



**T.C.
SAĞLIK BAKANLIĞI
TÜRKİYE KAMU HASTANELER KURUMU
İSTANBUL BAKIRKÖY KAMU HASTANELERİ BİRLİĞİ GENEL SEKRETERLİĞİ
BAKIRKÖY DR. SADI KONUK
EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİ
ÜROLOJİ KLİNİĞİ**

Eğitim ve İdari Sorumlusu: Doç. Dr. Volkan TUĞCU

**ROBOTİK PROSTATEKTOMİ SIRASINDA CERRAHİ
VE ANESTEZİ KOMPLİKASYONLARI AÇISINDAN
EN GÜVENİLİR İNTRAABDOMİNAL BASINÇ
ARALIĞI NEDİR ?**

Dr. Ramazan KOCAKAYA

Tez Danışmanı: Uzm. Dr. Mustafa Gürkan YENİCE

**Üroloji Kliniği
Uzmanlık Tezi**

İSTANBUL - 2014

I. ÖNSÖZ

Uzmanlık eğitimim boyunca bilgi, beceri ve tecrübelerini benden esirgemeyen değerli hocalarım **Prof. Dr. Ali İhsan TAŞCI** ve **Doç. Dr. Volkan TUĞCU**' ya sonsuz saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Asistanlığım boyunca gerek mesleki gerek yaşama dair gelişmemde büyük emeği olan uzman abilerim **Op. Dr. Turgay SEYMEN**, **Op. Dr. Ahmet Faysal GÜLER**, **Op. Dr. Necati GÜRBÜZ**, **Op. Dr. Nadir KALFAZADE**, **Op. Dr. Ekrem GÜNER**, **Op. Dr. Abdülmuttalip ŞİMŞEK**, **Op. Dr. Serdar KARADAĞ**, **Op. Dr. Mustafa Gürkan YENİCE**, **Op. Dr. İsmail EVREN**, **Op. Dr. Fuat AKSU** ve başasistanlarım **Op. Dr. Selçuk ŞAHİN** ve **Op. Dr. F. Arda ATAR**' a sonsuz teşekkürler.

Asistanlığımın ilk yıllarında beraber çalıştığım bana yol gösteren değerli abilerim **Op. Dr. Selim TAŞ**, **Op. Dr. Hakan POLAT**, **Op. Dr. Fuat Ernis SU**, **Op. Dr. Alper BİTKİN**, **Op. Dr. Bircan MUTLU**, **Op. Dr. Erkan SÖNMEZAY**' a ve çalışmamın tamamlanmasında emeği geçen **Uzm. Dr. Melike Evliya GÜRPINAR**' a teşekkürler.

İş arkadaşlığından ziyade kardeş gibi hissettiğim değerli dostlarım, **Dr. Buğra Doğukan TÖRER**, **Dr. Taner KARGI**, **Dr. Abdullah Hızır YAVUZSAN**, **Dr. İsmail YİĞİTBAŞI**, **Dr. Kamil Gökhan ŞEKER**, **Dr. Mithat EKŞİ** ve eşkıdemim **Dr. Doğukan SÖKMEN** ' e herşey için teşekkürler.

İhtisas sürem boyunca yardım ve güler yüzlerini hiç esirgemeyen servis sorumlu hemşiresi **Nursel ŞİRİN** ve ameliyathane üroloji sorumlu hemşiresi **Sebile ÖZDEDEOĞLU** başta olmak üzere diğer tüm hemşire ve klinik çalışanlarına sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Hayatımın her anında fedakârlığını esirgemeyen anne ve babama ve kardeşlerim sonsuz teşekkürler.

Dr. Ramazan KOCAKAYA

İstanbul 2014

II. İÇİNDEKİLER

Sayfa No

I. ÖNSÖZ	I
II. İÇİNDEKİLER	II
III. ÖZET	IV
IV. KISALTMALAR	VI
V. TABLO LİSTESİ	VIII
VI. ŞEKİL LİSTESİ	IX
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER	4
2.1. LOKALİZE PROSTAT KANSERLERİNDE TEDAVİ YÖNTEMLERİ	5
2.1.1. Gözleyerek Bekleme ve Aktif İzlem	5
2.1.2. Radikal Prostatektomi	6
2.1.3. Radikal Prostatektomi Operasyonu İçin Hasta Seçimi	7
2.1.4. Radyoterapi	7
2.1.4.1. Brakiterapi.....	7
2.1.4.2. Ekternal Radyoterapi	8
2.1.4.3. Konvansiyonel Radyoterapi	8
2.1.4.4. Üç boyutlu konformal radyoterapi:	8
2.1.4.5. Doz yoğunluğu ayarlanmış radyoterapi (IMRT):.....	8
2.1.4.6. Radyoterapi ve Hormonal Tedavi	9
2.2. ROBOT YARDIMLI LAPAROSKOPİK CERRAHİNİN TARİHİ	9
2.3. DA VİNCİ CERRAHİ SİSTEMİ	10
2.4. ROBOT YARDIMLI LAPAROSKOPİK PROSTATEKTOMİ	12
2.5. ROBOT YARDIMLI LAPAROSKOPİK PROSTATEKTOMİDE ANESTEZİ	14
2.5.1. Dik Trendelenburg Pozisyonun ve İntraabdominal Pnömooperitoneumun	

Fizyolojik Etkileri.....	14
2.5.2.Preoperatif Değerlendirme	18
2.5.3.İntraoperatif Dönem ve Anestezi Uygulaması	19
2.5.4.İntraoperatif ve Postoperatif Komplikasyonlar:	21
3. MATERYAL VE METOD	25
4. BULGULAR.....	27
5. TARTIŞMA.....	44
6. SONUÇ	50
7. KAYNAKLAR	52

III. ÖZET

AMAC: Prostat kanseri, Amerika Birleşik Devletleri'nde (ABD) erkekler arasında en fazla (1), Avrupa'da ise akciğer ve kolorektal kanserlerden sonra en sık tanı konulan kanserdir. Hastalığın cerrahi tedavi tekniklerinden biri robotik platformda uygulanan laparoskopik abdominal cerrahidir. Robotik abdominal cerrahi sıklıkla intraperitoneal karbondioksit (CO₂) insuflasyonu yapılarak yaygın uygulanan minimal invaziv bir yöntemdir. Fakat robot yardımcı operasyonlarda cerrahi görüşü artırmak için uygulanan pnömoperitoneumun ve pozisyonların; solunumsal ve hemodinamik değişikliklere neden olması, hava embolisi, regurjitasyon ve brakiyal pleksus zedelenmesi gibi çok sayıda riskleri bulunmaktadır (10,14). Bu çalışmanın amacı lokalize prostat kanserli hastalarda, aynı anestezi yaklaşım uygulanmış, farklı intraabdominal basınçlarda gerçekleştirilen robot yardımcı laparoskopik radikal prostatektomi ameliyatlarında, daha düşük basınçlarda aynı cerrahi güvenlikte çalışılabileceğini ve oluşan hemodinamik komplikasyonların daha aza indirilebileceğini göstermektedir.

MATERYAL METOD: Aralık 2013 ile Nisan 2014 tarihleri arasında D'Amico sınıflamasına göre sadece düşük riskli ve orta riskli prostat kanser tanısı almış, etik kurul onayı ve hastalardan yazılı onamlar alınmış, anestezi riski ASA I-II olarak değerlendirilmiş, 70 yaşından küçük 30 hasta çalışmaya dahil edildi. Robot yardımcı laparoskopik radikal prostatektomi operasyonunu 8 mmHg altında geçiren hastalar grup A (n=10), 12 mmHg altında geçiren hastalar grup B (n=10), 15 mmHg altında geçiren hastalar grup C (n=10) olarak kabul edildi. Tüm operasyonlar endopelvik faysa koruyucu yöntemle gerçekleştirildi. Operasyon süresinin ölçülmesi için başlangıç olarak verres iğnesinin girilmesi, bitiş olarak ise portların çıkarılması kabul edildi. Operasyon süresince gerçekleşen kanama miktarının tespiti için preoperatif alınan hematokrit değerleri ile postoperatif 6. saat alınan hematokrit değerleri kaydedildi. Sistolik, diastolik, ve ortalama arteriyel kan basınçları (SAB, DAB, OAB), kalp atım hızı (KAH), periferik arteriyel oksijen satürasyonu (SpO₂) değerleri, endtidal karbondioksit (ETCO₂) anestezi indüksiyonundan önce (bazal değer) ve pnömoperitoneum yapılıp pozisyon verildikten sonra 30., 60. ve 120. dakikalarda monitorize edilerek kaydedildi ve pnömoperitoneum yapılmadan önce alınan değer bazal değer olarak kabul edildi. Gruplar arasındaki karşılaştırmada istatistiksel analizler NCSS (Number Cruncher Statistical System) 2007 Statistical Software (Utah, USA) paket programı ile yapıldı. Verilerin değerlendirilmesinde tanımlayıcı istatistiksel metotların (ortalama, standart sapma) yanı sıra çoklu grupların tekrarlayan ölçümlerinde tekrarlayan varyans analizi,

alt grup karşılaştırmalarında Newman Keuls çoklu karşılaştırma testi, gruplar arası karşılaştırmalarda tek yönlü varyans analizi alt grup karşılaştırmalarında Tukey çoklu karşılaştırma testi, kullanıldı.

BULGULAR: Çalışmamıza dahil ettiğimiz hastaların yaş, kilo ortalamaları, prostat hacmi, PSA, gleason skoru ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktu. Gruplar arasında operasyon öncesi ve sonrası hematokrit farkı ortalamaları ve ameliyat süreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmedi ($p>0,005$).

Her üç grupta bazal HR (kalp atım hızı) değerleri 30. 60. Ve 120. dakikalar daki HR değerlerinden anlamlı olarak yüksek bulundu. Grup 3 (İAB:15 mmHg) hasta grubunda 30. dakikada OAB değeri , İAB 12 mmHg olan hasta grubundakinden anlamlı derecede yüksek bulundu. 30. dakikadaki bu değişiklik aynı şekilde SAB ve DAB ölçümlerine de yansımıştır. Grup 3 ün 30.Dakika PIK ortalamaları, Grup 1 den istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulunmuştur ($p=0,031$). HCO₃ (bikarbonat), BE parametrelerinde üç grup arasında anlamlı farklılık saptanmamıştır. pH değerlerinde her üç grupta bazal değerler 30. dakika, 60. dakika ve 120. dakika pH ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulunmuştur. Grup 1 de 30. dakikadaki pH değeri ile grup 2 de 60. dakikadaki pH değeri 120. dakikadaki pH değerlerinden istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulunmuş. Ayrıca grup 1 de 30. dakikadaki pO₂ ortalamaları grup 2 ve grup 3 den istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulunmuştur ($p=0,036$, $p=0,048$). pCO₂ değerlerine baktığımızda ise grup 3 bazal PCO₂ ortalamaları 30. dakika, 60. dakika ve 120. dakika pCO₂ ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük bulunmuştur ($p=0,013$, $p=0,006$).

SONUÇ: Tüm bu sonuçlara bakarak robot yardımcı radikal prostatektomi için 8 mmHg basınç altında intraabdominal gerçekleştirilen operasyonlardaki kanama miktarının, operasyon sahasının görünümünün ve operasyon sürelerinin, yüksek basınçlarda (12mmHg veya 15 mmHg) gerçekleştirilen operasyonlardan farklı olmadığını gördük. Bunun nedeni olarak robotik prostatektomi sırasında operasyonun daha çok pelvik bölgede gerçekleşmesi, buna bağlı olarak basınç değişikliklerinin karın ön duvarının pozisyonuna etki etmemesi ve bu bölgede görüş açısını çok fazla değiştirmemesi olarak düşündük. Bununla birlikte operasyonu 8 mmHg intraabdominal basınçta gerçekleştirilmesinin hemodinamiyi daha az etkilediğini ve daha az anestezi risk doğurduğunu sonucuna vardık.

IV. KISALTMALAR

AaDO₂	: alveo-arteryel PO ₂ farkı
ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
AoD	: aortik kan akım hızı
ASA	: American Society of Anesthesiologists
BE	: Baz eksisi
BPH	: Benign Prostat Hiperplazisi
Ca	: Kalsiyum
CO₂	: Karbondioksit
CVP	: Santral venöz Basınç
DAB	: Diastolik arteryel basınç
ETCO₂	: End tidal karbondioksit
FDA	: Food and Drug Administration
Fr	: French
FRK	: Fonksiyonel rezidüel kapasite
GİB	: Göz içi basıncı
Gy	:Gray
HCO₃	: Bikarbonat
HIFU	: Yüksek Yoğunluklu Hedeflenmiş Ultrason
HR	: Heart rate
IAB	: İntraabdominal basınç
IMPT	: Doz Yoğunluğu Ayarlanmış Proton Tedavisi
IMRT	: Doz Yoğunluğu Ayarlanmış Radyoterapi
İKB	: İntrakraniyal basınç
İ.V.	: İntravenöz
K	: Potasyum
KAH	: Kalp atım hızı
KI	: kardiyak indeks
KOAH	: Kronik obstrüktif Akciğer Hastalığı
L	: Litre

LRP	: Laparoskopik Radikal Prostatektomi
Mg	: Magnezyum
Na	: Sodyum
NASA	: National Aeronautics and Space Administration
NCSS	: Number Cruncher Statistical System
O₂	: Oksijen
OAB	: Ortalama arter basıncı
PaCO₂	: Arteriyel parsiyel karbondioksit basıncı
PaO₂	: Arteriyel parsiyel oksijen basıncı
PEEP	: Pozitif end expiratuvar basınç
PETCO₂	: End tidal karbondioksit basıncı
PIP	: Tepe İnspiratuvar Basınç
PIK	: Tepe inspiratuvar basınç
Pplato	: Plato Basıncı
PSA	: Prostat Spesifik Antijen
PSA DT	: PSA Doubling Time
RP	: Radikal Prostatektomi
rSO₂	: reyonel serebral oksijen saturasyonu
RT	: Radyoterapi
RYLP	: Robot yardımı ile laparoskopik prostatektomi
SAB	: Sistolik arteriyel basınç
SF	: Serum fizyolojik
SpO₂	: Oksijen saturasyonu
SSS	: Santral sinir sistemi
SVB	: Santral Venöz Basınç
SVR	: Sistemik vasküler rezistansı
V/Q	: Ventilasyon/ perfüzyon

V. TABLO LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Tablo 1: Prostat Kanserinde Klinik Evreleme	4
Tablo 2: Prostat Kanserinde Patolojik Evreleme	5
Tablo 3: Klinik Lokalize Prostat Kanserinde Risk Sınıflaması (D'Amico)	5
Tablo 4: Cerrahi Robotların 3 Kategorisi	10
Tablo 5: Robotik Cerrahi Zaman Şeması	11
Tablo 6: Pnömooperitonyum'un kardiyovasküler sistem üzerine olan etkileri	14
Tablo 7: Pnömooperitonyum'un solunum sistemi üzerindeki etkileri	14
Tablo 8: Pnömooperitonyum'un böbrekler üzerine etkisi	15
Tablo 9: Trendelenburg pozisyonunda pnömooperitonyum'un fizyolojik etkileri	15
Tablo 10: Pnömooperitonyum oluşturulduğunda görülen hemodinamik değişikliklerin şematizasyonu	18
Tablo 11: Yaş, kilo, prostat hacmi, preoperatif PSA değeri, prostat hacmi, Gleason Skoru ve operasyon süresinin gruplar arasında karşılaştırması	27
Tablo 12: Gruplar arasında hematokrit değerlerindeki düşüşün karşılaştırması	28
Tablo 13: Gruplar arasında HR (kalp hızı) karşılaştırması	29
Tablo 14: Gruplar arasında sistolik arter basıncı (SAB) karşılaştırması	30
Tablo 15: Gruplar arasında diastolik arter basıncı (DAB) karşılaştırması	31
Tablo 16: Gruplar arasında ortalama arter basıncı (OAB) karşılaştırması	32
Tablo 17: Gruplar arasında SpO2 (Oksijen saturasyonu) karşılaştırması	33
Tablo 18: Gruplar arasında EtCO2 (End-tidal karbondioksit) karşılaştırması	35
Tablo 19: Gruplar arasında pik hava yolu basıncı (PIK) karşılaştırması	36
Tablo 20: Gruplar arasında arter kan gazında pH karşılaştırması	38
Tablo 21: Gruplar arasında arter kan gazında PaO2 (Arteriyel parsiyel oksijen basıncı) karşılaştırması	39
Tablo 22: Gruplar arasında arter kan gazında PaCO2 (Arteriyel parsiyel karbondioksit basıncı) karşılaştırması	41
Tablo 23: Gruplar arasında arter kan gazında HCO3 (Bikarbonat) karşılaştırması	42

VI. ŞEKİL LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 1: da Vinci si robotik sistem.....	12
Şekil 2: Robotik Radikal Prostatektomi Port Düzeni	13



1. GİRİŞ VE AMAÇ

Prostat kanseri, Amerika Birleşik Devletleri'nde (ABD) erkekler arasında en fazla (1), Avrupa'da ise akciğer ve kolorektal kanserlerden sonra en sık tanı konulan kanserdir. Bununla birlikte erkeklerde kansere bağlı ölüm nedenleri arasında ikinci sırada yer almaktadır (2,3). 2011'de ABD'de 240.890 yeni prostat kanseri tanısı ve buna bağlı 33.720 ölüm tespit edilmiştir (4). Prostat kanseri sıklığı artmakla birlikte gelişmiş ülkelerde erkek kanserlerinin %15'ini, gelişmekte olan ülkelerde ise %4'ünü oluşturmaktadır (5). Hastalığın cerrahi tedavisinde prostat bezi, seminal vezikül ve obturator lenf nodlarının çıkarılması ve aynı zamanda hastanın işeme ve cinsel işlevlerinin korunması amaçlanır (6).

Hastalığın cerrahi tedavi tekniklerinden biri robotik platformda uygulanan laparoskopik abdominal cerrahidir. Laparoskopik cerrahide robot kullanımı fikri ilk kez 1987 yılında ortaya atılmıştır. 2000 yılında Amerikan Gıda ve İlaç Kuruluşu tarafından "da Vinci" isimli robotun cerrahide kullanımının onaylanmasının ardından teknik olarak daha güç operasyonlar robot yardımı ile laparoskopik olarak yapılmaya başlanmıştır (7,8). Robot kollarının insan el bileğinin hareketi gibi hatta ondan daha iyi hareket kabiliyetinin olması, cerrah elinin tremorunu ortadan kaldırması ve üç boyutlu ortamda daha hassas çalışabilmeyi ve başarılı cerrahi diseksiyon ve anastomoza olanak sağlaması nedeniyle, günümüzde özellikle torakal ve abdominal kavitede robot yardımı ile pek çok operasyon yapılabilmektedir (9-11). Robotik abdominal cerrahi sıklıkla intraperitoneal karbondioksit (CO₂) insuflasyonu yapılarak yaygın uygulanan minimal invaziv bir yöntemdir. Pnömomperitoniumla artan intraabdominal basıncın operasyon sırasında cerraha bazı avantajlar sunulduğuna inanılmaktadır. Bunlardan ilki trokarların yerleştirilmesi sırasında daha iyi bir görüş açısı ve barsak yaralanma ihtimalinin en aza indirgenmesidir. Diğer bir avantajı ise olası minimal venöz sızıntıların azaltılmasıdır. Bu avantajlarla ilgili kanıtlanmış herhangi bir çalışma olmamasına karşılık birçok cerrah tarafından bu şekilde kabul edilmekte ve operasyonlar yüksek basınçlarda

gerçekleştirilmektedir. Robot yardımcı operasyonlarda açık operasyonlara göre kan kaybı, peroperatif transfüzyon, sıvı gereksinimi, cerrahiye inflamatuvar yanıt, skar dokusu, hastanede kalış süresi daha az olmakta ve hastalar günlük hayata daha hızlı dönebilmektedirler (8,12,13). Tüm üstünlüklerine rağmen, operasyon süresinin uzun olması, yüksek maliyet gibi dezavantajları nedeniyle açık cerrahi ile karşılaştırılmakta, bu konudaki tartışmalar halen devam etmektedir. Ayrıca robot yardımcı operasyonlarda cerrahi görüşü artırmak için uygulanan pnömoperitoneumun ve pozisyonların; solunumsal ve hemodinamik değişikliklere neden olması, hava embolisi, regurjitasyon ve brakial pleksus zedelenmesi gibi çok sayıda riskleri de bulunmaktadır (10,14). Yine de tüm dünyada ve ülkemizde giderek yaygınlaşan bir teknik olarak, tedavideki yerini hızla almıştır. Hatta belirli merkezlerde daha fazla tercih edilip, uygulanır konuma gelmiştir.

Laparoskopik ameliyatlarda; uzun operasyon süresi ve oluşturulan pnömoperitoneum nedeniyle uygulanan anestezi açısından açık operasyonlara göre daha karmaşıktır. Laparoskopik girişimlerde pozisyon değişikliklerinin, intraabdominal basınç artışının ve karbondioksit (CO₂) insüflasyonunun bir takım fizyopatolojik değişikliklere yol açtığı bilinmektedir. Laparoskopik cerrahiye, hemodinamik yanıtlar ile ilgili çalışmaların sonuçları birbirleriyle uyumlu değildir. Laparoskopi esnasında; genel anestezi, pozisyon, intraabdominal basınç artışı ve hastanın kardiyak durumunu kapsayan çok sayıda faktör hemodinamiyi etkileyebilir. Bu açıdan bakıldığında hemodinamik değişikliklerin birbiriyle uyumlu olmaması anlaşılabilir bir durumdur (15). Artan intraabdominal basınç (IAB), kardiyak performansda bir azalmaya neden olur. Kardiyak aritmiler daha çok insüflasyonun başında, peritonun hızla gerilmesi esnasında ortaya çıkmaktadır ve muhtemelen peritonun gerilmesiyle başlayan vagal uyarı yoluyla oluşmaktadır. Kardiyak aritmilerin insidansı, pnömoperitoneumun oluşturabileceği hiperkapni de artmaktadır. Dahası laparoskopik cerrahi sıklıkla operasyonun tipine bağlı olarak baş aşağı veya baş yukarı pozisyon ile gerçekleştirilir. Bu pozisyonlar istenmeyen hemodinamik değişikliklere yol açabilir. Bunlar kalp hızında, ortalama arter basıncında ve sistemik vasküler basınçta artma şeklinde kendini göstermektedir (16-20).

Bu çalışmanın amacı lokalize prostat kanserli hastalarda, aynı anestezi yaklaşımı uygulanmış, farklı intraabdominal basınçlarda gerçekleştirilen robot yardımlı laparoskopik radikal prostatektomi ameliyatlarında, daha düşük basınçlarda aynı cerrahi güvenlikte çalışılabileceğini ve oluşan hemodinamik komplikasyonların daha az indirilebileceğini göstermektedir.



2. GENEL BİLGİLER

Tablo 1: Prostat Kanserinde Klinik Evreleme

Primer tümör (T)	
TX	Primer tümör değerlendirilemiyor
T0	Primer tümör bulgusu yok
T1	Palpasyonla ya da görüntüleme yöntemleri ile klinik olarak belirgin olmayan tümör
T1a	Histolojik incelemede rezeke edilen dokunun %5 veya daha azında tümör
T1b	Histolojik incelemede rezeke edilen dokunun %5'inden daha fazlasında tümör
T1c	Yükselmiş PSA gibi nedenlerle yapılan iğne biopsilerinde saptanan tümör
T2	Prostat içinde sınırlı tümör*
T2a	Bir lobun yarısını veya daha azını tutan tümör
T2b	Bir lobun yarısından fazlasını tutan fakat iki lobu tutmayan tümör
T2c	Her iki lobu tutan tümör
T3	Prostat kapsülü boyunca yayılan tümör**
T3a	Eksrakapsüler yayılım (tek yada iki taraflı), mikroskopik mesane boynu tutulumu dahil
T3b	V. seminalis (lere) yayılan tümör
T4	Tümör, v. seminalis dışındaki komşu yapılara da fikse olmuş veya yayılmıştır: eksternal sfinkter, rektum, levator kası ve/veya pelvik duvar
Bögesel lenf nodu (N)	
Nx	Bölgesel lenf nodu metastazı değerlendirilemiyor
N0	Bölgesel lenf nodu metastazı yok
N1	Bölgesel lenf nodlarında metastaz var
Uzak Metastaz (M)	
Mx	Uzak metastaz değerlendirilemiyor
M0	Uzak metastaz yok
M1	Uzak metastaz var
M1a	Bölgesel olmayan lenf nodlarına metastaz
M1b	Kemik metastazı
M1c	Diğer bölgelere metastaz
* İğne biyopsisi ile bir ya da iki lobda saptanan tümör, palpe edilemiyor ya da görüntüleme ile güvenilir olarak gösterilemiyorsa T1c olarak sınıflandırılır	
** Prostat apeksine ya da kapsül içine invazyon (dışına değil), T3 olarak değil T2 olarak sınıflandırılır	

Tablo 2: Prostat Kanserinde Patolojik Evreleme

Patolojik (pT)	
pT2*	Organa sınırlı
pT2a	Tek taraflı, bir lobun yarısını veya daha azını tutan
pT2b	Bir lobun yarısından fazlasını tek taraflı tutan fakat her iki lobu tutmayan
pT2c	Çift taraflı hastalık
pT3	Kapsül dışına yayılım
pT3a	Kapsül dışına yayılım
pT3b	V. seminalis invazyonu
pT4	Mesane, rektum invazyonu
* Patolojik T1 evrelemesi yoktur	

Tablo 3:Klinik Lokalize Prostat Kanserinde Risk Sınıflaması (D'Amico)

Düşük Risk	Orta Risk	Yüksek Risk
Klinik T1c-T2a PSA < 10 ng/ml Gleason skor ≤ 6	Klinik T2b-T2c PSA 10,1-20 ng/ml Gleason skor 7	Klinik T3a ≤ PSA >20 ng/ml Gleason skor 8-10

2.1. LOKALİZE PROSTAT KANSERLERİNDE TEDAVİ YÖNTEMLERİ (T1-2, NX-0,M0)

Lokalize prostat kanserinde (T1-2,N0,M0) tedavi seçenekleri aktif izlem, radikal prostatektomi (RP) ve radyoterapidir (RT). Radyoterapi eksternal veya brakiterapi şeklinde yapılabilir. Kriyoterapi, yüksek yoğunluklu hedeflenmiş ultrason (HIFU) gibi rutin kullanılmayan ve uzun süreli sonuçları bilinmeyen tedavi seçenekleri de mevcuttur. İzlem grubu, gözleyerek bekleme (watchful waiting) ve aktif izlem (active surveillance) şeklinde adlandırılan birbirinden farklı iki izlem seçeneğinden oluşmaktadır.

2.1.1. Gözleyerek Bekleme ve Aktif İzlem

Aktif izlem, düşük riskli prostat kanseri olgularında küratif tedavi seçeneğinin tedavi şansını kaybettirmeden ertelenmesi olarak tanımlanabilir (21). Diğer bir ifadeyle halen lokalize hastalıkta standart tedavi olarak kabul edilen aktif tedavilere bağlı komplikasyon ve risklerden kaçınmak adına, gerekmedikçe fazladan tedavinin verilmemesidir. Gözleyerek bekleme ise prostat kanseri tanısı konan olgularda kanserin

klirik önemsiz olup olmadığını dikkate almadan semptomatik progresyon oluncaya dek tedavinin geciktirilmesi. İki izlem yöntemi arasındaki temel farklılıklar tedavinin amacı ve yaşam beklentisi temelinde belirginleşmektedir. Aktif izlemde tedavinin amacı küratif iken, diğesinde hormonal palyasyondur. Diğ taraftan, aktif izlemde yaşa özgü yaşam beklentisi, kansere özgü yaşam beklentisinden daha uzun iken, gözleyerek bekleme durumunda tam tersidir. Aktif izlem kriterleri; klinik lokalize prostat kanseri (T1-2), gleason skor ≤ 6 , PSA <10 ng/ml, örneklerin 3 veya daha azında kanser ve her bir örneğin %50'den azında kanser olmasıdır. Ancak aktif izlem esnasında PSA doubling time (PSA DT) cut-off değeri 2 yıl ve altı ile 4 yıl ve altı arasında olursa, rebiyopside gleason skoru ≥ 7 ve PSA progresyonu >10 ng/ml olursa progresyon meydana gelmiş olur ve aktif tedaviye geçilir (22,23).

2.1.2. Radikal Prostatektomi

Radikal prostatektomi (RP) ilk kez Billroth tarafından 1867'de Avrupa'da gerçekleştirilmiştir (24). 1970'lerden sonra Walsh'ın katkılarıyla bu ameliyat idrar kontinansına çok az fırsat veren, uygun vakalarda erektil fonksiyonu koruyan, minimal kanama ve cerrahi sınırların temiz olmasını sağlayan ve tüm dünyada yaygın olarak kullanılmaya başlanan bir girişim olmuştur (25,26). RP operasyonu retropubik ve perineal olmak üzere 2 yolla uygulanabilmektedir.

Minimal invaziv tedavi yöntemlerinin gelişmesine paralel olarak laparoskopik radikal prostatektomi ürolojide son yıllarda kendine yer bulmuştur. Laparoskopik radikal prostatektomi Schuessler ve arkadaşları tarafından ilk olarak 1991 yılında uygulanmış olup, modifiye edilerek günümüze kadar geliştirilmiştir (27). Daha sonra teknolojinin gelişmesiyle birlikte 3 boyutlu görüş imkanı sağlayan robotik cerrahi uygulamaya girmiştir ve ilk olarak Binder ve Kramer 2000 yılında robot yardımlı laparoskopik radikal prostatektomi operasyonunu gerçekleştirmişlerdir (28).

Operasyonun üç hedefi, önem sırasına göre, kanserin kontrol altına alınması, inkontinansı engellemek ve cinsel fonksiyonu muhafaza etmektir.

2.1.3. Radikal Prostatektomi Operasyonu İçin Hasta Seçimi

Klinik lokalize prostat kanseri sınıflamasında düşük ve orta risk grubuna giren, cT1a-T2b, gleason skoru 5-7 arasında, PSA değeri 20 ng/ml altında olan ve yaşam beklentisi 10 yıldan yüksek olan hastalarda radikal prostatektomi endikasyonu vardır.

Opsiyonel olarak;

- Klinik T1a ve yaşam beklentisi 15 yıl üstü olan veya gleason skoru 7 olan hastalar,
- Düşük volümlü, lokalize yüksek risk prostat kanseri grubuna giren seçilmiş hastalar (cT3a veya Gleason skor 8-10 veya PSA> 20 ng/ml),
- Çok iyi seçilmiş çok yüksek riskli lokalize prostat kanseri grubuna giren (cT3b-T4 N0 veya herhangi bir T, N1) multimodal tedavi kapsamındaki hastalara da RP operasyonu uygulanabilir (29).

2.1.4. Radyoterapi

2.1.4.1. Brakiterapi

Brakiterapi radyoaktif kaynakların tedavi amaçlı olarak tümörlerin içine ya da yakınına yerleştirilmesidir. 20. yüzyılın başlarında X ışınlarının ve radyumun saflaştırılmasının keşfi bu tedavi türlerinin gelişimini sağlamıştır.

Young ve arkadaşları 1922 yılında Amerika'da radyum iğnelerini prostat içerisine ilk kez transperineal olarak yerleştirdiler (30). Holm ve arkadaşları kapalı transperineal implantasyonların TRUS yardımı ile yerleştirilmesini tarif etmişlerdir (31).

Brakiterapi klinik T1-T2a, N0,M0, gleason skoru <7, PSA<10 ng/ml, prostat volümü<50 ml, TUR-P (transüretal rezeksiyon-prostat) yapılmamış, IPPS (uluslararası prostat semptom skoru) iyi olan ve biyopside %50'den az kanseri olan hastalara uygulanabilir (32).

Brakiterapi uygulamasında hasta yüksek litotomi pozisyonunda endorektal ultrason probu yerleştirilir. Bir kılavuz alet kullanılarak çerçeve veya sabitleyiciye yapıştırılır. Paralel delikler içeren bir şablon kılavuza takılır. Prosedür boyunca prostatın

doğru ve yeniden türetilbilecek şekilde görüntülenmesi sağlanır. 17 veya 18 gauge iğneler şablondan prostatın içine sokulur. Radyoaktif izotop içeren metalik çekirdekler iğne çekilirken yerleştirilir. Radyoizotoplarla implantasyon geçici ve kalıcı olmak üzere iki şekilde yapılmaktadır. Geçici implantasyonda radyoizotop olarak iridyum 192, kalıcı implantasyonda ise başlangıçta altın 198 kullanıldıysa da günümüzde iyod 125 ve Pd103 tercih edilmektedir.

2.1.4.2. Ekternal Radyoterapi

Prostat kanserinin tedavisinde modern radyoterapinin devreye girmesiyle beraber ekternal radyoterapi uygulaması 50 yılı aşkın zamandır uygulanmaktadır. Teknolojinin gelişmesiyle birlikte ekternal radyoterapi; Konvansiyonel, 3 boyutlu konformal, doz yoğunluğu ayarlanmış RT (Intensity Modulated Radioterapy – IMRT), nötron ve proton tedavileri, doz yoğunluğu ayarlanmış proton tedavisi (IMPT) şeklinde uygulanabilir.

2.1.4.3. Konvansiyonel Radyoterapi

Prostata komşu organların anatomisinin direkt kemik filmi, kontrastla doldurulmuş mesane ve rektum filmleriyle belirlenip planlamanın yapıldığı tedavi şeklidir.

2.1.4.4. Üç boyutlu konformal radyoterapi:

Bilgisayarlı tomografi kullanılarak 3 boyutlu olarak yapılabildiği ve doz dağılımının hesaplanabildiği bir tekniktir. Böylece komşu organlar daha iyi korunarak yüksek doz verilebilmektedir.

2.1.4.5. Doz yoğunluğu ayarlanmış radyoterapi (IMRT):

Konformal radyoterapinin daha gelişmiş bir şekli olup verilen doz ayarlanabilmekte ve irregüler şekilli hacimlere radyoterapi uygulanabilmektedir. Rektum ve mesaneye verilen radyasyon miktarı daha az olmaktadır. Düşük riskli hastalara en az 74 gray (Gy) doz verilmelidir. Orta risk grubundaki hastalara verilecek ekternal radyoterapi 76-81 Gy arasında olmalıdır. Yüksek riskli hasta grubunda da doz 76-81 Gy olmalıdır. Ancak bu grupta sistemik relaps riski yüksektir (33-35).

2.1.4.6. Radyoterapi ve Hormonal Tedavi

Radyoterapi öncesi hormonal tedavi verilerek klonojen tümör hücresi ve sonucunda radyoterapi ile yok edilecek hücre sayısının azaltılması, prostat dokusu üzerindeki involüsyon etkisi ile daha küçük bir hedef alanının ışınlanması, radyoterapi ve androjen ablasyonunu sinerjistik etkisi ve sistemik bir tedavi olması dolayısıyla bu tedaviye yönelim olmuştur. Orta riskli lokalize prostat kanserli hasta da radyoterapiye ilave 6 ay hormonal tedavi eklenirse 8 yıllık ortalama sağ kalıma %13 katkı sağlar (35,36).

2.2. ROBOT YARDIMLI LAPAROSKOPİK CERRAHİNİN TARİHİ

Kwoh ve ark. bilgisayarlı tomografi eşliğinde sterotaktik beyin cerrahisinde ve biyopsilerde yardım için bir modifiye endüstriyel robotu ilk kez 1985 yılında kullandı (37) (Tablo 5). Davias ve ark. transüretal prostat rezeksiyonu süresince PROBOT'un sonuçlarını yayınladılar ve böylelikle 1989 yılında ürolojide cerrahi robotun ilk kullanımını gerçekleştirdi. Bu robotun hastanın üzerinde yumuşak dokuda otomatik olarak hareket etmesinin ilk denemesiydi. PROBOT cerrahi sahada 40000 rpm rotasyonel kesi yaparak TUR-P için programlandı. Günümüzde PROBOT "master-slave" sistemleriyle karşılaştırılmaktadır. Bu aracın güvenliliği 5 hasta üzerinde uygulandı ve klinik etkinliği onaylandı (38). Hazır olarak ticari kullanıma giren ilk cerrahi robotik sistem ROBODOC idi (39). ROBODOC'tan kalça replasmanında femur başında delik açmak için faydalanıldı. Sistem FDA tarafından femur kırıklarında protez yapılması açısından faydalı bulunmadı. 1993 yılında FDA tarafından ticari olarak kullanıma hazır ilk cerrahi robotik sistem AESOP geliştirildi (40). AESOP yedi seviyeden oluşan ve laparoskopik aletleri asistansız olarak manipule edebilecek robotik parmaklara sahiptir. Bu sistem her ne kadar el ve ayakla kontrol edilebilirse de halen ses ile de aktive edilebilmektedir. AESOP 45000'den fazla minimal invaziv cerrahi prosedürü asiste edebilme kapasitesine sahiptir ve laparoskopik prostatektomi'de ürologlar tarafından standart alet olarak kullanılabilir. 1960'lı yıllara geri döndüğümüzde ABD ordusu uzman cerrahları savaşa geri çağırdı. Master-slave sisteminin doğuşu, gelişmesi ve konseptinin oluşması bu zamanda başladı. Bu cerrahi konsept (master-slave sistemi) astronotların

uzay yolculuklarında da optimal koşullarda uygulandı. ABD Savunma Bakanlığı, NASA, Stanford Araştırma Enstitüsü halen Master-Slave sistemleri olan Da Vinci ve Zeus sistemlerini geliştirme çalışmalarını yürütmektedirler. Her ne kadar bu teknolojinin kullanım zorlukları olsa da günümüzde cerrahi alanda faydalı bir ürün olarak kullanımı giderek artmaktadır. Zeus sistemi Computer Motion Corporation tarafından geliştirildi. Bu sistem kardiyak operasyonlar için dizayn edildi ancak ürologların, jinekologların ve genel cerrahların kullanabileceği bir hale dönüştürüldü. Sistemin kullanımında; kamera kullanımı için AESOP kolu, dokuların manipulasyonunda serbest aşamalı olan 2 el mevcuttur. Zeus sisteminin ticari kullanımı 2003 yılında Computer Motion Corporation-İntuitive Surgical anonim şirketi kurulmasından sonra uzun sürmedi. Da Vinci cerrahi platformu (Intuitive Surgical, Sunnyvale, CA) günümüzde hala kullanılmakta ve batın içinde görüntüyü üç boyutlu olarak birleştirerek bize sunmaktadır.

2.3. DA VİNCİ CERRAHİ SİSTEMİ

Tablo 4: Cerrahi Robotların 3 Kategorisi

1. Aktif sistem Probot (TURP) PAKY (Renal perkütan giriş)
2. Semi aktif sistem Biyopsi için mekanik yol (nöroşirurji)
3. Master-Slave sistem AESOP ZEUS Da Vinci

Tablo 5: Robotik Cerrahi Zaman Şeması

1985 _ İlk cerrahi robot kullanımı (Nöroşirurji)
1989 _ İlk Cerrahi Robot (Probot)
1993 _ FDA tarafından ilk ticari robot geliştirilmesi (AESOP)
1998 _ Zeus sisteminin ticari olarak kullanılması
2001 _ Prostatik cerrahide Da Vinci'nin FDA onayı

Computer Motion ve Intuitive Surgical şirketlerinin birleşmesinden sonra ZEUS sistemi üretimi bitirildi, sadece Da Vinci robotu kullanışlı telerobotik cerrahi sistem olarak ticari hayatta yer aldı. Cardiere ve arkadaşları robotu laparoskopik kolesistektomi'de ilk olarak 1997'de Belçika da denediler (41). Araç aynı yıl FDA tarafından yararlı bulundu. 2001 yılında prostatik cerrahide Da Vinci robotunun kullanılması için FDA onayı aldı. Binder ve Kramer 2001 yılında 10 vaka üzerinde robotun asiste ettiği laparoskopik prostatektomi operasyonunu yayınladılar (42). O zamandan bu güne robotun kullanımı laparoskopik radikal prostatektomi'de daha çok alanda klinik kullanıma girdi. 2004 yılında 8000 vakanın üzerinde robotun asiste ettiği laparoskopik prostatektomi ameliyatı gerçekleştirildi. Bu sayı 2007'de 10.000 vakanın üzerine çıktı (43). 2012 yılında sadece Amerika'da 120.000 vaka sayısı bildirilmiştir. Da Vinci sistemi 3 ayrı komponentten oluşmaktadır (44). Konsol, büyük alet manipülatörü, görüntü sağlayıcı ve kamera için ayak pedalı içermektedir. Hasta tarafında kamera kontrol kolu ve 2-3 operasyon enstrümanlarını tutmaya yarayan kol mevcuttur. Görüntüleyici sistemde 2 kamera kontrol ünitesi ve 2 görüntüyü senkronize ve izole eden ışık kaynağı bulunur. Kamera 6-10 büyütülmüş cerrahi alanı 3 boyutlu olarak gösterir. Birleştirilmiş laparoskopik aletler (endo-wrist Intuitive Surgical) açık cerrahi esnasında aynı yedi serbest aşamayı insan eline sunarlar. Bu sistemin standart laparoskopik ürolojik prosedürlere göre birçok avantajı vardır. 3 boyutlu görüntüsü, standart laparoskopiyeye göre daha üstündür. En büyük yararlarından biri operasyon esnasında görüntü sağlamaındaki robot yardımudur. Yedi serbest aşamalı "endo-wrist" teknoloji, standart laparoskopideki 4 serbest aşamalıya göre daha üstündür. Bu, intrakorporeal sütürasyonun, robotik cerrahide konvansiyonel standart laparoskopik aletlere oranla daha kısa ve daha kolay yapılabilirliğini göstermektedir. Toplumsal

eğilim sistemi sorgulayarak cerrahi yapmayı daha zorunlu hale getirmektedir. Cerrah standart laparoskopik ürolojik girişimlerin aksine, daha rahat bir pozisyonda operasyonu hastadan uzak bir konsol üzerinden yürütmektedir. Bu yararları yüzünden robot yardımcı laparoskopik teknoloji sayısız ürolojik girişimde yer bulmuştur.

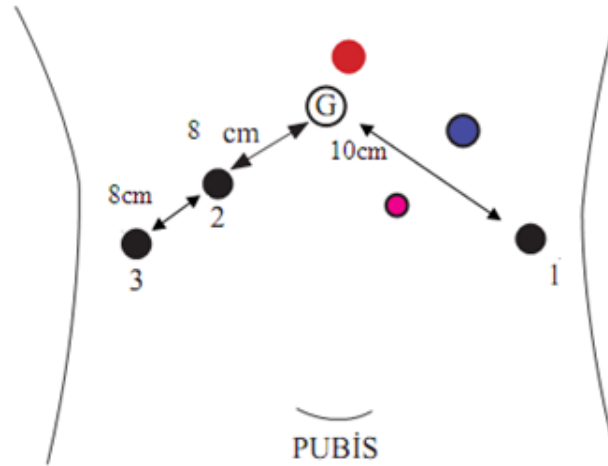


Şekil 1: da Vinci si robotik sistem

2.4. ROBOT YARDIMLI LAPAROSKOPİK PROSTATEKTOMİ

Robot yardımcı operasyonlarda "da Vinci" isimli bilgisayar temelli bir cerrahi sistem (DaVinci Surgical System, Intuitive Surgical, Inc. Mountain View, CA) kullanılmaktadır. Bu sistem cerrahın üç boyutlu olarak operasyon bölgesini izlediği ve operasyonu gerçekleştirdiği kontrol konsolu ve cerrahi aletleri tutan ve hareket ettiren robotun cerrahi kolları ve operasyon odasındaki diğer ekibin operasyonu izlemesine olanak sağlayan standart bilgisayar izleme ünitesi olmak üzere 3 kısımdan oluşur (7-10,45). Robottan ayrı konumda yerleşmiş kontrol konsolu, cerrahi sahayı 3 boyutlu, bi-oküler ve on kat büyük izleme olanağı sağlar. Uzaktan kontrol sistemi ile hastada olan robotik kollar kumanda edilerek cerrahi gerçekleştirilir (10). Robot kolları ve portları yapılan cerrahiye göre farklı sayıda ve farklı konumda yerleştirilir. RYLP' de asistan cerrah, steril olarak robot kollarını (4 adet), asistan portlarını (1 veya 2 adet) yerleştirir (8,46). Robot kollarından birine kamera diğer 3 kola ise endoskopik aletler yerleştirilir.

Robot kolları cerrah, portlar da steril cerrah tarafından asiste etmek için kullanılır (47). Robot cerrahın yerine geçmemektedir, cerrahın elinin duyarlılığını ve becerisini artırmaktadır (10). Son zamanlarda özellikle prostat kanseri tedavisinde RYLP, açık radikal retropubik prostatektominin yerini almaktadır. RYLP’da 3 boyutlu bir görüntü sağlandığı ve cerrahın elinin titremesi ortadan kaldırıldığı için cerrahi sırasında damar ve sinir yapılarına daha hassas yaklaşılır (8,14). Bunun sonucunda da intraoperatif kanama daha az olur ve kan transfüzyonu gereksinimi azalır. Nöromuskuler yapının ve çevre dokuların bütünlüğü daha iyi korunduğu için de postoperatif dönemde üriner ve seksüel fonksiyonları daha iyi korunmakta, cerrahi komplikasyon sıklığı da daha az olmaktadır (12,48). RYLP’ in operasyon süresi açık prostatektomiye göre uzun olmakla birlikte, anestezi sonrası bakım ünitesinde ve hastanede kalış süresi kısalmaktadır (7,9,12,14,46,49,50). Ancak robotik cerrahi konusunda cerrah beceri kazandıktan sonra, RYLP süresi açık operasyondan daha kısa olabilir (9). RYLP in fonksiyonel ve onkolojik uzun dönem sonuçları arasındaki farklılıklar hala kesin değildir ancak ilk bulguların ümit verici olduğu bildirilmektedir (50-52). RYLP yerçekimiyle abdominal visserayı cerrahi sahadan uzaklaştırmak amacıyla dik trendelenburg ve litotomi pozisyonunda (30-45°) CO2 pnömoperitoneumu ile yapılmaktadır ve bu da anestezi sırasında potansiyel problemlere neden olmaktadır (13,49).



Robotik radikal prostatektomi operasyonunda port düzeni. Kırmızı daire: optik port; siyah daireler: 1.,2. Ve 3. Robotik kollar; mavi daire: 12 mm asistan portu; pembe daire: 5 mm asistan portu.

Şekil 2: Robotik Radikal Prostatektomi Port Düzeni

2.5. ROBOT YARDIMLI LAPAROSKOPIK PROSTATEKTOMİDE ANESTEZİ

2.5.1. Dik Trendelenburg Pozisyonun ve İntraabdominal Pnömoeritoneumun Fizyolojik Etkileri

Tablo 6: Pnömoeritonyum'un kardiyovasküler sistem üzerine olan etkileri

Ölçüt	Hiperkarbi	İntraabdominal Basınç Artışı
Kalp hızı	Artış	Artış
Ortalama arteriyel basınç	Artış	Artış
Santral venöz basınç	Artış	Artış/Azalış*
Atım Hacmi	Artış	Azalış
Kardiyak output	Artış	Artış / Azalış*

*İntravasküler hacime bağılı olarak

Tablo 7: Pnömoeritonyum'un solunum sistemi üzerindeki etkileri

Ölçüt	Değişim
Fonksiyonel rezidüel kapasite	Azalır
Tepe havayolu basıncı	Artar
Alveoler ölü boşluk	Artar
1. saniye zorlu ekspiratuar hacim	Azalır
Akciğer kompliyansı	Azalır
Tepe ekspiratuar akım	Azalır
Zorlu vital kapasite	Azalır

Tablo 8: Pnömoeritonyum'un böbrekler üzerine etkisi

Ölçüt	Değişim
İdrar çıkışı	Azalı
Glomerüler filtrasyon hızı	Azalı
Böbrek kan akımı	Azalı
Serum kreatinin düzeyi	Artar & Değişmez
Vazopressin	Artar

Tablo 9: Trendelenburg pozisyonunda pnömoeritonyum'un fizyolojik etkileri

Sistem	Etki
Kardiyovasküler	OAB, SVB, dolma basıncı, atım hacmi, kalbin oksijen tüketimi artar KI başlangıçta azalı sonra artar SVR, renal, portal, hepatik ve splanknik akım azalı
Solunum	Pik hava yolu basıncı, V/P uyumsuzluğu artar Pulmoner kompliyans, vital kapasite, FRK azalı Pulmoner konjesyon ve ödem, hiperkarbi, solumsal asidoz
Santral Sinir Sistemi	İKB, SKA, GİB artar
Endokrin Sistem	Katekolamin salınımı artar Renin-anjiyotensin sistemi aktive olur ve vazopressin artar
Diğer	Gastroözefagial reflü, venöz hava embolisi, nöropati (özellikle brakial pleksus), trakeal tüpün yer değiştirmesi, Yüz ve havayolu ödemi

SVR; sistemik vasküler rezistans, OAB; ortalama arteriyel basınç, SVB; santral venöz basınç, KI: kardiyak indeks, V/P; ventilasyon/perfüzyon, FRK; fonksiyonel rezidüel kapasite, İKB; intrakranial basınç, SKA; serebral kan akımı, GİB; göz içi basıncı

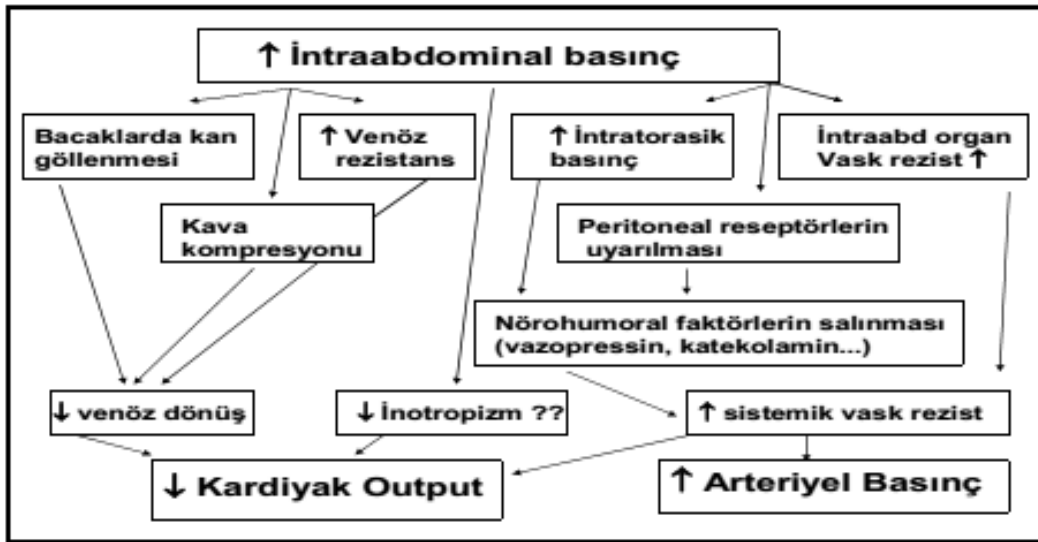
Dik trendelenburg pozisyonu fizyolojik değişikliklere neden olur. Ekstremitelerde bulunan yaklaşık 1 litre kan, santral damarlara doğru geçer ve alt ekstremitelerde perfüzyon basıncı azalı, santral venöz basınç (SVB), pulmoner venöz basınç, intrakranial basınç (İKB) ve göz içi basıncı (GİB) artar. Artan kan volümü, sağ ventrikülde fizyolojik strese neden olur ve kalbin iş yükü artar. Başlangıçta kardiyak out-put artar, pozisyonun uzamasıyla %10-30 azalı. Normovolemik hastalarda bile hayati organların perfüzyonu bozulur (7). Akciğer volümleri %20 azalı, ventilasyon/perfüzyon (V/Q) uyumsuzluğu olur. Trendelenburg pozisyonunda venöz hava embolisi, brakial pleksus yaralanması ve regurjitasyon riski vardır. Uzamış litotomi trendelenburg pozisyonu; nöropatlere (n. peronealis ve n. safeneus), yüz, göz

kapağı konjunktiva ve dilin şişmesine neden olur. Ayrıca bu pozisyonda uzamış pelvik cerrahide, özellikle hasta obezse venöz tromboembolik olayları artar (46). Uzamış dik trendelenburg pozisyonunda pnömoperitoneum uygulanması kardiyovasküler, solunum, endokrin ve santral sinir sistemini etkiler (Tablo 6). Yandaş hastalık, yaş, fizyolojik rezerv ve volüm durumu gibi hastaya ait faktörler oluşan fizyolojik değişiklikleri etkiler (7,14,48,49). Solunumsal mekanikler bozulur. Artan intraabdominal basınç (İAB) ve diafragmanın yukarı doğru yer değiştirmesiyle, pulmoner kompliyans, vital ve fonksiyonel reziduel kapasite (FRK) azalır. Volüm kontrollü ventilasyonda pik hava yolu basıncı ve plato basıncı dakika volümünü sürdürmek için artar (14,47,53). Preoperatif solunum rezervi düşük olan hastalarda normokarbiyi ve normal asit baz durumunu sürdürmek zor olur. Kompresyon atelektazisi nedeniyle V/Q uyumsuzluğu olur, şant volümü azalır, ölü boşluk artar, pulmoner kompliyans azalır ve bütün bunlar hipoksiye yol açabilir (14,54). Kristalloid sıvıların absorpsiyonuyla pulmoner ödem olabilir (54). Plato basıncı, operasyon sonucunda hastanın supin pozisyona getirilmesiyle düzelmekte ancak, pnömoperitoneum ve dik trendelenburg pozisyonu öncesi kontrol değerinin çok hafif üstünde kalmaktadır (48). Bir çalışmada genel anestezi sırasında 3 saat süren dik trendelenburg pozisyonu ve 12 mmHg pnömoperitoneumun, ölü boşluk ve venöz karışıma olan etkileri Bohr formülü ve Nunn'un izolasyon diagramı ile değerlendirilmiş ve pulmoner kompliyans ile FRK' in azalmasına rağmen, pulmoner gaz değişiminin korunduğu, ancak bireysel farklılıklar olduğu ve mutlaka monitorize edilmesi gerektiği bildirilmiştir (55). PaCO₂'nin artmasının temel nedenleri; peritoneal CO₂ absorpsiyonu, ölü boşluğun ve metabolizmanın artması, yetersiz ventilasyon, subkutan amfizem, ve/veya CO₂ embolisi olabilir (10,14). Hiperkarbi sonucunda asidoz, taşikardi, aritmiler ve SSS' de İKB artışı oluşur. Bu nedenle normokarbiyi ve düşük hava yolu basınçlarını birlikte sürdürebilmek için ventilator parametrelerini ayarlamak gereklidir. End tidal CO₂ basıncı (PETCO₂) PaCO₂ ile uyumlu olmayabilir. Bu nedenle arteriyel kan gazından PaCO₂'yi takip etmek gereklidir (14,48,55). Pnömoperitoneum katekolamin salınımına neden olur ve ortalama arteriyel basıncı (OAB), kalp atım hızını (KAH), sistemik vasküler rezistansı (SVR) ve SVB'ı artırır (14,48). Çođu çalışmada pnömoperitoneum sırasında trendelenburg pozisyona almakla OAB' ın arttığı gösterilmişken (12,53,56), bir çalışmada %17 azaldığı bildirilmiştir (47). KAH' ın ise bazı çalışmalarda arttığı (53),

bazılarında azaldığı (12,47), bazısında ise değişmediği (56) bildirilmiştir. Pnömooperitoneum ile intraabdominal basıncın artması, venöz dönüşü azaltarak kardiyak out-put'u azaltır. Ancak dik trendelenburg pozisyonu venöz dönüşü artırır (57). Dik trendelenburg pozisyonu ve pnömooperitoneumun etkilerinin incelendiği bir çalışmada, SVB ve pulmoner arter basıncı artarken, kardiyak out-put'un azaldığı belirlenmiştir (58). Meininger ve ark. RYLP' de dik trendelenburg pozisyonu ve 12 mmHg pnömooperitoneumun etkilerini inceledikleri çalışmalarında; kardiyak out-put'un etkilenmediğini, erken dönemde SVB' in ve OAB' in arttığını, ancak daha sonraki 4 saatlik dönemde sabit kaldığını, kardiyak indeks (KI), SVR ve intratorasik kan volümünün etkilenmediğini, pnömooperitoneum sonlandırılmasıyla da KAH ve KI hariç, hemodinamik parametrelerinin kontrol seviyelerine döndüğünü, KAH ve KI' in ise cerrahinin sonunda hasta supin pozisyona döndüğünde yükseldiğini bildirmişlerdir. İntraabdominal basıncın 12-15 mmHg' in üzerine çıkması venöz dönüşü azalttığı, yeterli intravasküler volüm yoksa KI ve preloadu azalttığı gösterilmiştir (57). Trendelenburg pozisyonu, venöz dönüşü ve atım volümünü artırır. Ancak pnömooperitoneum, aortun çapını azaltır. Dolayısıyla kardiyak out-put veya atım volümünde önemli bir değişiklik olmaz. Operasyon boyunca daha sonra OAB, SVB ve KAH sabit düzeyde kalır. Operasyonun sonunda hastanın supin pozisyona getirilmesiyle OAB'da ve SVB'da önemli derecede düşme olur. Bu durum pnömooperitoneum nedeniyle abdomendeki hem arteriyel hem de venöz damarların dilatasyonu ve pozisyon değişikliği ile alt ekstremitelerde kanın göllenmesiyle açıklanmaktadır (48,56). Baş aşağı pozisyonu, IAB' in ve PaCO₂'in artması; serebral kan akımını, İKB ve GİB' i artırır. Dik trendelenburg pozisyonunda (30°), İKB' in 8,8 mmHg' dan 13,3 mmHg'a yükseldiği bildirilmiştir (10,14,59). Serebrovasküler hastalık veya iskemi nedeniyle İKB artmış hastaları trendelenburg pozisyonuna almak ve pnömooperitoneum uygulamak, İKB' i daha da artırır. RYLP' de serebral oksijenasyonun rejyonal serebral oksijen saturasyonu ile (rSO₂) değerlendirildiği bir çalışmada rSO₂'nin PaCO₂'ye paralel olarak hafif arttığı bildirilmiştir. RYLP yapılan hastalarda uzamış dik trendelenburg pozisyonu ve CO₂ pnömooperitoneumun etkilerinin incelendiği bir çalışmada; hemodinamik ve pulmoner değişiklikler olduğu ancak, bu değişikliklerin güvenli aralıkta kaldığı bildirilmiştir. Ayrıca serebral perfüzyon basıncının arttığı ancak, serebral otonöregülasyonu sürdürecektir sınırlarda kaldığı

bildirilmiştir (48). GİB' nı belirleyen temel belirteçler; aköz humor akımı, koroidal kan volümü, SVB ve ekstraokuler kasların tonusudur (13). CO2 basıncının artması koroidal vasodilatasyona ve GIB artmasına neden olur. Normokapni korunarak bu komplikasyondan kısmen korunulabilir (48). Pnömooperitoneum ve dik trendelenburg pozisyonunda, pik hava yolu basıncı, OAB, PETCO2 ve cerrahinin süresi GİB' nı belirleyen önemli etkenlerdir. Bir çalışmada dik trendelenburg pozisyonu ve pnömooperitoneumun GİB' ini bazal değere göre 13 mmHg artırdığı belirlenmiştir (13). GİB'in artması oküler perfüzyon basıncını azalttığından bazı vakalar körlükle sonuçlanmıştır (60).

Tablo 10: Pnömooperitonyum oluşturulduğunda görülen hemodinamik değişikliklerin şematizasyonu



2.5.2. Preoperatif Değerlendirme

Erkeklerde prostat kanseri genellikle 40 yaşından sonra başlamaktadır. Bu hastalar genellikle sigara alışkanlığı olan, kardiyovasküler, pulmoner ve endokrin sistemleri etkileyen yandaş hastalıkları ve prostat obstruksiyonuna bağlı renal bozuklukları olan hastalardır (47). Bu nedenle dikkatli öykü almak ve tam bir fizik muayene yapmak gereklidir. Dik trendelenburg pozisyonunda pnömooperitoneum uygulanacak tüm olgularda, sistemik sorgulama ve muayene yapılırken göze özgü sorgulama ve muayene de mutlaka yapılmalı ve hatta GİB'ı değerlendirilmelidir (9,49).

Danic ve ark'ları (47) 1500 vakalık RYLP serilerinde, açık radikal prostatektomiye aday olan herkese RYLP yapılabileceğini bildirirse de, aşırı trendelenburg pozisyonu nedeniyle ciddi glokomda, kafa içi basıncı yüksekliği, serebral anevrizma, litotomi pozisyonunu kaldıramayacak kalça problemi olanlarda, sınıf II-IV anjinası veya konjestif kalp yetmezliği olanlarda, sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonu %40'ın altında olanlarda, ciddi kalp kapak darlığı veya yetmezliği olanlarda, ciddi KOAH veya astımı olanlarda, konjestif kalp yetmezliği veya KOAH'ı son 3 ay içinde alevlenmiş olanlarda, akciğer grafisinde bulgusu olanlarda, pulmoner hipertansiyonu olanlarda, BMI \geq 40 kg/m² olanlarda RYLP yapılmaması gerektiği son yıllardaki yayınlarda bildirilmektedir (9). Aspirin ve antiplatelet tedavi, operasyondan 1 hafta önce kesilmelidir. Operasyondan bir gün önce ve operasyon gecesi düşük moleküler ağırlıklı heparin uygulanmalıdır. Operasyon gecesi ayrıca laksatifler uygulanmalıdır (9,46,47).

2.5.3. İntraoperatif Dönem ve Anestezi Uygulaması

Robot yardımcı operasyonlar ile ilgili yayınlar literatürde yaygın olarak yer almasına karşın, bu operasyonların anestezik yönetimi ile ilgili daha az bilgi bulunmaktadır. Anestezi sırasında özellikle pozisyon verildiğinde, robot kolları yerleştirilirken ve pnömoperitoneum sırasında hastaya dikkat edilmelidir (14). Anestezi uygulaması sırasında, aşırı derecede ve uzamış litotomi ile dik trendelenburg pozisyonunda (30-45°) pnömoperitoneumun, solunum ve dolaşım sistemi üzerine etkilerinin dikkatli monitorizasyonla yönetimi ve sinir hasarlarının önlenmesi gereklidir (12). Kor ısı monitorizasyonu dahil standart monitorizasyon uygulanmalıdır. Pnömoperitoneum sırasında verilen gazlar kuru ve soğuk olduğundan uzamış vakalarda normotermiyi sürdürmek zor olabilir. Anestezi uygulaması sırasında kor ısının korunabilmesi için hastanın üst gövdesi ılık hava üfleyen bir battaniye ile ısıtılmalı, ayrıca intravenöz sıvılar ısıtılarak verilmelidir (9,49). Pozisyon verilip, robot kolları yerleştirildikten sonra damar yoluna ve havayoluna ulaşım zor olacağından her ikisinin de tespiti iyi yapılmalıdır. Yeterli genişlikte iki adet damar yolu (biri mutlaka kan seti takılmış) açılmalı ve uzatma hattı ile kullanıma uygun hale getirilmelidir (49). Puls oksimetre probunun yerleştirilmesi için en uygun yer kulaktır, ancak dik trendelenburg pozisyonunda artan venöz basınç nedeniyle yanlış gösterebilir (9). Geniş intravenöz kateterle iki adet periferik damar yolu sağlanmalı, uzatma hattı ile enjeksiyona uygun

hale getirilmelidir ve kollar hastanın gövdesine paralel operasyon masasına tespit edilmelidir. İnvazif arteriyel monitörizasyonun sağlıklı erişkin hastalarda kullanımının gereksiz olduğu bildirilse de (9,45), bazı otörler robot yardımcı operasyonlar daha güvenilir olana kadar, invazif arteriyel monitorizasyonun kullanılmasını önermektedirler (61). Operasyon boyunca kan kaybı 300-400 ml olduğundan santral venöz kateter takılması önerilmemektedir (46). Kapnografi ve hava yolu basıncının monitorize edilmesi olası hava yolu probleminin erken fark edilmesini sağlar (45). İdrar çıkışı mutlaka monitorize edilmelidir. İnsüflasyon basıncı 15 mmHg'dan daha yüksek ise glomerüler filtrasyon hızı ve idrar çıkışı bozulabilir (62). Hastanın yandaş hastalıkları göz önüne alınarak anestezi induksiyonu ve idamesinde herhangi bir anestezi kullanılabılır (9,47). Genel anestezi induksiyonundan sonra, RYLP'de hasta litotomi ve dik trendelenburg pozisyonuna alınacağı için operasyon masasından kaymasını diye, göğüs bandajı ve yumuşak omuz desteğiyle tespit edilmelidir. Dirsekler, aksilla, omuz, sırt gibi hastanın bası görebilecek yerleri yumuşak pedlerle desteklenmelidir. Göğüs bandajı her omuzu karşı taraftaki kalçaya doğru sabitleyecek şekilde "X" şeklinde yapıldığında hastanın brakiyal pleksusunun daha iyi korunduğu bildirilmiştir (9,12,49). Ancak bu tespit şekli de pulmoner kompliyansı daha fazla azaltabilir (47). Omuz desteği akromioklavikular eklem çok medialine yerleştirilirse brakiyal pleksusun üst trunkusu (C5,C6) zedelenebilir. Ayrıca robot kollarının hareketi sırasında hastanın kafa ve göğsüne zarar verebilir. Bunu önlemek için hastanın başının üzerine koruyucu bir köpük yerleştirilebilir. Bu koruyucu kaymayacak ancak acil bir durumda hızlıca ulaştırılabilecek yapıda olmalıdır (10,45). Hem dik trendelenburg pozisyonu hem de pnömoperitoneum hastanın hemodinamik değerleri göz önünde bulundurularak yavaş yavaş yapılmalıdır (14). Ani hemodinamik değişiklikleri önlemek için, veres iğnesi yavaşça yerleştirilmeli ve dereceli olarak pnömoperitoneum oluşturulmalıdır. İlk başlangıçta güvenli bir şekilde portları yerleştirebilmek için IAB 20 mmHg olarak ayarlanmalı, sonrasında 12-15 mmHg' a düşürülmelidir (47). Biz operasyonlarımızda portları yerleştirme süresince IAB'ı 15 mmHg düzeyinde tuttuk. Anestezi idamesi hemodinamik parametreler göz önüne alınarak titre edilerek uygulanmalıdır (14). Dik trendelenburg pozisyonunda entübasyon tüpünün yeri sık sık kontrol edilmelidir (9). Ayrıca pnömoperitoneum sırasında mümkün olan en düşük IAB kullanılmalıdır (54). Genel anestezi ile kombine torasik epidural anestezi (GAKTEA) uygulanması ağrıya

bağlı intraoperatif stres ile anestezi ve analjezik kullanımını azaltır (14). GAKTEA'nin, dik trendelenburg pozisyonunda pnömoperitoneum uygulanan vakalarda intraoperatif ventilasyonu ve oksijenasyonu düzelttiği gösterilmiştir. Ayrıca GAKTEA ile postoperatif analjezi daha iyi olmasına rağmen, pulmoner komplikasyon sıklığına etkisinin olmadığı bildirilmiştir (63). Laparoskopik işlemlerde anestezi sırasında nitroz oksit kullanmanın, barsak distansiyonunu artışı gösterilememiştir. Ancak uzamış CO2 pnömoperitoneumu sırasında, zamanla nitroz oksit artabilir ve patlama riski oluşturabilir. Bu nedenle operasyon uzadığında nitroz oksitten kaçınılmalıdır (49). Robot yardımlı operasyonlarda abdomenin CO2 ile insuflasyonu ile akciğer volümü azalır, KI artarken OAB azalır, CO2 absorpsiyonu ile hiperkabi ve kan pH'ı düşmesi nedeni ile anestezi sırasında acil kardiyopulmoner durumlar oluşabilir. Ayrıca istenmeden büyük damarların hasarlanması masif kanamaya neden olabilir. Acil durumlarda robotun hastadan 1 dk içinde uzaklaştırılması için operasyon ekibi eğitilmiş olmalıdır. Acil durumlarda robot kolları hastaya bağlıken defibrilasyon uygulanabilir (9,45). Serebral kan volümü ve IKB artışını önlemek için PETCO2 basıncı normal seviyelerde sürdürülmeye çalışılmalıdır (9). Ancak artan pik hava yolu basıncıyla oluşan barotravma riski; sabit dakika ventilasyonunun tidal volüm azaltılarak, solunum sayısı artırılarak sürdürülmesiyle ve ılımlı hiperkapniye izin vermesiyle azaltılır (12). Yeterli ventilasyonu sürdürmek ve operasyon sırasında da robot kolları hastadayken, hastanın hareketini önlemek için kas gevşetici ajanlar noromusküler monitorizasyonla birlikte uygulanmalıdır. Bazıları kas gevşetici infuzyonu uygulamaktadır (9,47). İntraoperatif dönemde sıvı kısıtlaması uygulanması, dik trendelenburg pozisyonu ile oluşan fasial ödem ve hava yolu ödemi azaltmaya yardımcı olur. Ayrıca sıvı kısıtlamasıyla idrar çıkışı azalır, mesane boynu ile üreterovesikal anastomoz sırasında cerrahi sahada görüşün artmasını sağlar (9,47).

2.5.4. İntraoperatif ve Postoperatif Komplikasyonlar:

Robotik cerrahi işlemlerin giderek fazla sayıda yapılmaya başlanmasıyla görülen komplikasyonlar da artmış ve çeşitlenmiştir. Geniş bir vaka serisinde barsak hasarı, port yerlerinden herniasyon, intraabdominal kanama, anastomoz revizyonu gibi cerrahi komplikasyonlar olduğu bildirilmiştir. Postoperatif en sık görülen komplikasyonlar ise bu seride %1,7 sıklıkla ileus, abdominal distansiyon veya bulantı kusma olarak

gösterilmiş, operasyon sonrası anemi sıklığı %1, pulmoner emboli sıklığı %0,2 olarak belirtilmiştir (47). Bir başka derlemede komplikasyon oranının düşük olduğu, en sık postoperatif komplikasyonun ileus, ikinci olarak da pelvik hematoma ve anastomoz kaçağı olduğu bildirilmiştir (9). Deneyimli cerrahların yaptığı 269 vaka'lık RYLP serisinde; 17 vakada komplikasyon görüldüğü, bunun 16'sının (%5,3) cerrahi ile ilgili, 1'nin ise anestezi ile ilişkili olduğu, cerrahi ile ilgili olanların 5'nin (%1,7) major, 3'ünün (%1) de tekrar operasyon gereken komplikasyonlar olduğu bildirilmiştir. Anestezi ile ilgili komplikasyonun ise hastanın bir gece entube kalmasına neden olan, entübasyon güçlüğüne bağlı ödem olduğu belirtilmiştir (64). Bizim kliniğimizde gerçekleştirdiğimiz yaklaşık 600 RYLP vakasında 1 hastada pozisyon verildikten sonra hipertansiyon gerçekleşmesi ve 2 hastada ise pnömoperitoneum oluşturulduktan sonra O2 satürasyonlarının düşmesi nedeniyle operasyon gerçekleştirilemedi. Ayrıca 1 hastada postop dönemde geçici görme bozukluğu gelişti ve bu olay optik arterdeki CO2 gaz embolizasyonuna bağlandı. Toplam 7 hastada abdominal duvar kanaması gerçekleşerek bu hastalara kan transfüzyonu yapıldı. Bu hastalar dışında başka bir hastaya kan transfüzyonu yapılmadı.

Pnömoperitoneumun komplikasyonları; endobronşial entübasyon, subkutan amfizem, kapnotoraks, pnömotoraks, pnömomediastinum ve pnömoperikardiyumdur. RYLP'de ani gelişen hipoksi ve pik hava yolu basıncı artışı olursa endotrakeal tüpün yer değiştirdiği düşünülmelidir. Dik trendelenburg pozisyonunda pnömoperitoneum uygulamasında endotrakeal tüp ucunun yerleşimini inceleyen bir çalışmada; vokal kordlar ile tüp ucu ve karina arası ayrıca, tüp ucu ile karina arası pnömoperitoneum öncesi düz pozisyonunda, pnömoperitoneumdan 10 dk sonra düz pozisyonunda ve dik trendelenburg pozisyonunun alındıktan 2 saat sonra fiberoptik bronkoskopiyle ölçülmüş. Vokal kordlarla-karina ve karina-endotrakeal tüp ucu arasındaki mesafe başlangıca göre dik trendelenburg pozisyonunda istatistiksel olarak anlamlı kısaldığı belirlenmiştir (65). Dik trendelenburg pozisyonu ile karina ile endotrakeal tüp ucu mesafe kısaldığı için endotrakeal tüp çıkabilir veya sağ ana bronşa kaçabilir. Bu komplikasyonu önlemek için bu pozisyona alındıktan sonra endotrakeal tüpün yeri kontrol edilmelidir (49,65). İntraoperatif hipokside öncelikle tüpün yer değişikliği kontrol edilmeli, eğer hasta hemodinamik olarak stabil değilse ve PEEP uygulamaya rezistans bir hipoksi varsa,

robot yardımcı laparoskopik operasyon kesilip, açık operasyona dönülmelidir (9). RYLP'de 1500 vaka'lık geniş bir seride postoperatif dönemde %1,3 sıklıkta anemi, 3 hastada i.v. heparinle tedavi edilen pulmoner emboli, %3 sıklıkta korneal abrazyon, bir hastada larengeal ödeme bağlı mekanik ventilasyon gereksinimi olduğu bildirilmiştir (47). GİB dik trendelenburg pozisyonunda artar. Özellikle yaşlı ve bazalinde GİB'I yüksek olan hastalarda dikkatli olmak gereklidir. Ne kadar süre GİB'ı yüksek düzeyde kalırsa görme fonksiyonlarını etkilediği bilinmemektedir. RYLP'den sonra posterior iskemik optik nöropati bildirilmiştir (13). RYLP'de kardiyopulmoner komplikasyon sıklığı %0-0,56 mortalite hızı %0-0,55 olarak bildirilmiştir (54). Prostatektomilerde %1 sıklıkla ciddi bradikardi geliştiği bildirilmiştir. Nedeni tam olarak bilinmese de, CO2 insuflasyonu ile peritonun aşırı gerilmesi veya irritasyonu ile oluşan vagal uyarı sonucunda olduğu düşünülmektedir (12). Pnömooperitoneum sırasında oluşan klinik olarak önemli miktarda gaz embolisi nadir (%0,0014-0,6) ancak %28 mortalite ile sonuçlanan bir komplikasyondur (66). Gaz embolisi sadece enjekte edilen CO2 miktarıyla değil, CO2 basıncı ve hızı ile de ilişkilidir (66). Gaz embolisi, peritoneal insuflasyon sırasında ya da venöz komplekslerin diseksiyonu sırasında oluşur. Pnömooperitoneum sırasında oluşan gaz embolisi vakalarının çoğunda, operasyonun başında gaz insuflasyonu sırasında iğnenin yanlışlıkla damar içine yerleştirilmesiyle gaz embolisi oluşmuştur. Gazın direkt venöz sisteme verilmesiyle, vena kava veya pulmoner arterde oklüzyon ile sirkulatuvar kollaps oluşur. Bu nedenle pnömooperitoneum oluştururken gaz insuflasyonuna 1 L dak⁻¹ hızında başlanmalı, iğnenin yerinden emin olduktan sonra insuflasyon hızı artırılmalıdır (66). Operasyon sırasında venöz damarların diseksiyonu sırasında oluşan gaz embolisinde taşikardi, aritmiler, elektrokardiyografik değişiklikler, hipotansiyon ve desatürasyon oluşabilir (66). Ancak venöz gaz embolisini en duyarlı yöntem olan transozafagial ekokardiyografi ile belirleyen bir çalışmada, venöz gaz embolisi sıklığının RYLP'de açık prostatektomiye göre daha düşük olduğu belirlenmiştir (67). Uzamış dik trendelenburg pozisyonu sonucunda faringeal, laringeal ve fasiyal ödem gelişebilmekte ve bu da reentubasyona neden olabilmektedir. RYLP'de larengeal ödeme neden olan risk faktörleri; aşırı trendelenburg pozisyonu, fazla sıvı verilmesi, hipoalbumemi, endotrakeal tüp kaf basıncının yüksek olması, travmatik entübasyon olarak bildirilmiştir. Operasyon sonrası hastada periorbital ödem varsa, larengeal ödem olabileceğinden şüphelenilmeli,

ekstübasyon geciktirilmeli ya da kaf kaçak testi yapıldıktan sonra hasta ekstübe edilmelidir (9,49,62). Sıvı kısıtlaması bu ödemi azaltabilir (47,49). Operasyon süresinin kısa olmasıyla havayolu ödeminin daha az olduğu bildirilmiştir (12). RYLP'de postoperatif dönemde pulmoner ödem geliştiği bildirilmiş ve bunun nedeni uzamış pnömoperitoneum ile sinir koruma ve mesane boynu rekonstrüksiyonu sırasında intraabdominal basıncın 20 mmHg'a yükseltilmesi dışında bir nedene bağlanamamıştır (54). RYLP'de hastalar uzun süre litotomi-trendelenburg pozisyonunda kaldığından kompartman sendromu gelişme riski vardır. Cerrahi görüşü artırmak için, intraoperatif i.v. sıvıların kısıtlı tutulması, hipotansiyon ve vazoaaktif ilaçların kullanılması da kompartman sendromu gelişmesine katkıda bulunmaktadır (47). Çorap giydirmek veya alt ekstremiteleri sarmak da uzun süre litotomi pozisyonunda kalacak hastalarda alt ekstremitelerde hipoperfüzyona neden olacağı için önerilmemektedir. Aralıklı pnömotik kompresyon çorapları, derin ven tromboz riskini önemli ölçüde azaltırken kompartman sendromuna neden olabilirler. Trendelenburg pozisyonu 5 saati aşınca kompartman sendromu gelişme riski olduğu bildirilmiştir. Alt ekstremitelerdeki perfüzyonu düzeltmek için, her iki saatte bir repozisyon verilmesi önerilmektedir (68). Üst ekstremitelerde kompartman sendromu nadir görülür. Literatürde 6 saat litotomi-trendelenburg pozisyonunda robot yardımcı sistoprostektomi operasyonundan sonra 3 ekstremitesinde (iki alt, bir üst) kompartman sendromu gelişen olgu sunumu bulunmaktadır (68). Bu nedenle baldırlar kompartman sendromu açısından sık değerlendirilmelidir (9). İntravenöz sıvı verilen kolun şişmesi de kompartman sendromuna götürebilir (47). Robot yardımcı torakal operasyonlarda sol ya da sağ yan pozisyonunda üste kalan kolun elevasyonu sırasında aşırı abdüksiyonuyla brakial pleksus hasarı olabilmektedir (69).

3. MATERYAL VE METOD

Etik kurul onayı ve hastalardan yazılı onamlar alındıktan sonra anestezi riski ASA I-II olarak değerlendirilmiş, 70 yaşından küçük 30 hasta çalışmaya dahil edildi. Robot yardımcı laparoskopik radikal prostatektomi operasyonunu 8 mmHg altında geçiren hastalar grup A (n=10), 12 mmHg altında geçiren hastalar grup B (n=10), 15 mmHg altında geçiren hastalar grup C (n=10) olarak kabul edildi. D'Amico (Tablo 3) sınıflamasına göre sadece düşük riskli ve orta riskli hastalar, prostat volümü 80 cc nin altında olanlar çalışmaya dahil edildi. Kardiovasküler patolojiye, anormal serum elektrolit seviyesine (Na, K, Ca, Mg) sahip hastalar, kronik obstrüktif akciğer hastalığı olan hastalar ve daha önce pelvik ve abdominal operasyon geçiren hastalar çalışmaya dahil edilmedi. Hastalara premedikasyon uygulanmadı. Hastalara ameliyathaneye girişte 18- gauge katater ile periferik damar yolu açıldı. Daha sonra ameliyat masasına alınca 2 giriş damar yolu açılarak kristalloid içerikli idame sıvı verildi. 3 lead kardiyak elektrokardiyografi monitorizasyonu pulse oksimetre ile periferik O₂ saturasyonu monitorizasyonu uygulandı. Radial arter, invaziv kan basıncı monitorizasyonu için kanule edildi. Standart indüksiyon Midazolam 3 mg IV, Fentanyl 1,5 mcg/kg İV, Propofol 2 mg/kg IV, rokronyum 0,6 mg/kg İV uygulanarak hastalar endotrakeal yoldan entübe edildi. Cerrahi öncesi nazogastrik sonda takılarak gastrik içerik aspire edildi. Operasyon uygulanacak hastalara anestezi indüksiyonunu takiben yapılan entübasyondan ortalama 20 dakika sonra pnömoperitonium uygulandı. Veress iğnesi intraumblikal girilerek CO₂ intraabdominal basınç 15 mmHg ulaşmaya kadar insüfle edildi ve trendelenburg pozisyonu verildi. Daha sonra grup A hastaların IAB düzeyleri 8 mm Hg değerine, grup B hastaların IAB düzeyleri 12 mmHg değerine düşürüldü. Grup C hastalar 15 mmHg IAB düzeyiyle operasyona devam edildi. Hastalara trendelenburg pozisyonu verildikten sonra robotik kollar portlara yerleştirildi. Tüm operasyonlar endopelvik faysa koruyucu yöntemle gerçekleştirildi. İlk aşamada douglas boşluğu tabanının 1 cm antero-superiorundan periton insize edildi. Daha sonra seminal veziküller serbestleştirildi, duktus deferensler diseke edildi ve duktuslar bilateral olarak

kesildi. Prostat posteriorda denonvillier fasyası ile prostat arasına girildi ve disseksiyon yapılarak prostat posterioru kısmen serbestleştirildi. Daha sonra her iki medial umbilikal ligamentin laterallerinden periton yaprağı duktus deferens hizasına kadar kesildi ve mesane düşürülerek retzius boşluğuna girildi. Endopelvik fasyalar açılmadan operasyona devam edildi. Mesane boynu prostat sınırı monopolar koter yardımıyla disseke edilerek daha önceden serbestleştirilmiş olan duktus deferens ve seminal veziküllere ulaşıldı. Prostat, posteriorda rektumdan ayrıştırıldı. Prostat lateral pedikülleri hem-o-lok klip ve koter yardımıyla kapatıldı ve kesildi. Derin dorsal ven kompleksi 2/0 vicryl ile bağlandı. Daha sonra prostat apeksi anteriordan başlanarak üretradan ayrıldı ve üretra monopolar makas yardımıyla kesildi. Üretraya 22 Fr 2 yollu foley sonda yerleştirildi. Mesane boynu ile üretra birbirine bağlı 2 adet 3/0 V-loc sütür kullanılarak Van Velthoven tekniğiyle anastomoz edildi. Sondadan 100 cc SF verildi ve anastomozdan kaçak olmadığı görüldü. Prostat ve seminal veziküller organ torbasına alındı ve port yerinden çıkarıldı. Operasyon süresinin ölçülmesi için başlangıç olarak verres iğnesinin girilmesi, bitiş olarak ise portların çıkarılması kabul edildi. Operasyon süresince gerçekleşen kanama miktarının tespiti için preoperatif alınan hematokrit değerleri ile postoperatif 6. saat alınan hematokrit değerleri kaydedildi. Sistolik, diastolik, ve ortalama arteriyel kan basınçları (SAB, DAB, OAB), kalp atım hızı (KAH), periferik arteriyel oksijen saturasyonu (SpO2) değerleri , endtidal karbondioksit (ETCO2) anestezi indüksiyonundan önce (bazal değer) ve pnömoperitonium yapılıp pozisyon verildikten sonra 30., 60. ve 120. dakikalarda monitorize edilerek kaydedildi ve pnömoperitonium yapılmadan önce alınan değer bazal değer olarak kabul edildi.

İstatistiksel Değerlendirme:

Bu çalışmada istatistiksel analizler NCSS (Number Cruncher Statistical System) 2007 Statistical Software (Utah, USA) paket programı ile yapılmıştır.

Verilerin değerlendirilmesinde tanımlayıcı istatistiksel metotların (ortalama, standart sapma) yanı sıra çoklu grupların tekrarlayan ölçümlerinde tekrarlayan varyans analizi, alt grup karşılaştırmalarında Newman Keuls çoklu karşılaştırma testi, gruplar arası karşılaştırmalarda tek yönlü varyans analizi alt grup karşılaştırmalarında Tukey çoklu karşılaştırma testi, kullanılmıştır. Sonuçlar, anlamlılık $p < 0,05$ düzeyinde değerlendirilmiştir.

4. BULGULAR

Tablo 11: Yaş, kilo, prostat hacmi, preoperatif PSA değeri, prostat hacmi, Gleason Skoru ve operasyon süresinin gruplar arasında karşılaştırması

	Grup 1	Grup 2	Grup 3	
	(8 bar)	(12 Bar)	(15 Bar)	p
Yaş	62,3±4,35	61,7±6,8	60±3,92	0,594
Kilo	80,4±10,94	89,8±12,08	87,6±10,21	0,160
Prostat Hacmi	43,6±20,89	51,25±24,04	34,8±17,43	0,232
PSA	7,97±2,2	8,35±4,16	20,28±45,61	0,506
Gleason	6,1±0,32	6,1±0,32	6,3±0,48	0,409
Süre	200±36,02	204,9±40,35	209,6±18,38	0,810

Grup 1, grup 2 ve grup 3 ün yaş, kilo ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir (p=0,594, p=0,160) (Tablo 11).

Grup 1, grup 2 ve grup 3 ün Prostat hacmi, PSA, Gleason Skoru ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir (p=0,5232, p=0,506, p=0,409) (Tablo 11).

Grup 1, grup 2 ve grup 3 ün Operasyon süresi ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir (p=0,810) (Tablo 11).

Tablo 12: Gruplar arasında hematokrit değerlerindeki düşüşün karşılaştırması

Hematokrit	Grup 1	Grup 2	Grup 3	p
Operasyon Öncesi	44,6±3,02	44,81±2,79	47,12±2,57	0,101
Operasyon Sonrası	39,64±1,94	39,41±2,2	41,75±1,54	0,02
p	0,0001	0,0001	0,0001	
Fark	4,96±2,46	5,4±1,03	5,37±1,54	0,827

Tukey Çoklu Karşılaştırma testi	Operasyon Sonu
Grup 1 / Grup 2	0,961
Grup 1 / Grup 3	0,049
Grup 2 / Grup 3	0,028

Grup 1, grup 2 ve grup 3 ün operasyon öncesi hematokrit ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir (p=0,101) (Tablo 12).

Grup 1, grup 2 ve grup 3 ün operasyon sonrası hematokrit ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir (p=0,02). Grup 3 ün operasyon sonrası hematokrit ortalamaları grup 1 ve grup 2 den istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulunmuş (p=0,049, p=0,028), Grup 1 ve grup 2 nin operasyon sonrası hematokrit ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir (p=0,961).

Grup 1, grup 2 ve grup 3 ün operasyon öncesi ve sonrası hematokrit farkı ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir (p=0,827).

Tablo 13: Gruplar arasında HR (kalp hızı) karşılaştırması

HR(heart rate)	Grup 1	Grup 2	Grup 3	p
Bazal	71,1±7,09	71,7±13,11	76±12,52	0,575
30. dakika	58,3±6,91	61,3±15,18	61,8±9,81	0,753
60. dakika	58,1±6,01	61,5±12,73	63,3±10,46	0,515
120. dakika	60,1±6,79	63,8±9,6	60,7±10,14	0,618
p	0,0001	0,003	0,0001	

Newman Keuls Çoklu karşılaştırma Testi	Grup 1	Grup 2	Grup 3
Bazal / 30. dakika	0,0001	0,005	0,0001
Bazal / 60. dakika	0,0001	0,004	0,007
Bazal / 120. dakika	0,001	0,011	0,002
30. dakika / 60. dakika	0,940	0,951	0,608
30. dakika / 120. dakika	0,534	0,458	0,720
60. dakika / 120. dakika	0,389	0,342	0,293

Grup 1, grup 2 ve grup 3 ün Bazal, 30. dakika, 60. dakika ve 120. dakika HR ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir ($p>0,05$) (Tablo 13).

Grup 1 in Bazal, 30. dakika, 60. dakika ve 120. dakika HR ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı değişim gözlenmiştir ($p=0,0001$). Bazal HR ortalamaları 30. dakika, 60. dakika ve 120. dakika HR ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulunmuş ($p=0,001$, $p=0,0001$), diğer zamanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir ($p>0,05$).

Grup 2 nin Bazal, 30. dakika, 60. dakika ve 120. dakika HR ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı değişim gözlenmiştir ($p=0,003$). Bazal HR ortalamaları 30. dakika, 60. dakika ve 120. dakika HR ortalamalarından istatistiksel

olarak anlamlı derecede yüksek bulunmuş ($p=0,011$, $p=0,004$), diğer zamanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir ($p>0,05$).

Grup 3 ün Bazal, 30. dakika, 60. dakika ve 120. dakika HR ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı değişim gözlenmiştir ($p=0,0001$). Bazal HR ortalamaları 30. dakika, 60. dakika ve 120. dakika HR ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulunmuş ($p=0,002$, $p=0,0001$), diğer zamanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir ($p>0,05$).

Tablo 14: Gruplar arasında sistolik arter basıncı (SAB) karşılaştırması

SAB	Grup 1	Grup 2	Grup 3	p
Bazal	103,5±14,76	100,8±19,87	109,9±18,83	0,516
30. dakika	110,5±9,73	108,4±11,77	123,7±14,52	0,018
60. dakika	103,1±19,09	102,2±16,42	113,7±19,07	0,308
120. dakika	115,3±18,16	107,9±10,98	115,4±19,53	0,521
p	0,260	0,449	0,207	

Tukey Çoklu Karşılaştırma testi	30. dakika
Grup 1 / Grup 2	0,921
Grup 1 / Grup 3	0,056
Grup 2 / Grup 3	0,024

Grup 1, grup 2 ve grup 3 ün Bazal, 60. dakika ve 120. dakika SAB ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir ($p>0,05$). Grup 1, grup 2 ve grup 3 ün 30. dakika SAB ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmiştir ($p=0,018$). Grup 3 ün 30. dakika SAB ortalamaları ortalamaları grup 2 den istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulunmuş ($p=0,024$), diğer gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir ($p>0,05$) (Tablo 14).

Grup 1 in Bazal, 30. dakika, 60. dakika ve 120. dakika SAB ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı değişim gözlenmemiştir (p=0,260).

Grup 2 nin Bazal, 30. dakika, 60. dakika ve 120. dakika SAB ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı değişim gözlenmemiştir (p=0,449).

Grup 3 ün Bazal, 30. dakika, 60. dakika ve 120. dakika SAB ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı değişim gözlenmemiştir (p=0,207)

Tablo 15: Gruplar arasında diastolik arter basıncı (DAB) karşılaştırması

DAB	Grup 1	Grup 2	Grup 3	P
Bazal	58,8±11,65	55,1±9,62	64,2±11,25	0,189
30. dakika	71,8±6,2	66,6±7,91	76,6±8,86	0,026
60. dakika	68,7±11,76	62,8±9,1	70,5±6,57	0,178
120. dakika	72,2±11,67	66,5±6,65	75,5±11,55	0,157
p	0,003	0,0001	0,023	

Tukey Çoklu Karşılaştırma testi	30. dakika
Grup 1 / Grup 2	0,305
Grup 1 / Grup 3	0,361
Grup 2 / Grup 3	0,02

Newman Keuls Çoklu karşılaştırma Testi	Grup 1	Grup 2	Grup 3
Bazal / 30. dakika	0,003	0,001	0,033
Bazal / 60. dakika	0,058	0,06	0,035
Bazal / 120. dakika	0,003	0,002	0,049
30. dakika / 60. dakika	0,421	0,199	0,132
30. dakika / 120. dakika	0,901	0,96	0,805
60. dakika / 120. dakika	0,399	0,133	0,217

Grup 1, grup 2 ve grup 3 ün Bazal, 60. dakika ve 120. dakika DAB ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir ($p>0,05$). Grup 1, grup 2 ve grup 3 ün 30. dakika DAB ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmiştir ($p=0,026$). Grup 3 ün 30. dakika DAB ortalamaları ortalamaları grup 2 den istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulunmuş ($p=0,02$), diğer gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir ($p>0,05$) (Tablo 15).

Grup 1 in Bazal, 30. dakika, 60. dakika ve 120. dakika DAB ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı değişim gözlenmiştir ($p=0,003$). Bazal DAB ortalamaları 30. dakika, ve 120. dakika DAB ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük bulunmuş ($p=0,003$), diğer zamanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir ($p>0,05$).

Grup 2 nin Bazal, 30. dakika, 60. dakika ve 120. dakika DAB ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı değişim gözlenmiştir ($p=0,0001$). Bazal DAB ortalamaları 30. dakika, ve 120. dakika DAB ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük bulunmuş ($p=0,002$, $p=0,001$), diğer zamanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir ($p>0,05$).

Grup 3 ün Bazal, 30. dakika, 60. dakika ve 120. dakika DAB ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı değişim gözlenmiştir ($p=0,0001$). Bazal DAB ortalamaları 30. dakika, 60. dakika ve 120. dakika DAB ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük bulunmuş ($p=0,049$, $p=0,033$), diğer zamanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir ($p>0,05$).

Tablo 16: Gruplar arasında ortalama arter basıncı (OAB) karşılaştırması

OAB	Grup 1	Grup 2	Grup 3	p
Bazal	71,6±13,61	69,2±12,07	81±14,6	0,137
30. dakika	86,5±7,53	82,7±8,65	94±9,49	0,021
60. dakika	82±15,62	77±7,33	84,8±12,09	0,362
120. dakika	87,1±14,84	82,3±3,8	85,5±11,96	0,627
p	0,015	0,004	0,039	

Tukey Çoklu Karşılaştırma testi	30. dakika
Grup 1 / Grup 2	0,590
Grup 1 / Grup 3	0,144
Grup 2 / Grup 3	0,018

Grup 1, grup 2 ve grup 3 ün Bazal, 60. dakika ve 120. dakika OAB ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir ($p>0,05$). Grup 1, grup 2 ve grup 3 ün 30. dakika OAB ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmiştir ($p=0,021$). Grup 3 ün 30. dakika OAB ortalamaları ortalamaları grup 2 den istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulunmuş ($p=0,018$), diğer gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir ($p>0,05$) (Tablo 16).

Grup 1 in Bazal, 30. dakika, 60. dakika ve 120. dakika OAB ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı değişim gözlenmiştir ($p=0,015$). Bazal OAB ortalamaları 30. dakika, ve 120. dakika OAB ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük bulunmuş ($p=0,012$, $p=0,004$), diğer zamanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir ($p>0,05$).

Grup 2 nin Bazal, 30. dakika, 60. dakika ve 120. dakika OAB ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı değişim gözlenmiştir ($p=0,004$). Bazal OAB ortalamaları 30. dakika, ve 120. dakika OAB ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük bulunmuş ($p=0,004$, $p=0,008$), diğer zamanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir ($p>0,05$).

Grup 3 ün Bazal, 30. dakika, 60. dakika ve 120. dakika OAB ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı değişim gözlenmiştir ($p=0,039$). 30. dakika OAB ortalamaları bazal, 60. dakika ve 120. dakika OAB ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulunmuş ($p=0,048$, $p=0,045$), diğer zamanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir ($p>0,05$).

Gruplar arasında SpO2 (Oksijen satürasyonu) karşılaştırması

SpO2	Grup 1	Grup 2	Grup 3	p
Bazal	98,7±1,06	98,8±1,32	98,2±1,48	0,313
30. dakika	98,8±1,32	98,3±1,34	98,8±1,14	0,231
60. dakika	98,2±1,23	98,9±1,29	98±1,56	0,079
120. dakika	99,3±0,82	99,4±1,27	99,1±0,88	0,131
p	0,181	0,203	0,121	

Newman Keuls Çoklu karşılaştırma Testi	Grup 1	Grup 2	Grup 3
Bazal / 30. dakika	0,012	0,004	0,046
Bazal / 60. dakika	0,124	0,126	0,438
Bazal / 120. dakika	0,004	0,008	0,243
30. dakika / 60. dakika	0,372	0,169	0,045
30. dakika / 120. dakika	0,891	0,906	0,048
60. dakika / 120. dakika	0,381	0,111	0,845

Grup 1, grup 2 ve grup 3 ün Bazal, 30. dakika, 60. dakika ve 120. dakika SPO2 ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir ($p>0,05$) (Tablo 17).

Grup 1 in Bazal, 30. dakika, 60. dakika ve 120. dakika SPO2 ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı değişim gözlenmemiştir ($p=0,181$).

Grup 2 nin Bazal, 30. dakika, 60. dakika ve 120. dakika SPO2 ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı değişim gözlenmemiştir ($p=0,203$).

Grup 3 ün Bazal, 30. dakika, 60. dakika ve 120. dakika SPO2 ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı değişim gözlenmemiştir ($p=0,121$).

Tablo 17: Gruplar arasında EtCO₂ (End-tidal karbondioksit) karşılaştırması

Et-CO₂	Grup 1	Grup 2	Grup 3	p
Bazal	29,7±3,4	31,5±3,95	31±2,71	0,482
30. dakika	31,2±3,08	32,1±7,05	34,2±4,39	0,416
60. dakika	29,8±3,43	29,8±3,01	32,8±3,05	0,067
120. dakika	29,5±3,66	31,1±3,45	32,4±2,95	0,175
p	0,415	0,368	0,160	

Grup 1, grup 2 ve grup3 ün Bazal, 30. dakika, 60. dakika ve 120. dakika ET-CO₂ ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir (p>0,05) (Tablo 18).

Grup 1 in Bazal, 30. dakika, 60. dakika ve 120. dakika ET-CO₂ ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı değişim gözlenmemiştir (p=0,415).

Grup 2 nin Bazal, 30. dakika, 60. dakika ve 120. dakika ET-CO₂ ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı değişim gözlenmemiştir (p=0,368).

Grup 3 ün Bazal, 30. dakika, 60. dakika ve 120. dakika ET-CO₂ ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı değişim gözlenmemiştir (p=0,160).

Tablo 18: Gruplar arasında pik hava yolu basıncı (PIK) karşılaştırması

PIK	Grup 1	Grup 2	Grup 3	p
Bazal	15,2±3,36	18±5,35	17±2,98	0,306
30. dakika	26,6±3,41	29±2,45	30,7±4,14	0,039
60. dakika	26,4±3,1	28±4,08	30,6±5,19	0,098
120. dakika	27,1±3,81	29,6±3,66	30,9±4,18	0,104
p	0,0001	0,0001	0,0001	

Tukey Çoklu Karşılaştırma testi 30. dakika

Grup 1 / Grup 2	0,272
Grup 1 / Grup 3	0,031
Grup 2 / Grup 3	0,512

Newman Keuls Çoklu karşılaştırma Testi Grup 1 Grup 2 Grup 3

Bazal / 30. dakika	0,0001	0,0001	0,0001
Bazal / 60. dakika	0,0001	0,0001	0,0001
Bazal / 120. dakika	0,0001	0,0001	0,0001
30. dakika / 60. dakika	0,591	0,363	0,859
30. dakika / 120. dakika	0,529	0,647	0,716
60. dakika / 120. dakika	0,310	0,125	0,718

Grup 1, grup 2 ve grup 3 ün Bazal, 60. dakika ve 120. dakika PIK ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir ($p>0,05$). Grup 1, grup 2 ve grup 3 ün 30. dakika PIK ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmiştir ($p=0,039$). Grup 3 ün 30. dakika PIK ortalamaları ortalamaları grup 1 den istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulunmuş ($p=0,031$), diğer gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir ($p>0,05$) (Tablo 19).

Grup 1 in Bazal, 30. dakika, 60. dakika ve 120. dakika PIK ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı değişim gözlenmiştir ($p=0,0001$). Bazal PIK ortalamaları 30. dakika ve 120. dakika PIK ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük bulunmuş ($p=0,0001$), diğer zamanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir ($p>0,05$).

Grup 2 nin Bazal, 30. dakika, 60. dakika ve 120. dakika PIK ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı değişim gözlenmiştir ($p=0,0001$). Bazal PIK ortalamaları 30. dakika ve 120. dakika PIK ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük bulunmuş ($p=0,0001$), diğer zamanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir ($p>0,05$).

Grup 3 ün Bazal, 30. dakika, 60. dakika ve 120. dakika PIK ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı değişim gözlenmiştir ($p=0,0001$). Bazal PIK ortalamaları 30. dakika, 60. dakika ve 120. dakika PIK ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük bulunmuş ($p=0,0001$), diğer zamanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir ($p>0,05$).

Tablo 19: Gruplar arasında arter kan gazında pH karşılaştırması

pH	Grup 1	Grup 2	Grup 3	p
Bazal	7,46±0,02	7,45±0,03	7,47±0,04	0,332
30. dakika	7,44±0,03	7,42±0,06	7,41±0,04	0,218
60. dakika	7,43±0,04	7,43±0,04	7,4±0,04	0,148
120. dakika	7,42±0,03	7,41±0,04	7,39±0,05	0,366
p	0,0001	0,007	0,0001	

Newman Keuls Çoklu karşılaştırma Testi	Grup 1	Grup 2	Grup 3
Bazal / 30. dakika	0,109	0,039	0,003
Bazal / 60. dakika	0,015	0,046	0,0001
Bazal / 120. dakika	0,001	0,007	0,002
30. dakika / 60. dakika	0,088	0,580	0,253
30. dakika / 120. dakika	0,014	0,378	0,320
60. dakika / 120. dakika	0,162	0,003	0,460

Grup 1, grup 2 ve grup 3 ün Bazal, 30. dakika, 60. dakika ve 120. dakika pH ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir ($p>0,05$) (Tablo 20).

Grup 1 in Bazal, 30. dakika, 60. dakika ve 120. dakika PH ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı değişim gözlenmiştir ($p=0,0001$). Bazal PH ortalamaları 60. dakika ve 120. dakika PH ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulunmuş ($p=0,015$, $p=0,001$), 30. dakika PH ortalamaları 120. dakika PH ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulunmuş ($p=0,014$), diğer

zamanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir ($p>0,05$).

Grup 2 nin Bazal, 30. dakika, 60. dakika ve 120. dakika PH ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı değişim gözlenmiştir ($p=0,0001$). Bazal PH ortalamaları 30. dakika, 60. dakika ve 120. dakika PH ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulunmuş ($p=0,046$, $p=0,007$), 60. dakika PH ortalamaları 120. dakika PH ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulunmuş ($p=0,003$), diğer zamanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir ($p>0,05$).

Grup 3 ün Bazal, 30. dakika, 60. dakika ve 120. dakika PH ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı değişim gözlenmiştir ($p=0,0001$). Bazal PH ortalamaları 30. dakika, 60. dakika ve 120. dakika PH ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulunmuş ($p=0,003$, $p=0,0001$), diğer zamanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir ($p>0,05$).

Tablo 20: Gruplar arasında arter kan gazında PaO₂ (Arteryel parsiyel oksijen basıncı) karşılaştırması

PaO ₂	Grup 1	Grup 2	Grup 3	p
Bazal	157,73±49,62	142,4±39,53	133,29±37,34	0,441
30. dakika	160,64±39,1	113,65±34,89	111,96±24,46	0,004
60. dakika	156,57±47,5	122,99±36,07	123,46±27,87	0,095
120. dakika	174,4±48,98	130±32,6	137,7±28,32	0,031
p	0,114	0,062	0,018	

Tukey Çoklu Karşılaştırma testi	30. dakika	120. dakika
Grup 1 / Grup 2	0,011	0,036
Grup 1 / Grup 3	0,008	0,048
Grup 2 / Grup 3	0,993	0,892

Newman Keuls Çoklu karşılaştırma Testi	Grup 1	Grup 2	Grup 3
Bazal / 30. dakika			0,096
Bazal / 60. dakika			0,337
Bazal / 120. dakika			0,684
30. dakika / 60. dakika			0,072
30. dakika / 120. dakika			0,01
60. dakika / 120. dakika			0,038

Grup 1, grup 2 ve grup 3 ün Bazal ve 60. dakika PO2 ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir ($p>0,05$). Grup 1, grup 2 ve grup 3 ün 30. dakika PO2 ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmiştir ($p=0,004$). Grup 1 in 30. dakika PO2 ortalamaları ortalamaları grup 2 ve grup 3 den istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulunmuş ($p=0,011$, $p=0,008$), diğer gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir ($p>0,05$) (Tablo 21).

Grup 1, grup 2 ve grup 3 ün 120. dakika PO2 ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmiştir ($p=0,031$). Grup 1 in 30. dakika PO2 ortalamaları ortalamaları grup 2 ve grup 3 den istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulunmuş ($p=0,036$, $p=0,048$), diğer gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık

gözlenmemiştir ($p>0,05$).

Grup 1 in Bazal, 30. dakika, 60. dakika ve 120. dakika PO2 ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı değişim gözlenmemiştir ($p=0,114$).

Grup 2 nin Bazal, 30. dakika, 60. dakika ve 120. dakika PO2 ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı değişim gözlenmemiştir ($p=0,062$).

Grup 3 ün Bazal, 30. dakika, 60. dakika ve 120. dakika PO2 ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı değişim gözlenmiştir ($p=0,018$). 120. dakika PO2 ortalamaları 30. dakika ve 60. dakika PO2 ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulunmuş ($p=0,038$, $p=0,01$), diğer zamanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir ($p>0,05$).

Tablo 21:Gruplar arasında arter kan gazında PaCO₂ (Arteriyel parsiyel karbondioksit basıncı) karşılaştırması

PaCO ₂	Grup 1	Grup 2	Grup 3	p
Bazal	33,85±2,81	35,16±4,45	32,55±3,63	0,302
30. dakika	35,15±2,7	36,07±6,58	38,37±5,02	0,351
60. dakika	35,07±3,98	34,87±3,9	38,86±4,97	0,084
120. dakika	36,29±5,68	36,27±3,69	38,79±4,84	0,415
p	0,399	0,583	0,001	

Newman Keuls Çoklu karşılaştırma Testi	Grup 1	Grup 2	Grup 3
Bazal / 30. dakika			0,007
Bazal / 60. dakika			0,006
Bazal / 120. dakika			0,013
30. dakika / 60. dakika			0,716
30. dakika / 120. dakika			0,794
60. dakika / 120. dakika			0,936

Grup 1, grup 2 ve grup 3 ün Bazal, 30. dakika, 60. dakika ve 120. dakika PCO2 ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir ($p>0,05$) (Tablo 22).

Grup 1 in Bazal, 30. dakika, 60. dakika ve 120. dakika PCO2 ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı değişim gözlenmemiştir ($p=0,399$).

Grup 2 nin Bazal, 30. dakika, 60. dakika ve 120. dakika PCO2 ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı değişim gözlenmemiştir ($p=0,583$).

Grup 3 ün Bazal, 30. dakika, 60. dakika ve 120. dakika PCO2 ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı değişim gözlenmiştir ($p=0,001$). Bazal PCO2 ortalamaları 30. dakika, 60. dakika ve 120. dakika PCO2 ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük bulunmuş ($p=0,013$, $p=0,006$), diğer zamanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir ($p>0,05$).

Tablo 22: Gruplar arasında arter kan gazında HCO₃ (Bikarbonat) karşılaştırması

HCO ₃	Grup 1	Grup 2	Grup 3	p
Bazal	25,03±1,02	24,09±1,28	24,09±1,91	0,264
30. dakika	24,42±1,4	23,1±1,27	23,83±1	0,074
60. dakika	21,38±7,32	23,45±1,55	23,7±1,61	0,447
120. dakika	23,09±2,4	23,39±0,6	23,26±1,79	0,513
p	0,087	0,121	0,619	

Grup 1, grup 2 ve grup 3 ün Bazal, 30. dakika, 60. dakika ve 120. dakika HCO₃ ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir ($p>0,05$) (Tablo 23).

Grup 1 in Bazal, 30. dakika, 60. dakika ve 120. dakika HCO₃ ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı değişim gözlenmemiştir ($p=0,087$).

Grup 2 nin Bazal, 30. dakika, 60. dakika ve 120. dakika HCO₃ ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı değişim gözlenmemiştir (p=0,121).

Grup 3 ün Bazal, 30. dakika, 60. dakika ve 120. dakika HCO₃ ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı değişim gözlenmemiştir (p=0,619).



5. TARTIŞMA

Robot yardımcı laparoskopik olarak gerçekleştirilen radikal prostatektomi operasyonu, organa sınırlı prostat kanserli hastalarda yaşam boyu kanser kontrolünü sağlarken, hayat kalitesi için büyük öneme sahip kontinans ve erektil fonksiyonun, en düşük morbidite ile devamlılığını sağlamaktadır. Fakat bu cerrahi sırasında gerekli alanı ve görüşü sağlamak için intraperitoneal insuflasyon yapılarak yapay bir boşluk (pnömoperitonyum) oluşturmak gerekir. Bu işlem intapertioneal alandaki tüm organlara ve vasküler yapılara belli bir basınç uygulanması anlamına gelir. Bu yüzden anestezi altında pnömoperitonyumun ve vücut pozisyonunun kardiovasküler yanıtta nasıl bir değişim oluşturabileceğini bilmek önemlidir. Robotik cerrahi sırasında pnömoperitoneum oluşturmak için en uygun gaz olarak CO₂ gazı kullanılmaktadır. CO₂ kanda çözünürlüğü yüksek olan, yüksek doku difüzyon kapasitesine sahip renksiz, kokusuz bir gazdır. CO₂ pnömoperitonyumu ventilatör ve respiratuar değişiklikler yapar. Pnömoperitonyum torakopulmoner kompliansı düşürür. PaCO₂ seviyesi peritoneal kaviteye insuflasyon neticesinde (%15-25) artar. Peritoneal insuflasyon hemodinamik değişimlere neden olur. Bu değişimler kardiyak output azalışı, arteriyel basınç artışı, sistemik ve pulmoner vasküler rezistans artışı yönündedir. Trendelenburg pozisyonu, solunum parametrelerinde anlamlı bir değişiklik oluşturur. Solunum yükünde artış ve V/Q uygunsuzluğudur. Hemodinamik olarak sistemik venöz dönüşte basınç artışı, ortalama arteriyel basınçta artma şeklindedir.

Malbrain ve ark.'na göre IAB'taki en düşük artışlar (10 mmHg gibi) bile son organ fonksiyonlarını etkileyebilir. Hızlı ve efektif sıvı resüsitasyonu ve abdominal dekompresyon organizmanın daha fazla zarar görmesini engeller. IAB artışı, intratorasik, intrakranial ve intrakardiyak dolun basınçlarını arttırır. Buna karşılık sol ventrikül, göğüs duvarı ve total respiratuar kompliansı azalır. Bu nedenle operasyon sırasında IAB artışına karşı akciğer koruyucu stratejiler hedef alınmalı ve en uygun PEEP uygulanmalıdır (70). Schilling ve ark. ise, insuflasyon zamanıyla ilintili olarak

İAB'nın 10 mmHg'den 15 mmHg'ye yükseldiğinde kan akımının midede % 54, jejunumda % 32, kolonda % 4, karaciğerde % 39, pariyetal peritonda % 60 ve duodenumda % 11 azaldığını tespit etmiştir (71). Odeberg ve ark., 11-13 mmHg'lık IAB seviyelerinde splanknik veya hepatik kan akımında ve splanknik O2 tüketiminde değişiklik olmadığını tespit etmişlerdir (72).

Dessol ve ark., deneysel çalışmalarla IAB 8mmHg'nin üzerine çıktığı zaman hepatik mikrosirkulasyonun belirgin şekilde azaldığını kanıtlamışlardır (73). Jakimowicz ve ark., laparoskopi sırasında IAB 14 mmHg ulaştığı zaman portal venöz akımın % 53 oranında azaldığını göstermişlerdir (74).

Dirk Meininger ve arkadaşları(75) endoskopik robot yardımcı radikal prostatektomi vakalarında 10 hasta için transpulmoner arter termodilüsyon sistem PİCCO kullanarak invaziv hemodinamik değişimleri ve posturun etkisini 2008 tarihli çalışmada yayınlamışlardır. Bu çalışmaya dahil edilen hasta profile, ASA I-III grubunda ciddi kardiyak rahatsızlığı bulunmayan, hastalardan oluşmakta operasyon süresince kardiyak indeks, sistemik vasküler rezistans, intratorasik kan volümü, CVP, kalp hızı, ortalama arteriyel basınç takibi yapılmış, insuflasyonla artışgösteren CVP değeri hariç istatistiksel olarak anlamlı ancak büyük hemodinamik değişikliklerle karşılaşılmamış.

Falabella 2008 yılında robotik yardımcı prostatektomi (RYLP) vakalarında yüksek trendelenburg pozisyonunda (45 derece) ve pnömoperitonyum etkisiyle OAB ve SVR artışı, aortik kan akım hızının (AoD) azaldığını transözefagial doppler kullanarak tespit etmiş, ASA I-II, normal kilolu hastaları çalışmaya dahil etmiştir (56).

Çalışmamızda, hemodinamik değişiklikler için kullandığımız parametreler, sistolik ve diyastolik kan basınçları ölçümü, nabız takibi ve arteriyel kan gazı gibi standart ölçümlerdi. Kanama miktarını değerlendirmek için preop. ve postop. hematokrit değerlerine bakıldı. Operasyon sürelerini hesaplamak için ise başlangıç zamanı olarak verres iğnesinin girilmesi, bitiş zamanı olarak ise portların çıkarılması kabul edildi.

Grup 1, grup 2 ve grup 3 ün yaş, kilo ortalamaları, prostat hacmi, PSA, Gleason Skoru ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir ($p>0,005$).

Grup 1, grup 2 ve grup 3 ün operasyon süresi ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir ($p=0,810$). Grup 1, grup 2 ve grup 3 ün operasyon öncesi ve sonrası hematokrit farkı ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir ($p=0,827$).

Birçok klinik uygulamada robotik cerrahi sırasında cerrahlar IAB düzeylerini 12 ve 15 mmHg düzeyinde tutmaktadır . Bu konuyla ilgili herhangi bir çalışma olmamakla birlikte cerrahlar arasında IAB ın yüksek seviyelerde tutulmasının hem kanama miktarını azalttığı, hem de daha iyi bir görüş sağlanıp ameliyat süresini azalttığı fikri hakimdir. Bizim yaptığımız çalışmada ise basınç değişikliklerinin kanama miktarı üzerine etkisi olmadığı görülmüştür. Ayrıca gruplar arasında ameliyat süreleri arasında da herhangi bir fark görülmemiştir. Bunun nedeni olarak robotik prostatektomi sırasında operasyonun daha çok pelvik bölgede gerçekleşmesine, buna bağlı olarak basınç değişikliklerinin karın ön duvarının pozisyonuna etki etmemesine ve bu bölgede görüş açısını çok fazla değiştirmemesine bağlanmıştır.

Marshall ve ark., hemodinaminin intraabdominal basınç artışına bağlı olarak değiştiğini, CO2 insuflasyonunun, KAH, OAB ve total periferik dirençte artışa, atım volümünde azalmaya ve sempatik uyarıya yol açtığını rapor etmişlerdir. Haris SN ve ark. peritonyal insuflasyona yanıt olarak santral venöz basınç, OAB ve sistemik vasküler dirençte artma olduğunu saptamışlardır (76). Dexter ve arkadaşları tarafından laparoskopik kolesistektomi yapılan hastaların pnömoperitonyum basınçlarının 7 ve 15 mmHg olmak üzere iki gruba randomize edildikleri bir çalışmada, kalp hızı ve ortalama arteriyel basınç her iki grupta da artmış fakat atım hacmi ve kardiyak output 15 mmHg grubunda anlamlı derecede azalmıştır (sırası ile %10, %26) (77). Bizim çalışmamızda gruplar arasında bazal, 30. dakika, 60. dakika ve 120. dakika KAH ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir ($p>0,05$). Fakat buna rağmen her üç grupta da bazal KAH değerleri 30., 60. ve 120. dakikalar daki KAH değerlerinden anlamlı olarak yüksek bulunmuştur. Falabella ve ark. robot yardımlı laparoskopik prostatektomi operasyonunda basınç kontrollü ventilasyon modunu hacim kontrollü

ventilasyon modu ile ekokardiyografik olarak solunum ve hemodinamik parametreler üzerine etkisini karşılaştırmışlar, pnömoperitonyum sırasında trendelenburg pozisyona almakla ortalama arteriyel basıncın arttığı gösterilmiş (56). Kalmar ve ark. pnömoperitonyum ve trendelenburg etkisini inceledikleri robot yardımlı prostatektomi yapılan hastalarda trendelenburg pozisyonuna alındıktan sonra OAB ve CVP değerinin önemli ölçüde arttığını tespit etmişler (48). OAB daki artış muhtemel kalp debisinin veya sistemik vasküler direncin artışına veya her ikisinin artışına bağlamışlardır. Motew ve ark. laparoskopik kolesistektomi operasyonlarında kardiyak indekste azalma, OAB da artma olduğunu göstermişlerdir (78). Odeberg ve ark., PP sırasında kardiyak indeksin sabit olduğunu, Kelmen ve ark. ise arttığını, Joris ve ark. aksine azaldığını belirtmişlerdir (17,79,80). Odeberg ve Joris, OAB'nın ard yük ile ilişkili olarak arttığını belirtirken Cunningham ise yine ard yük ile orantılı olarak OAB'da belirgin değişiklik olmadığını savunmuşlardır (80,81). Bizim çalışmamızda literatürle uyumlu olarak her üç grupta da OAB pnömoperitonyumun başlamasından itibaren artmıştır. Grup 1, grup 2 ve grup 3 ün bazal, 60. dakika ve 120. dakika OAB ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir ($p>0,05$). Fakat grup 1, grup 2 ve grup 3 ün 30. dakika OAB ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmiştir ($p=0,021$). IAB 15 mmHg olan hasta grubunda 30. dakikada OAB değeri, IAB 12 mmHg olan hasta grubundakinden anlamlı derecede yüksek bulunmuş. 30. dakikadaki bu değişiklik aynı şekilde SAB ve DAB ölçümlerine de yansımıştır.

Makinen ve ark. 12 mmHg CO₂ pnömoperitonyumda respiratuvar kompliyansın % 30 azaldığını söylerken, Luis ve ark. bu azalmayı % 40 olarak bildirmişlerdir (82,83). Kendal ve ark., ise 15 mmHg IAB'ta respiratuvar kompliyansın % 49 azaldığını göstermişlerdir (84). Rauh ve ark., da 15 mmHg CO₂ IAB'ta Pmean'in % 56 arttığını bulmuşlardır (85). Yine Makinen ve ark., yaptığı başka bir çalışmada ise pulmoner dinamik kompliyansa % 50 azalma, P peak ve P plato'da artış olduğu görülmüştür (86). Pnömooperitonyum deflasyonundan sonra ise pulmoner kompliyans ve hava yolu basınçlarında bazal değerlere düşüş saptamışlardır. Bizim hastalarımızın solunumsal parametrelerinde ise ciddi değişiklikler olmamıştır. PIK ve PLAT basınçları her bir grupta kendi içerisinde artış göstermemiştir. Grup 1, grup 2 ve grup 3 ün Bazal, 60. dakika ve 120. dakika PIK ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık

gözlenmemiştir ($p>0,05$). Fakat grup 3 ün 30. dakika PIK ortalamaları, grup 1 den istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulunmuştur ($p=0,031$).

Laparoskopik ve robotik cerrahilerde oluşturulmak zorunda kalınan gaz insuflasyonu intraabdominal basınç artışıyla diafragmanın sefale hareketi, akciğer volumlerinde, fonksiyonel residual kapasitede azalış, pulmoner komplians azalışı, ventilasyon perfüzyon dengesizliği ile açıklanmaktadır. Ayrıca LRP ve RYLP operasyonları, transperitoneal olarak gerçekleştirildiğinden operasyon süresince PaCO₂ artışı ve pH azalışı devam eder .

CO₂ pnömoperitoniumun arteriyel O₂ seviyesinde anlamsız ancak CO₂ seviyesinde anlamlı bir değişiklikte birlikte olduğu bildirilmiştir (87,88). Pnömooperitonium esnasında arteriyel pH azalır, oysa arteriyel CO₂ basıncı ve ETCO₂ konsantrasyonu artar. Bu değişikliklerin prosedür esnasında ventilasyon-perfüzyon uyumsuzluğuna veya insüfle edilen CO₂ absorpsiyonuna bağlı olduğu düşünülür (89,90). Laparoskopik cerrahilerde CO₂ pnömoperitoniumun neden olduğu ETCO₂ ve PCO₂ seviyelerindeki artışın kan pH'ında minimal bir azalışla sonuçlandığı bildirilmiştir (91). Kadono ve arkadaşlarının 2013 yılında robot yardımlı radikal prostatektomi vakalarında farklı trendelenburg açılarının kardiyovasküler ve solunumsal parametrelere etkilerini araştırdıkları çalışmada kalp hızı ve end tidal karbondioksit değerleri arasında fark bulunmazken pik inspiratuvar basınç, dinamik komplians ve ortalama arter basıncı açısından trendelenburg pozisyonunun şiddeti ile korele değişim gözlenmiştir (92).

Dirk Meininger ve arkadaşlarının 2006 laparoskopik prostatektomi vakalarında 15 non obez, 15 obez hasta (BMI 25–29.9 kg m²) karşılaştırmalı yayınında 12mmHg intraabdominal basınçta arteriyel PaO₂ ve alveo-arteryel PO₂ farkı (AaDO₂) gaz değişimleri ve intrapulmoner şantı araştırmışlar, oksijen basınçlarındaki azalışı belirterek özellikle bu etkinin kilolu hastalarda daha anlamlı olduğunu saptamışlardır. Operasyon sonunda dakika volumlerinde yapılmak zorunda kalınan artışın postop atelettazi insidansında artış oluşturacağı hipotezi üzerinde vurgu yapılmıştır (93).

2006 yılında yapılan çok merkezli bir yayında 700 hastada gerçekleştirilen LRP ve RYLP operasyonlarını taktim etmişlerdir (94). Bu vakaların açık cerrahiye göre

anestezi yönetimi açısından daha karmaşık olduğu vurgulanmış. Koagülasyon bozukluğu ve intrakranial basınç artışı durumunu kesin kontrendikasyon olarak kabul edip; konjestif kalp yetmezliği, kapak problemleri, ciddi obstüriktif akciğer hastalığı, intrapulmoner şant, ventriküloperitoneal şant gibi pek çok grubu rölatif kontrendikasyon olarak değerlendirmişler; ayrıntılı hastaların ASA skorları belirtilmemiştir. 10 derece baş aşağı pozisyonda, 12mmHg basınçta standart çalışmışlar, mecburiyetten dolayı intraabdominal basınç artışı yapılması gereken haller dışında (>18 mmHg) minimal hemodinamik değişikliklerle karşılaşmış. ETCO₂ yaklaşık 50mmHg seyretmiş, oluşan asidozu hiperventilasyon yaparak önlemeye çalışmışlar. 24-28 kg/dakika volümde kontrol modda (permissif hiper kapni) uzamış operasyonlarda karşılaşp devam etmek zorunda kalınan haller olmuş, inspratuvar basınçlarda artış olmuş. Sonuç olarak anestezi ve cerrahi ekibin uyumlu çalışması ve ekibin ve yardımcı personelin eğitimi ve yeterli donanımı üzerinde özellikle vurgu yapılmıştır (95). Wittgen ve ark., göre kalp ve akciğer hastalığı olmayan hastalarda CO₂ insuflasyonu sonrası ETCO₂ ve PaCO₂ artmış ve pH düşmüştür (96). Alexander ve ark. ile Baratz ve ark. yaptıkları çalışmalarda çeşitli solunum modlarında PaCO₂'nin yükseldiğini ve pH'nın düştüğünü bulmuşlardır (97,98). Baraka ve ark. ise ventilasyon sabit tutulduğu takdirde CO₂ insuflasyonunun 40. dakikasından sonra ETCO₂ konsantrasyonunda maksimum değerlere ulaşıldığını belirtmişlerdir (99).

Çalışmamızda kayıtlar ile eş zamanlı olarak arteriyel kan gazı analizi de yapılmış olup HCO₃, BE parametrelerinde üç grup arasında anlamlı farklılık saptanmamıştır. PH değerlerinde her üç grupta bazal değerler 30. dakika, 60. dakika ve 120. dakika PH ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulunmuştur. Grup 1 de 30. dakikadaki PH değeri ile grup 2 de 60. dakikadaki PH değeri 120. dakikadaki PH değerlerinden istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulunmuş. Ayrıca grup 1 de 30. dakikadaki pO₂ ortalamaları grup 2 ve grup 3 den istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulunmuştur (p=0,036, p=0,048). PCO₂ değerlerine baktığımızda ise grup 3 bazal PCO₂ ortalamaları 30. dakika, 60. dakika ve 120. dakika PCO₂ ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük bulunmuştur (p=0,013, p=0,006).

6. SONUÇ

Robotun cerrahide kullanımı ilk kez 1987 yılında ortaya atılmış, robot başlangıçta aslında kardiyotorasik cerrahi için geliştirilmiş ise de günümüzde en çok robot yardımı ile laparoskopik prostatektomi (RYLP) yapılmaktadır. Özellikle prostat kanseri tedavisinde RYLP, açık radikal retropubik prostatektominin yerini almaktadır. RYLP'da 3 boyutlu bir görüntü sağlandığı için cerrahi sırasında damar ve sinir yapılarına daha hassas yaklaşılr (9,100). Bunun sonucunda da intraoperatif kanama daha az olur ve kan transfüzyonu gereksinimi azalır. Nöromuskuler yapının ve çevre dokuların bütünlüğü daha iyi korunduğu için de postoperatif dönemde üriner ve seksüel fonksiyonlar daha iyi korunmakta, cerrahi komplikasyon sıklığı da daha az olmaktadır (8,14). Robot yardımcı laparoskopik girişimlerde pozisyon değişikliklerinin, intraabdominal basınç artışının ve karbondioksit (CO₂) insflasyonunun bir takım fizyopatolojik değişikliklere yol açtığı bilinmektedir (14).

Biz çalışmamızda robot yardımcı laparoskopik radikal prostatektomi ameliyatlarında, farklı intraabdominal basınçların cerrahi etkinliğe ve anestezi komplikasyonlarına olan etkisini karşılaştırdık.

Çalışmaya anestezi riski ASA I-II olarak değerlendirilmiş, 70 yaşından küçük, D'Amico sınıflamasına göre sadece düşük riskli ve orta riskli, prostat volümü 80 cc nin altında olan 30 hasta çalışmaya dahil edildi. Kardiovasküler patolojiye, anormal serum elektrolit seviyesine (Na, K, Ca, Mg) sahip hastalar, kronik obstrüktif akciğer hastalığı olan hastalar ve daha önce pelvik ve abdominal operasyon geçiren hastalar çalışmaya dahil edilmedi.

Çalışmamıza dahil ettiğimiz hastaların yaş, kilo ortalamaları, prostat hacmi, PSA, Gleason Skoru ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktu. Gruplar arasında operasyon öncesi ve sonrası hematokrit farkı ortalamaları ve ameliyat süreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmedi (p>0,005).

Her üç grupta bazal HR (kalp atım hızı) değerleri 30. 60. ve 120. dakikalar daki HR değerlerinden anlamlı olarak yüksek bulundu. Grup 3 (İAB:15 mmHg) hasta grubunda 30. dakikada OAB (ortalama arter basıncı) değeri , IAB 12 mmHg olan hasta grubundakinden anlamlı derecede yüksek bulundu. 30. dakikadaki bu değişiklik aynı şekilde SAB (sistolik arter basıncı) ve DAB (diastolik arter basıncı) ölçümlerine de yansımıştır. Grup 3 ün 30. dakika PIK ortalamaları, grup 1 den istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulunmuştur (p=0,031). Ayrıca grup 1 de 30. dakikadaki pO₂ ortalamaları grup 2 ve grup 3 den istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulunmuştur (p=0,036, p=0,048). Bununla beraber grup 3 bazal pCO₂ ortalamaları 30. dakika, 60. dakika ve 120. dakika pCO₂ ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük bulunmuştur (p=0,013, p=0,006).

Tüm bu sonuçlara bakarak robot yardımcı radikal prostatektomi için 8 mmHg basınç altında intraabdominal gerçekleştirilen operasyonlardaki kanama miktarının, operasyon sahasının görünümünün ve operasyon sürelerinin, yüksek basınçlarda (12 mmHg veya 15 mmHg) gerçekleştirilen operasyonlardan farklı olmadığını gördük. Bununla birlikte operasyonu 8 mmHg intraabdominal basınçta gerçekleştiriminin hemodinamiyi daha az etkilediğini ve daha az anestezi risk doğurduğunu sonucuna vardık.

7. KAYNAKLAR

1. Jemal A, Murray T, Ward E, et al. Cancer statistics, CA Cance J Clin. (1): 10-30,2005.
2. Boyle P, Ferlay J. Cancer incidence and mortality in Europe 2004. Ann Oncol Mar;16 (3): 481-8,2005.
3. Jemal A, Siegel R, Ward E, Hao Y, Xu J, Murray T, Thun MJ: Cancer statistics, 2008. CA Cancer J Clin Mar;58(2):71-96,2008.
4. American Cancer Society.: Cancer Facts and Figures 2011. Atlanta, Ga: American Cancer Society, 2011.
5. Parkin DM, Bray FI, Devesa SS. Cancer burden in the year 2000: the global Picture. Eur J Cancer Oct;37(Suppl 8):S4-66.,2001.
6. Türkiye’de Ürolojik Laparoskopi Eğitimi Nasıl Yapılmalı? 1. Türk Üroloji Dergisi, Mart 2008 cilt 34 sayı 1.
7. Thompson J. Myocardial infarction and subsequent death in a patient undergoing robotic prostatectomy. AANA J 2009;77(5):365-71.
8. Mehta Y, Arora D, Sharma KK, Mishra Y, Wasir H, Trehan N. Comparison of continuous thoracic epidural and paravertebral block for postoperative analgesia after robotic-assisted coronary artery bypass surgery. Ann Card Anaesth 2008;11(2):91-6.
9. Irvine M, Patil V. Anaesthesia for robot-assisted laparoscopic surgery. Contin Educ Anaesth Crit Care Pain 2009;9(4):125-9.
10. Sullivan MJ, Frost EA, Lew MW. Anesthetic care of the patient for robotic surgery. Middle East J Anesthesiol 2008;19(5):967-82.
11. Purkayastha S, Athanasiou T, Casula R, Darzi A. Robotic surgery: a review. Hosp Med 2004;65(3):153-9.
12. Gainsburg DM, Wax D, Reich DL, Carlucci JR, Samadi DB. Intraoperative management of robotic-assisted versus open radical prostatectomy. JSLs 2010;14(1):1-5.

13. Awad H, Santilli S, Ohr M, ve ark. The effects of step trendelenburg positioning on intraocular pressure during robotic radical prostatectomy. *Anesth Analg* 2009;109(2):473-8.
14. Pandey R, Garg R, Roy K, Darlong V, Punj J, Kumar A. Perianesthetic management of the first robotic partial cystectomy in bladder pheochromocytoma. A case report. *Minerva Anesthesiol* 2010;76(4):294-7.
15. Tefekli A, Binbay M, Açıkçay M, Sarı O, Kaba M. Laparoskopik radikal prostatektomi: prospektif randomize karşılaştırmanın ilk sonuçları. *Türk Üroloji Dergisi* Mart 2008; cilt 34sayı1
16. Chui PT, Gin T, Oh TE. Anaesthesia for laparoscopic general surgery. *Anaesth Intensive Care* 1993;21:163-71.
17. Joris JL, Noirot DP, Legrand MJ, Jacquet NJ, Lamy ML. Hemodynamic changes during laparoscopic cholecystectomy. *Anesth Analg* 1993;76:1067-71.
18. Joris JL, Chiche JD, Canivet JL, Jacquet NJ, Legros JJ, Lamy ML. Hemodynamic changes induced by laparoscopy and their endocrine correlates: effects of clonidine. *J Am Coll Cardiol* 1998;32:1389-96.
19. Koivusalo AM, Kellokumpu I, Ristkari S, Lindgren L. Splanchnic and renal deterioration during and after laparoscopic cholecystectomy: a comparison of the carbon dioxide pneumoperitoneum and the abdominal wall lift method. *Anesth Analg* 1997;85:886-91.
20. O'Leary E, Hubbard K, Tormey W, Cunningham AJ. Laparoscopic cholecystectomy: haemodynamic and neuroendocrine responses after pneumoperitoneum and changes in position. *Br J Anaesth* 1996;76:640-4.
21. Choo R, Klotz L, Danjoux C, et al. Feasibility study: watchful waiting for localized low to intermediate grade prostate carcinoma with selective delayed intervention based on prostate specific antigen, histological and/or clinical progression. *J Urol.* 167:1664-9,2002.
22. Klotz L. Active surveillance for prostate cancer: a review. *Curr Urol Rep.* 11:165–71,2010.
23. Krakowsky Y, Loblaw A, Klotz L. Prostate cancer death of men treated with initial active surveillance: clinical and biochemical characteristics. *J Urol.* 184:131–5,2010.

24. Campbell EW. Total prostatectomy with preliminary ligation of the vascular pedicles. *J Urol.* 81:464,1959.
25. Walsh PC, Lepor H, Eggleston JC. Radical prostatectomy with preservation of sexual function: anatomical and pathological considerations. *Prostate* 4:473-485, 1983.
26. Walsh PC. Anatomic radical retropubic prostatectomy. In Walsh PC, Retik AB, Vaughan de Jr, Wein AJ eds, *Campbell's Urology*, Vol.4, Chapt. 90, 8th edn. Philadelphia: WB Saunders Co, 3107-29, 2002.
27. Schuessler W, Kavoussi L, Clayman R, Vancaille T. Laparoscopic radical prostatectomy: Initial case report. *J Urol.* 192; 147:246-8,1992.
28. Binder J, Kramer W. Robotically- assisted radical Prostatectomy. *BJU Int* 87:408-410,2001.
29. A. Heidenreich (chairman), M. Bolla, S. Joniau, M.D. Mason, V. Matveev, N. Mottet, H-P. Schmid, T.H. van der Kwast, T. Wiegel, F. Zattoni. *EAU Guidelines on ProstatE Cancer.* 2011.
30. Young H: Technique of radium treatment of cancer of the prostate and seminal vesicles. *Surg Gynecol Obstet* 34:93-98,1922.
31. Holm H, Jaal N, Pedersen J, et al: Transperineal seed implantation in prostatic cancer guided by transrectal ultrasonography. *J Urol* 130:283-286,1983.
32. Ash D, Flynn A, Batterman J, et al; ESTRA/EAU Urological Brachytherapy Group; EORTC Radiotherapy Group. ESTRO/EAU/EORTC recommendations on permanent seed implantation for localized prostate cancer. *Radiother Oncol* 2000 Dec;57(3):315- 21.
33. Kupelian P, Kuban D, Thames H, et al. Improved biochemical relapse-free survival with increased external radiation doses in patients with localized prostate cancer: the combined experience of nine institutions in patients treated in 1994 and 1995. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 61:415–9, 2005.
34. Peeters ST, Heemsbergen WD, Koper PCM, et al. Dose-response in radiotherapy for localized prostate cancer: results of the Dutch multicenter randomized phase III trial comparing 68 Gy of radiotherapy with 78 Gy. *J Clin Oncol* 24:1990–6,2006.

35. D'Amico A, Renshaw AA, Loffredo M, Kantoff PW. Androgen suppression and radiation vs radiation alone for prostate cancer; a randomized controlled trial. *JAMA* 299:289–95,2008.
36. Bolla M, de Reijke TM, Van Tienhoven G, et al., EORTC Radiation Oncology Group and Genito-Urinary Tract Cancer Group. Duration of androgen suppression in the treatment of prostate cancer. *N Engl J Med* 360:2516–27,2009.
37. Kwoh YS, Hou J, Jonckheere EA, Hayall S. A robot with improved absolute positioning accuracy for CT guided stereotactic brain surgery. *IEEE Trans Biomed Eng* 1988;35:153-160 .
38. Davies BL, Hibberd RD, Copcoat MH, Wickham JE: A surgeon robot prostatectomy-a laboratory evaluation. *J Med Eng Technol* 1989;13:273-277 .
39. Paul HA, Bargar WL, Mittlestadt B. Development of a surgical robot for total hip arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res* 1992;285:57-66 .
40. Unger SW, Unger HM, Bass RT. AESOP Robotic Arm. *Surg Endosc* 1994;8:1131-1133.
41. Himpens J, Leman G, Cardiere GB. Telesurgical laparoscopic cholecystectomy. *Surg Endosc* 1998;12:1091-1092 .
42. Binder J, Kramer W. Robotically-assisted laparoscopic radical prostatectomy. *BJU Int* 2001;87:408-410.
43. Cropper CM. The robot is in and ready to operate. *Business Week*. March 14, Issue 3924, 2005;110-111.
44. Kaul S, Menon M. Robotics in laparoscopic urology. *Minimally Invasive Ther* 2005;14:62-70.
45. Parr KG, Talamini MA. Anesthetic implications of the addition of an operative robot for endoscopic surgery: a case report. *J Clin Anesth* 2002;14(3):228-33.
46. Costello TG, Webb P. Anaesthesia for robot-assisted anatomic prostatectomy. Experience at a single institution. *Anaesth Intensive Care* 2006;34(8):787-92.
47. Danic MJ, Chow M, Alexander G, Bhandari A, Menon M, Brow M. Anesthesia considerations for robotic-assisted laparoscopic prostatectomy: a review of 1,500 cases. *J Robotic Surg* 2007;1:119-23.

48. Kalmar AF, Foubert L, Hendrickx JF, et al. Influence of steep Trendelenburg position and CO₂ pneumoperitoneum on cardiovascular, cerebrovascular, and respiratory homeostasis during robotic prostatectomy. *Br J Anaesth* 2010;104(4):433-9.
49. Phong SV, Koh LK. Anaesthesia for robotic-assisted radical prostatectomy: considerations for laparoscopy in the trendelenburg position. *Anaesth Intensive Care* 2007;35(2):281-5.
50. Wilson T, Torrey R. Open versus robotic-assisted radical prostatectomy: which is better? *Curr Opin Urol* 2011;21(3):200-5.
51. Toohar R, Swindle P, Woo H, Miller J, Maddern G. Laparoscopic radical prostatectomy for localized prostate cancer: a systematic review of comparative studies. *J Urol* 2006;175(6):2011-7.
52. Ficarra V, Cavalleri S, Novara G, Aragona M, Artibani W. Evidence from robot-assisted laparoscopic radical prostatectomy: a systematic review. *Eur Urol* 2007;51(1):45-55.
53. Sharma KC, Brandstetter RD, Brensilver JM, Jung LD. Cardiopulmonary physiology and pathophysiology as a consequence of laparoscopic surgery. *Chest* 1996;110(3):810-5.
54. Hong JY, Oh YJ, Rha KH, Park WS, Kim YS, Kil HK. Pulmonary edema after da Vinci-assisted laparoscopic radical prostatectomy: a case report. *J Clin Anesth* 2010;22(5):370-2.
55. Schrijvers D, Mottrie A, Traen K, et al. Pulmonary gas exchange is well preserved during robot assisted surgery in steep trendelenburg position. *Acta Anaesthesiol Belg* 2009;60(4):229-33.
56. Falabella A, Moore-Jeffries E, Sullivan MJ, Nelson R, Lew M. Cardiac function during steep Trendelenburg position and CO₂ pneumoperitoneum for robotic-assisted prostatectomy: a transoesophageal Doppler probe study. *Int J Med Robot* 2007;3(4):312-5.
57. Meininger D, Westphal K, Bremerich DH. Effects of posture and prolonged pneumoperitoneum on hemodynamic parameters during laparoscopy. *World J Surg* 2008;32(7):1400-5.
58. Hirvonen EA, Nuutinen LS, Kauko M. Hemodynamic changes due to Trendelenburg positioning and pneumoperitoneum during laparoscopic hysterectomy. *Acta Anaesthesiol Scand* 1995;39(7): 949-55.

59. Park EY, Koo BN, Min KT, Nam SH. The effect of pneumoperitoneum in the steep Trendelenburg position on cerebral oxygenation. *Acta Anaesthesiol Scand* 2009;53(7):895-9.
60. Molloy BL. Implications for postoperative visual loss: step trendelenburg position and effects on intraocular pressure. *AANA J* 2011;79(2):115-21.
61. Meininger D, Byhahn C, Markus BH, Heller K, Westphal K. Total endoscopic Nissen fundoplication with the robotic device "da Vinci" in children. Hemodynamics, gas exchange, and anesthetic management. *Anaesthesist* 2001;50(4):271-5.
62. D'Alonzo RC, Gan TJ, Moul JW, et al. A retrospective comparison of anesthetic management of robot-assisted laparoscopic radical prostatectomy versus radical retropubic prostatectomy. *J Clin Anesth* 2009;21(5):322-8.
63. Hong JY, Lee SJ, Rha KH, Roh GU, Kwon SY, Kil HK. Effects of thoracic epidural analgesia combined with general anesthesia on intraoperative ventilation/oxygenation and postoperative pulmonary complications in robot-assisted laparoscopic radical prostatectomy. *J Endourol* 2009;23(11):1843-9.
64. Bhandari A, McIntire L, Kaul SA, Hemal AK, Peabody JO, Menon M. Perioperative complications of robotic radical prostatectomy after the learning curve. *J Urol* 2005;174(3):915-8.
65. Chang CH, Lee HK, Nam SH. The displacement of the tracheal tube during robot-assisted radical prostatectomy. *Eur J Anaesthesiol* 2010;27(5):478-80.
66. Hong JY, Kim WO, Kil HK. Detection of subclinical CO2 embolism by transesophageal echocardiography during laparoscopic radical prostatectomy. *Urology* 2010;75(3):581-4.
67. Hong JY, Kim JY, Choi YD, Rha KH, Yoon SJ, Kil HK. Incidence of venous gas embolism during robotic-assisted laparoscopic radical prostatectomy is lower than that during radical retropubic prostatectomy. *Br J Anaesth* 2010;105(6):777-81.
68. Galyon SW, Richards KA, Pettus JA, Bodin SG. Three-limb compartment syndrome and rhabdomyolysis after robotic cystoprostatectomy. *J Clin Anesth*. 2011;23(1):75-8.
69. Campos JH. An update on robotic thoracic surgery and anesthesia. *Curr Opin Anaesthesiol* 2010;23(1):1-6.

70. Malbrain ML: Abdominal perfusion pressure in the intensive care unit: clinical tool or toy? In Year book of Intensive Care and Emergency Medicine. Edited by Vincent JL. Berlin: SpringerVerlag;2001:547-585.
71. Schilling MK, Redaelli C, Krahenbuhl L, Signer C, Buchler MW. Splachnic microcirculatory changes during CO2 laparoscopy. J Am Coll Surg 1997;184:378-382.
72. Odeberg S, Ljungqvist O, Sollevi A. Pneumoperitoneum for laparoscopic cholecystectomy is not associated with compromised splachnic circulation. Eur J Surg 1998;164:843-848.
73. Dessol S, Rubattu G, Capobianco G, Caredda S, Cherchi PL. Utility of bipolar electrocautery scissors for abdominal hysterectomy. Am J Obstet Gynecol 2000;183:396-399 .
74. Jakimowicz J, Stultiens G, Smulders F. Laparoscopic insufflation of the abdomen reduces portal venous flow. Surg Endosc 1998;12:129-32.
75. Hirvonen E A, Nuutinen L S and Vuolteenaho O. Hormonal responses and cardiac filling pressures in headup or head down position and pneumoperitoneum in patients undergoing operative laparoscopy Department of Anaesthesiology, Kuopio University Hospital Br. J. Anaesth. (1997) 78 (2): 128-133.
76. Haris SN, Ballantyne GH, Luther MA, Perrino MC. Alterations of cardiovascular performance during laparoscopic colectomy: A combined hemodynamic and echocardiographic analysis. Anesth Analg 1996;83(3):482-87
77. Dexter SP, Vucevic M, Gibson J, McMahon MJ. Hemodynamic consequences of high- and low-pressure capnoperitoneum during laparoscopic cholecystectomy. Surg Endosc. 1999 Apr;13(4):376-81.
78. Motew M, Ivankovich AD, Bieniarz J, Albercht RF, Zahed B, Scommegna A. Cardiovascular effects and acid base and blood gas changes during laparoscopy. American Journal of Obstetrics and Gynecology 1973;115:1002-1012.
79. Kelman GR. Swapp GH, Smith I, et al. Cardiac output and arterial blood-gas tensions during laparoscopy. Br J Anaesth 1972 ; 44 :1155-1162.
80. Odeberg S, Ljungqvist O, Svenberg Tluence, et al: Haemodynamic effects of pneumoperitoneum and the influence of posture during anesthesia for laparoscopic surgery. Acta Anesthesiol Scand 1994; 38:276

81. Cunningham AJ, Turner J, Rosenbaum S, Ratferty T. Transeusophageal echocardiographic cholecystectomy. *Br J Anaesth* 1993;70:621-625.
82. Makinen MT, Yli Hankala A: Respiratory compliance during laparoscopic hiatal and hernia repair. *Can J Anaesth* 1998;45:865-70
83. Luiz T, Huber T, Hartung H-J.: Ventilatory changes during laparoscopic cholecystectomy. *Anaesthesist* 1992;41:520-526.
84. Kendall AP, Bhatt S, Oh TE: Pulmonary consequences of carbondioxide insufflation for laparoscopic cholecystectomies. *Anaesthesia* 1995;50:286-289.
85. Rauh R., Hemmerling T. M., Rist M., Jacobi K. E. Influence of Pneumoperitoneum and Patient Positioning on Respiratory System Compliance. *Journal of Clinical anesthesia* 2001,13:361-365.
86. Makinen M-T, Yli-Hankala A. The effect oflaparoscopic cholecystectomy on respiratory compliance as determined by continuous spirometry. *J. Clin Anesth* 1996;8:119-122.
87. McMohan AJ, Baxter JN, Kenny G, O'Dwyer PJ. Ventilatory and blood gas changes during laparoscopic and open cholecystectomy. *Br J Surg* 1993;80:1252-4.
88. McMohan AJ, Baxter JN, Murray W, et al. Helium pneumoperitoneum for laparoscopic cholecystectomy; ventilatory and blood gas changes. *Br J Surg* 1994;81:1033-6.
89. Hodgson C, McClelland RMA, Newton JR. Some effect of the peritoneal insufflation of carbon dioxide at laparoscopy. *Anaesthesia* 1970;25:382-90.
90. Lindberg F, Berqvist D, Rasmussen I, Haglund U. Haemodynamic changes in the inferior caval vein during pneumoperitoneum. *Surg Endosc* 1997;11:431-7.
91. Zülfikaroğlu B, Koc M, Soran A, Isman FK, Cinel I. Evaluation of oxidative stress in laparoscopic cholecystectomy. *Surg Today* 2002;32:869-74.
92. Kadono Y, Yaegashi H, Machioka K, Ueno S, Miwa S, Maeda Y, Miyagi T, Mizokami A, Fujii Y, Tsubokawa T, Yamamoto K, Namiki M. Cardiovascular and respiratory effects of the degree of head-down angle during robot-assisted laparoscopic radical prostatectomy. *Int J Med Robot.* 2013 Mar;9(1):17-22. doi: 10.1002/rcs.1482.

93. Meininger D, Byhahn C, Mierdi S, et al. Positive endexpiratory pressure improves arterial oxygenation during prolonged pneumoperitoneum. *Acta Anaes Scand* 2005;49
94. Stolzenburg JU, Aedtner B, Olthoff D, Koenig F, Rabenalt R, Filos K, McNeill A, Liatsikos EN (2006) Anaesthesia considerations for endoscopic extraperitoneal and laparoscopic transperitoneal radical prostatectomy. *BJU Int* 98:508–513
95. Jakimowicz J, Stultiens G, Smulders F. Laparoscopic insufflation of the abdomen reduces portal venous flow. *Surg Endosc.* 1998;12:129132
96. Wittgen CM, Andrus CH. Analysis of the hemodynamic and ventilatory effects of laparoscopic cholecystectomy. *Am J Surg* 1993;166:533-37.
97. Alexander GD, Noe FE, Brown EM. Anesthesia for pelvic laparoscopy. *Anesth Analg* 1969;48:14
98. Baratz RA, Kris JH. Blood gas studies during laparoscopy. *Anesthesiology* 1969;4:463, 1969
99. Baraka A, Jabbour S, Hammoud R, Aoud M, Najjar F, Khoury G et al. End-tidal Carbondioxide tension during laparoscopic cholecystectomy. *Anaesthesia* 1994;49;304-306.
100. Wurst H, and Finsterer, U. Pathophysiological and clinical aspects of laparoscopy, *Anasth. Intensivmed.* 31.187.1990.