışma daha çok orta ve yüksek riskli hastalarda evreleme ve terapötik açıdan hastaya fayda sağlaması konusundadır. PSMA PET tarama yönteminin evreleme için kullanılmasıyla beraber daha önce görüntülenmesi mümkün olmayan lenf bezlerini görüntülemek mümkün hale gelmiştir. İlerlemiş lokal kanseri olan bazı vakalarda ekstrapelvik bölgelerde de lenf bezi saptanmıştır. Yüksek riskli prostat kanserinde, günümüze kadar geniş lenf bezi diseksiyonunun terapötik faydasını gösterebilmiş herhangi bir çalışma bulunmamaktadır. Buna karşın pelvik lenf bezi diseksiyonunun, postoperatif lenfösel gelişimi, derin ven trombozu, alt ekstremitte ödemi, obturator sinir veya üreter yaralanması gibi morbiditelere yol açma riski bulunmaktadır.

2.1.5.1.7.4. Yaşam kalitesine yönelik sonuçlar

Walsh 1980'lerde açık radikal prostatektomi için güvenli bir teknik tanımlamadan önce ameliyat ciddi morbiditeyle ilişkiliydi.[43] Transfüzyon gerektiren belirgin kan kaybı, 3 hafta hastanede yatış, 3 hafta idrar sondasıyla takip, kesine yakın erektil disfonksiyon ve büyük ihtimalle karşılaşılan idrar inkontinansı sıklıklar karşılaşılan problemlerdi. PSA testiyle güvenli açık radikal prostatektominin birleşimiyle pek çok hastaya erken ve kür potansiyeli olan bir tedavi sunulabilir hale geldi. Robotik radikal prostatektomi ilk kez 2000 yılında yapıldı ve 7 yıl içinde rutin bir işlem haline geldi. Potansiyeline, 12 kat büyütürken gösterme küçük hareketleri ölçeklendirme ve tremor filtresi gibi bariz avantajlarına rağmen açık metoda üstünlüğünü ispatlamak zordu. Robotik cihazın ve tek kullanımlık enstrümanlarının maliyeti nedeniyle birçok merkezin bu sistemi kullanmaya maddi gücü yetmiyordu. Açık cerrahiye üstünlüğüne dair kesin kanıt olmaksızın bu sistem pazarlanmaya devam edildi. Sistem yaygınlaştıkça minimal invaziv cerrahinin gerçek faydaları (kan kaybında azalma, aktiviteye ve işe erken dönme) ortaya çıktı. Daha az pahalı sistemlerin ortaya çıkmasıyla da robotik cerrahi sadece radikal prostatektomide değil, pek çok başka alanda da karşılık buldu. Bir metodun diğerine üstünlüğünü göstermek üzere uygun randomize klinik çalışmalar yapmak zor oluyordu. Esas önemli görülen üçlü sonuç, cerrahi sınır pozitifliği (onkolojik etkinlik), postoperatif idrar kontinansı ve erektil fonksiyondu. Uygun karşılaştırmalı çalışmalarda erektil fonksiyon konusunda RALRP'nin açık tekniğe üstün olduğu gösterildi. [41]

Fakat RALRP'nin yaygınlaşması açık tekniğe üstün olduğuna dair yüksek düzeyde kanıt olmaksızın gerçekleşti. Birçok tek cerrahın yaptığı vaka serilerinde erektil fonksiyon sonuçlarının daha iyi olduğuna dair iddialar vardı. %90'a kadar başarı iddia eden bu sonuçlar başka merkezlerde tekrarlanamadı. İskandinavya'da "The Laparoscopic Prostatectomy Robot Open (LAPPRO) çalışması ile açık ve robotik cerrahinin idrar kontinansı ve erektil fonksiyonları karşılaştırıldı.[41] Bu prospektif, nonrandomize kontrollü 14 merkezli bir çalışmaydı. 2625 hasta dahil edildi. İdrar kontinansı sonucunda istatistiksel farklılık gösterilemedi. Robotik cerrahide erektil fonksiyon sonucu anlamlı olarak daha iyi olduğu gösterildi. LAPPRO çalışması her iki metodun onkolojik sonuçlarında da anlamlı fark olmadığını da ortaya koydu. Diğer pek çok çalışmada uzun bir öğrenme eğrisinden sonra oldukça tecrübelenen cerrahların oldukça iyi sonuçlar elde ettiğini gösterdi ve bu onların teknik yetkinliğini gösteriyordu.[44]

RALRP'nin açık cerrahiye kıyasla esas faydaları ise kan kaybında azalma, ertesi gün taburculuk imkanı ve işe ve normal aktiviteye erken dönme imkanı sağlamasıydı. Ayrıca, geçirilmiş herni onarımı, dahili hastalıklara bağlı komorbiditeler, morbid obezite veya geçirilmiş batın cerrahisi gibi sebeplerle açık cerrahi imkanı olmayan hastalar için radikal prostatektomi imkanı sundu.[45]

2.1.5.2. Robotik Cerrahi Anestezisi

2.1.5.2.1. Laparoskopik cerrahi

Laparoskopik cerrahi, cerrahi erişim amacıyla alana özel tüplerin sokulduğu minimal invaziv cerrahi tekniktir. Yaklaşık 1cm boyutlarında küçük cilt insizyonları açılarak trokar denen rijid tüpler yerleştirilir. Trokarlar keskin, çok portludur ve tek yön valfiyle gazla şişirmeyi ve çeşitli cerrahi araçları yönlendirmeyi sağlar. İntraperitoneal görüntü, laparoskop adı verilen teleskopik kamerayla sağlanır.(Tablo 3)İntraperitoneal alan pnömoperiton veya eksternal karın duvarı retraksiyonuyla açığa çıkarılır.

Konvansiyonel laparoskopide intraperitoneal (bariyatrik, kolesistektomi vb.) veya ekstraperitoneal (adrenal, inguinal herni onarımı vb.) CO₂insuflasyonu kullanılır. Helyum, nitroz oksit gibi diğer gazların aksine CO₂'nin beğenilen bir güvenlik profili vardır. CO₂ kanda yüksek çözünürlüğe sahiptir ve bu pulmoner eliminasyonu kolaylaştırır aynı zamanda ekstraperitoneal veya intravasküler insuflasyon durumunda sonuçları asgariye indirir. CO₂ alev almaz, okside olmaz ve koter kullanımını esnasında güvenlidir. Her ne kadar güvenli bir profile sahipse de kendine özgü yan etkileri de mevcuttur.

İntraperitoneal insuflasyon genel olarak küçük subumbilikal insizyonla Veress adında yaylı ve künt bir iğne yerleştirilerek yapılır. Otomatik kendi basınç düzenleyicisi olan bir insuflasyon cihazı Veress iğnesine bağlanır ve düşük hızda yeterli abdominal distansiyon sağlanana kadar şişirilir. CO₂ ile ilgili komplikasyonları minimize düşürmek için 15mmHg'nın üstünde intraabdominal basınçtan kaçınılmalıdır. Veress iğnesi laparoskop yerleştirilmek üzere konan trokar ile yer değiştirilir. Laparoskop görüntüsü ve transillüminasyonla intraabdominal yaralanmalardan kaçınılarak diğer trokarlar için de insizyonlar yapıp trokarlar yerleştirilir. Laparoskop görüntüsüyle, uzun, elle tutulan enstrümanlar kullanılarak cerrahi gerçekleştirilir. İntraabdominal dokuların elle manipülasyonuna ihtiyaç varsa veya büyük spesimen çıkartılacaksa el yardımcı yaklaşım için daha geniş bir cerrahi erişim sağlanır. Yuvarlak ve esnek bir sleeve yerleştirilmek üzere karın duvarında 5-7,5 cm boyutlarında açıklık sağlanır.

Tablo 3:Laparoskopik Cerrahinin Avantajları

Hastaya spesifik	Cerraha spesifik	Anesteziste spesifik
İyi kozmetik sonuç	Tıbbi riskte azalma	İnsizyonel stres cevabında azalma
İyileşme süresinde kısalma	Klinik sonuçlarda iyileşme	Opioid gereksiniminde azalma
İşe erken başlama	Bağırsak fonksiyonunda erken dönüş	Post-op ağrıda azalma
Normal aktiviteye erken dönüş	Postoperatif komplikasyonlarda azalma	Sıvı shiftlerinde azalma
Maliyette azalma		Postop solunum disfonksiyonunda azalma

Tablo 4:Laparoskopik Cerrahinin Dezavantajları

Hastaya spesifik	Cerraha spesifik	Anesteziye spesifik
Bulantı-kusma riskinde artış	İleri eğitim	Pnömo-peritona stres cevabı
İnsuflayona bağlı yansıyan ağrı	Ergonomi	Pozisyon
	Taktil duyuda kısıtlılık	Ventilasyonla ilgili zorluklar
	Uzamış cerrahi süre	Ekstraperitoneal CO ₂ ilişkili durumlar
	Kompleks ekipman ve düzenek	Hastaya erişim kısıtlılığı
	Reoperasyon veya skar dokusunda zorlayıcı	

CO₂ pnömoperitonuna alternatif olarak eksternal karın duvarı retraksiyonu da kullanılabilir. Bunun için karın duvarını abdominal organlardan ayırmak üzere spesifik bir kaldırma aparatı kullanılır. Gaz insuflasyonundan kaçınmayı sağlamasına rağmen, daha uzun cerrahi süreler ve çok açık olmayan güvenlik profili sebebiyle pnömoperitondan daha kötü bir yöntem olduğu düşünülür. [46]

Hastanın pozisyonu her ameliyatta kendine özgü bazı durumlara bağlıdır. Uzun rijid enstrümanlar erişimi kolaylaştırır fakat doku manipülasyonunu kısıtlar. Minimal cerrahi retraksiyon ve alana erişim için genel olarak masaya eğim verilme ihtiyacı doğar. Ters Trendelenburg pozisyonu üst karında yerleşen organlara erişimi kolaylaştırır. Dik Trendelenburg pozisyonu ise uterus prostat gibi alt abdominal yapılara erişimi sağlar. Lateral dekübit pozisyonu da radikal nefrektomi ameliyatı için retroperitoneal alanı açığa çıkarır. Masayı sola doğru yatırmak apandikse erişimi kolaylaştırırken sağa yatırmak ise sol kolonda çalışmayı kolaylaştırır. Genital ve ürolojik erişim gereksinimine göre litotomi pozisyonu da eklenebilir.

2.1.5.2.2. Laparoskopinin Fizyolojik Etkileri

Laparoskopik cerrahi çoklu organ sistemleri etkileyen kompleks fizyolojik değişikliklere sebep olmaktadır. Fizyolojik dengeyi büyük oranda hastaya olan direkt mekanik stres ve laparoskopi esnasında olan nöroendokrin uyarıdır. Gözlenen etki altta yatan komorbiditelere, hasta pozisyonuna, cerrahi faktörlere ve anesteziye yaklaşıma göre değişir. Sağlıklı hastalarda minimal invaziv cerrahiye bağlı fizyolojik değişiklikler iyi tolere edilse de,

fizyoloji ve laparoskopik cerrahi arasındaki ilişkiyi anlamak, komplikasyonları en aza indirmek ve başarılı bir cerrahiye zemin hazırlamak için gereklidir. (Tablo 4)

2.1.5.2.2.1. Kardiyovasküler sistem

Kardiyovasküler sistem, laparoskopi tarafından, önyük, inotropi, ritim, artyük üzerine çoklu stresörler üzerinden etkilenir. Kümülatif olarak ortalama arteriyel basınçta(OAB) artış, myokardiyal oksijen ihtiyacında ve sistemik vasküler rezistansta(SVR) artış görülür. (Tablo-5) Laparoskopi esnasında modifiye edilebilir faktörler, hastanın intravasküler volüm durumu, pozisyonu, komorbiditeleri ve cerrahi teknik olarak sıralanabilir.

Karbondioksit gazı yüksek çözünürlüklüdür ve en sırasında peritoneal boşluktan dolaşıma hızlıca geçebilir. Uzamış cerrahiler ve yüksek insuflasyon basınçları CO₂'nin fazla absorpsiyonuna sebep olabilir. Sistemik CO₂gazı kardiyovasküler sistem üzerindeki direk ve indirek etkilerini adrenerjik yollar üzerinden gösterir. Hafif hiperkarbi(PaCO₂ 45-60 mmHg) hemodinamiyi hafif etkilerken ağır hiperkarbi(PaCO₂ 55-60mmHg) ve asidoz, myokard depresyonuna, katekolaminle indüklenen myokard sensitizasyonuna bağlı disritmilere ve periferik vazodilatasyona sebep olabilir. Geçici hiperkarbinin myokard üzerine etkisini daha da komplike eden bir diğer durum ise hiperkarbiyle indüklenen pulmoner vazokonstriksiyona bağlı sağ ventrikül artyükünün artmasıdır. Hiperkarbinin potansiyel hemodinamik etkileri, laparoskopi sırasında sempatik sinir sisteminin uyarılması ve buna bağlı taşikardi, OAB'de artış ve sistemik vasküler dirençte artış yoluyla karşılanır.

Tablo 5:Laparoskopide Kan Basıncını Belirleyen Faktörler

Kan basıncına etkisi	
Önyük (venöz dönüş)	
Vena kava kompresyonu	↑ veya etkilemez
İntraabdominal organ kompresyonu	↑ veya etkilemez
Trendelenburg pozisyonu	↑
Kalp debisi veya inotropi	
Venöz dönüş	↑ veya etkilemez
Periferik vazokonstriksiyon	↑ veya etkilemez
Ritim(bradi-taşiaritmi)	
Hiperkapni/asidoz	↑ veya etkilemez
Hipoksi	↓ veya etkilemez
Periton iritasyonu	↑, ↓ veya etkilemez
Artyük	
Hiperkapni/asidoz	↑, ↓ veya etkilemez

Periton ve abdominal organlar büyük oranda otonom sinir lifleri tarafında inerve edilir. Pnömooperiton sırasında bu otonom yolların uyarılması sempatik sinir sistemi aktivasyonuna, katekolamin salınımına, renin-anjiotensin sistemi aktivasyonuna ve nörohöföfizyal vazopressin salınımına neden olur. Potent bir endojen hormon olan vazopressin şiddetli vazokonstriksiyon yapar ve OAB’de artış ve sol ventrikül artyükünde artışa neden olur. İntraventriküler basınç ve kardiyak indeksi sağlamak için gerekli sol ventrikül duvar gerilimi ve myokard iş yükü artar ve sistemik vasküler direnç artar. Periton üzerindeki mekanik gerilime bağlı vagus üzerinden parasempatik uyarı gelişebilir fakat sempatik tonus genelde üstün gelir.

İntravasküler volüm durumu pnömoperitonun mekanik etkileri üzerinde önemli bir belirleyicidir. Düşük dolmuş hacmi söz konusu olduğunu gösteren sağ atrium basıncının düşük olduğu durumlarda, intraabdominal basıncın yükselmesi, vena kava inferiora bası yapılarak

venöz dönüşü bozar ve kalbin dolmasına mani olur. Fakat hipervolemiye işaret eden yüksek sağ atrium basıncı ve yükselmemiş intratorasik basıncın söz konusu olduğu durumlarda vena kava inferior basıya direnç gösterir ve splanknik kompresyona bağlı geçici olarak venöz dönüşün arttığı görülür.

Hasta pozisyonu intraabdominal basıncın etkilerini daha farklı yollardan etkiler. Pnömooperiton esnasında verilen dik Trendelenburg pozisyonu venöz dönüşü artırıp kalp dolumunu artırabilir[47]. Pnömooperiton esnasında verilen ters Trendelenburg pozisyonu ise sistemik vasküler direnci artırıp kardiyak indekste sonrasında düzelen hafif azalmalara sebep olabilir[48]. İnsüflasyonu supin pozisyonda başlatıp intraabdominal basıncı önerilen aralıkta(12-15mmHg) tutmak, ön yükteki herhangi bir azalmayı en aza indirecektir[49]. Fakat yine de hipovoleminin de eşlik ettiği aşırı yüksek intraabdominal basınç olan durumlarda venöz sistem ağır baskı altında kalabilir ve venöz dönüş ve kalp dolumunda belirgin azalmalara sebep olabilir.

Preoperatif komorbiditelerin de hemodinami üzerine çeşitli etkileri olabilir. Laparoskopik gastrik by-pass cerrahisi yapılan morbid obez hastalar bariatrik olmayan hastalarla benzer hemodinamik değişiklikler gösterir. Hipoteze göre morbid obez hastalar intrinsik olarak 9-10mmHg'lık intraabdominal basınçlara sahip olduğu için insüflasyonu daha iyi tolere etmektedirler. Geriatrik hastalar minimal invaziv cerrahiye iyi tolere etmektedirler. Fakat EKG'de belirgin iskemik değişiklik görünmese de kardiyovasküler hastalığı olan yaşlı hastalarda hemodinamik değişiklikler daha belirgin olabilir. En az bir kardiyak risk faktörü olan (hipertansiyon hikayesi, koroner arter hastalığı, kalp yetmezliği, myokard enfarktüsü) geriatrik hastalarda pnömooperitonun supin pozisyonda başlatılması SVR'da artış ejeksiyon fraksiyonunda (EF) ve kardiyak indekste(CI) azalmaya sebep olmaktadır. Önyük ve sol ventriküler atım iş indeksi(LVSWI) değişmemektedir. Trendelenburg pozisyonu önyükü, EF'yi ve CI'ı artırmaktadır. Supin pozisyona dönmek ve deinsüflasyon SVR'ın bazal seviyesinin altına düşmesine sebep olmaktadır. Belirgin pulmoner hipertansiyonu olan veya sağ ventrikül yetmezliği olan hastalarda değişen önyük ve pulmoner vasküler rezistansa (PVR) bağlı sol ventrikül yüklenebilir. Önyükteki ani yükselmeler, zaten zorlanmakta olan sağ ventrikülü daha da zorlayabilir. Hiperkarbi ve asidoz zaten bozulmuş inotropiye ek olarak pulmoner vazokonstriksiyona sebep olarak sağ ventrikül artyükünü artırabilir. Dilate olan sağ ventrikülün aşırı volüm yüklenmesi sol ventriküle de bası uygulayarak global ventriküler fonksiyonun bozulmasına sebep olabilir.

Yapılan cerrahi işlemin tipi de hemodinamik bozulmanın derecesini etkilemektedir. Laparoskopik fundoplikasyon sırasında özefagus hiatusunun hasarlanması mediastinal ve

plevral basınçların artmasına ve CI'de belirgin azalmaya sebep olabilir[50]. Laparoskopik robotik prostatektomi konvansiyonel laparoskopidekine benzer hemodinamik değişikliklere sebep olur. Robotik prostatektomi esnasında dik Trendelenburg pozisyonuna alınan sağlıklı hastalarda ventriküler dolum basıncı artarken ventriküler performansın kardiyak göstergeleri değişim göstermez.

2.1.5.2.2.2. Solunum Sistemi

Laparoskopik abdominal cerrahi pulmoner sistemde etkisini akciğer mekaniklerini değiştirerek(hacimler, kompliyans, direnç) ve gaz değişimini bozarak ve ventilasyon perfüzyon uyumsuzluğu yaparak gösterir. (Tablo 6)

Tablo 6:Laparoskopi Sırasındaki Pulmoner Değişiklikler

Anatomik yer değiştirme	V/Q uyumsuzluğu	Akciğer mekaniklerinde değişiklik
Karınanın sefale kayması	Akciğer hacminde azalma / eşitsiz gaz dağılımı	Kompliyansa azalma dirençte artma
Diyafram elevasyonu	Artmış alveoler-arteriyel gradiyent	Plevral basınç artışı
Endobronşiyal entübasyon		Hava yolu basıncı artışı

İnsuflasyonun pulmoner sistem üzerinde erken etkilerinden biri diyaframı toraksa doğru itmesidir. Bu Trendelenburg pozisyonu ile daha da belirginleşmektedir. Bu durum karınayı sefale doğru kaydırmakta ve endobronşiyal entübasyon riskini artırmaktadır. Artmış intraabdominal basınç(İAB) ve diyaframın yer değiştirmesi akciğer bazallerinin basıya maruz kalmasına buna bağlı olarak atelektaziye, ventilasyon perfüzyon uyumsuzluğuna ve hipoksiye sebep olmaktadır. Fakat preoperatif normal akciğer fonksiyonuna sahip hastalarda düşük oksijen seviyeleri nadiren görülür. Pulmoner kompliyanstaki değişim pozitif basınçlı ventilasyon sırasında tepe inspiratuar basınçlarda artış olarak kendini gösterir. Makul dakika ventilasyonu korunması kaydıyla mekanik ventilasyon ayarlamaları yaparak tepe inspiratuar basıncı düşürme ihtiyacı gelişebilir. CO₂ pnömoperitonuna bağlı hiperkarbi sıklıkla mekanik ventilasyonun ayarlanmasını gerektirir

İntraperitoneal CO₂'nin dolaşıma absorbe olmasına bağlı olarak rutin hiperkarbi gelişir.(Tablo 7).

Konstantrasyon gradyenti CO₂'yi kapiller sistemden alveoler ağı doğru iter. Buradan ekshalasyon yoluyla temizlenen CO₂ kapnograf tarafından ölçülerek end-tidal CO₂ (EtCO₂) değerini verir. CO₂eliminasyonu ise intraperitoneal ve ekstraperitoneal laparoskopisi esnasında önce hızlı bir şekilde artar ve 30 dakika sonrasında cerrahi süresinden bağımsız olarak belli bir hızda devam eder. [51]

Tablo 7:Laparoskopisi esnasında ağır hiperkarbi sebepleri

Fazla CO ₂ emilimi	Fazla CO ₂ üretimi	Yetersiz CO ₂ temizlenmesi
CO ₂ venöz embolisi	Hipermetabolik durumlar(ateş,	Hipoventilasyon
Subkutan amfizem	malign hipertermi vb.)	Endobronşiyal entübasyon
Kapnotoraks	Morbid obezite	Atelektazi
Kapnomediasten		Kardiojenik şok
Kapnoperikardiyum		CO ₂ absorbanının bozulması

İntraperitoneal laparoskopisi yapılan sağlıklı hastalarda hiperkarbi ve akciğer mekaniklerindeki değişikliğin klinik önemi kısıtlıdır. Kompanzatuvar hiperventilasyon hiperkapniyi rahatlıkla normalize edebilir. Laparoskopisi esnasında ventilasyon perfüzyon uyumsuzluğunun da hiperkarbiye katkıda bulunduğu söylene de robotik histerektomi ve prostatektomilerde kullanılan uzamış dik Trendelenburg pozisyonunda ve pnömoperiton sırasında alveoler ölü boşluk ve pulmoner şantlaşmada değişiklik minimaldir. Bu tip cerrahilerde stabil PaCO₂ seviyelerine eşlik eden artmış EtCO₂ seviyeleri bozulmuş alveoler ventilasyonla değil, artmış CO₂ absorpsiyonuyla ilişkilidir. Buna ek olarak dik Trendelenburg pozisyonu ve pnömoperiton akciğer kompliyansından %50'ye yakın azalmaya sebep olurken mekanizması bilinmeyen bir şekilde de oksijenasyonda beklenmedik bir iyileşmeye sebep olmaktadır.

Laparoskopisi esnasında hipoksi çoğunlukla pulmoner şanta bağı geçici ventilasyon perfüzyon uyumsuzluğuna bağı olur. (Tablo 8)

Tablo 8:Laparoskopi Sırasında Hipoksi Nedenleri

Altta yatan komorbiditeler	Yetersiz oksijen veya gaz değişimi	Düşük kalp debisi
Morbid obezite	Hipoventilasyon	Vena kava basısı
Kardiopulmoner hastalık (KKY, KOAH)	Atelektazi	CO ₂ venöz embolisi
	Endobronşiyal entübasyon	Kapnotoraks
	Düşük inspiratuar	Kapnomediasten
	O ₂ konsantrasyonu	Kapnoperikardiyum
		Akut disritmiler
		Ağır kanama

Pnömooperiton sırasında gelişen fizyolojik değişiklikler ve aşırı pozisyon değişikliğine bağlı olarak havalanan alveoler ünite sayısı azalabilir. Fakat domuz modellerinde hipoksik pulmoner vazokonstriksiyona bağlı olarak pnömooperitonla arteriyel oksijenasyonun iyileştiği de göz önünde tutulursa, laparoskopi esnasında ventilasyon perfüzyon ilişkisinin etkisinin çok kesin olmadığı söylenebilir[52].

Morbid obezite ve kronik obstrüktif akciğer hastalığı(KOAH) laparoskopi sırasında ventilasyon ve gaz değişimini olumsuz yönde etkileyebilecek altta yatan sık hastalıklardandır. Hiperkarbi kompanzasyonu, inspiratuar direnci yönetmek ve normoksiyi sağlamak morbid obez hastalarda sıkça karşılaşılan ikilemlerdir. Yapılacak kompanzatuvar hiperventilasyonun derecesi derin hiperkarbinin zararlı etkileriyle hafif hiperkapninin potansiyel doku oksijenasyonunu iyileştirmesi, vazodilatasyon, oksihemoglobin disosiyasyon eğrisinde sağa kayma gibi olumlu etkileri arasında denge sağlayarak belirlenir. Genel anestezi altında pnömooperiton başlamadan önce morbid obez hastalarda hava yolu direnci obez olmayan hastalardakine kıyasla yaklaşık %70 daha fazla olmaktadır. Trendelenburg pozisyonu sonrasında da inspiratuar rezistans belirgin artar. Pnömooperiton ve Trendelenburg pozisyonuyla morbid obezlerde fonksiyonel rezidüel kapasitede (FRC) belirgin azalma ve buna bağlı olarak PaO₂ seviyesinde düşme gözlenir. Yüksek vücut kitle indeksi (VKİ) kompanzatuvar ventilasyon manevralarına rağmen düşük PaO₂ seviyelerine dair güçlü bir tahmin edici faktördür. Pnömooperiton sonlandırıldığında morbid obez hastaların bazal ekspiratuar CO₂ seviyelerine ulaşması sağlıklı hastalara kıyasla daha uzun sürebilmekte ve uzamış ventilasyon desteği gerektirebilmektedir. İleri KOAH hastalarında derin hiperkarbi ve standart kapnografla kısıtlı düzeyde korelasyon beklenir. Azalmış sayıda intakt pulmoner ünite olması ve azalmış alveoler ventilasyon pnömooperiton esnasında PaCO₂'de hızlı ve ciddi, aynı zamanda da hiperventilasyon manevralarına cevapsız artışlara sebep olabilir. Artmış

alveoler fizyolojik boşluk bu hastalarda PaCO₂ ve EtCO₂ arasındaki farkı genişletir. Sonuç olarak KOAH hastalarında EtCO₂ monitörizasyonu PaCO₂ seviyelerinin olduğundan daha az tahmin edilmesine sebep olabilir. Sonunda deinsüflasyon sonrası PaCO₂ seviyeleri bazal değerlerine ulaşacaktır[53].

2.1.5.2.2.3. Bölgesel perfüzyon etkileri

Laparoskopi yapılan sağlıklı hastalarda splanknik, renal, serebral ve oküler organ sistemleri geçici ve klinik önemi sınırlı belli fizyolojik değişikliklere maruz kalırlar.(Tablo 9) Fakat fizyolojik değişimlerin çapı ve iatrojenik hasar oluşma ihtimali altta yatan patofizyolojiden etkilenir.

Tablo 9:Laparoskopi Sırasında Bölgesel Perfüzyon Değişikliklerinin Sebepleri

Serebral	Splanknik	Sistemik vasküler etkiler
↑Serebral kan akımı	↓ veya değişmemiş intestinal akım	↓Femoral venöz akım
↑ İntrakraniyal basınç	Hiperkapnik mezenterik vazodilatasyon Pnömooperiton bağırsak basısı ↓ Hepatik akım Pnömooperiton hepatik bası ↓ Renal akım Pnömooperiton renal bası	Vena kava kompresyonu

Laparoskopi sırasında splanknik kan akımı hem pnömooperitona bağlı eksternal basıdan hem de salgılanan nöroendojen hormonlara bağlı sistemik vazokonstriksiyon sebebiyle azalır. Pnömooperiton sırasında artan İAB hepatik kan akımını da azaltır. Bu fizyolojik olay laparoskopik karaciğer rezeksiyonlarında peritoneal CO₂ basıncını 10-14mmHg arasında tutarak kanamayı en aza indirmede avantajlı hale getirilebilir. Azalmış mezenterik kan akımı kardiyovasküler sorunları olan hastalarda az görülen intraoperatif mezenterik iskemi vakalarında pnömooperitonun mezenterik kan akımını kısıtlamasının da payı olduğu düşünülmüştür[54]. Pnömooperiton esnasında absorbe olan CO₂'nin splanknik vazodilatasyon etkisiyle sağlıklı hastada herhangi bir olası mezenterik kan akımında azalmayı karşılayacağı düşünülse de bilinen ek gastrointestinal hastalığı olan hastalarda bu duruma dikkat edilmelidir.

Pnömooperiton esnasında böbrek fonksiyonu azalır. İAB ve pnömooperitonun nörohumoral etkileri kısmen böbrek kan akışının, glomerüler filtrasyonun ve idrar çıkışının azalmasında payı olabilir. 15mmHg seviyesinde uzamış insuflasyonun, kalıcı böbrek hasarı olmaksızın idrar çıkışında azalmayla ilişkili olduğu gösterilmiştir. Kısmen azalmış renal perfüzyona bağlı olarak vazopressin salınımı gerçekleşir ve bu, toplayıcı kanallarda artmış su reabsorpsiyonuna ve oligüriye sebep olur. Böbrek disfonksiyonu açısından preoperatif risk faktörlerinin bulunması postoperatif akut böbrek hasarı (ABH) açısından riski artırır. Bariatrik cerrahide artan VKİ ve hem insülin bağımlı hem de insülin bağımlı olmayan diabetes mellitus cerrahi sonrası 72 saat boyunca akut böbrek hasarı ile ilişkili bulunmuştur. Bariatrik cerrahi sırasında aralıklı sekanslı kompresyon cihazlarının kullanımının renal kan akımını ve idrar çıkışını arttırdığı gösterilse de bu etkinin mekanizması ve ileride ABH'ı önlemek için potansiyel rolü de bilinmemektedir.

Trendelenburg pozisyonu ve pnömooperiton ile muhtemelen serebral venöz dönüşün azalması ve hiperkarbiye bağlı serebral hiperperfüzyon sebebiyle hem intrakranial basınç hem de serebral perfüzyon basıncı artar. Serebral venöz drenaj bozulduğu için venöz kan oranı artmış olsa da muhtemelen, serebral perfüzyon basıncının artışına bağlı oksijen dağılımının iyileşmesi sebebiyle bölgesel serebral oksijen saturasyonunda artış izlenir. Sağlıklı hastalarda bu serebral fizyolojik değişiklikler genel olarak iyi tolere edilse de uzamış dik Trendelenburg pozisyonu ve pnömooperiton akut postoperatif beyin ödemi ile ilişkilidir. Bilinen veya tanı konmamış serebral vasküler hastalık ve intrakraniyal tümörü olan hastalarda laparoskopi ve aşırı pozisyon verme teorik olarak ciddi sonuçlar doğurabilir.

Robotik prostatektomi esnasında dik Trendelenburg pozisyonu intraoküler basıncı (İOB) artırır[55]. İOB'nin artmasındaki etkenler ise Trendelenburg pozisyonuna bağlı CVP'de artış ve insuflasyon sırasında artan CO₂ emilimine bağlı artan koroidal kan miktarı olduğu düşünülmektedir. İOB'nin zamana hassas bir şekilde artış göstermesi ve Trendelenburg pozisyonu süresince yüksek seyretmesine rağmen postoperatif görme fonksiyonun bu durumdan etkilenmediği görülmektedir[55]. Fakat postoperatif iskemik optik nöropati gelişiminde İOB'nin ve diğer faktörlerin rolü olup olmadığı konusu halen tartışmalıdır. Uzamış dik Trendelenburg pozisyonunda laparoskopik yapılan laparoskopik prostatektomi ve kolorektal cerrahi sonrasında nadiren postoperatif görme kaybı bildirilmiştir. Aterosklerotik hastalık, diyabet ve glokom gibi altta yatan hastalıklar laparoskopik cerrahi sırasında akut gelişen intraoküler değişiklikleri tolere etme eşiğini düşürüyor olabilir.

2.1.5.2.3. İntrooperatif Yönetim

Laparoskopik cerrahi için genel anestezi, kas gevşeklği ve endotrakeal entübasyon tercih edilen anestezi yöntemi olarak devam etmektedir. Diğer anestezi teknikleri yerine genel anestezinin uygun olma sebeplerinden bazıları, hasta pozisyonu ve pnömoperiton nedenli hasta konforu, uzayan cerrahi süreleri ve ortaya çıkabilen kardiyopulmoner değışikliklerdir. Ancak kısa süreli ve minimal pozisyon değışikliği olan laparoskopik ameliyatlarda rejyonel anestezi düşünülebilir.

2.1.5.2.3.1. Monitörizasyon

EKG, non-invaziv kan basıncı, kapnografi, pulse oksimetri ve sıcaklık monitörizasyonu tüm laparoskopik işlemler için şarttır. Mekanik ventilasyon ayarları ve pulmoner mekanikler anestezi makinesi vasıtasıyla ayarlanmalı ve ölçülmelidir. Arteriyel kateter, pulse trase analizi, pulmoner arter kateteri veya ekokardiyografi gibi invaziv veya ileri non invaziv monitörizasyon altta yatan kardiyopulmoner hastalık mevcutsa düşünölmelidir. CVP'nin güvenilirliği özellikle dik Trendelenburg pozisyonunda kısıtlıdır ve yanıltıcı olabilir. Laparoskopik işlemlerde diğer monitörizasyon yöntemlerinin rolü evrimleşmeye devam etmektedir. Örneğin transkütanöz CO₂monitörizasyonu bariatrik cerrahilerde PaCO₂ değeriyle yakın korelasyon göstermektedir ve gelecekte EtCO₂ monitörizasyonunu tamamlayıcı olarak kullanılabilir[56].

2.1.5.2.3.2. Anestezi idamesi

2.1.5.2.3.2.1. İnhale anestetikler ve propofol

Laparoskopide indüksiyon ajanı olarak, öngörülebilir farmakokinetik profili ve antiemetik özellikleri sebebiyle propofoldür.

Laparoskopik cerrahinin anestezi idamesinde standart anestezi yaklaşımını inhale volatil anestetikler oluşturur. Desfluran ve sevofluran kısa etkili, kolay titre edilebilir, ayaktan cerrahiye uygun inhale anestetiklerdir[54]. Propofol temelli total intravenöz anestezi (TIVA) sık kullanılan bir yaklaşım haline gelmiştir. Son zamanlardaki popülerliği inhale anestetiklere göre daha az postoperatif bulantı kusmaya sebep olmasıyla ilgilidir. Fakat maliyeti, titre edilebilirliğinin kısıtlı olması ve infüzyon ekipman düzeneği anestezi uzmanları arasında yaygın kullanımının önüne geçmiştir[50, 57]. İdame anestetik olarak inhale anestetikler yerine propofol kullanılması halen tartışmalıdır. Düşük postoperatif bulantı kusma(POBK) risk

faktörleri olan hastalarda POBK insidansı, profilaktik antiemetikle beraber propofol-TIVA veya inhale anestetik alan hastalarda benzer bulunmuştur[50]. Fakat propofol-TIVA ile idame anestezisi, robotik prostatektomi vakalarında desfluran ile anestezi verilen gruba kıyasla erken postoperatif dönemde POBK şiddetini ve insidansını azaltabilir.

2.1.5.2.3.2.2. Nitröz oksit

Laparoskopik cerrahi esnasında nitröz oksit(N_2O) kullanımı tartışmalıdır. Anestezi sırasında kullanılan N_2O 'nun bağırsak lümeni gibi hava boşluklarına diffüze olup basınç oluşturduğu düşünülür. Fakat laparoskopik cerrahide N_2O ile yapılan anestezide herhangi bir bağırsak distansiyonu veya cerrahi koşulları sekteye uğratan bir problem saptanmamıştır. N_2O POBK açısından daha büyük risk teşkil ettiği için bazı anestezi uzmanları tarafından kullanılmaz. Fakat özellikle kadın hastalarda N_2O temelli anestezinin POBK riski N_2O temelli olmayan anesteziyeye kıyasla daha az bulunmuştur. Laparoskopide genel risk ise benzer bulunmuştur. Buna ek olarak N_2O ile ilişkili POBK riski antiemetik profilaksisi ve propofol tabanlı anesteziyeye karşılanıyor görünmektedir. N_2O herhangi bir kıvılcımlanma ve tutuşma durumunda yanmayı destekleyici özelliğe sahiptir. N_2O temelli anestezi sırasında peritoneal boşlukta 30. dakikadan 2 saate kadar yanma seviyelerine kadar biriktiği tespit edilmiştir[58]. Fakat N_2O ile spontan laparoskopik intraabdominal yangın oldukça nadir görülen bir durumdur. Bu pnömoperiton esnasında peritondaki gazların mekanik sirkülasyonu ile açıklanabilir.

2.1.5.2.3.3. Farmakolojik tamamlayıcılar

Laparoskopik cerrahinin açık cerrahiye üstünlüklerinden biri postoperatif ağrının daha düşük olmasıdır. Dengeli anestezi sırasında intraoperatif sempatik stimülasyonu en aza indirmek ve postoperatif iyileşmeyi optimize edebilmek için kullanılacak belli farmakolojik tamamlayıcı ajanlar bulunmaktadır. Remifentanil, uzun etkili opioidlerin sebep olduğu uzamış solunumsal etkilere sebep olmaksızın sempatik stimülasyonu ve pnömoperitona olan nöroendokrin stres cevabını etkin bir şekilde baskılar. Bariatrik cerrahi sırasında deksmedetomidin infüzyonunun fentanil kullanımını, POBK'yi ve PACU'da kalış süresini azalttığı gösterilmiştir. Laparoskopik abdominal cerrahi sırasında verilen lidokain infüzyonunun da postoperatif ağrıyı azalttığı ve gastrointestinal motilitenin geri dönüşünü hızlandırdığı gösterilmiştir. Yara yerine ve intraperitoneal alana lokal anestetik infiltrasyonu yapılması önleyici analjezik stratejilerin bir parçasıdır. Uzun etkili bir lokal anestezinin intraperitoneal ve yara infiltrasyonunun postoperatif ağrı skorlarını olumlu etkilediği

gösterilmiştir. Laparoskopik yardımcı özellikle uzun insizyonu olan cerrahilerde sürekli yara yerine lokal anestezi infiltrasyonunun da rolü olabilir[59]. Son olarak, uygulanan lokal anestetiklerin konsantrasyonu ve dozu ile ilgili parametreler çok net olmadığı için ilaç güvenliği açısından tartışma devam etmektedir.

2.1.5.2.3.4. Nöromusküler blok

Pnömooperiton sırasında cerrahi erişimi kolaylaştırmak için nöromusküler blokörler rutin kullanılmaktadır. Kalıntı paralizi ile ilişkili potansiyel solunumsal komplikasyonları en aza indirmeye çalışılırken laparoskopik cerrahide nöromusküler blokajın rolü hala tartışmaya açıktır. Bu endişelerin etrafında cerrahların ve anesteziistlerin “optimal cerrahi çalışma koşullarını” nasıl tanımladıkları konusu yatmaktadır. Laparoskopik esnasında cerrahi çalışma koşulları cerrahlar ve anesteziistler tarafından farklı değerlendirildiği gibi cerrahlar arasında da farklılık arz etmektedir. Derin nöromusküler blok(NMB) altında cerrahların memnuniyet skoru diğer blok seviyelerine kıyasla daha yüksek bulunmuştur. Yapılan küçük çaplı klinik çalışmalarda 15mmHg'nın altında İAB ile yapılan laparoskopik kolesistektomilerde derin NMB'nin daha iyi cerrahi erişimle ilişkili olduğu gösterilmiştir ve bu kas gevşekliği arttıkça görüntünün tutarlı olarak daha iyi olduğunu göstermektedir. Fakat beklenen karın duvarı kompliyansını etkileyecek VKİ, cinsiyet, ileri yaş, gibi çoklu faktörlerin olduğu da hesaba katılırsa NMB'ye dair daha incelikli bir yaklaşım tercih edilebilir[60]. Sonuç olarak sugammadex gibi etkili çevirici ajanlar daha yaygın olarak kullanılabilir hale gelene kadar anesteziistler algılanan cerrahi çalışma koşullarını ve kalıcı NMB'ye bağlı postoperatif solunumsal komplikasyon riskini dengelemek durumundadır.

2.1.5.2.3.5. Mekanik ventilasyon

PEEP ile beraber volüm kontrollü (VC) ve basınç kontrollü (PC) modlar genel endotrakeal anestezide(GETA) konvansiyonel olarak kullanılan ventilasyon modlarıdır. Her iki ventilasyon modu da laparoskopinin akciğer mekanikleri üzerine olan etkilerini ve pnömooperiton sırasında dakika ventilasyonu kontrol etmeye elverişlidir. Pnömooperitonla beraber aşırı pozisyonlar verilmesi her mod için zorluklar ortaya çıkarır. Dik Trendelenburg pozisyonunda VC modu kullanıldığında tidal volümsabit kalırken hava yolu tepe basıncı artar ve akciğer kompliyansı azalır. PC'de ise hava yolu tepe basıncı sabit kalırken tidal volüm düşer. Ters Trendelenburg' da ise tam tersi ventilatör etkilerine sebep olur ve VC'de daha düşük hava yolu tepe basınçları ve artmış kompliyans PC'de ise artmış tidal volüm izlenir.

Trendelenburg pozisyonu sırasında VC'den PC'ye geçmek dinamik akciğer mekaniklerinde iyileşme sağlasa da herhangi bir statik akciğer değişikliğine, oksijenasyonda iyileşmeye veya kısa dönem bir faydaya yol açmamaktadır.

Hiperkarbi veya hipoksiden şüphe edildiği durumlarda kompanzatuvar hiperventilasyon veya PEEP uygulanabilir. Sağlıklı hastalarda laparoskopik kolesistektomi esnasında hiperkapni gelişmesi durumunda dakika ventilasyonu bazal seviyenin %25 üzerine çıkarılarak normalize edilebilir. PEEP'i kullanan ventilasyon stratejileri ventilasyon-perfüzyon eşleşmesini belirgin bir şekilde iyileştirir ve oksijenasyonu korur. Uzamış laparoskopide pnömoperiton sırasında PEEP kullanımını oksijenasyonu iyileştirebilir. Buna ek olarak alveoler recruitment manevralarının(RM) PEEP uygulamasıyla beraber özellikle obez hastalarda alveolleri açık tutarak ventilatör ilişkili akciğer hasarını önleme özelliği bulunmaktadır.

Laparoskopi sırasında PEEP kullanımının hipotansiyona sebep olması konusu tartışmalıdır. Artmış İAB durumlarında yüksek PEEP seviyeleri ile intratorasik basıncın da artması kardiyak indekste bir düşüşe sebep olabilmektedir. Fakat son zamanlarda yayınlanmış bir meta-analizde obez hastalarda PEEP'le beraber RM uygulanmasının azalmış ön yüke bağlı hipotansiyon riskini artırmaksızın, oksijenasyonda ve akciğer kompliyansında olumlu gelişme sağladığı gösterilmiştir[61]. Ayrıca RM ve PEEP'in obez hastalarda postoperatif etkisi tartışmalıdır. Pnömooperiton sırasında PEEP şezlong pozisyonu verilen hastalarda ventilasyon mekanikleri ve oksijenasyonu iyileştirmektedir. Fakat PEEP ve RM'nin faydalı etkileri sadece kısa süreli olabilir ve hipovolemik hastalarda hemodinamik instabilite tetikleyebilirler. Sonuç olarak kompanzatuvar ventilasyon manevraları dikkatli kullanılmalıdır çünkü özellikle morbid obez hastalarda dik Trendelenburgpozisyonunda hava yolu tepe basınçları yükselebilir.

İdeal inspiratuvar oksijen fraksiyonu (FiO_2) tartışılmaya devam etmektedir[62]. İntraoperatif verilen oksijenin antiemesis, yara iyileşmesi ve ventilasyon perfüzyon uyumuna sekonder etkili olduğu söylenmektedir. Fakat günümüze kadar elde edilen veri, sadece yüksek FiO_2 'nin yara yeri enfeksiyonlarını azalttığı ve POBK'yı hafif azalttığı yönündedir. Absorpsiyon atelektazisini tetiklediği bilgisi desteklenmemiştir. Bu yüzden özellikle obez hastalarda oksijenin yeterli oksijenasyonu sağlayacak kadar makul bir şekilde kullanılması daha fazla veri elde edilene kadar tedbirli tarafta kalmanın gereğidir.

Konvansiyonel ventilasyon stratejilerinin zararlı etkilerini gösterebilen kısıtlı sayıda çalışmaların ışığında GETA için optimal ventilasyon stratejileri tanımlanmaya devam etmektedir. Yine de ameliyathanede akciğer koruyucu ventilasyon stratejilerinin kullanımının rasyoneli büyük oranda yoğun bakımlarda erişkin respiratuvar distres sendromunun tarihsel yönetiminden faydalanmaktadır. Düşük tidal volüm (6-8 cc/kg ideal vücut ağırlığı), optimize

PEEP (5-10cmH₂O), ve RM, ventilatör ilişkili akciğer hasarından kaçınmada esas teşkil eden ilkeleri oluşturmaktadır.

2.1.5.2.3.6. Vücut sıcaklığı

CO₂ gazı insuflasyonunun laparoskopik cerrahi sırasında ısı kaybına olan etkisi tartışma konusudur. Laparoskopide kullanılan CO₂ gazı basınçlı tüplerde depolanır ve soğuk sıvı fazındadır. Sıvıdan gaza dönüşürken çevreden hızlı bir şekilde ısı alır ve kuru ve soğuk bir gaz olarak salınır. İntraperitoneal içeriğin soğuk ve kuru gaza maruz kaldığı zaman teoride konvektif ısı kaybının daha çok olması, pratikte insufle edilen gazın ısıtıcı bir cihazla ısıtılıp nemlendirilmesi uygulamasını getirmiştir. Fakat günümüze kadar laparoskopik abdominal cerrahide ısıtılmış ve nemlendirilmiş CO₂ uygulamasının kuru ve soğuk CO₂ uygulamasına ve konvansiyonel hipotermi önleme metotlarına üstünlüğü gösterilememiştir. Sıcaklık kontrolü ve monitörizasyonu standart ASA rehberlerine uyularak yapılmalıdır.

2.1.5.2.3.7. Sıvı yönetimi

Perioperatif sıvı yönetimi laparoskopide cerrahinin ve fizyolojik değişimlerin içiçe geçmesiyle daha da kompleks hale gelen tartışmalı bir konudur. Buna ek olarak abdominal cerrahide hızlandırılmış derlenme protokollerinin ameliyat sabahı karbonhidrattan zengin, berrak sıvıyla yükleme yapması, klasik intravasküler sıvı açığı olan preoperatif hasta algısını değiştirmiştir[63]. Pnömooperiton volüm yer değişikliklerine sebep olup perioperatif sıvı tedavisi hedeflerinde değişiklikler yapabilir. Gününbirlik laparoskopik kolesistektomi yapılacak hastalarda intraoperatif 15ml/kg yerine 40ml/kg Ringer laktat verilmesi, postoperatif pulmoner fonksiyonda, egzersiz kapasitesinde ve genel iyilik halinde beklenmedik iyileşmelere sebep olmuştur. Cerrahi stres göstergelerinde de düşüş izlenmiştir. Bu bulgular elektif gününbirlik laparoskopi yapılacak sağlıklı hastalarda yüksek volüm yüklenmesinin faydalı olduğunu desteklemektedir. Fakat majör abdominal cerrahilerde perioperatif sıvı yönetim yaklaşımları tanımlanmaya devam etmektedir. Robotik cerrahide sıvı yönetiminde ileri yaş, hastanede kalış ve anastomoz bütünlüğü ile ilişkiye olumsuz katkıda bulunmaktadır. Daha fazla kristaloid ve kolloid sıvı alan geriatric hastalarda anastomotik kaçaqlar daha yüksek oranda görülmekte ve daha uzun hastane yatışları izlenmektedir

Klasik hemodinamik ve fizyolojik göstergelere dayanarak intraoperatif sıvı yönetimi yapmak güvenilir olmayabilir. Daha önce belirtildiği gibi, pnömooperiton ve dik Trendelenburg pozisyonu, kalp hızının, kan basıncının ve santral venöz basıncın tahmin

ediciliğini bozar. Pnömoreiton intravasküler volüm durumu belirteci olarak idrar çıkışının fonksiyonunu önemli ölçüde bozar. Laparoskopik bariatrik cerrahide Ringer laktat ile yüksek volüm yükleme (10ml/kg/sa) ile düşük volüm yüklemenin (4ml/kg/sa) benzer oligüri sonuçlarına sahip olduğu ve böbrek disfonksiyonu açısından da fark olmadığı gösterilmiştir. Son zamanlarda kısıtlayıcı sıvı tedavisi yaklaşımları momentum kazanmış olsa da verilen toplan volümle, sıvının zamanlamasıyla ve intraoperatif hemodinamik monitörizasyonun rolüyle ilgili kanıtlar yetersizdir[63, 64]. Hedefe yönelik sıvı tedavisi için kullanılan özefagus Doppleri, pulse trase analizi, bioreaktans gibi intraoperatif monitörler anesteziistin seçimine bağlı olarak kullanılabilirler.

Pozisyon verme sıvı yönetimini etkiler. Dik Trendelenburg pozisyonu daha fazla kraniyofasyal ödem ve havayolu sıkıntısına yol açabilir[65]. Bu durum sıvı kısıtlı yaklaşımla önlenemez. Morbid obez hastalarda laparoskopik cerrahi sırasında dik Trendelenburg pozisyonuna geçmek normal kiloda olan hastalara kıyasla daha belirgin bir şekilde pulse basıncı varyasyonunda değişikliğe sebep olur ve bu durum düşük önyük ve hızlı volüm yüklenme ihtiyacının olduğunu gösterir.

2.1.5.2.4. Laparoskopi komplikasyonları

Doğru seçilen hastalarda ve cerrahi işlemlerde, laparoskopi dünya çapında açık cerrahinin olduğu kadar güvenli olmaya devam etmektedir. Fakat laparoskopik cerrahi sırasında abdomene girişle, pnömoreitonla veya pozisyonla ilgili olanlar da dahil çeşitli perioperatif komplikasyonlar halenolabilmektedir. Laparoskopide üst abdomen cerrahisinde, robotik cerrahide ve hayatı tehdit edici ek hastalıkları olan hastalarda komplikasyon riski daha yüksek olabilmektedir. İntraoperatif herhangi yaşamı tehdit edici bir komplikasyon gelişmesi durumunda laparoskopi acilen sonlandırılmalı ve uygun vakalarda açık laparotomiye geçilmesi ciddi bir şekilde düşünülmelidir.

2.1.5.2.4.1. İntraoperatif komplikasyonlar

2.1.5.2.4.1.1. İntraabdominal yaralanmalar

Laparoskopi ile ilişkili komplikasyonların %50'den fazlası Veress iğnesi ve primer trokar ile batına girilmesi ile ilgilidir. Majör damar yaralanmaları nadirdir fakat gerçekleştiği zaman yüksek mortalite ile ilişkilidir. Ek olarak bu yaralanmalar kör girilen aşamasında, laparoskop eşliğinde görülerek girilen aşamasına kıyasla 5 kat daha sık gerçekleşmektedir. Orta hattan karın boşluğuna girilirken yaralanma riski olan büyük damarlar, abdominal aort,

iliak damarlar ve vena kava inferior'dur. Orta hattan uzaktan batına girmek ise süperior mezenterik arter, inferior mezenterik arter, epigastrik arter ve karın duvarının diğer küçük damarları gibi diğer yapıları riske sokar. Cerrahi diseksiyon alanının proksimalinde kalan, laparoskopik kolesistektomide sistik ve hepatik arterler, robotik prostatektomide dorsal ven kompleksi gibi damarlar artmış risk altındadır. Bariz kanamalar majör vasküler yaralanmada fark edilebilse de pek çok belirgin kanama laparoskopi esnasında gizli kalır ve klinisyenin şüphe seviyesini yüksek tutmasını gerektirir. Anestezistin ağır kanamayı durdurmak üzere acil açık laparotomiye dönme ihtimaline hazırlıklı olması gerekmektedir. Olası bir hemorajik şoka bağlı hemodinamik stabilite bozulabilir. İntraoperatif akut kan kaybını değerlendirmek üzere hematokritin tetkik ve anlamlandırılması, preoperatif hematokrit toplanması, aktif kanama ve kristaloid infüzyonuna bağlı hemodilüsyon da hesaba katılarak yapılmalıdır. Transfüzyon tetikleyiciler, her hasta için kişisel olarak, kanamanın ciddiyeti, hemodinamisi ve hastanın eşlik eden hastalıkları da hesaba katılarak belirlenmelidir. Laparoskopi için preoperatif kan grubu tayini ve tarama uygulaması gerekliliği hala tanımlanmaktadır. Günübürlük laparoskopik işlemlerde daha az rutin hale gelmiştir fakat hala hastanın kanama riskine göre belirlenmektedir.

Hem batına giriş sırasında hem de laparoskopik cerrahi sırasında gastrointestinal ve ürolojik yapılar yaralanabilir. Bağırsak yaralanmaları nadir görülür fakat morbidite ve mortalitenin majör sebeplerindendir ve yüksek oranda açık laparotomiye geçilir. Birçok bağırsak yaralanması fark edilmediği için postoperatif intraabdominal sepsis riski yüksektir ve laparoskopi ile ilişkili ölümlerin sık sebeplerindendir. Sol üst kadrandan trokar yerleşimi sırasında mide yaralanmasından kaçınmak için orogastrik sonda rutin olarak yerleştirilip midedeki hava boşaltılmalıdır. Mesane perforasyonu veya üreter bağlanması da gerçekleşebilecek komplikasyonlardandır ve idrar çıkışında azalma, hematüri ve nadiren pnömötüri ile kendini gösterebilir. Postoperatif hemodinamik instabilite veya beklenmedik hematüri, gizli yaralanma konusunda şüphe uyandırmalıdır.

2.1.5.2.4.1.2. Kardiyopulmoner komplikasyonlar

Laparoskopi ile ilişkili kardiyovasküler komplikasyonlar, hipertansiyon, hipotansiyon, disritmiler ve nadiren kardiyak arresttir[66]. En sık komplikasyon hipertansiyondur ve en çok insuflasyon esnasında İAB'nin artmasıyla splanknik damarlardaki kanın yer değiştirmesine bağlı önyükün artmasıyla gerçekleşir. Katekolamin salınımı nedeniyle artyükün artmasıyla daha da belirginleşir. Bazen insuflasyon sırasında venöz dönüşün bozulması ve vagal uyarıyla beraber kalp debisinin düşmesiyle hipotansiyon

görülebilmektedir. Önyük pozitif basınçlı ventilasyon ve dik ters Trendelenburg pozisyonuyla daha da düşebilir. Hiperkapni pulmoner vasküler rezistansı artırır. Bu durum pulmoner hipertansiyonu olan ve sağ kalp yetmezliği olan hastalarda ön yükü daha da etkileyebilir. CO₂ insuflasyonu sırasındaki taşiaritmiler genel olarak katekolamin salınımı ve hiperkapni ile ilişkilidir. Periton gerilimine bağlı vagal aracılı kardiyovasküler refleks sinüs bradikardisinden yaşamı tehdit edici nodal ritimlere kadar bradiaritmileri tetikleyebilir. İnsuflasyon sırasında hızlı periton gerilimine bağlı derin vazovagal refleks, akut kardiyovasküler kolaps ve kardiyak arreste sebep olabilir. Akut kardiyovasküler bozuklukların tedavisi kardiyofizyolojik bozukluğa yönelik yapılmalıdır. Akut hipertansiyon sıklıkla geçicidir ve anestezi derinliği ayarlanarak çözülebilir. Daha ağır vakalar kısa etkili vazoaaktif ajanlar gerektirebilir. Hipotansiyon çoğunlukla anestezi derinliğinin azaltılması, volüm yüklenmesi ve insuflasyon basıncının düşürülmesine yanıt verir. Hipotansiyon eğer peritoneal boşluğun söndürülmesiyle tedavi oluyorsa, devamında daha düşük basınçla ve daha yavaş hızda insuflasyon yapılmalıdır. Tekrarlayan hipotansiyon durumlarında açık cerrahiye geçme veya cerrahinin sonlandırılması endikasyonu doğabilir. Cevapsız hipotansiyon acil abdomen dekompresyonu, nötral pozisyona geçme ve kanama, kapnotoraks gibi yaşamı tehdit edici durumların eksplorasyonunu gerektirebilir.

Laparoskopi sırasında gelişen pulmoner komplikasyonlar akut hiperkarbik veya hipoksemik olaylar olarak kendini gösterir. Tedaviye cevapsız hiperkarbi genelde insuflasyonun kesilmesi ile tedavi edilir. Uyanma sırasında ağır hiperkarbi devam ediyorsa, özellikle ağır OSAS veya şüpheli subkutan amfizem nedeniyle havayolu sıkıntısı eşlik ediyorsa, kalıcı ventilatör desteği düşünülmelidir. Hipokseminin tedavisi ivedilikle, oksijen iletiminin ve endotrakeal tüpün pozisyonuna odaklanarak yapılmalıdır. Cevapsız hipoksilerde acil pnömoperitonun çevrilmesi, %100 oksijen ventilasyonu ve nötral pozisyon uygulanmalıdır.

2.1.5.2.4.1.3.CO₂ ekstravazasyonu

Subkutan amfizem

CO₂ gazının yanlışlıkla subkutan, ekstraperitoneal veya retroperitoneal dokulara verilmesi subkutan amfizem denilen tuzaklanmış gaz keselerinin oluşmasına sebep olur. Ekstraperitoneal CO₂'nin fasyal düzlemler boyunca yayılması, üst ve alt ekstremiteler, boyun, yüz, toraks, mediasten ve perikardiyum gibi uzak anatomik bölgelerin de etkilenmesine sebep olur. Subkutan amfizemin risk faktörleri, uzun cerrahi süre (200dk üzeri), cerrahi port

sayısının fazlalığı, düşük VKİ, ileri yaş, yüksek İAB, yüksek insuflasyon akış hızı ve Nissen fundoplikasyonudur. Subkutan amfizem muayenede krepitasyon bulgusu verebilir ama büyük oranda postoperatif direk grafi veya tomografi çekilmediği müddetçe tespit edilemezler. Açıklanamayan ani ve kalıcı hiperkarbi veya akut hipotansiyon subkutan amfizemin veya kapnotoraksın erken bulguları olabilir[67]. Subkutan amfizemin tedavisi peritoneal deinsuflasyondur. Fakat çoğu zaman herhangi bir müdahale gerektirmez. Pnömomperitonun devamı gerekiyorsa daha düşük İAB ile reinsuflasyon önerilir. Postoperatif tedavi destek tedavisidir. Ekstravaze olan CO₂ yüksek difüzyon hızı sayesinde 24 saat içinde çözülür. Eğer postoperatif derlenme sırasında subkutan amfizem nedeniyle kalıcı ve tekrarlayıcı hiperkarbiden endişeleniliyorsa oksijen tedavisine devam edilmeli, uyku hali ve solunumsal asidoz açısından arteriyel kan gazı takip edilmelidir. Servikal amfizem direk akciğer grafisiyle değerlendirilmeli ve hava yolu obstrüksiyon açısından değerlendirilmelidir.

Kapnotoraks

Plevral alanda karbondioksit birikimine kapnotoraks denir. CO₂ insuflasyonu sırasında CO₂'nin periton dışına çıkarak mediasten ve plevrayı diseke ederek ilerlemesiyle oluşan komplikasyondur. Torasik boşluğun kontrolsüz basınca maruz kalmasıyla tansiyon kapnotoraks gelişebilir ve intratorasik basıncın artmasına, mediastenitine, venöz dönüşün bozulmasına ve potansiyel olarak yaşamı tehdit edebilen sağ ventrikül basısına sebep olabilir.

İnsufle edilen CO₂ abdominal boşluktan toraksa çeşitli yollardan geçebilir. Diyaframda torasik ve abdominal boşlukları bağlayan çeşitli anatomik defektler mevcuttur. En önde gelenleri aortik hiatus, özefageal hiatus, kaval açıklıktır. Bu defektlerle beraber diğer küçük açıklıkların CO₂'in abdomenden toraksa geçişinde rol oynadığı düşünülmektedir. Nissen fundoplikasyonu gibi işlemlerde diyafram diseksiyonu yapılırken fark edilmeyen mekanik hasar yoluyla veya nadiren konjenital plevrodiafragmatik kanallar yoluyla tansiyon kapnotoraks gelişebilir.

Kapnotoraksın erken bulguları arasında palpe edilebilen subkutan amfizem, derin hiperkarbi ve EKG'de aksis değişiklikleri ve amplitüd azalması mevcuttur. Fizik muayenede bilateral veya unilateral azalmış solunum sesleri ve göğüs genişlemesinde azalma görülebilir.

Tansiyon kapnotoraks daha akut bir şekilde, yüksek hava yolu tepe basınçları, hipoksi ve şiddetli hipotansiyonla birlikte görülebilir. Tansiyon kapnotoraks yaşamı tehdit edici olabilir ve intraoperatif doğru tanı konması zor olabilir. Buna bağlı olarak şüphelenmek ve cerrahi ekiple hızlı bir şekilde iletişim halinde olmak hastayı zarar görmekten korumak için

önem teşkil eder. Kapnotoraks tanısını doğrulamak için postoperatif görüntüleme faydalı olabilir. Transtorasik ekokardiyografi, giderek artan bir şekilde, intraoperatif pnömotoraks da dahil olmak üzere akciğer patolojilerini değerlendirmede kullanılmaktadır. Fakat kapnotoraks tanısı koymadaki rolü iyi tanımlanmamıştır.

Kapnotoraksın primer tedavisi peritoneal deinsüflasyondur. CO₂ reabsorpsiyonunu hızlandırmak için hiperventilasyon kullanılabilir. Ayrıca PEEP eklenmesi de inspiyum ve ekspiyumda abdomen ve toraks arasındaki basınç gradientini azaltmaya yardımcı olur. Minimal fizyolojik değişiklikler izlenen sağlıklı hastalarda çoğunlukla yakın takip yeterli olmaktadır. Altta yatan kardiyak disfonksiyonu olan hastalar destek tedavisine ihtiyaç duyabilirler. Kapnotoraks reabsorbe olurken hemodinamik olarak stabil olmayan hastalar sıvı ve vazoaaktif ajanlar ile desteklenmelidir. Ağır vakalarda acil iğne dekompresyonu yapılmalı veya göğüs tüpü takılmalıdır. Eğer tansiyon kapnotoraks nedeniyle hemodinamik stabilite bozulursa laparoskopi sonlandırılıp açık cerrahiye dönülebilir.

Mediasten ve perikard gibi diğer torasik yapılar CO₂ diseksiyonu ve kompresyonu açısından nadiren risk altındadırlar. Ağır kapnomediasten ve kapnoperikardiyum, geniş mediastinal yapılara kalp odacıklarına bası nedeniyle ağır hemodinamik instabiliteye sebep olabilir.

Venöz gaz embolisi

Venöz gaz embolisi laparoskopinin potansiyel olarak ölümcül, büyük CO₂ baloncuklarının venöz sisteme girip dolaşım ile kalpte birikip sağ ventrikülde venöz çıkımda obstrüksiyonla karakterize bir komplikasyonudur. CO₂ embolisinin sonuçları ağır olabilese de klinik olarak belirgin şekilde gerçekleşmesi oldukça nadirdir. Retrospektif bir derlemede 20 yıl boyunca yapılan 500,000 laparoskopik işlemde sadece 3 vakada CO₂ embolisine bağlı mortalite bildirilmiştir.[68] İntraoperatif monitörizasyonda ultrasonun da kullanıma girmesiyle laparoskopik cerrahide daha önceden saptanamayan CO₂ embolileri tespit edilmeye başladı. İntraoperatif transözefageal ekokardiyografi(TEE) kullanan anestezi uzmanları tarafından total laparoskopik prostatektomide %20 oranında laparoskopik histerektomilerde ise %100'e varan oranda subklinik CO₂ embolisi bildirilmiştir.

Laparoskopik cerrahi sırasında gelişen venöz CO₂ embolisinin etiolojisi ve hemodinamik etkisinin derecesi büyük olasılıkla multifaktöriyeldir. Veress iğnesinin bir vene veya solid organa girerek insüflasyon yapılması sonucu venöz sisteme CO₂ girebilir. Laparoskopik cerrahi diseksiyon sırasında kesilip açılan venler ani CO₂ girişine sebep olup hava embolisine yol açar. Laparoskopik histerektomi sırasında ligamentum rotundum'un ve

ligamentum latum'un kesilmesiyle hava embolisi gerekleŖtiđi bildirilmiŖtir. Radikal prostatektomilerde dorsal venöz kompleksin açılması majör bir hava embolisi kaynağıdır. CO₂'nin sağ kalpte yerleŖmesine hasta pozisyonu katkıda bulunabilir. Hayvan modellerinde laparoskopik hepatotomi sırasında özellikle ters Trendelenburg pozisyonu daha çok venöz hava embolisiyle sonulanmıŖtır. Robotik radikal prostatektomilerde dik Trendelenburg pozisyonunun açık prostatektomilerle kıyaslandığında venöz hava embolisinden koruduğu görülmektedir.

Venöz CO₂ embolisinin erken saptanmasında bu komplikasyonun akılda bulundurulması önemlidir. Tanı çoğunlukla hava embolisiyle ilgili klinik bulguların bir araya gelmesiyle konur. Bu bulguların varlığı ve Ŗiddeti geniŖ varyasyon gösterir. Akut taŖikardiler, aritmiler, QRS geniŖlemesi, hipotansiyon, hipoksemi ve etCO₂'de dŖme görülebilir. Fizik muayenede siyanoz oskültasyonda değirmen taŖı üfürümü saptanabilir. TEE kalpte hava embolisini saptamak için en hassas yöntem olarak kabul edilir. Büyük bir CO₂ bolusu sağ kalpte potansiyel geiŖe engel olabilecek Ŗekilde görülür. Periferik sıvılarda da mikro baloncuklar bulunduğu için TEE ile bu baloncukların ayırt edilmesi gerekmektedir. Bu vena kava inferioru da görüntüleyerek kolaylaŖtırılabilir.

Masif bir CO₂ embolisi hızlı bir Ŗekilde tedavi edilmelidir. Pnömoperiton hızlıca sonlandırılmalı, batın dekomprese edilmelidir. Kardiyak arrest durumunda ileri kardiyak yaŖam desteğine baŖlanmalıdır. Hipotansiyon için hızlı intravenöz sıvı yüklenmelidir. CO₂'in temizlenmesi için hiperventilasyon ve %100 O₂ uygulanmalıdır. Gerekli görülürse hasta sağ ventriküler hava bloğuna engel olmak için Trendelenburg pozisyonuyla beraber sol lateral dekübit pozisyonuna alınabilir.

2.1.5.2.4.1.4. Masadan kayma ve dŖmeler

AŖırı pozisyon verme ve yaralanma riski laparoskopik iŖlemlerde özellikle de robotik iŖlemlerde yaygın görülmektedir. Dik ters Trendelenburg ve dik Trendelenburg pozisyonunda laparoskopik ameliyat olan hastalar masadan aŖađı veya yukarı yönde kayma riski altındadır. Ameliyat masasından dŖme nadirdir, fakat etkileri yıkıcı olabilir. Anestezistler hastaya pozisyon verilirken aktif rol almalı ve anestezi altındaki hastanın güvenliğinden emin olmalıdır. Dik Trendelenburg pozisyonundaki bir hasta masaya kemer yardımıyla sabitlenebilir. Kaymayı önlemek için vücudun altına kaymaz jel yastıklar konabilir, velkro bantlarla litotomi zengileri ve jel yastıklar da ek ihtiyaç duyulabilecek malzemelerdir.

Kullanılan araçların basınç uyguladığı noktalara ayrıca dikkat edilmelidir. Dik ters Trendelenburg pozisyonunda yastıklı bir ayak desteğiyle aşağıya kaymanın önüne geçilebilir.

2.1.5.2.4.1.5. Göz yaralanmaları

Laparoskopik robotik cerrahi sırasında dik Trendelenburg pozisyonu oftalmik fizyolojiyi bozar ve korneal abrazyon ve iskemik optik nöropatiyle ilişkili görme kaybı riskini artırır. Bu komplikasyonların gelişmesine yönelik mekanizmalar birbirinden bağımsız veya iç ve dış stresörlerin etkileşimiyle olabilir. Korneal abrazyona, daha çok oküler travma, kornea maruziyeti, korneal dehidratasyon gibi eksternal risk faktörlerinin sebep olduğu düşünülür. Robotik prostatektomilerde gözün bantlanmasına ek olarak özel göz flasterlerinin kullanımı abrazyona karşı ekstra koruyuculuk sağlayabilir. Uzamış dik Trendelenburg pozisyonu ve yüksek miktarda sıvı tedavisi intraoküler basıncı (IOB) ve venöz konjesyonu akut bir şekilde artırıp optik kanal iskemisi ve görme kaybına neden olabilir.

2.1.5.2.4.1.6. Periferik sinir ve Brakiyal pleksus yaralanmaları

İntraoperatif sinir yaralanmalarının önemli bir miktarı pozisyona bağlıdır. Hasarın mekanizması aşırı bası, gerilme ve iskemiyle ilgili olabilir. Risk faktörleri uzamış cerrahi süresi, yüksek VKİ, yetersiz yastıklama, kol sıkışması, dik Trendelenburg pozisyonu ve uygunsuz yastık kullanılmasıdır. Brakial pleksopati laparoskopik kolorektal cerrahide dik Trendelenburg pozisyonu ve uzamış cerrahi süresiyle, robotik prostatektomide ise omzun kaudale dislokasyonu ile ilişkilidir. Riski azaltmaya yönelik öneriler geliştirilmeye devam etmektedir. Bu sırada ameliyat süresi boyunca pozisyona olabildiğince dikkat etmek hayati önem taşımaktadır

2.1.5.2.4.1.7. Hava yolu ödemi

Robotik prostatektomi esnasında uzamış dik Trendelenburg pozisyonu ve yüksek miktarda sıvı resüsitasyonu fasiyal ve faringolaringeal ödeme sebep olabilir ve postoperatif hava yolu sıkıntısına sebep olabilir. Uyanma ve postoperatif derlenme döneminde hastaya arkaya yaslanır pozisyon verilmesi orofasiyal ödemin çözülmesini hızlandırabilir. Ekstübasyon öncesinde kaf kaçağı testi yapılması mantıklı olabilir, yalnız intraoperatif kritik olmayan hastada belirgin larinks ödemi dışlamada rolü iyi tanımlanmamıştır. Eğer ağır hava yolu ödeme dair endişeler mevcutsa entübasyonun devamı ve ventilatör desteği için plan yapılmalıdır.

2.1.5.2.4.2. Postoperatif Komplikasyonlar

2.1.5.2.4.2.1. Respiratuar disfonksiyon

Laparoskopinin laparotomiye önemli bir üstünlüğü, daha iyi pulmoner fonksiyonlar ve azalmış postoperatif solunumsal komplikasyonlara olanak sağlamasıdır. Fakat nadir de olsa laparoskopik cerrahi sonrası solunum disfonksiyonu riski mevcuttur ve bu durum eşlik eden hastalıklar, cerrahiye spesifik faktörler ve bildirilmiş diğer intraoperatif respiratuar problemlerle ilişkili olabilir. Bariatrik cerrahide aktif reflü hastalığı olan hastaların postoperatif aspirasyon ve reaktif hava yolu hastalığı alevlenmesi açısından artmış risk altında olduğu belirtilmiştir. Eşlik eden akciğer hastalığı durumunda belirgin subkutan amfizem gelişen hastalar, ağır hiperkarbiyi kompanze edemeyebilmektedir. Laparoskopi sonrasında diyafram disfonksiyonu bildirilmiştir ve respiratuar disfonksiyona yola açabilmektedir.

2.1.5.2.4.2.2. Venöz tromboz

Akut venöz tromboemboli(VTE) için şüphe edilen patofizyolojik faktörler, koagülasyon kaskadının aktivasyonu ve venöz dönüşün bozulmasıdır. Laparoskopik cerrahide derin ven trombozuna bağlı pulmoner emboli insidansı düşüktür. Yine de cerrahi hastalık, ilgili komorbiditeler ve yaş VTE riskine etki eder. Obezite bilinen bir hiperkoagülabilité risk faktörüdür ve kadın hastalarda riski daha belirgin artırır. Radikal prostatektomide lenf bezi diseksiyonu yapılması, robotik yapıldığı takdirde daha az olsa da postoperatif DVT ve PE riskini belirgin artırır.

2.1.5.2.5. Postoperatif yönetim

2.1.5.2.5.1. Akut ağrı yönetimi

Postoperatif ağrının hasta derlenmesine, erken mobilizasyona, hastanede kalış süresine ve normal aktiviteye dönüş süresine ciddi bir etkisi vardır. Açık abdominal cerrahiye göre laparoskopi daha az ve daha kısa süren ağrıya ve daha az opioid kullanımına neden olur. Belli cerrahi tekniklerse laparoskopi sonrası postoperatif ağrının şiddetini daha da azaltabilirler. Bunların içinde daha düşük İAB kullanımı, pnömoperitonun daha kısa tutulması, subdiaframatik CO₂'nin kapanmadan önce boşaltılması bulunmaktadır. Postoperatif ağrı yönetiminde parenteral analjezikler ve reyonel anestezi yaygındır. Fakat önerilen yaklaşım ağırlıklı olarak NSAİİ gibi non-opioidlere, asetaminofen ve zayıf opioidlere dayanan önleyici multimodal stratejidir. Bu non-opioid analjezikler akut postoperatif ağrıyı yeterli bir şekilde

kontrol edebilirken opioidlerin yan etkilerinde de kaçınılmış olur. Transversus abdominis bloğun rolü net olmasa da laparoskopik cerrahi sonrası postoperatif ağrı yönetiminde geçerli bir seçenektir. Nöroaksiyel anestezi laparoskopik abdominal cerrahide, açık laparotomiye dönüş potansiyeli olmadıkça rutin strateji değildir.

2.1.5.2.5.2. Postoperatif bulantı kusma

Laparoskopik cerrahi sonrası POBK'nın non-laparoskopik cerrahi sonrasına kıyasla daha fazla olduğu yönünde kanıt mevcuttur. Laparoskopik cerrahiden sonra POBK açısından en kuvvetli tahmin edici faktör kolesistektomidir. Laparoskopik bariatrik cerrahide POBK uzamış anestezi derlenmesinin en sık karşılaşılan sebeplerindendir. Laparoskopik cerrahi hastalarında POBK açısından diğer risk faktörleri ise inhale volatil anestetikler, perioperatif opioidler, genç yaş, kadın cinsiyet ve sigara içmemedir. POBK yönetimi öncelikle risk değerlendirmeye dayanmalı, tetikleyicileri kontrol altına alıp riski düşürmeye yönelik olmalıdır. Optimal antiemetik profilaksisi uzamış anestezi derlenmesi riskini en aza indirmek için anahtar role sahiptir.

2.1.5.2.6. Robotik Laparoskopik Cerrahi

Robotik laparoskopik cerrahi konvansiyonel laparoskopik cerrahinin üzerine yapılan ileri derecede sofistike bir teknolojik varyasyondur. Hem cerrahi hem de anesteziye modifikasyon gerektirir. Konvansiyonel cerrahide olan, hareket kabiliyeti ve 2 boyutlu görüntü gibi zayıf kaldığı yönlerine çözüm üretmeyi amaçlamıştır. Teknik olarak zorlu olan işlemler bu ileri teknoloji sayesinde minimal invaziv yaklaşımla kolay hale gelmiştir. Üroloji alanında radikal prostatektomilerle popülerleşmiş olsa da hastanede yatış süresinde kısalma, cerrahi sonuçlarda iyileşme, düşük komplikasyon oranları sağladığına dair bildiriler sayesinde başka alanlarda da zemin kazanmıştır. Günümüzde kardiyak, torasik, gastrointestinal, ürolojik jinekolojik cerrahide birçok işlemde kullanılmaktadır.

Konvansiyonel laparoskopiyeye benzer şekilde pnömoperiton sağlandıktan sonra trokarlar yerleştirilir. Buradan itibaren yaklaşım farklılaşır. Robot hastanın yanına yerleştirilir robotik kollar kaviteye yerleştirilir. Kollar konsolda oturan cerrah tarafında kontrol edilir. Uzaktan kontrol ile doğal hareketler artırılmış hareket kabiliyeti ile taklit edilir. Yüksek çözünürlüklü, büyütülmüş ve 3 boyutlu görüntü sağlayan kamera ile cerrahi görüntü sağlanır.

Laparoskopik robotik cerrahi sırasında anestezi yönetimi, hastaya erişimin kısıtlı olmasına ve hasta pozisyonuna dair zorluklara hazırlıklı olmayı gerektirir. Oldukça fazla yer

kaplayan robotik ekipman acil durumda anesteziistin hastaya erişimini ciddi biçimde kısıtlayabilir. Her ne kadar yeni robotik sistemler daha kompakt ve ince olarak tasarlansa da ameliyat masası etrafında belirgin miktarda yer kaplarlar. Nadiren oluşabilecek hava yolu veya kardiyopulmoner acil durumlarda robotik cerrahi kolların trokarlardan dikkatli biçimde ayrılması gerekmektedir.

2.1.5.2.7. Trendelenburg Pozisyonu

Robotik işlemlerin yaygınlaşmasıyla Trendelenburg pozisyonu kullanımı da sıklıkla başlanmıştır. Teknolojinin kullanıma girmesiyle erken dönemde daha çok prostatektomiler, kolorektal ve jinekolojik ameliyatlarda kullanılmıştır. Bu sebeple başlangıçta tecrübe daha çok alt abdomen cerrahisinde edinilmiştir. Her yeni teknolojiye olduğu gibi burada da cerrahlar tarafından dik bir öğrenme eğrisi görülmektedir. Özellikle yeni tecrübe edinenler olabildiğine dik Trendelenburg pozisyonu talep etmektedirler. Dik Trendelenburg pozisyonu ise çeşitli komplikasyonlarına sebep olabilmekte ve hastalar ve anesteziistlere zorluklar çıkarabilmektedir.

2.1.5.2.7.1. Komplikasyonlar

2.1.5.2.7.1.1. Baş boyun yaralanmaları

Robotik cerrahi tekniklerinin kullanıma girmesiyle birlikte bazı hastaların aşırı dik Trendelenburg pozisyonu verilmesine bağlı masadan kayıp düşmelerine bağlı ölümle sonuçlanmaya kadar varan ciddi yaralanmalar bildirilmiştir. Bir vakada hasta masadan ters takla atarak düşüp masif intrakraniyal kanama sonucu takipte hayatını kaybetmiştir. Dik Trendelenburg pozisyonu rutin uygulamaya sokulmamalı ve uygun olduğu zaman vazgeçirilmelidir. Çoğunlukla cerrahlar tecrübe kazandıkça dik Trendelenburg pozisyonuna daha az ihtiyaç duyduklarını fark ederler.

2.1.5.2.7.1.2. Brakiyal Pleksus yaralanmaları

Hastanın kolları veya omuzları masaya sabitlenmiş haldeyken sefafe doğru hareket etmesi sonucu brakiyal yaralanmalar görülebilir. Bantla, yastıklarla veya kemerlerle sabitlenen hastanın hareketi brakiyal pleksusun orta ve inferior trunkuslarında gerilmeye sebep olabilir. Bu harekete bağlı omuz 90 dereceden fazla hiperabduksiyona maruz kalırsa humerus başı etrafında seyrettiği yerde gerilebilmektedir.

Baş depresyonunun derecesine göre, litotomi pozisyonu da eklenerek litotomi ve Trendelenburg pozisyonunun en kötü özellikleri bir araya gelir. Abdominal organların ağırlığı, zaten litotomideki obez hastada uyluk fleksiyonuna bağlı yük altında olan diyaframa eklenir. Ventilasyon kontrollü ya da yardımcı olmalıdır. Alt ekstremitelerin kalp seviyesinden yukarda olması yukarı doğru perfüzyon gradiyenti oluşturacağı için hipotansiyon ve bacakların basınçlı sarılmasına bağlı periferik dolaşım bozulabilir ve litotomi pozisyonundaki hastalarda kompartman sendromuna sebep olabilmektedir.

Diaframın sefale doğru yer değiştirmesi, Trendelenburg pozisyonu nedeniyle abdominal organların diaframa yüklenmesiyle birlikte inspiyumu güçleştirmektedir. Sonuç olarak yerçekimine bağlı kan dolaşımının kötü havalan akciğer apekslerinde yoğunlaşmasına zaten bozuk olan ventilasyon/perfüzyon oranının üzerine spontan ventilasyon için gerekli olan efor da artmaktadır. Kontrollü ventilasyonda ise daha yüksek inspiratuar basınçlara ihtiyaç duyulmaktadır.

Trendelenburg pozisyonunda kraniyal vasküler konjesyon ve buna bağlı intrakranyal basınçta artış beklenebilir. Bilinen veya şüpheli intrakranyal patolojisi olan hastalarda sadece alternatif başka pozisyon bulunamayan nadir durumlarda Trendelenburg pozisyonu kullanılmalıdır ve hasta sadece kısa süreli olarak bu pozisyona alınmalıdır. [69]

Dik Trendelenburg pozisyonunda hastanın sefale doğru kaymasına engel olacak önlemler almak gerekmektedir. Eğik durumda olan hastayı pozisyonda tutmak için genelde bükülü bacaklar kullanılır. Kaymaya engel olmak için kemerler, omuzluklar ve bantlar kullanılmaktadır. Bunlar en iyi akromioklaviküler eklem üzerinden konduğu zaman tolere edilebilir fakat omzun kaudale doğru basıya maruz kalıp subklavyen nörovasküler yapıların birinci kosta ve klavikula arasında zedelenmemesine dikkat edilmelidir. Eğer boyun köküne doğru medial olarak yerleştirilirse de skalen kasların arasından çıkan nörovasküler yapılara zarar verebilirler. Bunlara bağlı olarak omuzlukların ve diğer araçların kullanımı giderek azalmıştır. Genel olarak dik Trendelenburg pozisyonunun sadece ameliyatta ihtiyaç duyulduğu zamanlarda kullanılması önerilse de robotik cerrahinin doğası buna izin vermemektedir. [69]Cerrahi esnasında hastaların yaralanabileceği pek çok değişik yol vardır. Hastaya verilen pozisyonun intraoperatif ve postoperatif dönemde dikkatli bir şekilde değerlendirilmesi perioperatif pozisyona bağlı problemlerin çıkmasına engel olabilmektedir. Her ne kadar perioperatif pozisyona bağlı problemler basit ve önlenabilir görünse de birçoğunun etiolojik mekanizması açık değildir. Perioperatif inflamatuvar cevap, immünsüpresyon ve virüs aktivasyonu gibi potansiyel etiyolojilerin rolü halen araştırma konusudur.

2.1.5.2.8. Robotik ve Laparoskopik Radikal Prostatektomi

Laparoskopik ve robotik cerrahi her ne kadar daha az ağrı, daha kısa hastane yatışları, daha hızlı derlenme ve daha iyi hasta memnuniyeti sağlasa da anestezi için, uzamış cerrahi süresi, hipotermi riski, gizli kan kaybı, pnömoperitonun ve aşırı Trendelenburg pozisyonunun dezavantajlarını da beraberinde getirir.

Laparoskopik ve robotik işlemler genel anestezi ve endotrakeal entübasyon gerektirir. Hastaya pozisyon vermeden önce yeterli intravenöz erişim ve standart monitörizasyon sağlanmalıdır çünkü pozisyondan sonra erişim oldukça güçtür. Pulse oksimetre kulak memesine takılmamalıdır çünkü Trendelenburg pozisyonu ve pnömoperitona bağlı venöz staz görülebilir. İntraarteriyel ve santral venöz monitörizasyon rutin değildir fakat komorbiditelere bağlı olarak endikasyon doğabilir. Tüm robotik cerrahilerde olduğu gibi robotik kolların sabit pozisyonu nedeniyle, öksürme gibi hareketler port yerlerinde veya iç organlarda yaralanmalara sebep olabilir. Bu yüzden anestezi derinliğine ve nöromusküler blokajın yeterliliğine dikkat edilmelidir. İşlem için dik Trendelenburg pozisyonu gereklidir ve bazı anestezi uzmanları epidural kateterden yapılan ilaçların sefafe doğru yayılımından kaçınmak için ilaç dozlarını düşük tutmaktadır.

Robotik prostatektomide pelvik erişimi kolaylaştırmak için kullanılan dik Trendelenburg pozisyonu (30-45derece) belli önemli komplikasyonların riskini artırmaktadır. Masadan kaymayı engellemek için hastalar masaya iyi ve güvenli bir şekilde sabitlenmelidir. Genellikle kollar hastanın yanına alınır ve basınç noktalarına dikkatli bir şekilde yastıklar yerleştirilir. Omuzda brakiyal plexus, kolda ve dirsekte radial ve ulnar sinir, litotomi bacak tutan aparatlarda lateral femoral kutanöz sinir korunmalı ve aksonal yaralanmalar en aza indirilmelidir. Son olarak litotomi pozisyonuna bağlı olarak gastrik içeriğin reflü olarak oral ülserasyonlar ve hatta konjonktiva yanıklarına sebep olmaması için önlem olarak preoperatif antiasit tedavisi orogastrik drenaj ve su geçirmez göz bandı seçenekleri düşünülmelidir.

Robotik prostatektomi sırasında robotik kolların büyük boyutuna bağlı olarak hastaya kolay erişim mümkün olmamaktadır. Bu yüzden robot kenetlenmesi gerçekleşmeden pozisyon hazırlığı eksiksiz tamamlanmış olması gerekmektedir. Ameliyathane personelinin robotla ilgili acil durumlar ve robotun hızlıca ayrılmasıyla ilgili eğitilmiş olması gerekmektedir. Kardiyoversiyon ve defibrilasyon robot kenetli haldeyken de yapılabilir olsa da göğüs kompresyonları ve kardiyopulmoner resüsitasyonun yapılabilmesine imkan yoktur.

Dik Trendelenburg pozisyonu sağlıklı hastalar tarafından iyi tolere edilebilmektedir fakat ciddi komorbiditeleri olan hastalarda aynı durum geçerli değildir. Bu konuda yayınlanmış resmi rehberler olmasa da kardiyak hastalığı olan hastalarda (kompanze konjestif kalp yetmezliği vb.) pozisyon değişimiyle sıvı yer değişikliklerine cevabı değerlendirmek üzere ek monitörizasyonlar uygulanabilir. Robotik prostatektominin pek çok respiratuar etkisi vardır ve sıklıkla mekanik ventilasyon parametrelerinde ayarlamalar gerektirir. Endotrakeal tüp balonunun vokal kordların sadece biraz ilerisine yerleştirilmesi gerekir. Çünkü pnömoperiton ve Trendelenburg pozisyonunun etkisiyle diafram ve mediasten sefale doğru kayacaktır. Abdominal içeriğin diaframa yüklenmesi de özellikle obez hastalarda pulmoner fonksiyon üzerinde, fonksiyonel rezidüel kapasite, vital kapasite ve akciğer kompliyansını da kapsayacak şekilde etkileri olacaktır. Ek olarak obez hastalarda ventilasyon perfüzyon uyumsuzluğu daha çok görülmektedir. Bir çalışmada açık prostatektomilere kıyasla robotik prostatektomilerde benzer EtCO₂ düzeyini sağlayabilmek için %8 daha düşük tidal volümler, %22 daha yüksek solunum hızları, %38 daha yüksek inspiratuar tepe basınçları gerekmiştir. Retroperitoneal laparoskopik işlemlerde transperitoneal işlemlere kıyasla absorbe olan CO₂'nin kompanzasyonu için dakika ventilasyonunda daha fazla yükselmelere ihtiyaç duyulmuştur. Cerrahinin bazı safhalarında hafif yükselmiş CO₂ seviyelerine izin vermek (permisif hiperkapni) iyi bir strateji olabilir fakat kronik böbrek hastalarında hafif solunumsal asidoz dahi hiperkalemiye sebep verebileceği için kaçınmak akıllıcadır. Serebrovasküler hastalığı olan hastalarda intrakraniyal perfüzyonu takip etmek için transkranyal Doppler ve serebral oksimetri önerilmiştir. Riskli olabilecek hastalar için (kontROLSÜZ glokom vb.) dik Trendelenburg pozisyonunun intraoküler basınç üzerine potansiyel yan etkileri iyi çalışılmamıştır. Bütün bu fizyolojik bozukluklara sebep vermesine rağmen laparoskopik/robotik işlemlerde açık cerrahiye geçme oldukça nadirdir.

Robotik prostatektominin ana aşamalarından biri de üretranın kesilen uçlarının reanastomoz yapılmasıdır. Bu sırada mesane boynundan cerrahi alana idrar sızması görüş alanını kısıtlamakta ve işlemi zorlaştırmaktadır. Bu problem anesteziist tarafından öngörülüp bu işlem öncesinde dikkatli bir şekilde sıvı kısıtlamaya gidilebilir. Genel olarak sıvı kısıtlı gitmek, hafif fasiyal, periorbital ve bazen laringeal ödem gelişmesinin de önüne geçebilir.

3. GEREÇ-YÖNTEM

Hacettepe Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'nun 2021/08-30 numaralı kararı ile onayı alındıktan sonra Hacettepe Üniversitesi Hastaneleri ameliyathanesinde Mart/2018–Haziran/2021 tarihleri arasındaki robot yardımcı prostatektomi ameliyatlarının anestezi takip formları retrospektif olarak incelendi. Hasta demografikleri, anestezi yönetimi ve perioperatif komplikasyonlar açısından tarandı.

Kaydedilen Parametreler

- a) Yaş (yıl)
- b) Boy (cm)
- c) Vücut ağırlığı (kg)
- d) Vücut kitle indeksi (kg/m^2)
- e) ASA sınıfı
- f) Ek hastalıklar
- g) Hastanede kalış süresi (gün)
- h) İntraoperatif kullanılan analjezik ve dozları
- i) Anestezi süresi (dakika)
- j) Operasyon süresi (dakika)
- k) Anestezi indüksiyonundan ameliyat başlangıcına kadar geçen süre
- l) Postoperatif analjezik ilaçlar ve dozları
- m) Rejyonel anestezi
- n) Steroid dozu
- o) Verilen kristaloid ve kolloid sıvı miktarı (ml)
- p) Verilen kan ürünü ve miktarı (ünite)
- r) Entübasyon aracı

- s) Endotrakeal tüp boyutu (mm)
- t) Zor entübasyon
- u) Tahmini kanama miktarı (ml)
- v) Hipotansiyon
- y) Hipoksi
- z) Hiperkarbi
- aa) İdame anestezi ajan
- ab) İdame analjezik ajan
- ac) Nöromusküler blokör geri çevirici ajan
- ad) TOF ile monitörizasyon
- ae) BİS ile monitörizasyon
- af) Entropi ile monitörizasyon
- ag) NIRS ile monitörizasyon

3.1. İstatistiksel analiz

Analizlerimiz SPSS 21.0 programı ile yapılmıştır ve %95 güven düzeyinde çalışılmıştır.

Ölçek puanlarının normal dağılıma uygunluğunun belirlenmesi için basıklık ve çarpıklık katsayıları incelenmiştir. Ölçeklerden elde edilen basıklık ve çarpıklık değerlerinin +3 ile -3 arasında olması normal dağılım için yeterli görülmektedir

Çarpıklık basıklık değeri +3 ile -3 arasında olan değişkenler normalliği sağlamış olup bu değişkenler için parametrik olan test teknikleri uygulanmış iken bu aralık dışında olan değişkenler için parametrik olmayan test teknikleri kullanılmıştır. Kategorik değişkenler arasındaki ilişki Ki-kare testi ile analiz edilmiştir. Normalliği sağlayan sayısal değişkenler arasındaki ilişki Pearson, normalliği sağlamayanlar arasındaki ilişki Spearman korelasyon testi ile analiz edilmiştir. Normalliği sağlayan sayısal değişkenlerin 2 gruplu değişkene göre farklılık gösterme durumu t testi, 3 ve daha fazla gruplu değişkene göre farklılık gösterme

durumu ANOVA testi ile analiz edilmiştir. Normalliği sağlamayan sayısal değişkenlerin 2 gruplu değişkene göre farklılık gösterme durumu Mann Whitney testi, 3 ve daha fazla gruplu değişkene göre farklılık gösterme durumu Kruskal Wallis testi ile analiz edilmiştir.

4. BULGULAR

Mart 2018'dan Haziran/2021'e kadar robot yardımcı laparoskopik radikal prostatektomi yapılan 86 hastanın verisi çalışmaya dahil edildi. Hastaların ortalama yaşı 63,07 +/-8,02(44-80) yıl, ortalama vücut ağırlığı 81,38+/-11,64kg (55-120) ortalama vücut kitle indeksi 27.15+/-3,54kg/m²(19,03-37,45) bulundu ve 64 kişinin VKİ'si 25'in üstünde obez bulundu. Ortalama hastanede kalış süresi 3,09+/-1,04 gün(2-8) bulundu. İntraoperatif ortalama verilen kristaloid sıvı miktarı 1244,03+/-468,92ml (500-2650) idi. Ortalama ameliyat süresi 218+/-34 dakika, ortalama anestezi süresi ise 274,78+/-36,04 dakika (210-385) bulundu. Anestezi indüksiyonundan cerrahi başlamasına kadar olan süre 44,8 +/-29 dakika (30-125) bulundu. İntraoperatif ortalama kanama miktarı ise 130,6+/-182ml (50-1000) olarak kaydedildi. Ortalama hemoglobin düşüşü ise 0,99+/-0,81g/dl (-0,90-3,40) hesaplandı. Ortalama kullanılan total roküronyum dozu 103,48+/-24,34mg (50-160) iken en sık kullanılan endotrakeal tüp boyutu ise 9 bulundu. Hastaların demografik verileri tablo 10'da verilmiştir.

Hastaların 11'inde eşlik eden diabetes mellitus, 28'inde hipertansiyon bulunurken 17 hastada da bilinen koroner arter hastalığı mevcuttu. (Tablo 11)

Tablo 10:Değişkenlere Ait Betimsel İstatistikler ve Normallik Testi

	Minimum	Maximum	Ort	ss	Çarpıklık	Basıklık
Yaş (yıl)	44,00	80,00	63,07	8,02	,082	-,529
Vücut ağırlığı (kg)	55,00	120,00	81,38	11,64	,423	,975
Boy (cm)	1,62	1,86	1,73	0,05	,197	-,209
VKİ (kg/m ²)	19,03	37,45	27,15	3,54	,394	,508
Preop Hb düzeyi (g/dl)	12,80	17,60	15,04	1,07	,144	-,302
Postop Hb düzeyi (g/dl)	10,80	17,10	14,04	1,07	-,015	,659
Hb düşüşü (g/dl)	-0,90	3,40	0,99	0,81	,335	,282
Hastanede kalış süresi (gün)	2,00	8,00	3,09	1,04	2,199	7,274
Roküronyum (mg)	50,00	160,00	103,48	24,34	,325	-,189
Kristaloid (ml)	500,00	2650,00	1244,03	468,92	,739	,350
Endotrakeal tüp boyutu (mm)	8,00	9,50	9,19	0,31	-,876	1,698
Operasyon süresi (dk)	155,00	320,00	217,91	34,60	,688	,528
Anestezi süresi (dk)	210,00	385,00	274,78	36,04	,584	,628
Başlama süresi (dk)	30,00	125,00	44,82	28,98	-,161	-,463
Kanama miktarı (ml)	0,00	1000,00	130,62	182,01	2,592	8,517

Tablo 11:Eşlik Eden Hastalıklar

Eşlik eden hastalık	Sayısı (n)
DM*	11
Hipertansiyon	28
Astım	0
KOAH**	2
KAH	17
Aritmi	5

(DM: Diabetes mellitus, KOAH: Kronik obstrüktif akciğer hastalığı, KAH: Koroner arter hastalığı)

Hastalar arasında ameliyattan entübe çıkarılan olmazken 2 hasta postoperatif yoğun bakıma çıkarılmıştır. Bir hasta intraoperatif alerjik reaksiyon ve kısa süreli atriyal fibrilasyona bağlı takip amaçlı, bir diğer hasta da çoklu komorbiditelere bağlı takip amaçlı yoğun bakıma çıkartılmıştır. Hiçbir hastada hipoksi olmazken, 7 hastada entübasyonun zor yapıldığı kaydedilmiş ve 32 hastada hipotansiyon, 6 hastada hiperkarbi olduğu saptanmıştır.(Tablo 13)Hiçbir hastada intraoperatif eritrosit süspansiyonu (ES) replasmanı ihtiyacı olmazken 1 hastaya 2 taze donmuş plazma (TDP) replase edilmiştir. Bir hastada intraoperatif VES'ler gelişmiş, bir diğer hastada bradikardi gelişmiştir. Bir hastada intraoperatif hiperglisemi gelişirken diğer bir hastada ise alerjik reaksiyon ve kısa süreli atriyal fibrilasyon gelişmiştir. Entübasyon için 33 hastada MAC 3 laringoskop kullanılmış, 28 hastada video laringoskop kullanılmışken 6 hastada da MAC 4 laringoskop kullanılmıştır. (Tablo 12) Rejyonel anestezi metodu olarak 1 hastaya transversus abdominis plane bloğu yapılmıştır. 27 hastaya propofol TCI ile anestezi idamesi verilmişken 36 hastaya sevofluran ile anestezi idamesi sağlanmıştır. 11 hastada nöromusküler blokajı çevirmek için neostigmin kullanılırken 46 hastada sugammadeks kullanılmıştır. Anestezi idamesi için kullanılan ajan ve nöromusküler blokajı çevirmek için kullanılan ajanların intraoperatif veya postoperatif komplikasyonlarda istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşturduğu tespit edilememiştir. 46 vakada nöromusküler blok derinliğini monitörizasyon için TOF kullanılmıştır. 40 vakada ise anestezi derinliğini takip için BIS veya entropi kullanılmıştır. 49 hastada intraoperatif idame analjezik olarak remifentanil kullanılmışken 13 hastada deksmedetomidin 1 hastada ise fentanil kullanılmıştır. 65 hastada intraoperatif analjezi olarak parasetamol, 30 hastada morfin, 26 hastada tramadol, 8 hastada tenoksikam, 2 hastada diklofenak, 1 hastada ise ibuprofen kullanılmıştır.

Tablo 12:Entübasyon Şekli

Entübasyon aracı	Sayı
MAC 3	33
MAC 4	5
VL	28

Tablo 13:İntraoperatif Anestezi Yönetimi Özeti

İdame Anestezi Metodu		İdame Analjezi Metodu			
TCI	Sevofluran	Remifentanil	Deksmedetomidin	Fentanil	
27	36	49	13	1	
Monitörizasyon				Nöromusküler blok çevirici	
NMT	BIS	NIRS	Entropi	Neostigmin	Sugammadex
46	13	4	37	11	46

Tablo 14:İntraoperatif Komplikasyonlar

Komplikasyon	Sayısı (n)
Entübe çıkan	0
Postop YBÜ	2
Zor entübasyon	7
Hipotansiyon	32
Hipoksi	0
Hiperkarbi	6
ES replasmanı	0
TDP replasmanı	1
Açığa geçme	0

Postoperatif dönemde 82 hastada parasetamol, 24 hastada tramadol, 11 hastada diklofenak, 7 hastada meperidin, 1 hastada morfin kullanılmıştır.

Tablo 15: İntrooperatif ve Postoperatif Analjezik Tercihleri

	İntrooperatif (n)	Postoperatif (n)
Parasetamol	65	82
Morfin	30	1
Tramadol	26	24
Diklofenak	-	11
Meperidin	-	7
Tenoksikam	2	-
İbuprofen	1	-

Postoperatif dönemde 1 hastaya 6 ünite ES, 4 ünite TDP 1 hastaya da 1 ünite ES olmak üzere 2 hastaya kan ürünü replasmanı yapılmıştır. 2 hasta postoperatif dönemde sistit nedeniyle antibiyotik tedavisi almıştır. 2 hastada batın distansiyonu oluşmuş, 1 hastada ileus tablosu gelişmiş 1 hastada ise pozisyona bağlı ayakta uyuşmayla kendini gösteren nöropati gelişmiştir. 1 hastada postoperatif 4. ayda trokar giriş yerinde lenfosel gelişmiştir. 1 hastada postoperatif dönemde atriyal fibrilasyon gelişmiş, 1 hastada ise atriyoventriküler non-reentran taşikardi gelişmiş bir hastada ise taşikardiyle beraber göğüs ağrısı ve nefes darlığı gelişmiş fakat altta yatan kardiyak bir patoloji tespit edilmemiştir. Bir diğer hastanın port giriş yerinde fistül ve koleksiyon gelişmiş bir hastanın ise postoperatif 5. gününde hematoglobü olmuştur. 1 hasta postoperatif dönemde intraabdominal enfeksiyon nedeniyle antibiyotik tedavisi ve taburculuk sonrası pulmoner tromboemboli ve kardiyopulmoner arrest geçirmiş sonrasında tekrar yoğun bakıma yatırılmış ve 2 ay yoğun bakımda tedavi sonrası tekrar taburcu edilmiştir. Herhangi bir hastada korneal abrazyon veya laringeal ödem rapor edilmemiştir. (Tablo 14)

Tablo 16: Postoperatif komplikasyonlar

Komplikasyon	Sayısı (n)
ES	2
TDP	1
Distansiyon	2
Bulantı/Kusma	0
İleus	1
PTE	1
Korneal abrazyon	0
Laringeal ödem	0
Nöropatiler	1

Tablo 17: Değişkenlerin Ameliyat Tarihi Açısından İncelenmesi

	Ameliyat tarihi						İstatistik	p
	2018-2019		2020		2021			
	Ort	ss	Ort	ss	Ort	ss		
Hb düşüşü (g/dl)	,83	,78	1,21	,88	1,00	,62	2,057	,134
Hastanede kalış süresi (gün)	3,00	,95	3,10	,87	3,38	1,61	0,556	,757
Operasyon süresi (dakika)	210,00	27,60	230,16	38,26	200,50	27,33	4,275	,018*
Anestezi süresi (dakika)	262,88	24,50	288,55	41,36	263,00	30,66	4,683	,013*
Kanama miktarı (ml)	123,08	137,28	146,45	221,11	93,75	152,22	1,396	,498

Operasyon süresi ve anestezi süresi ameliyat tarihine göre farklılık göstermektedir. ($p < 0,05$). 2018-2019 yıllarından 2020 yılına kadar ameliyat süresi uzarken 2021 yılında sürenin istatistiksel anlamlı olarak kısaldığı izlenmiştir. (Tablo 15)

Tablo 18: Değişkenler ile Vücut Ağırlığı ve VKİ Arasındaki İlişkinin İncelenmesi

	Vücut ağırlığı (kg)	VKİ (kg/m ²)
Hastanede kalış süresi (gün)	-,111	-,058
Operasyon süresi (dakika)	,257*	,290*
Başlama süresi (dakika)	-,039	-,039
Kanama miktarı (ml)	-,076	,067

Operasyon süresi aynı zamanda hastanın vücut ağırlığına ve VKİ'ye bağlı olarak artış göstermektedir. (Tablo 16)

Tablo 19:Vücut ağırlığı ve VKİ'nin Hiperkarbi ile İlişkisi

	Hiperkarbi				İstatistik	p
	Yok		Var			
	Ort	ss	Ort	ss		
Vücut ağırlığı (kg)	81,23	12,47	78,00	12,28	,606	,546
VKİ (kg/m ²)	27,18	3,63	25,65	3,55	,985	,328

VKİ ve Vücut ağırlığı daha fazla olan hastalarda istatistiksel anlamlı bulunmasa da hiperkarbi oranının daha yüksek olduğu belirlenmiştir. (Tablo 17)

Tablo 20:Verilen Kristaloid Sıvı Miktarının, Hipotansiyon ile İlişkisi

	Hipotansiyon				İstatistik	p
	Yok		Var			
	Ort	ss	Ort	ss		
Kristaloid (ml)	1.042,65	331,46	1.459,38	508,70	-3,917	,000*

İntraoperatif hipotansiyon izlenen hastalarda, istatistiksel olarak belirgin miktarda daha fazla kristaloid sıvı verildiği kaydedildi.(Tablo 18)

Tablo 21:Rokuronyum-TOF İlişkisi

	TOF				İstatistik	p
	Yok		Var			
	Ort	ss	Ort	ss		
Rokuronyum (mg)	99,09	22,12	101,11	24,42	-,250	,803

TOF kullanımının kullanılan toplam rokuronyum dozuna istatistiksel anlamlı bir etkisi bulunamamıştır ($p>0,05$). (Tablo 19)

Tablo 22:İntraoperatif Komplikasyonlar ile Yaş Arasındaki İlişki

		Yaş (yıl)						İstatistik	p
		60 yaş ve altı		61-65 yaş		65 yaş üstü			
		n	%	n	%	n	%		
Entübe çıkan hasta(n)	Yok	35	100,0	20	100,0	31	100,0		
Postop YBÜ (n)	Yok	34	97,1	20	100,0	30	96,8	,630 ^a	,730
	Var	1	2,9	0	0,0	1	3,2		
Postop ES (n)	Yok	33	94,3	20	100,0	31	100,0	2,984 ^a	,225
	Var	2	5,7	0	0,0	0	0,0		
Postop TDP (n)	Yok	34	97,1	20	100,0	31	100,0	1,474 ^a	,478
	Var	1	2,9	0	0,0	0	0,0		
Hipotansiyon (n)	Yok	13	50,0	9	52,9	12	52,2	,042 ^a	,979
	Var	13	50,0	8	47,1	11	47,8		
Hipoksi (n)	Yok	26	100,0	17	100,0	23	100,0		
	Var	0	0,0	0	0,0	0	0,0		
Hiperkarbi (n)	Yok	23	88,5	16	94,1	21	91,3	,405 ^a	,817
	Var	3	11,5	1	5,9	2	8,7		

Yaş ile intraoperatif komplikasyonlar arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır (p>0,05).(Tablo 20)

5. TARTIŞMA

Robotik cerrahinin üroloji alanına girmesiyle özellikle prostatektomide cerrahi alana erişimi farklı bir boyuta taşıması sebebiyle, dünya çapında radikal retropubik açık prostatektomiye avantajlı bir alternatif sundu. Fakat avantajlarının yanı sıra ameliyat süresini uzatması ve ileri derecede Trendelenburg pozisyonu gerektirmesi, sorun teşkil eden taraflarındandı. Cerrahların robotik cerrahide beceri kazanmaları için belli sayıda robotik ameliyat yapmaları gerekiyordu.

Biz yaptığımız çalışmada ortalama ameliyat süresini 218+/-34,6 (155-320) dakika bulduk. ABD kökenli 575 adet robotik prostatektominin retrospektif incelendiği bir çalışmada 217,2 dakika (109-537)[70] İsviçre kökenli 182 robotik prostatektomi vakasının dahil edildiği bir diğer çalışmada ise ortalama ameliyat süresi 240 dakika (135-515) olarak bildirilmiştir[71]. Buna karşın yine ABD kökenli bir çalışmada ameliyat süresi ortalama 198 dakika(163-243)[72],Kore kökenli bir başka çalışmada ise ortalama ameliyat süresi 158 dakika olarak

bildirilmiştir[73]. Bu durum yüksek vaka hacmine sahip büyük üroloji merkezlerinin robotik cerrahide beceri kazanmasıyla ilişkili olabilir.

Vaka tecrübeleri arttıkça cerrahların ameliyat süresinin kısalması durumu bizim çalışmamızda da izlenebilmektedir. Ameliyat süresinin 2018-2019 yıllarında 210, 2020'de 230 2021'de ise 200 dakikaya düştüğü görülmektedir. 2018-19 yıllarında daha kısa süre bulunması, ilk senelerde daha düşük prostat hacimli ve daha kısıtlı yayılım gösteren prostat kanseri vakalarının seçilmesiyle ilişkili olabilir. Carter ve ark. 3458 vakalık serilerinde 2003'ten 2009'a kadar ameliyat sürelerinin 315 dakikadan 240 dakikaya kadar anlamlı olarak düştüğünü bildirmişlerdir[74]. Yine bizim çalışmamızdakine benzer bir şekilde Desai ve ark. 153 vakayı 50'şer vakalık gruplara ayırdığında ilk gruba kıyasla ortalamaların istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde 349 dakikadan 330 ve 292 dakikalara düştüğünü kaydetmişlerdir[75]. Aynı zamanda yine gruplar arasında tahmin edilen kanama miktarının giderek azaldığını ve 1 gün hastanede kalış sonrası taburculuk oranının da arttığını göstermişlerdir fakat bizim çalışmamızda buna benzer bir ilişki bulunamamıştır. Yine Carter ve ark.'nın çalışmasında ameliyat süresinin obez olan ve olmayan hastalar karşılaştırıldığında anlamlı farklılık gösterdiği, obez olan grupta sürenin ortalama 14 dakika kadar daha uzun sürdüğü tespit edilmiştir[74]. Bizim çalışmamızda bu bulguyla uyumlu olarak VKİ'nin artışıyla operasyon süresinin de korele bir şekilde arttığı tespit edilmiştir. Fazla kilolu ve obez hastalarda robotik prostatektomiye inceleyen bir diğer çalışmada ise özellikle VKİ'si 30'un üstünde olan hastalarda operasyon ortalama süresinin 296 dakikadan 353 dakikaya istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde arttığı kaydedilmiştir[76]. Bunun obez olan hastalarda aynı miktarda intraabdominal basınçla ameliyat yapılmasına rağmen cerrahi alana erişimin daha kısıtlı olması ve tekniğin zorlaşması ile ilişkili olduğu düşünülmektedir.

İntraoperatif olarak 32 hastada (%37) hipotansiyon gelişmiştir. Bunun robotik cerrahide anestezi indüksiyonu sonrasında hastaya pozisyon verilip robotik cerrahi için hazırlık süresi boyunca hastaya cerrahi uyarı verilmemesine bağlı olabileceği düşünülmüştür fakat hipotansiyon gelişen ve gelişmeyen vakalar arasında başlama süreleri açısından anlamlı fark gösterilememiştir.

Laparoskopik ve robotik vakalarda kapnoperitona bağlı olarak hiperkapni görülebilmektedir. Çalışmamızda 6 (%7) hastada hiperkarbi vakası saptanmıştır. Fakat end tidal CO₂ ile transkütanöz CO₂ ölçümünü kıyaslayan bir çalışmada arteriyel kan gazıyla bakıldığında robotik prostatektomi vakalarından hiperkarbi oranının %41'e kadar çıktığı tespit

edilmiştir. Bizim çalışmamızda oranın düşük çıkması end tidal CO₂ ile ölçümün yetersiz kalmasıyla ilgili olabilir[77].

Çalışmamızdaki hastalarda intraoperatif ortalama kanama miktarı ise 130,6+/-182 ml (50-1000) olarak kaydedilmişken Kore'deki bir merkezden ortalama 400 ml, [73] İsviçre kökenli diğer bir çalışmada 400 ml (100 – 2000) [73], 256 vakanın incelendiği ABD kökenli bir çalışmada 287 ± 317ml olarak bildirilmiştir[78]. Gainsburg ve ark. tarafından 575 hastada ortalama 50 ml [5–400] kan kaybı bildirilirken, Piegeler ve ark. tarafından 400 ml (100 – 2000) tahmini kan kaybı bildirilmiştir[71, 79]. Çalışmamızda ortalama Hb düşüşü 0,99+/- 0,81g/dl(-0,90-3,40) hesaplanmıştır. Preoperatif hemoglobin düzeyi ortalama 15,04+/- 1,07 (12,8-15,04), postoperatif hemoglobin düzeyi ise 14,04+/-1,07 (10,8-17,10) bulunmuştur. Piegeler ve ark. preoperatif median hemoglobin düzeyini 14,7 g/dl (12,0 – 17,2) postoperatif median hemoglobin düzeyini ise 11,5 g/dl (6,6 – 14,8) olarak bildirmiştir[71].

Hasta grubumuzda sadece 2(%2) hastaya postoperatif eritrosit süspansiyonu (ES), 1(%1) hastaya ise taze donmuş plazma (TDP) verilme ihtiyacı gelişmiştir. Literatürde ise D'Alonzo ve ark. tarafından %4 oranında ES, %0,8 oranında TDP, %1,2 oranında da trombosit replasmanı bildirilmiştir[78]. Simmons ve ark. 144 vakalık robotik prostatektomi serilerinde hiçbir hastanın postoperatif transfüzyon ihtiyacının olmadığını bildirmiştir[82].

Bizim vaka serimizde 1 hastada 1(%1,1) pulmoner emboli vakası görülmüştür. Danic ve ark. 1500 vakalık serilerinde 3(%0,2) pulmoner emboli bildirmiştir[65]. 575 vakalık serisiyle Maddox ve ark. ise ölüm ile sonuçlanan 2(0,3) pulmoner emboli vakası bildirmiştir[70].

Danic ve ark. serilerinde en sık rastladıkları anestezi ilişkili komplikasyonun korneal abrazyon (%3) olduğunu ve gözleri bantlamak yerine oklüzif pansuman uyguladıklarında bu oranı %1'e indirebildiklerini bildirmişlerdir[65]. Fakat bizim vaka serimizde korneal abrazyon tespit edilmemiştir. Nakamura ve ark. ise 1223 vakalık robotik prostatektomi serisinde 25 (%0,2) korneal abrazyon vakası rapor etmiştir. [80] Genel olarak postoperatif komplikasyon gelişen hastaların oranı %27 bulunmuştur. Maddox ve ark.'nın çalışmasında bu oran %16,2 bulunmuştur. Bizim çalışmamızda 1(%1) hastada periferik nöropati gelişirken bu çalışmada da 6(%1) hastada bu komplikasyon gelişmiştir. Bizim hasta grubumuzda 2(%2) hasta idrar yolları enfeksiyonu geçirirken bu hasta grubunda 15(%3) hasta sayısı ile benzer oranda kişi idrar yolu enfeksiyonu geçirmiştir. Buna benzer şekilde komplikasyon oranlarımız literatürdeki oranlarla örtüşmektedir[70, 71, 79, 81].

Prostatektominin robotik olarak yapılması ameliyatı minimal invaziv hale getirdiği için kısa süreli hastane yatışlarıyla taburculuğu mümkün kılmaktadır. Bu çalışmada da ortalama hastane kalış süresi $3,09 \pm 1,04$ gün (2-8) saptanmıştır. Bu konuda değişik yaklaşımlar gözlenmektedir. Japonya kökenli bir çalışmada ortalama hastanede kalış süresi $7,5 \pm 1,6$ gün olarak bildirilirken, [82] İngiltere kökenli bir diğer çalışmada ortalama hastanede kalış 1,2 gün (1-6) olarak bildirilmiştir [83] Maddox ve ark. 2,12 gün (1-23) Rozet ve ark. ise 5,4 gün hastanede yatış süresi rapor etmişlerdir. [70, 84]

Postoperatif analjezik olarak 82(%95) hastada parasetamol, 24(%28) hastada tramadol, 11(%13) hastada diklofenak, 7(%8) hastada meperidin, 1(%1) hastada morfin kullanılmıştır. Masilamani ve ark.'nın yaptığı çalışmada ise rutin olarak hastalara genel anesteziyle beraber, 2.8ml %0,5'lik bupivakain ve 450mcg diamorfin ile spinal anestezi buna ek olarak da 15ml %0.25'lik levobupivakainle rektus kılıfı bloğu yapılmıştır. Bu hastalar arasında 14(%34) hastanın kodein, 3 hastanın ise ibuprofen ihtiyacı olmuştur [83].

Bu vaka serisinde ortalama kullanılan roküronyum toplam dozu $103,5 \pm 24,34$ mg (50-160) iken, nöromusküler blok çevirici ajan olarak sugammadex ve neostigmini kıyaslayan bir çalışmada ortalama roküronyum dozu 81 ± 22 mg olarak bildirilmiştir [85]. Sugammadex kullanımının hastanede kalış süresinde %6'lık düşüş sağladığını fakat kullanılan roküronyum miktarının artışıyla ilişkili olduğu bulunmuş. Bizim çalışmamızda benzer sonuçların bulunmaması neostigmin örneklemimizin kısıtlı olması ile ilişkili olabilir.

İntraoperatif ortalama verilen kristaloid sıvı miktarı $1244,03 \pm 468,92$ (500-2650)ml bulundu. Bu konuda da değişik merkezlerin değişik yaklaşımları göze çarpmaktadır. Yoo ve ark. ortalama 1264ml kristaloid sıvı verdiklerini rapor ederken, Piegeler ve ark. intraoperatif ortalama 3000 ml kristaloid mayi verildiğini bildirmiştir [71]. Bizim hasta grubumuzda yalnızca 1 hastaya 200ml kolloid mayi verilirken bu çalışmada 182 hastanın 143'üne ortalama 500ml olmak üzere kolloid mayi verilmiştir. D'Alonzo ve ark. tarafından 2594 ± 1010 ml kristaloid bildirilirken, Gainsburg ve ark. tarafından 1600ml (500-3300) kristaloid kullanımı rapor edilmiştir [78, 79].

6. SONUÇ

Robot yardımcı laparoskopik radikal prostatektomi, radikal retropubik prostatektomiye önemli bir alternatif oluşturmaktadır. Fakat beraberinde gelen, anestezi açısından da önemli olan riskler göz önünde bulundurulmalıdır. Her ne kadar kanama miktarı ve transfüzyon ihtiyacı belirgin azalsa da, uzamış operasyon sürelerinin, pnömoperitonium ve dik Trendelenburg pozisyonuyla bir araya gelmesi içinden çıkılması zor durumlar oluşturabilmektedir. Bütün bu bilgiler ışığında, özellikle obez hastalarda bizim çalışmamızda görüldüğü gibi hem ameliyatın süresinin uzayabileceği, hem de karbondioksit retansiyonunun daha belirgin olabileceği göz önüne bulundurulduğunda, olası komplikasyonlar açısından daha dikkatli olunması gerektiği görülmektedir. Robotun hazırlık süresinin hazırlık süresinin daha uzayabilmesine bağlı olarak hipotansiyon gelişme riskinin ön planda olduğu akılda tutulmalıdır.

Minimal invaziv bir yöntem olan robotik prostatektomi kısa süreli hastanede yatış süresini mümkün kılsa da merkezden merkeze farklı yaklaşımların benimsenebileceği anlaşılmaktadır.

Bu çalışma, robotik prostatektomi alanında, anestezi ve perioperatif yönetim açısından dünya literatüründeki farklı yaklaşımları kliniğimizle karşılaştırmamıza ve daha yakından inceleyebilmemize imkan sağlamaktadır. Perioperatif komplikasyonlar açısından ve genel profilin daha iyi değerlendirilmesi için komplikasyonların daha sistematik bildirilmesi ve risk faktörlerinin daha iyi anlaşılabilmesi için bu alanda daha çok çalışma yapılması gerekmektedir.

7. KAYNAKLAR

1. Bray, F., et al., *Global cancer statistics 2018: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries*. CA Cancer J Clin, 2018. **68**(6): p. 394-424.
2. TÜRKYILMAZ, M., *TÜRKİYE KANSER İSTATİSTİKLERİ 2017*. 2021, T.C. Sağlık Bakanlığı Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü.
3. Aus, G., et al., *Prostate cancer screening decreases the absolute risk of being diagnosed with advanced prostate cancer--results from a prospective, population-based randomized controlled trial*. Eur Urol, 2007. **51**(3): p. 659-64.
4. Etzioni, R., et al., *Quantifying the role of PSA screening in the US prostate cancer mortality decline*. Cancer Causes Control, 2008. **19**(2): p. 175-81.
5. Ellis, W.J., et al., *Diagnosis of prostatic carcinoma: the yield of serum prostate specific antigen, digital rectal examination and transrectal ultrasonography*. J Urol, 1994. **152**(5 Pt 1): p. 1520-5.
6. Okotie, O.T., et al., *Characteristics of prostate cancer detected by digital rectal examination only*. Urology, 2007. **70**(6): p. 1117-20.
7. Oesterling, J.E., et al., *Serum prostate-specific antigen in a community-based population of healthy men. Establishment of age-specific reference ranges*. JAMA, 1993. **270**(7): p. 860-4.
8. Morgentaler, A., C.O. Bruning, 3rd, and W.C. DeWolf, *Occult prostate cancer in men with low serum testosterone levels*. JAMA, 1996. **276**(23): p. 1904-6.
9. Andriole, G.L., et al., *Prostate Cancer Screening in the Prostate, Lung, Colorectal and Ovarian (PLCO) Cancer Screening Trial: findings from the initial screening round of a randomized trial*. J Natl Cancer Inst, 2005. **97**(6): p. 433-8.
10. Carter, H.B., *Prostate cancers in men with low PSA levels--must we find them?* N Engl J Med, 2004. **350**(22): p. 2292-4.
11. Catalona, W.J., et al., *Comparison of Digital Rectal Examination and Serum Prostate Specific Antigen in the Early Detection of Prostate Cancer: Results of a Multicenter Clinical Trial of 6,630 Men*. J Urol, 2017. **197**(2S): p. S200-S207.
12. Stamey, T.A., et al., *The prostate specific antigen era in the United States is over for prostate cancer: what happened in the last 20 years?* J Urol, 2004. **172**(4 Pt 1): p. 1297-301.
13. Catalona, W.J., D.S. Smith, and D.K. Ornstein, *Prostate cancer detection in men with serum PSA concentrations of 2.6 to 4.0 ng/mL and benign prostate examination. Enhancement of specificity with free PSA measurements*. JAMA, 1997. **277**(18): p. 1452-5.
14. Gleason, D.F., *Classification of prostatic carcinomas*. Cancer Chemother Rep, 1966. **50**(3): p. 125-8.
15. Pierorazio, P.M., et al., *Prognostic Gleason grade grouping: data based on the modified Gleason scoring system*. BJU Int, 2013. **111**(5): p. 753-60.
16. D'Amico, A.V., et al., *Biochemical outcome after radical prostatectomy, external beam radiation therapy, or interstitial radiation therapy for clinically localized prostate cancer*. JAMA, 1998. **280**(11): p. 969-74.
17. Rosenkrantz, A.B., et al., *Prostate Magnetic Resonance Imaging and Magnetic Resonance Imaging Targeted Biopsy in Patients with a Prior Negative Biopsy: A Consensus Statement by AUA and SAR*. J Urol, 2016. **196**(6): p. 1613-1618.
18. Davis, J.W., et al., *Circulating tumor cells in peripheral blood samples from patients with increased serum prostate specific antigen: initial results in early prostate cancer*. J Urol, 2008. **179**(6): p. 2187-91; discussion 2191.
19. Klein, E.A., et al., *Decipher Genomic Classifier Measured on Prostate Biopsy Predicts Metastasis Risk*. Urology, 2016. **90**: p. 148-52.
20. Partin, A.W., et al., *Combination of prostate-specific antigen, clinical stage, and Gleason score to predict pathological stage of localized prostate cancer. A multi-institutional update*. JAMA, 1997. **277**(18): p. 1445-51.

21. Schroder, F.H., et al., *Screening and prostate cancer mortality: results of the European Randomised Study of Screening for Prostate Cancer (ERSPC) at 13 years of follow-up*. *Lancet*, 2014. **384**(9959): p. 2027-35.
22. Wilt, T.J., et al., *Radical prostatectomy versus observation for localized prostate cancer*. *N Engl J Med*, 2012. **367**(3): p. 203-13.
23. Charlson, M.E., et al., *A new method of classifying prognostic comorbidity in longitudinal studies: development and validation*. *J Chronic Dis*, 1987. **40**(5): p. 373-83.
24. Asano, T., et al., *The Charlson age comorbidity index predicts prognosis in patients with resected pancreatic cancer*. *Int J Surg*, 2017. **39**: p. 169-175.
25. Bratt, O., et al., *Undertreatment of Men in Their Seventies with High-risk Nonmetastatic Prostate Cancer*. *Eur Urol*, 2015. **68**(1): p. 53-8.
26. Krishnan, R., et al., *Erectile function recovery in patients after non-nerve sparing radical prostatectomy*. *Andrology*, 2014. **2**(6): p. 951-4.
27. Zeliadt, S.B., et al., *Preliminary treatment considerations among men with newly diagnosed prostate cancer*. *Am J Manag Care*, 2010. **16**(5): p. e121-30.
28. Epstein, J.I., et al., *Pathologic and clinical findings to predict tumor extent of nonpalpable (stage T1c) prostate cancer*. *JAMA*, 1994. **271**(5): p. 368-74.
29. Makarov, D.V., et al., *The population level prevalence and correlates of appropriate and inappropriate imaging to stage incident prostate cancer in the medicare population*. *J Urol*, 2012. **187**(1): p. 97-102.
30. Herlemann, A., et al., *Community-based Outcomes of Open versus Robot-assisted Radical Prostatectomy*. *Eur Urol*, 2018. **73**(2): p. 215-223.
31. Reiner, W.G. and P.C. Walsh, *An anatomical approach to the surgical management of the dorsal vein and Santorini's plexus during radical retropubic surgery*. *J Urol*, 1979. **121**(2): p. 198-200.
32. Abbou, C.C., et al., *Laparoscopic radical prostatectomy: preliminary results*. *Urology*, 2000. **55**(5): p. 630-4.
33. Guillonneau, B. and G. Vallancien, *Laparoscopic radical prostatectomy: the Montsouris technique*. *J Urol*, 2000. **163**(6): p. 1643-9.
34. Davies, B.L., et al., *The development of a surgeon robot for prostatectomies*. *Proc Inst Mech Eng H*, 1991. **205**(1): p. 35-8.
35. Lane, T., *A short history of robotic surgery*. *Ann R Coll Surg Engl*, 2018. **100**(6_sup): p. 5-7.
36. Gupta, N.P., P. Singh, and R. Nayyar, *Outcomes of robot-assisted radical prostatectomy in men with previous transurethral resection of prostate*. *BJU Int*, 2011. **108**(9): p. 1501-5.
37. Yuh, B., et al., *Complications and outcomes of salvage robot-assisted radical prostatectomy: a single-institution experience*. *BJU Int*, 2014. **113**(5): p. 769-76.
38. Patil, N., et al., *Evaluating and grading cystographic leakage: correlation with clinical outcomes in patients undergoing robotic prostatectomy*. *BJU Int*, 2009. **103**(8): p. 1108-10.
39. Patel, M.I., et al., *Preoperative pelvic floor physiotherapy improves continence after radical retropubic prostatectomy*. *Int J Urol*, 2013. **20**(10): p. 986-92.
40. Yaxley, J.W., et al., *Robot-assisted laparoscopic prostatectomy versus open radical retropubic prostatectomy: early outcomes from a randomised controlled phase 3 study*. *Lancet*, 2016. **388**(10049): p. 1057-1066.
41. Haglind, E., et al., *Urinary Incontinence and Erectile Dysfunction After Robotic Versus Open Radical Prostatectomy: A Prospective, Controlled, Nonrandomised Trial*. *Eur Urol*, 2015. **68**(2): p. 216-25.
42. Msezane, L.P., et al., *Bladder neck contracture after robot-assisted laparoscopic radical prostatectomy: evaluation of incidence and risk factors and impact on urinary function*. *J Endourol*, 2008. **22**(1): p. 97-104.
43. Walsh, P.C., *Radical prostatectomy for the treatment of localized prostatic carcinoma*. *Urol Clin North Am*, 1980. **7**(3): p. 583-91.

44. Patel, V.R., et al., *Pentafecta: a new concept for reporting outcomes of robot-assisted laparoscopic radical prostatectomy*. Eur Urol, 2011. **59**(5): p. 702-7.
45. Partin, A., *Campbell-Walsh Urology*. 2021: Elsevier.
46. Gurusamy, K.S., R. Koti, and B.R. Davidson, *Abdominal lift for laparoscopic cholecystectomy*. Cochrane Database Syst Rev, 2013(8): p. CD006574.
47. Gannedahl, P., et al., *Effects of posture and pneumoperitoneum during anaesthesia on the indices of left ventricular filling*. Acta Anaesthesiol Scand, 1996. **40**(2): p. 160-6.
48. Nguyen, N.T. and B.M. Wolfe, *The physiologic effects of pneumoperitoneum in the morbidly obese*. Ann Surg, 2005. **241**(2): p. 219-26.
49. O'Malley, C. and A.J. Cunningham, *Physiologic changes during laparoscopy*. Anesthesiol Clin North Am, 2001. **19**(1): p. 1-19.
50. Joshi, G.P., *Inhalational techniques in ambulatory anesthesia*. Anesthesiol Clin North Am, 2003. **21**(2): p. 263-72.
51. Kadam, P.G., M. Marda, and V.R. Shah, *Carbon dioxide absorption during laparoscopic donor nephrectomy: a comparison between retroperitoneal and transperitoneal approaches*. Transplant Proc, 2008. **40**(4): p. 1119-21.
52. Strang, C.M., et al., *Ventilation-perfusion distributions and gas exchange during carbon dioxide-pneumoperitoneum in a porcine model*. Br J Anaesth, 2010. **105**(5): p. 691-7.
53. Kwak, H.J., et al., *Acid-base alterations during laparoscopic abdominal surgery: a comparison with laparotomy*. Br J Anaesth, 2010. **105**(4): p. 442-7.
54. Leduc, L.J. and A. Mitchell, *Intestinal ischemia after laparoscopic cholecystectomy*. JSLS, 2006. **10**(2): p. 236-8.
55. Hoshikawa, Y., et al., *The effect of steep Trendelenburg positioning on intraocular pressure and visual function during robotic-assisted radical prostatectomy*. Br J Ophthalmol, 2014. **98**(3): p. 305-8.
56. Dion, J.M., et al., *Carbon dioxide monitoring during laparoscopic-assisted bariatric surgery in severely obese patients: transcutaneous versus end-tidal techniques*. J Clin Monit Comput, 2015. **29**(1): p. 183-6.
57. Tonner, P.H. and J. Scholz, *Total intravenous or balanced anaesthesia in ambulatory surgery?* Curr Opin Anaesthesiol, 2000. **13**(6): p. 631-6.
58. Neuman, G.G., et al., *Laparoscopy explosion hazards with nitrous oxide*. Anesthesiology, 1993. **78**(5): p. 875-9.
59. Thornton, P.C. and D.J. Buggy, *Local anaesthetic wound infusion for acute postoperative pain: a viable option?* Br J Anaesth, 2011. **107**(5): p. 656-8.
60. Van Wijk, R.M., et al., *Deep neuromuscular block reduces intra-abdominal pressure requirements during laparoscopic cholecystectomy: a prospective observational study*. Acta Anaesthesiol Scand, 2015. **59**(4): p. 434-40.
61. Balick-Weber, C.C., et al., *Respiratory and haemodynamic effects of volume-controlled vs pressure-controlled ventilation during laparoscopy: a cross-over study with echocardiographic assessment*. Br J Anaesth, 2007. **99**(3): p. 429-35.
62. Hovaguimian, F., et al., *Effect of intraoperative high inspired oxygen fraction on surgical site infection, postoperative nausea and vomiting, and pulmonary function: systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials*. Anesthesiology, 2013. **119**(2): p. 303-16.
63. Lassen, K., et al., *Consensus review of optimal perioperative care in colorectal surgery: Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) Group recommendations*. Arch Surg, 2009. **144**(10): p. 961-9.
64. Jacob, M., D. Chappell, and M. Rehm, *Perioperative fluid administration: another form of "work-life balance"*. Anesthesiology, 2011. **114**(3): p. 483-4.
65. Danic, M.J., et al., *Anesthesia considerations for robotic-assisted laparoscopic prostatectomy: a review of 1,500 cases*. J Robot Surg, 2007. **1**(2): p. 119-23.
66. Gutt, C.N., et al., *Circulatory and respiratory complications of carbon dioxide insufflation*. Dig Surg, 2004. **21**(2): p. 95-105.

67. Stern, J.A. and R.B. Nadler, *Pneumothorax masked by subcutaneous emphysema after laparoscopic nephrectomy*. J Endourol, 2004. **18**(5): p. 457-8.
68. Bonjer, H.J., et al., *Open versus closed establishment of pneumoperitoneum in laparoscopic surgery*. Br J Surg, 1997. **84**(5): p. 599-602.
69. Mills, J.T., et al., *Positioning injuries associated with robotic assisted urological surgery*. J Urol, 2013. **190**(2): p. 580-4.
70. Maddox, M., et al., *An updated report on complications following robotic prostatectomy: results of an unbiased prospective database*. J Endourol, 2013. **27**(5): p. 554-9.
71. Piegeler, T., et al., *Impact of intraoperative fluid administration on outcome in patients undergoing robotic-assisted laparoscopic prostatectomy--a retrospective analysis*. BMC Anesthesiol, 2014. **14**: p. 61.
72. McMillan, D.T., et al., *Resident involvement and experience do not affect perioperative complications following robotic prostatectomy*. World J Urol, 2015. **33**(6): p. 793-9.
73. Yoo, Y.C., et al., *The Intraocular Pressure under Deep versus Moderate Neuromuscular Blockade during Low-Pressure Robot Assisted Laparoscopic Radical Prostatectomy in a Randomized Trial*. PLoS One, 2015. **10**(8): p. e0135412.
74. Carter, S.C., et al., *Population-based determinants of radical prostatectomy operative time*. BJU Int, 2014. **113**(5b): p. E112-8.
75. Desai, A., et al., *Contemporary Comparison of Open to Robotic Prostatectomy at a Veteran's Affairs Hospital*. Mil Med, 2019. **184**(5-6): p. e330-e337.
76. Mikhail, A.A., et al., *Robotic-assisted laparoscopic prostatectomy in overweight and obese patients*. Urology, 2006. **67**(4): p. 774-9.
77. Lee, H.J., et al., *Strategy to Reduce Hypercapnia in Robot-Assisted Radical Prostatectomy Using Transcutaneous Carbon Dioxide Monitoring: A Prospective Observational Study*. Ther Clin Risk Manag, 2022. **18**: p. 249-258.
78. D'Alonzo, R.C., et al., *A retrospective comparison of anesthetic management of robot-assisted laparoscopic radical prostatectomy versus radical retropubic prostatectomy*. J Clin Anesth, 2009. **21**(5): p. 322-8.
79. Gainsburg, D.M., et al., *Intraoperative management of robotic-assisted versus open radical prostatectomy*. JSLS, 2010. **14**(1): p. 1-5.
80. Kan, K.M., S.E. Brown, and D.M. Gainsburg, *Ocular complications in robotic-assisted prostatectomy: a review of pathophysiology and prevention*. Minerva Anesthesiol, 2015. **81**(5): p. 557-66.
81. Simmons, M.N., et al., *Outcomes and Complications of Robotic-assisted Laparoscopic Prostatectomy in a Community Hospital Setting*. Urology, 2016. **96**: p. 136-141.
82. Oshima, M., et al., *Risks and complications of robot-assisted radical prostatectomy (RARP) in patients receiving antiplatelet and/or anticoagulant therapy: a retrospective cohort study in a single institute*. J Robot Surg, 2021. **15**(4): p. 661-670.
83. Masilamani, M.K.S., et al., *Role of multimodal anaesthetic in post-operative analgesic requirement for robotic assisted radical prostatectomy*. Urologia, 2022. **89**(1): p. 90-93.
84. Rozet, F., et al., *A direct comparison of robotic assisted versus pure laparoscopic radical prostatectomy: a single institution experience*. J Urol, 2007. **178**(2): p. 478-82.
85. Min, B.H., et al., *Comparison of the effects of sugammadex and neostigmine on hospital stay in robot-assisted laparoscopic prostatectomy: a retrospective study*. BMC Anesthesiol, 2020. **20**(1): p. 178.