



T.C.

RECEP TAYYİP ERDOĞAN ÜNİVERSİTESİ

TIP FAKÜLTESİ

ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANABİLİM DALI

**NEFREKTOMİ AMELİYATLARINDA ÜST EKSTREMİTELERDE
DOKU OKSİJENİZASYONUNUN DEĞERLENDİRİLMESİ
(Uzmanlık Tezi)**

Dr. Ömer BAŞBÜK

RİZE

2021



T.C.

RECEP TAYYİP ERDOĞAN ÜNİVERSİTESİ

TIP FAKÜLTESİ

ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANABİLİM DALI

**NEFREKTOMİ AMELİYATLARINDA ÜST EKSTREMİTELERDE
DOKU OKSİJENİZASYONUNUN DEĞERLENDİRİLMESİ
(Uzmanlık Tezi)**

Dr. Ömer BAŞBÜK

Dr. Öğr. Üyesi Abdullah ÖZDEMİR

Danışman

RİZE

2021

ÖNSÖZ

Gerek uzmanlık eğitimimde gerekse mesleki hedeflerimde belirleyici olan, geniş bilgi birikimi ile klinik tecrübelerini esirgemeyen sayın hocalarım klinik eski şefimiz Doç. Dr. Ahmet ŞEN, anabilim dalı başkanımız Doç. Dr. Başar ERDİVANLI, klinik şefimiz Dr. Öğr. Üyesi Hızır KAZDAL, tez danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Abdullah ÖZDEMİR ve diğer hocalarımız Dr. Öğr. Üyesi Şule BATÇIK, Dr. Öğr. Üyesi Leyla KAZANCIOĞLU, Dr. Öğr. Üyesi Tolga KOYUNCU, Uzm. Dr. Tahir ERSÖZ, Uzm. Dr. Asiye ÖZDEMİR ve Uzm. Dr. Ayşe HIZAL'a,

Berberer uyumla çalıştığım, sevgi ve dostlukları ile destek olan tüm asistan arkadaşlarıma,

Yıllarca beraber çalıştığımız yoğun bakım ve ameliyathane hemşirelerine, anestezi teknisyenlerine, yoğun bakım sekreterlerimize, yoğun bakım ve ameliyathane personellerine,

Çalışmaya katkıda bulunan Üroloji anabilim dalından Doç. Dr. Hüseyin EREN'e,

Benim için gösterdikleri özveri ve inançlarıyla yetişmemde büyük emekleri olan sevgili anneme, babama,

Sevgili eşim Zehra BAŞBÜK'e, çocuklarım Metin BAŞBÜK, Ayşe Sümeyye BAŞBÜK ve Reyhan BAŞBÜK'e

Sonsuz teşekkürler...

Dr. Ömer BAŞBÜK

Rize 2021

TEZ ETİK BEYANNAMESİ

Tarafımdan hazırlanan “Nefrektomi ameliyatlarında üst ekstremitelerde doku oksijenizasyonunun değeriendirilmesi” başlıklı bu tezin, Yükseköğretim Kurulu Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesindeki hususlara uygun olarak hazırladığımı ve aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal işlemi kabul ettiğimi beyan ederim.

12/04/2021

Dr. Ömer BAŞBÜK

Uyarı: Bu tezde kullanılan özgün ve/veya başka kaynaklardan sunulan içeriğin kaynak olarak kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

ÖZET

Nefrektomi ameliyatlarında üst ekstremitelerde doku oksijenizasyonunun değerlendirilmesi

Dr. Ömer BAŞBÜK

Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi

Tıp Fakültesi

Anesteziyoloji ve Reanimasyon Ana Bilim Dalı

Uzmanlık Tezi

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Abdullah ÖZDEMİR

Amaç: Böbrek tümörlerinde tercih edilen cerrahi tedavi yöntemlerinden biri de laparoskopik nefrektomidir. Ameliyatın en çok görülen komplikasyonu kanama olması, lateral dekübit pozisyonun preloadu düşürmesine bağlı hipotansiyona sebep olması, laparaskopide pnömoperitonyuma bağlı ortalama arteriyel basınçta yükselme ve kardiyak outputta azalma, hiperkarbinin etkisiyle kardiyak kontraktilitede azalma gibi hemodinamik değişikliklerden dolayı invazif monitorizasyonlardan birisi olan invazif arter monitorizasyonu genellikle kullanılmaktadır. İnvazif girişimlerin emboli, trombüs, diseksiyon, ekstremitelerde iskemi gibi komplikasyonlarından dolayı arter monitörizasyonu ile noninvazif teknik olan NIRS tekniğini kullanan elin tenar bölgesinden doku oksijenasyonunu gösteren İnspectra StO₂ Spotcheck (Hutchinson Technology Inc, Minnesota, ABD) cihazının korelasyonunu değerlendirmek istedik.

Hastalar ve Yöntemler: Yerel Etik Kurulu izni alındıktan sonra, Üroloji Anabilim Dalı tarafından elektif koşullarda Nefrektomi cerrahisi planlanan erişkin hastalar çalışmaya alındı. StO₂ değerleri ve eş zamanlı kan gazı parametreleri anestezi uygulaması öncesi, entübasyondan 5 dakika sonra, lateral dekübit pozisyona çevrildikten sonra 15.dakika, 30.dakika, 60.dakika, ameliyat uzarsa 120.dakika ve cerrahi tamamlandıktan sonra hastaya supin pozisyon verilmesi sonrası ekstübasyondan önce ölçüldü.

Bulgular: Toplam 41 hasta çalışmaya alındı. StO₂ ölçümlerinin lateral dekübit pozisyonun 60. dakikasından itibaren düşüşte olduğu ve laktatın artışta olduğu gözlemlendi ama istatistiksel olarak anlamlı değildi. Ayrıca klinik olarak laktat değeri hiç 2 mmol/l'yi geçmediği için anlamlı bulunmadı. StO₂ ve PaO₂ ölçümleri arasında anlamlı korelasyon bulunamadı fakat StO₂ üst ölçümleri ve laktat arasında anlamlı korelasyon bulundu (p=0.002). Hastalar kendi içinde vücut kitle endeksine göre, Amerikan anestezi derneği preoperatif risk değerlendirme skoruna göre ve preoperatif anemi olup olmamasına göre gruplara ayrıldı. Vücut kitle indeksi>30 olan hastaların anestezi öncesi supin pozisyonda StO₂'leri daha düşük bulundu. ASA3 hastalarda laktat değerleri ASA<3 olanlara göre tüm ölçümlerde daha yüksek çıktı. Ayrıca ASA3 hastalar vazopresör ve kan ürünü replasmanını daha fazla aldı. Preoperatif anemisi olan hastalarda StO₂ ve THI ölçümleri anemi olmayanlara göre daha düşük çıktı. Preoperatif anemisi olanlar kan ürünü replasmanını daha fazla aldı.

Sonuç: Bu çalışmada lateral dekübit pozisyonda laparoskopik yöntemle yapılan nefrektomi operasyonları incelendi. Sonuçlarımız StO₂ monitorizasyonunun laktat düzeyini gösterebileceğini düşündürmektedir. Çalışmamızda ölçümün üst elden gerçekleştirilmesinin daha uygun olacağı sonucu çıkmaktadır. Ancak toplam hasta sayısının, kanama ve benzeri komplikasyon gelişen hasta sayısının kısıtlılığı nedeniyle bu çıkarımın istatistiksel gücü zayıftır. Öte yandan üst el ile alt eldeki ölçüm farkına neden olan tıbbi durumların ortaya çıkarılması ve kritik veya majör cerrahi hastasında bu farkın erken bir uyarı sağlayıp sağlayamayacağı açısından ileri araştırmalara ihtiyaç vardır.

2021, 76 sayfa

Anahtar Kelimeler: Nefrektomi, Lateral dekübit pozisyon, Doku oksijenasyonu, StO₂, Laparaskopi, Genel Anestezi.

ABSTRACT

Evaluation of tissue oxygenation in upper extremities in nephrectomy surgeries

Ömer BAŞBÜK, M.D.

Recep Tayyip ErdoganUniversity

Faculty of Medicine

Department of AnesthesiologyandReanimation

Thesis

Supervisor: Abdullah ÖZDEMİR, Asst. Prof.

Aim: One of the preferred surgical treatment methods in kidney tumors is laparoscopic nephrectomy. Because of the most common complication of the surgery is bleeding, the lateral decubitus position causes hypotension due to lowering the preload, laparoscopy increase in mean arterial pressure and decrease in cardiac output due to pneumoperitoneum, and decrease in cardiac contractility due to the effect of hypercarbia, due to hemodynamic changes, invasive artery monitoring, which is one of the invasive monitoring, is generally used. We wanted to evaluate the correlation of the Inspectra StO₂ Spotcheck (Hutchinson Technology Inc, Minnesota, USA) device, which shows tissue oxygenation from the thenar area of the hand using the NIRS technique, which is a non-invasive technique with arterial monitoring due to complications of invasive interventions such as embolism, thrombus, dissection, and ischemia in the extremity.

Patients and Methods: After obtaining the permission of the Local Ethics Committee, adult patients scheduled for elective nephrectomy surgery by the Urology Department were included in the study. StO₂ values and simultaneous blood gas parameters before anesthesia application, 5 minutes after intubation, 15th minute, 30th minute, 60th minute after turning to the lateral decubitus position, 120th minute if the operation is prolonged, and before extubation after the patient is placed in the supine position was measured.

Results: A total of 41 patients were included in the study. It was observed that StO₂ measurements decreased from the 60th minute of the lateral decubitus position and lactate increased, but it was not statistically significant. In addition, it was not found clinically significant since the lactate value never exceeded 2 mmol/l. No significant correlation was found between StO₂ and PaO₂ measurements, but a significant correlation was found between StO₂ upper measurements and lactate ($p = 0.002$). The patients were divided into groups according to their body mass index, the American society of anesthesiologists preoperative risk assessment score, and the presence or absence of preoperative anemia. StO₂ values were found to be lower in patients with a body mass index > 30 in the supine position before anesthesia. Lactate values in ASA 3 patients were higher in all measurements than those with ASA <3. In addition, ASA3 patients received more vasopressor and blood product replacement. StO₂ and THI measurements were lower in patients with preoperative anemia than those without anemia. Those with preoperative anemia received more blood product replacement.

Conclusions: In this study, nephrectomy operations performed by laparoscopic method in lateral decubitus position were examined. Our results suggest that StO₂ monitoring can show the lactate level. In our study, it is concluded that it would be more appropriate to perform the measurement from the upper hand. However, the statistical power of this inference is weak due to the limited number of patients who develop bleeding and similar complications. On the other hand, further studies are needed to reveal medical conditions that cause a measurement difference in the upper and lower hand and whether this difference can provide an early warning in critical or major surgery patients.

2021, 76 pages

Keywords: Nephrectomy, Lateral decubitus position, Tissue oxygenation, StO₂, Laparoscopy, General Anesthesia.

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	i
TEZ ETİK BEYANNAMESİ	ii
ÖZET	iii
ABSTRACT	vi
İÇİNDEKİLER	ix
TABLolar DİZİNİ	xi
ŞEKİLLER DİZİNİ	xii
SEMBOLLER ve KISALTMALAR	xiii
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Böbrek Anatomisi ve İşlevleri	3
2.2. Nefrektomi Endikasyonları	5
2.3. Nefrektomi Ameliyatlarında Cerrahi Prosedür	6
2.3.1. Laparoskopinin Fizyolojik Etkileri	10
2.4. Nefrektomi Ameliyatlarında Preoperatif Hazırlık	11
2.5. Nefrektomi Ameliyatlarında Hasta Monitorizasyonu	12
2.6. Nefrektomi Ameliyatlarında Genel Anestezi Yönetimi	13
2.7. Laparoskopik Nefrektomi Ameliyatlarında İntraoperatif Komplikasyonlar	16
2.8. Laparoskopik Nefrektomi Ameliyatlarında Postoperatif Komplikasyonlar	19
2.9. Doku Oksijenasyonu	21
2.10. Yakın İnfrared Spektroskopi Teknolojisi	22
2.11. Yakın İnfrared Spektroskopi Tekniğinin Avantajları ve Dezavantajları	24
3. HASTALAR VE YÖNTEMLER	25
3.1. Çalışmadan Çıkarılma Kriterleri	25
3.2. Cerrahi Pozisyon ve Anestezi Yönetimi	26
3.2.1. Genel Anestezi İndüksiyonu	27
3.2.2. Genel Anestezinin İdamesi	27
3.3. Ölçümler	29
3.4. İstatistiksel Analiz	30

4. SONUÇLAR	31
4.1. İntraoperatif Takipler	34
4.1.1. Hemodinamik Takipler	34
4.1.2. Mekanik Ventilasyon Takip Parametreleri	35
4.1.3. Doku Hemoglobin İndeksi	37
4.2. StO ₂ 'nin PaO ₂ ile Korelasyonu	38
4.3. StO ₂ 'nin Laktat ile Korelasyonu	39
4.4. Alt ve Üst Elden Ölçülen StO ₂ Değerlerinin Karşılaştırılması	40
4.5. İntraoperatif Laktat Artışına Göre StO ₂ Seyrinin Değerlendirilmesi.....	41
4.6 Vücut Kitle İndeksine Göre Karşılaştırma	42
4.7. Amerikan Anestezi Derneği Preoperatif Risk Skoruna Göre Karşılaştırma.....	44
4.8. Preoperatif Anemiye Göre Gruplama.....	46
5. TARTIŞMA	49
5.1. Sonuç	55
6. KAYNAKLAR.....	56

TABLÖLAR DİZİNİ

<i>Tablo 1. 2017 Renal Cell Ca TNM sınıflaması (22)</i>	<i>9</i>
<i>Tablo 2. Modifiye Aldrete Skalası</i>	<i>28</i>
<i>Tablo 3. Hasta karakteristikleri.....</i>	<i>32</i>
<i>Tablo 4. Preoperatif, intraoperatif ve postoperatif dönemde alınan ölçümler</i>	<i>33</i>
<i>Tablo 5. İntraoperatif StO₂ değerleri.....</i>	<i>40</i>
<i>Tablo 6. Vücut kitle indeksine göre gruplama.....</i>	<i>42</i>
<i>Tablo 7. ASA skoruna göre sınıflama.....</i>	<i>44</i>
<i>Tablo 8. Preoperatif anemiye göre gruplama.....</i>	<i>47</i>

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Cockcroft-Gault formülü.....	4
Şekil 2. Lateral dekübit pozisyon (temsili).....	16
Şekil 3. The Inspectra StO ₂ Spot Check (Hutchinson Technology Inc, Minnesota, ABD).....	23
Şekil 4. Ameliyat esnasında altta kalan kolun monitorize edilmiş görünümü	26
Şekil 5. Çalışmanın consort akış şeması.....	31
Şekil 6. Tüm vakaların ortalama arteriyel kan basıncı ve kalp atım hızı değerlerinin seyri	34
Şekil 7. Datex-Ohmeda S5-Avance mekanik ventilatörden elde edilen veriler	35
Şekil 8. Operasyon süresince hastaların pH değerleri.....	36
Şekil 9. THI'nın operasyon süresince seyri.....	37
Şekil 10. StO ₂ 'nin PaO ₂ ile korelasyonu.....	38
Şekil 11. StO ₂ ve Laktat değerleri	39
Şekil 12. Yüz yirminci dakikada laktat değerine göre alt ve üst elden StO ₂ değerleri	41
Şekil 13. Vücut kitle indeksine göre StO ₂	43
Şekil 14. ASA Skoruna göre StO ₂ seyri	45
Şekil 15. Laktat değerlerinin ASA skoruna göre seyri	45
Şekil 16. Preoperatif anemiye göre StO ₂ alt ve üst.....	48
Şekil 17. Preoperatif anemiye göre THI grafiği.....	48

SEMBOLLER ve KISALTMALAR

StO₂: Doku oksijen saturasyonu

ASA: Amerikan Anesteziyoloji Derneği

NİR: Near infra red

NİRS: Near infra red spektroskopi

cm: santimetre

ml: mililitre

L: litre

kg: kilogram

mmHg: milimetre cıva

dk: dakika

sn: saniye

cmH₂O: santimetre su

mg: miligram

VKİ: vücut kitle indeksi

mcg: mikrogram

CO₂: karbondioksit

EtCO₂: soluk sonu parsiyel karbondioksit basıncı

PaO₂: parsiyel oksijen basıncı

iv: intravenöz

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Böbrek tümörlerinde tercih edilen cerrahi tedavi yöntemlerinden biride laparoskopik nefrektomidir (1). Her laparoskopik ameliyatta olduğu gibi pnömoperitoneuma bağlı önyükte gelişen azalmayı önlemek için hastalara parenteral yoldan sıvı verilmektedir. Verilen sıvı lateral dekübit pozisyona bağlı dependen akciğerde göllendiğinden, anestezi altında pozitif basınçlı ventilasyon ile dependen akciğerde perfüzyonun artıp ventilasyonun azalmasından dolayı ventilasyon perfüzyon bozukluğuna sık rastlanmaktadır (2).

Laparoskopik nefrektomi operasyonlarında yakın hemodinamik izlem ve arteriyel laktat takibi amacıyla arteriyel kanülasyona sıkça başvurulmaktadır. Arteriyel kanülasyonun enfeksiyon, tromboemboli, psödoanevrizma, kanama, hematom gibi komplikasyonları olabilir (3). Ayrıca yanlış intraarteriyel ilaç uygulanması sonucu doku nekrozu ve ilgili ekstremitenin amputasyonuna kadar gidebilen komplikasyonlar görülebilir.

Günümüzde doku hemoglobin oksijen saturasyonunu noninvazif yollarla ölçerek mikrosirkülasyonu izleyebilmemize olanak sağlayan monitörler bulunmaktadır. Yakın infrared spektroskopi yöntemiyle çalışan bu cihazlarla hipovolemik şoktaki hastalarda hemodinamik bozulmayı tepe laktat değerinden daha erken gösterilebildiğini bildiren çalışmalar mevcuttur (4). Bu cihazların perioperatif sıvı tedavisinin ve kan transfüzyonunun yönlendirilmesinde, kompartman sendromlarında veya çalışma prensibi olarak pulsatil akım gerektirmediği için koroner arter baypas cerrahilerinde kullanımı sıklıkla artmaktadır. Her ne kadar bu çalışmalar doku oksijen saturasyon monitörlerinin invazif arteriyel kanülasyon yoluyla takibin yerine geçebileceğini

düşündürse de, bu monitörlerin yerleştirildiği ekstremitede ödem, yağ dokusu kalınlığı, hipotermi veya vazokonstriksiyon varlığında güvenilirliğinin etkilendiği bildirilmiştir (5). Dolayısıyla majör cerrahide arteryel kanülasyon kadar güvenilir olup olmadığı belirsizdir.

Bu çalışmada laparoskopik nefrektomi ameliyatlarında, yakın infrared spektroskopi yöntemiyle değerlendirilen doku oksijen satürasyonu takibinin invazif arter monitörizasyonu ile korelasyonunu değerlendirmek istedik. Bu amaçla randomize, kontrollü bir çalışma planladık.



2. GENEL BİLGİLER

Tarihte ilk nefrektomi ameliyatı 1861 yılında Wolcott tarafından yanlışlıkla yapılmış ve belgelenmiştir. İlk planlı nefrektomi ise Simon tarafından 1869 yılında persistan üreteral fistül sebebiyle yapılmıştır (6). Bir yıl sonra (1870), Amerika Birleşik Devletleri'nde atrofik piyelonefrit ve kalıcı idar yolu enfeksiyonu nedeniyle nefrektomi ameliyatı Gilmore tarafından başarıyla gerçekleştirilmiştir (7).

2.1. Böbrek Anatomisi ve İşlevleri

Böbrekler retroperitonda yerleşmiş organlardır. Longitudinal uzunluğu yaklaşık 3 vertebra boyutunda olup 12. torakal vertebra ve 3. lomber vertebra arasında bulunur (8). Erkeklerde ortalama 150 gram, kadınlarda 135 gram ağırlığındadır. Sağ böbrek karaciğerin konumu sebebiyle sol böbreğe göre 1-2 cm inferior yerleşimlidir. Böbrekler en dıştan kalın bir zar olan böbrek kapsülü ile sarıdır. Kapsülün etrafında yağ dokusu ve onun üzerinde de gerato fasyası bulunur. Gerato fasyası arkada kolumna vertebralis yapışırken önde vena cava inferior ve abdominal aortayı örterek karşı tarafın gerato fasyası ile birleşir. Mediyal yüzünde çökük bir alan bulunur, buraya hilus adı verilir. Renal arter, lenfatikler, sinirler burdan giriş yaparken, üreter ve renal ven buradan çıkış yapar.

Böbreğin arterleri 1. lomber vertebra seviyesinde süperior mezenterik arterin hemen altında abdominal aortadan dik açı ile ayrılırlar. Sağ renal arter sola göre daha uzundur. Renal venler ise arterlerin anteriorunda yerleşimlidir. Sol renal ven sağa göre 3 kat daha uzundur ve ikisi de vena cava inferiora açılır.

Böbreklerin etrafındaki aorta ve vena cava inferior gibi büyük damarlar nedeniyle böbrek ameliyatlarında kanama riski yüksektir.

Böbrekler; yabancı kimyasal maddelerin ve metabolik yıkım ürünlerinin atılması (üre, kreatinin, ürik asit, ilaçlar, katkı maddeleri), vücut sıvı elektrolit ve asit baz dengesinin sağlanmasında önemli işlevlere sahiptir (8).

Glomerüler filtrasyon hızı (GFH), fonksiyon gösteren her bir nefronda, glomerüllerden birim zamanda süzülen plazma miktarının toplamıdır. Normal GFH düzeyi 20-30 yaş aralığında erkeklerde 130ml/dk/1.73m² ve kadınlarda 120ml/dk/1.73m² civarındadır. GFH yaş ile azalır. Ayrıca vücut kitlesi, hamilelik, ilaçlar, beslenme biçimi de GFH'yi etkiler. Bir maddenin plazma klirensi, birim zamanda ekskresyon ile bu maddeden temizlenen plazma volümüdür. GFH'yi tahmin etmede kullanılacak klirensin ölçümü için üre, kreatinin, sistatin c veya inülin gibi maddeler kullanılabilir.

GFH hesaplamada çeşitli formüller kullanılmaktadır. Bunlardan birisi de Cockcroft-Gault formülüdür:

$$GFH \left(\frac{\text{ml}}{\text{dk}} \text{ m}^2 \right) = \frac{(140 - \text{yaş}) \times \text{yağsız vücut ağırlığı}}{72 \times \text{serum kreatinin (mg/dl)}}$$

Şekil 1. Cockcroft-Gault formülü

Kadınlarda %15 daha az kas kitlesi olduğu düşünülerek çıkan sonuç 0.85 ile çarpılır (8). Tümör dışı nefrektomi endikasyonlarından olan nonfonksiyone böbrek tanısında nükleer renografi ile etkilenen böbrekte gfr<10 olması nonfonksiyone böbrek tanı kriterlerinden birisidir.

2.2. Nefrektomi Endikasyonları

Bölgesel olarak değişmekle birlikte malign tümörler %67.7 oranla nefrektomi endikasyonlarının başında gelir (9). Bunların içinde en çok RCC (renal hücreli karsinom) görülürken sırasıyla bunu ürotelyal karsinom, akciğer kanseri metastazı veya lenfoma gibi diğer malignensiler izler. Renal hücreli kanser tüm primer böbrek tümörleri içerisinde %80-85 sıklıkla en çok görülen neoplazidir (10). Benign hastalıkların başında ise enfeksiyonlar gelir. Enfeksiyonlar böbrek taşına bağlı, hidronefrozla birlikte veya kronik piyelonefrit şeklinde kendini gösterebilir. Enfeksiyöz olmayan sebeplerden bazıları hidronefroz, ciddi derecede azalmış böbrek fonksiyonu ve renal hipertansiyondur.

Organ nakli için yapılan donör nefrektomi ve travmaya bağlı yapılan nefrektomi de nefrektomi endikasyonlarıdır.

Çocuklarda nefrektominin nedeni bölgesel olarak ve yaş ile değişmekle birlikte malign tümörlerde RCC yerine Wilms tümörü olarak gözlenmektedir. Benign sebeplerden ise en çok veziko-üreteral darlık gözlenmektedir (11). Ayrıca posteriorüretral valf, atrofik böbrek, üretero-pelvik darlık, multikistik displazik böbrek, böbrekte üst polün çalışmadığı duplikasyon gibi hastalıklarda nefrektomi sebebi olabilir.

2.3. Nefrektomi Ameliyatlarında Cerrahi Prosedür

Nefrektomi ameliyatları basit, parsiyel ve radikal nefrektomi şeklinde yapılmaktadır. Tümörün lokasyonu, multipl ya da bilateral tümör bulunması, soliter böbrek bulunması ya da kontralateral böbrek fonksiyon bozukluğu, Von Hippel Lindau sendromu gibi herediter böbrek kanser hikayesi olması cerrahi yaklaşımı etkileyebilecek faktörlerdir.

Açık nefrektomi ameliyatları lateral dekübit pozisyon ya da supin pozisyonda yapılırken laparoskopik nefrektomi ameliyatları 45-60 derece veya tam lateral dekübit pozisyonunda yapılır.

Radikal nefrektomi, renal arter ve venin ligasyonunu takiben işlem yapılacak böbreğin gerota fasyasıyla beraber gereğinde adrenal glandı da içine alacak şekilde çıkarılmasıdır. Radyolojik görüntülemelerde sürrenalde tümör, adrenal vene invazyon, tümörün boyutunun 7 cm' den büyük olması ve tümörün üst polde olması gibi durumlarda adrenal bezin çıkarılması gerekir (12).

Radikal nefrektomi, açık cerrahi prosedür olarak, laparoskopik ya da robotik olarak yapılabilir. Cerrahi teknik hastaya özgü durumlara (tümörün boyutu, lokalizasyonu vb.) göre belirlenir.

Laparoskopik radikal nefrektomi ile onkolojik sonuçlar, açık cerrahi ile eşdeğerdir (13). Laparoskopik radikal nefrektomi, açık radikal nefrektomiye kıyasla daha az kan kaybı ve daha kısa iyileşme süresi ile beraberdir.

Yapılan çalışmalarda robotik cerrahinin majör komplikasyon görülme oranları laparoskopik cerrahi ile benzer çıkmıştır. Öte yandan robotik cerrahinin maliyetleri yüksek olup operasyon süresi laparoskopik nefrektomiye göre daha uzundur (14). 2014

yılında yayınlanan bir reviewde robotik cerrahinin laparaskopiye üstünlüğünün olmadığı açıklanmıştır (15).

Parsiyel nefrektomi'nin temel prensibi, genellikle vasküler pedikülün geçici olarak kapatıldıktan sonra normal bir parankim kenarıyla birlikte tümörün eksize edilmesi ve daha sonra açık toplayıcı sistemin ve damarlarının kapatılması ve son olarak kapsülün onarılmasıdır.

Parsiyel nefrektomi, uzun yıllardır, tek böbrekli, bilateral kitlesi olan veya bozuk böbrek fonksiyonu olan hastalarda böbrek tümörlerinin tedavisinde nefron koruyucu amaçlı kullanılmakta olan bir yöntemdir. Ancak günümüzde radikal nefrektomiye eş onkolojik sonuçlar elde edilmesi nedeniyle diğer böbreği normal olgularda bile 4 cm'den küçük böbrek tümörlerinin tedavisinde tercih edilir hale gelmiştir (16). T1a (<4 cm) tümörler için parsiyel nefrektomi ve radikal nefrektomi sonuçlarını karşılaştıran bir çalışma, parsiyel nefrektomi ile çok iyi hastalığa özgü sağkalım oranının (% 97.5 veya daha iyi) elde edildiğini göstermektedir (17). Onkolojik sonuç (5 yıllık hastalığa özgü sağkalım oranı %98) açısından seçili T1b (4-7 cm) arasındaki tümörler için de aynı şeyin geçerli olduğuna dair kanıtlar vardır ve parsiyel nefrektominin kronik böbrek yetmezliğini önleme ve böbrek fonksiyonunu koruma üstünlüğü vardır. Böylece kardiyovasküler hastalık gibi ikincil morbidite ve mortalite nedenlerini önler (18).

Parsiyel nefrektomide hem açık hem de laparoskopik/robotik teknikler kullanılır ve benzer sonuçlar elde edilir (19). Laparoskopik parsiyel nefrektomi teknik olarak açık parsiyel nefrektomiye göre zordur. Robotik yardımcı laparoskopik parsiyel nefrektomi açık parsiyel nefrektomiye göre benzer sonuçlar sunar ayrıca iskemi sürelerini en aza indirmek için hassasiyet ve manevra kabiliyeti avantajına sahip bir tekniktir. 3418 hastayı içine alan bir metaanalizde robotik parsiyel nefrektomide açık parsiyel

nefrektomiye göre operasyon süresi daha uzun, kan kaybı daha az, hastanede kalış süresi daha az ve daha az komplikasyona sahip olduğu bulunmuştur (20).

Parsiyel nefrektomi esnasında hemostazı sağlamak ve görüntülemeyi optimize etmek için genelde vasküler klempleme yapılır. İskemi zamanı ve korunan böbreğin yüzdesi, ameliyat sonrası kalan böbreğin fonksiyonu üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. Ameliyat sıcak iskemi (renal arter ve venin klemplenmesi ile), soğuk iskemi (renal arterin klemplenip ordan soğuk serum verilerek böbreğin soğutulması ile) veya duruma göre seçilmiş vakalarda iskemisiz şekilde olabilir. Böbrek hasarını ve şiddetli kronik böbrek yetmezliğine ilerlemeyi önlemek için sıcak iskemi süresi 20-25 dakikayı geçmemelidir (21).

Renal hücreli kanserlerde TNM sınıflaması tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. 2017 Renal Cell Ca TNM sınıflaması (22)

T - Primer tümör	N - Bölgesel lenf düğümleri	M - Uzak metastaz
TX Primer tümör değerlendirilememektedir	NX Bölgesel lenf düğümleri değerlendirilemiyor	M0 Metastaz yok
T0 Primer tümör lehine kanıt yok	N0 Bölgesel lenf düğümüne metastaz yok	M1 Metastaz var
T1 Tümörün en büyük boyutu ≤7 cm, böbreğe sınırlı	N1 Bölgesel lenf düğümüne (düğümlerine) metastaz var	
T1a Tümörün en büyük boyutu ≤4 cm, böbreğe sınırlı		
T1b Tümörün en büyük boyutu >4 cm ≤7 cm		
T2 Tümörün en büyük boyutu >7 cm, böbreğe sınırlı		
T2a Tümörün en büyük boyutu >7 cm fakat ≤10 cm		
T2b Tümörün en büyük boyutu >10 cm, böbreğe sınırlı		
T3 Tümör majör venlere veya perinefritik dokulara yayılmış ancak, aynı taraf böbrek üstü bezine veya Gerota fasyasının ötesine uzanmamaktadır.		
T3a Tümör renal ven veya venin (kas içeren) segmental kısımlarına makroskopik olarak uzanır veya tümör perirenal ve/veya renal sinusa(peripelvik) invaze olur, ancak Gerota fasyasının ötesine geçmez.		
T3b Tümör makroskopik olarak diyafram altında vena kavaya uzanır.		
T3c Tümör makroskopik olarak diyafram üzerindeki vena kavaya uzanır veya vena kava duvarına invaze olur.		
T4 Tümör Gerota fasyasının ötesine invaze olur (aynı tarafta böbrek üstü bezine komşuluk yoluyla invazyon dahil)		

2.3.1. Laparoskopinin Fizyolojik Etkileri

Laparoskopik girişimlerde görüş alanını genişletmek için karbondioksit insüflasyonu ile pnömoperitonyum veya pnömoretroperitonyum oluşturulur (23). Daha önceleri hava, oksijen, helyum, argon, nitrojen, azot protoksit denenmiş olmakla beraber yan etkileri yüzünden terk edilmiştir.

Karbondioksit vücut sıvılarında hızla çözünmesi nedeniyle, yüksek akımla veya uzun süreli verilmesi halinde hiperkarbi ve buna sekonder asidoz gelişebilir. Ayrıca akciğerlerin ventilasyonu yetersiz kalırsa hipoksik hipoksemiye de yol açabilir.

Karın içi basınç yükseldikçe hem pnömoperitonyum hem de hasta pozisyonunun birlikte etkileri sonucu venöz dönüş azalır. Dolayısıyla preoperatif açlık veya intraoperatif kanama gibi durumlarda hipovoleminin şiddetine göre hipotansiyona sebep olabilir.

Hipovolemik olmayan hastada ise pnömoperitonyumun kardiyovasküler sistem üzerine ilk etkisi vena cava inferiora bası sebebiyle oluşan preloada bir artış sonrasında ise yukarıdaki mekanizmalara benzer şekilde sürekli düşüştür. Preloaddaki bu düşüş ise kardiyak output ve stroke volümde düşüşe neden olabilir (24).

2.4. Nefrektomi Ameliyatlarında Preoperatif Hazırlık

Preoperatif hastaların kardiyak ve pulmoner durumları iyi değerlendirilmelidir. Laparaskopide insüflasyon için karbondioksit kullanılmaktadır, karbondioksit bağı hastalarda ameliyat esnasında hiperkarbi gelişebilir, karbondioksitin atılımını zorlaştıracak bir pulmoner patoloji varlığında açık cerrahi düşünülebilir. Hiperkarbinin direk etkisi ve ona bağı oluşan asidoz durumu kardiyak kontraktiliteyi azaltır, aritmilere duyarlılığı artırır ve sistemik vazodilatasyona neden olur. Ayrıca indirek etki ile taşikardi ve vazokonstriksiyonu içeren sempatik etki yapar. Karbondioksit emilimi retroperitoneal yaklaşımda transperitoneal yaklaşıma oranla daha hızlı olmaktadır. Hiperkarbi sorunu olan bir hastada iki yöntemde kullanılabilirse de transperitoneal yol tercih edilmelidir. Herhangi bir ek hastalığa bağı antikoagülan veya herhangi bir ilaç kullanıyorsa ameliyattan önce uygun sürede ilaç kesilmelidir. Ek hastalıklarına yönelik preoperatif gerekli önlemler alınmalı ve preoperatif tedavileri yapılmalıdır. Laparaskopik ameliyatlarda açık ameliyatlara göre kanama az görülse de yine de böbreğin anatomik komşuluğundan dolayı majör kanamalara karşılık lazım olabilecek yeterli miktarda kan ürünü hazırlığı yapılmalıdır.

Operasyon öncesinde hastanın övolemik olacak şekilde oral veya parenteral hidrasyonu sağlanmalıdır.

Rutin preoperatif değerlendirme; kılavuzlar eşliğinde yapılmalı ve gerekliyse diğr bölümlere konsülte edilmelidir.

2.5. Nefrektomi Ameliyatlarında Hasta Monitorizasyonu

Hastalara operasyon esnasında minimum standart monitorizasyonlar olan pulse oksimetre, endtidal karbondioksit, sürekli elektrokardiyogram, kalp atım hızı ve noninvazif tansiyon gibi monitorizasyonlar uygulanır. Radikal nefrektomi ameliyatlarında aşırı kan kaybı olasılığı vardır, çünkü bu tümörler çok vaskülerdir ve sıklıkla çok büyük boyutludur. Direkt arteriyel kan basıncı monitorizasyonu kullanılması yüksek oranda tavsiye edilir (25).

Direkt arteriyel kan basıncı ölçümü için intraarteriyel kateter yerleştirilir. Arter kateterlerinin her ne kadar tansiyon değerlerini sürekli gösterme, arteriyel kan basıncı dalgalarını gösterme, arteriyel kan basıncı dalga değişikliklerinden sıvı açığının değerlendirilmesi ve kan örnekleme gibi avantajı olsa da her invazif girişimde olduğu gibi bu girişimde çeşitli komplikasyonları bulunmaktadır. Arter kateterlerinin komplikasyonları arasında giriş yerinde morarma, ağrı, şişlik, hematoma, kanama, anatomik olarak yakın pozisyonda bulunan damar, sinir, kas, tendon gibi yapılarda hasar, lokal veya sistemik enfeksiyon ve örneklemeyle ilgili iyatrojenik kan kaybı yer alır. Ek olarak, spesifik vasküler komplikasyonlar arasında vazospazm, tromboemboli, diseksiyon, psödoanevrizma veya arteriovenöz fistül oluşumu görülür. Bu vasküler komplikasyonlar, nadir durumlarda nekroza ilerleyebilen lokal veya distal iskemiye neden olabilir.

Vazospazm, bir çalışmada hastaların yüzde 57'sinde meydana gelen arteriyel kateterizasyondan sonra yaygın bir komplikasyondur ve tipik olarak tromboz gelişen arterlerde bir başlangıç işaretidir (26).

Distal nabızları azalmış veya kaybolmuş, arteriyel dalga formu bozulmuş yada kaybolmuş, girişim yapılan arterin distalindeki parmaklarda siyanoz olan hastalarda

arteriyel trombozdan şüphelenilir ve nadir durumlarda kangren oluşabilir (27). 72 saatten daha uzun süre, büyük kateterler, küçük arterler, düşük kardiyak output gibi durumlarda oluşan yavaşlamış kan akımı, periferik arter hastalığı ve reynaud fenomeni gibi vazospastik hastalıklar tromboz için risk faktörüdür.

Tromboemboli veya hava embolisi riskine ilaveten bölgesel arter yanında seyreden yapılarda da hasar gelişebilir. Bunlar median sinir, brakiyal pleksus ve femoral arter kateterizasyonu esnasında oluşma ihtimali olan retroperitoneal hematomdur.

2.6. Nefrektomi Ameliyatlarında Genel Anestezi Yönetimi

Laparoskopik nefrektomi ameliyatı için trakeal entübasyon ve kas gevşemesi ile sağlanan genel anestezi tercih edilir. Analjezi sağlama amacıyla epidural kateter yerleştirilebilir veya çeşitli periferik sinir blokları uygulanabilir.

Hastalara geniş damaryolu açılmalı ve standart monitorizasyonuna (noninvazif arteriyel kan basıncı, elektrokardiyografi, oksijen saturasyonu, kapnografi) ek olarak kan kaybı, laktat değeri ve sürekli arteriyel kan basıncı takibi açısından intraarteriyel kateterizasyon uygulanması önerilir.

Genellikle intravenöz indüksiyon tercih edilir. İndüksiyondan sonra gözler korneal abrazyondan korunmak için kapatılır ve tespit edilir.

Hastaya önce lateral dekübit pozisyon verilir, sonrasında ise fleksiyon kısmı ayarlanır. Pozisyon esnasında periferik sinir hasarı olmamasına dikkat edilir. Özellikle brakiyal pleksus hasarını engellemek için hastanın koltuk altı desteklenir ve basınç noktalarına kompresler konulur.

Laparoskopide anestezinin idamesi için çeşitli inhalasyon ve intravenöz anestezipler kullanılabilir. Azot protoksit barsak distansiyonu yapabileceği için dikkatli kullanılmalıdır veya kullanılmamalıdır.

Nöromusküler bloke edici ajanlar, endotrakeal entübasyonu kolaylaştırmak ve cerrahi koşulları iyileştirmek için abdominal cerrahi sırasında uygulanır. Hastanın hareket etmemesi, pozisyonun bozulmaması, herhangi bir organ hasarına sebep olmamak ve cerrahın rahat çalışmasını sağlamak için yeterli nöromusküler relaksasyon sağlanmalıdır.

Anestezi idamesinde mekanik ventilatör stratejisi, kan oksijen saturasyonunu %90 üzerinde ve endtidal karbondioksiti 40mmHg civarında tutacak şekilde belirlenir. Hipoksemi kriterleri $PaO_2 < 60\text{mmHg}$ veya $SpO_2 < \%90$ olmasıdır. Operasyon esnasında güvenli mekanik ventilasyon parametrelerine rağmen hipoksemi oluşursa ya da hava yolu basınçlarında artış meydana gelirse cerrahinin kullandığı insüflasyon basıncı kontrol edilir. Eğer karın içi basınç için üst sınır kabul edilen 15mmHg üzerinde ise cerrahın görüş alanının bozulmayacağı en düşük basınç hedeflenir veya nöromusküler blokerlerden yararlanılır (28). Başka nedenlerle hipoksemi gelişirse sebebe yönelik manevralar yapılır (atelektazi gibi durumlarda rekrutment manevrası gibi). Hiperkarbi durumunda barotravmadan kaçınmak için tidal volüm yerine solunum sayısının artırılması tercih edilir. Ancak bölüm 2.3.1'de açıklandığı üzere hiperkarbi pnömoperitonyuma bağlıysa ve cerrahinin sürdürülmesine engel oluyorsa açık ameliyata geçilir.

Perioperatif hastalara ihtiyacına göre sıvı verilmelidir. Laparoskopik yöntem ve lateral dekübit pozisyonun etkileri ile hastalarda preload azalacağı için verilecek sıvı önemlidir.

Postoperatif bulantı kusma için laparoskopi kanıtlanmış bir risk faktörüdür. Bu sebeple hastalara antiemetik tedavi verilmelidir.

Hastaların postoperatif ağrıları içinde yeterli analjezik ilaçlar uygulanmış olmalıdır.

Daha az analjezik ihtiyacı, daha az hastanede kalış süresi, daha az operasyon skarı, postoperatif böbrek fonksiyonlarında istatistiksel olarak benzer sonuçlar olması sebebiyle nefrektomi ameliyatlarında ilk planda ameliyatın laparoskopik teknikle yapılması planlanır. Koagülopati veya batında pnömoperitonyuma engel olacak düzeyde yapışıklık varsa laparoskopik teknik kullanılmaz (29).

Laparoskopik nefrektomiler transperitoneal ve retroperitoneal yöntemle yapılmaktadır. Yapılan araştırmalarda transperitoneal ve retroperitoneal yaklaşım arasında komplikasyon, postoperatif analjezi ihtiyacı ve hastanede kalış süresi açısından anlamlı bir fark saptanmamıştır (30).

Laparoskopik nefrektomi ameliyatları lateral dekübit pozisyonda yapılmaktadır (Şekil 2). Lateral dekübit pozisyon solunum ve dolaşım üzerine olumsuz etkiler oluşturur. Altta kalan akciğerde residüel kapasite azalırken üstteki akciğerde artabilir. Kontrollü solunum yapılan anestezi altındaki hastalarda altta kalan akciğerin kan akımı üsttekinden daha fazla olup üstte kalan akciğerinde ventilasyonu daha fazla olduğundan ventilasyon/perfüzyon uyumsuzluğu gelişir. Bu durum altta kalan akciğerde atelektazi gelişmesine ve hipoksemiye neden olabilir. Endtidal karbondioksitin giderek artması üstte kalan akciğerde ölü boşluk ventilasyonunun arttığına işaret eder. Ayrıca pozisyona bağlı vena cava inferiora olan bası sebebiyle kalbe venöz dönüş azalır ve anestezi nedenli oluşan vazodilatasyonun etkilerini ağırlaştırır.



Şekil 2. Lateral dekübit pozisyon (temsili)

2.7. Laparoskopik Nefrektomi Ameliyatlarında İntraoperatif Komplikasyonlar

1991 yılında Clayman ve arkadaşları tarafından laparoskopik nefrektominin tanımlanmasından bu yana laparoskopi nefrektomi ameliyatlarının çoğu için standart yaklaşım haline gelmiştir.

16.869 laparoskopik böbrek cerrahisi üzerinde yapılan bir çalışmada, %3.5 intraoperatif ve %12.1 postoperatif komplikasyon ortaya çıkmıştır. En sık bildirilen intraoperatif komplikasyonlar; %1.3 oranla kanama, %0.3 oranla barsak yaralanması, %0.3 oranla dalak yaralanması, %0.1 oranla karaciğer yaralanması ve %0.3 oranla pnömotorakstır (31).

Obezite ve diğer komorbiditeler ve önceki abdominal cerrahi dahil olmak üzere birçok hasta düzeyinde faktör, daha yüksek komplikasyon riski ile ilişkilidir (32). İleri yaş, komplikasyonlar için önemli bir risk faktörü gibi görünmemektedir. Birkaç çalışma, genç ve yaşlı hastalarda laparoskopik böbrek cerrahisinin benzer morbiditesini

göstermiştir. Önceki cerrahiler laparoskopik böbrek cerrahisi için bir kontrendikasyon olmasa da, ortaya çıkan intraabdominal adezyonlar ve insuflasyon, trokar yerleştirme veya diseksiyon sırasında artan bağırsak yaralanması olasılığını artırır. Büyük tümörler ve santral yerleşimli böbrek lezyonları gibi hastalıkla ilgili faktörler de daha yüksek bir komplikasyon oranıyla ilişkilidir (33).

Vasküler yaralanmalar, ürolojik laparoskopik cerrahinin en yaygın komplikasyonudur. İntraoperatif vasküler yaralanmalar prosedürün herhangi bir aşamasında meydana gelebilmesine rağmen, yaşamı tehdit eden vasküler komplikasyonların çoğu, bir Veress iğnesi (laparoskopik ameliyatlara başlarken karın içini şişirmek için kullanılan iğne) nin veya ilk trokarın yerleştirilmesi dahil olmak üzere, laparoskopinin erişim aşamasında veya renal hilumun diseksiyonu sırasında ortaya çıkar. Aortun, inferior vena kavanın, renal arterin veya venin ve bunların dallarının doğrudan yaralanması, hızlı bir şekilde hemodinamik instabiliteye yol açan önemli kanamaya neden olabilir. Uygun anatomik yönelim, vasküler yapıların belirlenmesi ve titiz cerrahi diseksiyon vasküler komplikasyonları önlemek için önemlidir. Kanamalar laparoskopi ile durdurulamazsa açık yöntemle geçilir ve laparoskopiden açık yöntemle geçişte en büyük etken kanamalardır (34).

İdrar kaçağı herhangi bir böbrek cerrahisinin potansiyel bir komplikasyonudur. Parsiyel nefrektomi sonrası bildirilen idrar kaçağı insidansı, laparoskopik ve robotik parsiyel nefrektomiden sonra %0,8-10 arasında değişir. İdrar kaçağı ile ilişkili faktörler arasında büyük tümör boyutu, hiler lokasyon, pelvikaliksiyel onarım, uzun süreli operasyon ve sıcak iskemi süresi yer alır (35).

Laparoskopik cerrahinin en önemli komplikasyonlarından biri ölüm oranı yaklaşık %3 olan tanınmayan bağırsak yaralanmasıdır.

Laparoskopik sol böbrek cerrahisi sırasında dalak ve pankreas yaralanması olabilirken, sağ böbrek cerrahisi sırasında karaciğer veya safra kesesi yaralanması meydana gelebilir.

Böbrek üst pol diseksiyonu sırasında diafragma yaralanması olabilir. Diafragma yaralanmalarının çoğunda pnömotoraks gelişir ve akciğer tepe basınçları artar, hastanın ventilasyonu bozulur. Tansiyon pnömotoraksın giderilmesi için ivedilikle müdahale gerekir.

Nöromusküler yaralanmalar, laparoskopik ürolojik ameliyatların %2,7'sinde meydana gelir ve karın duvarı nevraljisi, motor ve duyu eksikliği, rabdomiyoliz, orşiyaljiyi içerir. Bunların çoğu direkt cerrahi travma veya cerrahi pozisyonun anatomik stresinden kaynaklanmaktadır. Nöromusküler komplikasyonlar açık cerrahiye göre yaklaşık aynı oranlarda görülebilirse de rabdomiyoliz laparoskopik yaklaşımda daha yüksek olabilir. Kısa operasyon süreleri olursa ve tam flank pozisyonundan kaçınılırsa rabdomiyoliz insidansı azalabilir (36). Böbreğin arka kısmının diseksiyonu sırasında psoas fasyası korunarak uyluk parestezilerinden kaçınılabilir. Minimal invazif renal cerrahiyle ilişkili bildirilen ek komplikasyonlar arasında insizyonel herni, uzamış ileus, pulmoneremboli ve pnömoni yer alır.

2.8. Laparoskopik Nefrektomi Ameliyatlarında Postoperatif Komplikasyonlar

Postoperatif lokalize ya da generalize ağrı olabilir. Sadece bir giriş yerinde sınırlı bir ağrı varsa fıtıklaşmaya, barsak yaralanmasına veya enfeksiyona sekonder ortaya çıkabilir. Subkutan şişkinlikle birlikte lokalize ağrı, bir rektus kılıfı hematomunu, bir port bölgesinde kanama ve hematoma oluşumunu veya bir giriş yeri fıtığını gösterebilir. Ani, şiddetli, yaygın karın ağrısı bağırsak yaralanmasıyla ilişkili olabilir. Ani gelişen postoperatif skapular rahatsızlık, karbondioksit pnömoperitoneumun diyaframda bir miktar tahrişe neden olmasının bir sonucu olabilir. Nadiren, bu rahatsızlık bir pulmoner embolinin semptomlarını taklit etmeye yetecek kadar şiddetli olabilir. Bu ağrı her zaman sağ arka omuz bölgesi boyuncadır. Gecikmiş yaygın karın rahatsızlığı ve peritoneal belirtilerin gelişimi veya sadece devam eden karın rahatsızlığı, düşük dereceli ateşin eşlik ettiği, beklenmedik bir bağırsak yaralanmasının sonucu olabilir.

Yetişkinlerde, insizyonel herni oluşumu genellikle 10 mm'den büyük trokar giriş bölgeleri ile sınırlıdır. Bununla birlikte, pediatrik popülasyonda bu komplikasyon 5 mm'lik bağlantı noktalarında bile ortaya çıkar. İnsizyonel herni oluştuğunda hasta genellikle bulantı ve ileus bulgularının eşlik ettiği lokalize bir rahatsızlığı bildirir. Nadiren yaygın karın ağrısı veya tam bağırsak tıkanıklığı belirtileri olabilir.

Laparoskopi yapılan hastalarda venöz dönüşün azalması ve dolayısıyla artmış staz derin ven trombozu ve pulmoner emboli riskinde artışla ilişkilendirilmiş, ancak vaka bildirimleri sınırlıdır (6).

Yara yeri enfeksiyonu nadir bir komplikasyondur; steril koşullar sağlanmasıyla kolaylıkla engellenebildiği gösterilmiştir.

Rabdomiyoliz lateral dekübit pozisyon ve obezite ile ilişkilendirilmiş diğer bir komplikasyondur. Yedi yüz laparoskopik nefrektomi hastasının değerlendirildiği bir çalışmada 7 hastada geliştiği bildirilmiştir (37).

Lenfösel oluşumu en yaygın olarak radikal prostatektomi sırasında pelvik lenf nodu diseksiyonu veya böbrek transplantasyonu gibi pelvik prosedürlerle ilişkilidir ve böbrek transplantasyonunda insidansı %0,6-18 olarak bildirilmiştir (38).

Şilöz asit gelişimi postoperatif dönemde gelişebilen bir komplikasyondur. Sol taraflı retroperitoneal cerrahi izleyen ilk birkaç günde pnömoperitonyum, irrigasyon sıvısı veya ileus nedeniyle sık görülse de, hastanın takibinin geç dönemlerinde belirgin bir şekilde nadirdir. Genellikle kendi kendini sınırlar ve müdahale gerektirmeksizin düzelir.

Bir çalışmada paralitik ileus, enterokütanöz fistül, duodenal ülser kanaması vb gastrointestinal komplikasyonlar, konjestif kalp yetmezliği, atriyal fibrilasyon ve miyokard infarktüsü vb kardiyak komplikasyonlar, üriner retansiyon ve üriner sistem enfeksiyonu vb genito üriner komplikasyonlar pnömoni ve pulmoner emboli gibi solunum sistemi hastalıkları, brakiyal plexus yaralanması veya uylukta sinir hasarı gibi kas-iskelet sistemi hastalıkları, nonoligürik böbrek yetmezliği, acil veya elektif operasyon komplikasyonları görülmüştür (39).

Başka bir çalışmada postoperatif 4 hastada kanama, 2 hastada idrar kaçağı, 3 hastada böbrek yetmezliği, 3 hastada atelektazi, 2 hastada pnömoni, 1 hastada pulmoner emboli, 1 hastada plevral efüzyon, 3 hastada atriyal fibrilasyon, 2 hastada derin ven trombozu, 1 hastada kolonda segmental iskemi, 1 hastada uzamış ileus ve 1 hastada gluteal kompartman sendromu sonrası fasyotomi yapılması üzerine 24 hastada postoperatif komplikasyon gelişmiştir (40).

2.9. Doku Oksijenasyonu

Havada bulunan oksijen, inspiryum yoluyla alveollere ventile olmakta, difüzyon yoluyla kana geçmekte, %97 oranında hemoglobine bağlanarak dokulara sunulmakta ve dokuda aerobik metabolizma yoluyla okside olmaktadır.

Dokulara oksijen transportu, kardiyak ve respiratuvar fonksiyonların düzenli çalışması ile gerçekleşmektedir. Dokulara oksijen sunumu (DO_2) sağlıklı insanda yaklaşık 1000 ml/dk'dır. Mikrosirkülasyon yoluyla dokulara ulaşan oksijenin tüketimi (VO_2) bilinci yerinde dinlenmekte olan bir kişide yaklaşık 250 ml O_2 /dk dır. Buradan anlaşılacağı üzere insan vücudu ihtiyacının yaklaşık 3 katı bir oksijen rezervine sahiptir.

Diğer yandan egzersiz, gebelik, enfeksiyon ve ateş gibi hallerde dokuların oksijen kullanımı artar. Bu durum arteriyel ve venöz kandan saptanabilir. VO_2 artışına sıklıkla sepsiste rastlansa da, intraoperatif kan kaybına bağlı DO_2 'de düşme gerçekleştiğinden bu durumdan intraoperatif takiplerde de yararlanılabilmektedir. Oksijen sunumuyla tüketimi arasındaki dengesizlik oksijen ekstraksiyon oranı (ERO_2) olarak ifade edilmektedir ve VO_2/DO_2 formülü ile hesaplanır. Yukarıdaki paragrafta bahsedildiği üzere istirahat eden sağlıklı bir kişide ERO_2 0.25 ile 0.30 arasındadır.

Günümüzde hasta tanı ve takibinde her alanda invazif yaklaşımlar yerine invazif olmayan yöntemlere eğilim artmaktadır. Doku oksijenasyonunun değerlendirilmesi ve sık aralıklar ile takip edilmesi için invazif olmayan yöntemler geliştirilmiştir. Bu yöntemlerden elde edilen sonuçların doğruluğu ve güvenilirliği miksovenöz oksijen saturasyonu ile kıyaslanarak yapılan çalışmalarla değerlendirilmiştir. Yakın kızılötesi spektroskopik tekniği ile sürekli olarak, invazif girişim gerektirmeden yatak başı monitorizasyon olanağı sağlayan StO_2 'nin (doku oksijen saturasyonu) SvO_2 yerine kullanılabilirliği tartışılmaktadır. StO_2 mikrosirkülasyondaki oksijen saturasyonunu

ölçer. Mikrosirkülasyon oksijenin dokulara difüze olduğu alandır ve StO_2 mikrosirkülasyona sunulan oksijen ile dokular tarafından kullanılan oksijen arasındaki dengeyi direk olarak yansıtır.

2.10. Yakın İnfrared Spektroskopi Teknolojisi

Standart monitorizasyon sırasında kullanılan kalp tepe atım hızı, ortalama arter basıncı ve arteriyal oksijen saturasyonu (SaO_2) gibi parametrelerin doku oksijenasyonunu göstermede her zaman yeterli olmadığı bilinmektedir (41). Monitorizasyondaki bu eksikliğin giderilmesi amacıyla yapılan çalışmalar sonucunda, yakın infrared spektroskopi yöntemi ile doku oksijenasyonunun değerlendirilmesi gündeme gelmiş ve serebral/rejional oksijen saturasyonu (rSO_2) ve periferik doku oksijen saturasyonu (StO_2) takipleri yapılmıştır.

Teknoloji, dokuda yakın kızılötesi spektrumdaki ışığın (700-1000 nm dalga boyları) özellikle hemoglobin ve diğer kromoforlar tarafından tutulumun ölçülmesine dayanır. Bilirubin, miyoglobin, sitokrom aa3 gibi kromoforlar ölçümü etkileyebileceğinden bunların etkisini minimuma indirecek dalga boyu seçilir. Ölçümlerde kullanılan oksihemoglobin ve deoksihemoglobin en fazla absorpsiyon farklılığını 700 ile 850 nm dalga boyundaki ışıktaki gösterdiğinden yaygın olarak bu iki dalga boyu kullanılmaktadır. İlk üretilen cihazlarda iki dalga boyu kullanılırken günümüzde çoklu dalga boyları kullanılarak doğruluk oranı artırılmıştır. Çalışmamızda kullandığımız Inspectra markalı doku oksijen monitörü 680, 720, 760, 800 nm dalga boylarında ölçüm yapmaktadır (Şekil 3).



Şekil 3. The Inspectra StO₂ Spot Check (Hutchinson Technology Inc, Minnesota, ABD)

Çalışma prensibi Beer-Lambert kanununa dayanmaktadır. Buna göre ışık içinden geçtiği materyalin özelliklerine göre soğurulur. Örneklenen alanda mikrosirkülasyondaki oksihemoglobin ve deoksihemoglobin tarafından soğurulan ışık ölçülerek bölgesel doku oksijen saturasyonu (StO₂) ve doku hemoglobin indeksi (THI) elde edilir. THI değerinin bölgesel hemoglobin değerini yansıtmadığı, ancak probun doğru konumlandırılmasında yararlı olduğu gösterilmiştir (42).

StO₂'nin normal değeri %75-91 aralığındadır. 1-1,5 cm derinlikte alınan ölçümlerin 1/3'ü arteriyel kandaki, 2/3'ü venöz kandaki doku oksijen düzeyini gösterir. Bu sebeple ölçülen değer arteriyel kanın oksijen saturasyonundan düşük venöz kanın oksijen saturasyonundan yüksektir. Bu durum sonuçlar yorumlanırken dikkate alınmalıdır.

Yapılan çalışmalar sonucunda hipovolemi varlığında distal ekstremitelerin erken vazokonstriktör yanıt verdiği gösterilmiştir (43). Tenar bölgeden, önkoldan, beyinden, alt ekstremiteden, meme dokusundan ve böbreklerden ölçümler yapılmış; sonucunda

elin tenar kısmı splanknik dokulardaki oksijenasyonu gösterebilen ideal bir ölçüm alanı olarak belirlenmiştir. Bu bölgede; cilt altı yağ dokusu, cilt altı ödem, pigmentasyon az görülür, yaş ve cinsiyete bağlı sadece minör varyasyonlar vardır ve doku oksijen ölçümleri kolaydır (44).

2.11. Yakın İnfrared Spektroskopi Tekniğinin Avantajları ve Dezavantajları

Pulse oksimetre sadece arteriyel sistemdeki hemoglobin oksijen saturasyonunu gösterir ve pulsasyona ihtiyaç duyarken, StO₂ dokuya oksijen sunumunun yapıldığı yer olan kapiller yataktaki hemoglobinin ve dokudaki doku globininin oksijen saturasyonunu gösterir. Böylece mikrosirkülasyonun yeterliliğinin noninvazif yolla ve hızlı şekilde değerlendirilmesini sağlar. StO₂ ölçümü için pulsatil kan akımına gerek yoktur. Bu nedenle StO₂ ölçümlerinin hipovolemik şokta sıvı resüsitasyonunu yönlendirmede, oksijen sunumunu değerlendirmede, fleplerde kan akımını değerlendirmede ve kardiyak cerrahide kullanımı yaygındır.

Ortam sıcaklığındaki değişiklikler ve benzeri dış faktörler, yaş, obezite, vücut ısısı, doku ödemi, damar hastalıkları ve ajitasyon gibi hasta karakteristikleri, vasküler tonusu etkileyen ilaçlar, probun düzgün yerleştirilememesi StO₂ de hatalı ölçümlerin çıkmasına sebep olabilir.

Bazı çalışmalarda hipovolemik şokta StO₂ değerinde düşme pik laktat değerlerinden 90 dakika kadar erken saptanabilmiş, bu nedenle lokal doku perfüzyon bozukluğunun jeneralize hipovoleminin erken bir göstergesi olabileceği şeklinde yorumlanmıştır (4). Çalışmalarda kardiyopulmoner bypass cerrahisi boyunca serebral doku oksijenizasyon (rScO₂) değerlerindeki düşme ile postoperatif inme arasında bir ilişki olduğu gösterilmiştir (45).

3. HASTALAR VE YÖNTEMLER

Çalışma için Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Yerel Etik Kurulu'ndan 14.11.2019 tarih ve 2019/178 karar nolu izni alındı. Çalışma Aralık 2019-Kasım 2020 tarihleri arasında Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Tıp Fakültesi Rize Eğitim ve Araştırma Hastanesi bünyesinde gerçekleştirildi.

Üroloji Anabilim Dalı tarafından elektif koşullarda laparoskopik nefrektomi cerrahisi planlanan erişkin hastalar, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Polikliniği'nde değerlendirildi ve çalışmaya dair kısa bir bilgilendirmenin ardından çalışmaya katılmaya davet edildi. Katılmayı kabul eden ve aydınlatılmış onam formunu imzalayan hastalar çalışmaya alındı.

3.1. Çalışmadan Çıkarılma Kriterleri

Amerikan Anesteziyoloji Derneği risk skoru>3 olan hastalar, gebeler, 18 yaşından küçükler, acil endikasyonla ameliyata alınan hastalar, oksijen tedavisi gerektiren akciğer hastalığı, kalp yetmezliği, periferik arter hastalığı, hemoglobinopati saptanan hastalar, çalışmada kullanılan anestezik ilaçlara karşı aşırı duyarlılığı olan hastalar ve ameliyat odasında yeterli güvenilirlikte monitorizasyon sağlanamayan hastalar çalışmaya alınmadı.

3.2. Cerrahi Pozisyon ve Anestezi Yönetimi

Prospektif olarak tasarlanan çalışmada ameliyathaneye alınan hastalara uygulanacak olan anestezi türü tüm hastalar için standardize edildi. Çalışma süresince tüm hastalar için preoperatif açlık süresi 8 saat olarak planlandı. Ameliyathaneye alınan hastalara üç yollu elektrokardiyogram, alttaki kolda radial arter kanüle edilerek invazif arteriyel kan basıncı takip edildi; alttaki el 2. parmağından pulsoksimetri monitorizasyonu uygulandı ve bazal ölçümler alındı. Her iki önkoldaki birer ven 18G branül ile kanüle edildi (Şekil 4). Monitorizasyon sonrası 30 dakika içinde %0.09 izotonik ile 7 ml/kg iv hidrasyon ve anksiyoliz amacıyla premedikasyon (0.02 mg/kg iv midozolam) uygulandı.



Şekil 4. Ameliyat esnasında altta kalan kolun monitorize edilmiş görünümü

3.2.1. Genel Anestezi İndüksiyonu

Anestezi indüksiyonu iv yoldan 2 mcg/kg fentanil ve 2-2,5 mg/kg propofol ile sağlandı. Yeterli anestezi sağlandıktan sonra kas gevşemesi amacıyla iv yoldan 0,6 mg/kg rokuronyum uygulandı. Yeterli kas gevşemesi sağlanması beklenirken %100 oksijen içeren 4 l/dk taze gaz akışı ile preoksijenasyon uygulandı. Ardından uygun boyda kaflı endotrakeal tüp kullanılarak entübasyon gerçekleştirildi.

Entübasyon sonrası endotrakeal tüp yeri oskültasyonla doğrulanarak tüp sabitlendi. Ardından cerrahi ekibin yardımıyla hasta lateral dekübit pozisyona çevrildi; iliak krestten tam fleksiyon uygulanarak fleks lateral dekübit pozisyon uygulandı; alta kalan ayak dizden büküldü. Aksiller bölgeye, ayaklara, ve bayağı uğıradığı gözlenen bölgelere destekleyici yastıklar yerleştirildi ve cerrahi işlemlere geçildi.

3.2.2. Genel Anestezinin İdamesi

Lateral dekübit pozisyon sonrası ekspiryum sonu basıncı 5 cmH₂O, tidal volüm 7 ml/kg olarak ayarlandı. Frekans ise EtCO₂ 35-40mmHg olacak şekilde düzenlendi ve taze gaz akışı 2 l/dk'ya, oksijen konsantrasyonu %40'a düşürülerek sevofluran vaporizörü %2'ye ayarlandı. Vaka boyunca hastanın kan basıncına göre remifentanil infüzyonu ve 5-7 ml/kg/saat hızında izotonik mayi replasmanına devam edildi.

Operasyon bitimine 5 dk kala sevofluran kesildi; oksijen konsantrasyonu %80'e ve taze gaz akışı 4 l/dk'ya çıkarıldı. Hastanın spontan solunum eforu saptandığında iv yoldan 0,5 mg atropin ve 30 sn sonra 0,07 mg/kg neostigmin uygulandı ve yeterli spontan solunum görüldükten sonra hasta ekstübe edildi.

Ekstübasyon sonrası maskeyle %100 oksijen desteği verilerek solutulmaya devam edildi. Havayolu refleksleri, kas gücü, spontan solunum eforu ve kooperasyonu yeterli düzeyde olan hastalar derlenme odasına alındı ve arteriyel kanül çıkarıldı. Elektrokardiyografi, pulse oksimetri ve noninvazif tansiyon ölçümüne devam edildi; 6 l/dk maske oksijen desteği verildi. Ortalama 15 dakikalık takip sonunda vital bulguları stabil seyreden hastalar oda havasında en az 15 dakika daha takip edildi. Modifiye Aldrete Skoru 9 puan ve üstünde olan hastalar servise devredildi (Tablo 2).

Tablo 2. Modifiye Aldrete Skalası

Aktivite	Dört ekstremitte hareket ediyor	2
	İki ekstremitte hareket ediyor	1
	Hareket yok	0
Solunum	Derin nefes alabiliyor ve öksürebiliyor	2
	Dispne, yüzeysel solunum	1
	Apne ve tıkanıklık	0
Dolaşım	Kan basıncı preoperatif değerlere göre ± 20 mmHg farklı	2
	Kan basıncı preoperatif değerlere göre $\pm 20-50$ mmHg farklı	1
	Kan basıncı preoperatif değerlere göre fark 50 mmHg' dan fazla	0
Bilinç	Tam uyanık, oryante	2
	Seslenmekle cevap var	1
	Cevap yok	0
Renk	Pembe	2
	Solukluk ve koyuluk	1
	Siyanotik	0

3.3. Ölçümler

Tüm hastaların bilateral tenar bölgeden StO₂ ve THI ölçümleri kan gazı ve diğer vital bulgularla birlikte 6 kez, uzun süren ameliyatlarda 7 kez ölçüldü. Ölçümlerden ilki, anestezi uygulaması öncesi supin pozisyonda gerçekleştirildi. Ölçüm sonrası anestezi uygulandı 5 dk sonra 2. ölçüm yapıldı ve hasta lateral dekübit pozisyona çevrildi. Diğer ölçümler ise lateral dekübit pozisyon 15.dk, 30.dk, 60.dk, 120.dk ve operasyon sonunda ekstübe edilmeden supin pozisyonda yapıldı.

Tüm ölçümler Inspectra StO₂ Spot Check cihazı (Hutchinson Technology Inc, Minnesota, ABD) ile gerçekleştirildi. Bölüm 4.1’de belirtildiği gibi, tenar bölgeden yeterli güvenilirlikte ölçüm elde edilemeyen hastalar çalışmadan çıkarıldı.

Ameliyat süresince devamlı arteriyel kan basıncı, kalp tepe atım hızı, periferik oksijen satürasyonu, soluk sonu karbondioksit basıncı, verilen mayi miktarı, kanama miktarı, idrar miktarı ölçüldü ve kaydedildi.

Çalışmamızda preoperatif anemi sınıflandırması Dünya Sağlık Örgütü’nün kriterlerine göre gerçekleştirildi (hemogloblin değerinin erkeklerde <13 g/dl, gebe olmayan kadınlarda ise <12 g/dl olması) (46).

Preoperatif ve postoperatif üre, kreatinin, hemogloblin değerleri incelendi. Cockcroft-Gault formülüne göre hastaların glomerül filtrasyon hızı hesaplandı.

Çalışmanın ana çıktısı StO₂ değerinin invazif arteriyel kanülasyon yoluyla elde edilen parametrelerle (PaO₂ ve laktat) korelasyonu olarak belirlendi. İkincil ölçütler ise alt ve üst elden ölçülen StO₂ değerlerinin korelasyonu ve StO₂ ölçümünün hasta karakteristikleri ile ilişkisi olarak belirlendi.

3.4. İstatistiksel Analiz

Verilerin analizinde R istatistik programı (Sürüm 4.0.4) kullanıldı. Verilerin normal dağılıma uygunluğu Kolmogorov-Smirnov testi ve Q-Q grafiği ile incelendi. Normal dağılıma uyan veriler (yaş, boy, kilo, vücut kitle indeksi) ve ölçümler (StO₂, ortalama arter basıncı, kalp tepe atım hızı, periferik oksijen satürasyonu, soluk sonu karbondioksit basıncı, operasyon süresi, kanama miktarı ve operasyon süresince verilen intravenöz mayi) ortalama $\pm$ standart sapma olarak verildi. Kategorik veriler (cinsiyet, ASA skoru) sayı (%yüzde) şeklinde verildi.

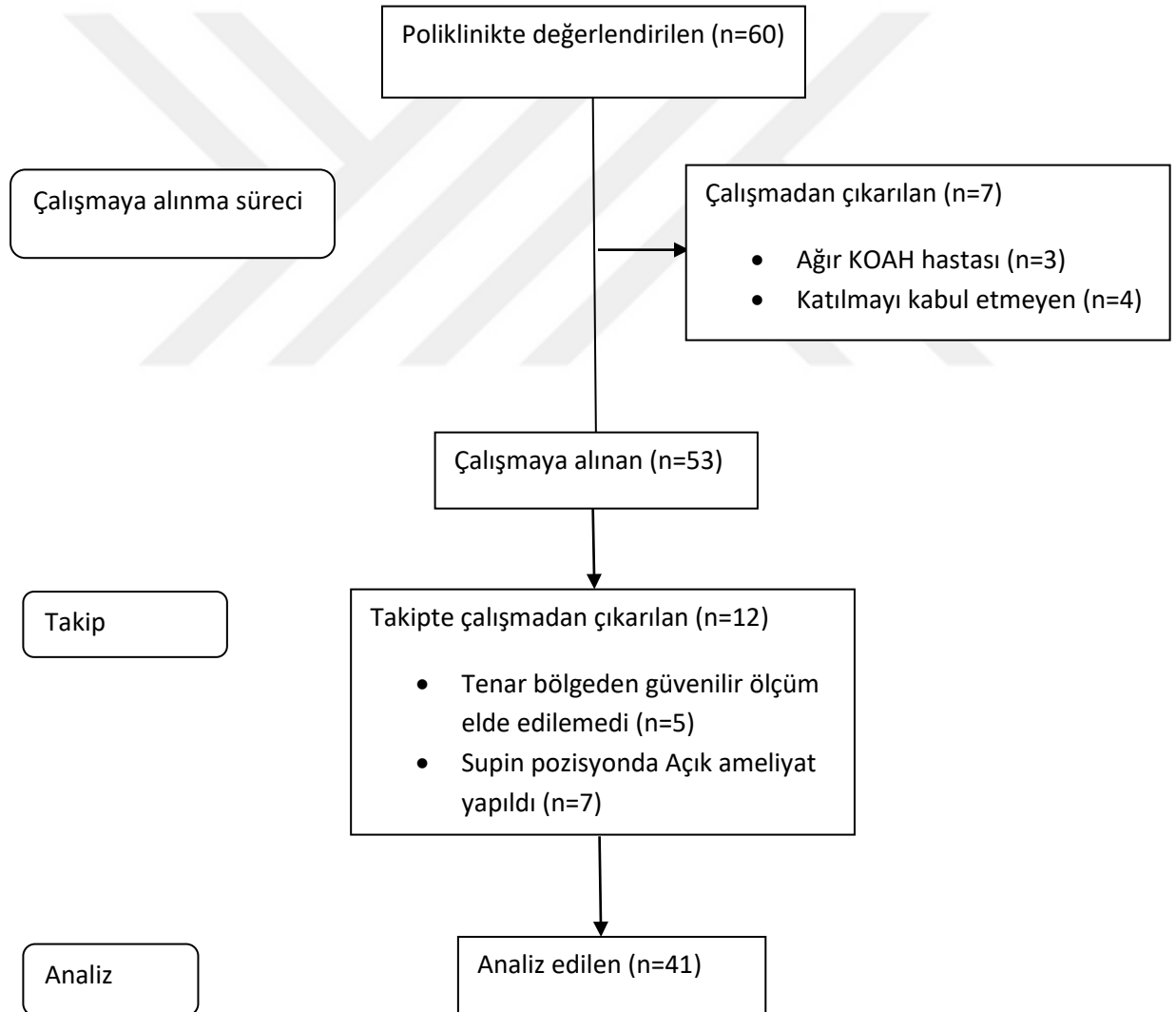
Hasta karakteristikleri ve operasyonla ilişkili bilgiler tanımlayıcı istatistiklerle özetlendi. Her iki ekstremiteden elde edilen StO₂ değerlerinin sırasıyla PaO₂ ve laktat değerleri ile korelasyonu linear korelasyon açısından cor.test ile, nonlinear korelasyon ise sürekli varyans analizi (CANOVA) ile incelendi (47). Her iki ekstremiteden ölçülen StO₂ değerleri bağımsız gruplarda t-testi ile karşılaştırıldı.

Operasyonun 120. dakikasında ölçülen laktat değerlerinde yaygın dağılım saptanması üzerine hastalar laktat değerinde artış saptanan ve saptanmayan olarak ik gruba ayrıldı. Yüz yirminci dakikadaki StO₂ değerleri bağımsız gruplarda t-testi ile karşılaştırıldı.

StO₂ değerlerinin hasta karakteristiklerine göre dağılımları regresyon analiziyle incelendi. Anlamlı farklılık saptanan vücut kitle indeksi, ASA, preoperatif anemi varlığı yönünden hastalar gruplandırıldı. İlk olarak her bir gruplamaya göre hasta karakteristikleri tanımlayıcı istatistik testleriyle özetlendi. Akabinde operasyon sırasında ve sonrasında elde edilen ölçümler grup içinde karşılaştırıldı. Tüm karşılaştırmalarda istatistiksel anlamlılık açısından p değeri 0.05 olarak alındı.

4. SONUÇLAR

Çalışmaya toplam 41 hasta alındı. Hastaların dörtte üçü erkek, yaş ortalaması 62.8 ± 13 idi. Hastaların dörtte üçünde tanı renal hücreli karsinom (22 erkek, 7 kadın), 6'sında nefrolitiazis kaynaklı enfeksiyon tanısıyla basit nefrektomi yapıldı. Hastalardan 6'sına ürotelyal karsinom tanısı ile nefroüretarektomi operasyonu uygulandı. Çalışmanın Consort şeması Şekil 5'te verildi.



Şekil 5. Çalışmanın consort akış şeması

Çalışmaya alınan hastaların karakteristikleri Tablo 3'te verildi.

Tablo 3. Hasta karakteristikleri

n = 41	
Cinsiyet	
Erkek, n (%)	30 (%73,2)
Kadın, n (%)	11 (%26,8)
Yaş, yıl (±)	62.8 (±13)
Boy, cm (±)	168.9 (±9.1)
Vücut ağırlığı, kg (±)	80.6 (±13)
Vücut kitle indeksi, kg/m ² (±)	28.4 (±5.2)
Operasyon tarafı, n (%)	
Sağ	22 (%53,7)
Sol	19 (%46,3)
Amerikan Anestezi Derneği preoperatif risk skoru, n (%)	
I	6 (%14,6)
II	21 (%51,2)
III	14 (%34,1)
Vücut kitle indeksi> 30, n (%)	12 (%29,3)

Preoperatif, intraoperatif ve postoperatif dönemde alınan ölçümler Tablo 4' de verildi.

Tablo 4. Preoperatif, intraoperatif ve postoperatif dönemde alınan ölçümler

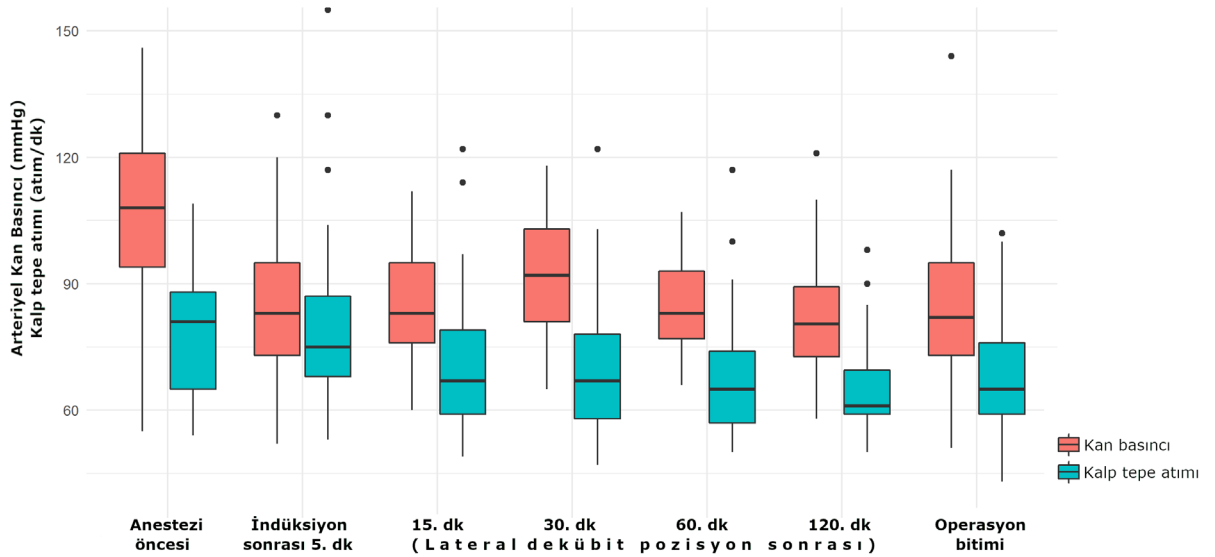
	n= 41
Operasyon süresi, dk	172.2 ($\pm$ 45)
İntraoperatif verilen intravenöz mayi miktarı, ml ($\pm$)	2419.5 ($\pm$ 773.1)
Preoperatif anemi tanısı, n (%)	12 (%29,3)
Preoperatif hemoglobin, g/dl ($\pm$)	13.4 ($\pm$ 2.2)
Postoperatif hemoglobin, g/dl ($\pm$)	11.8 ($\pm$ 1.7)
Preoperatif üre, mg/dl	33 (30- 45)
Postoperatif üre, mg/dl	35 (27- 44)
Preoperatif kreatinin, mg/dl	0.9 (0.8- 1.2)
Postoperatif kreatinin, mg/dl	1 (0.9- 1.2)

4.1. İntraoperatif Takipler

Ameliyat süresince elde edilen, ancak çalışma çıktısı olarak kullanılmayan veriler bu alt başlıkta sıralanmıştır.

4.1.1. Hemodinamik Takipler

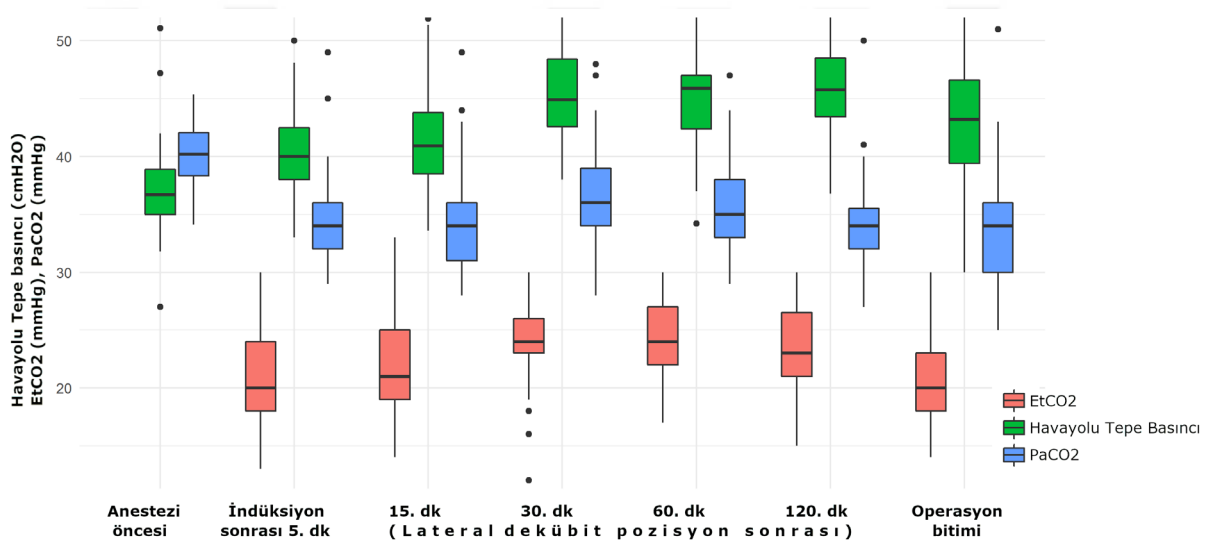
Hemodinamik veriler grafik halinde şekil 6'da verildi. İndüksiyon sırasında tansiyon ve kalp atım hızının düştüğü sonrasında stabil seyrettiği, lateral dekübit pozisyon 30.dk' da muhtemelen karbondioksit insüflasyonunun etkisi ile ortalama arter basıncında minimal yükselme görüldü.



Şekil 6. Tüm vakaların ortalama arteriyel kan basıncı ve kalp atım hızı değerlerinin seyri

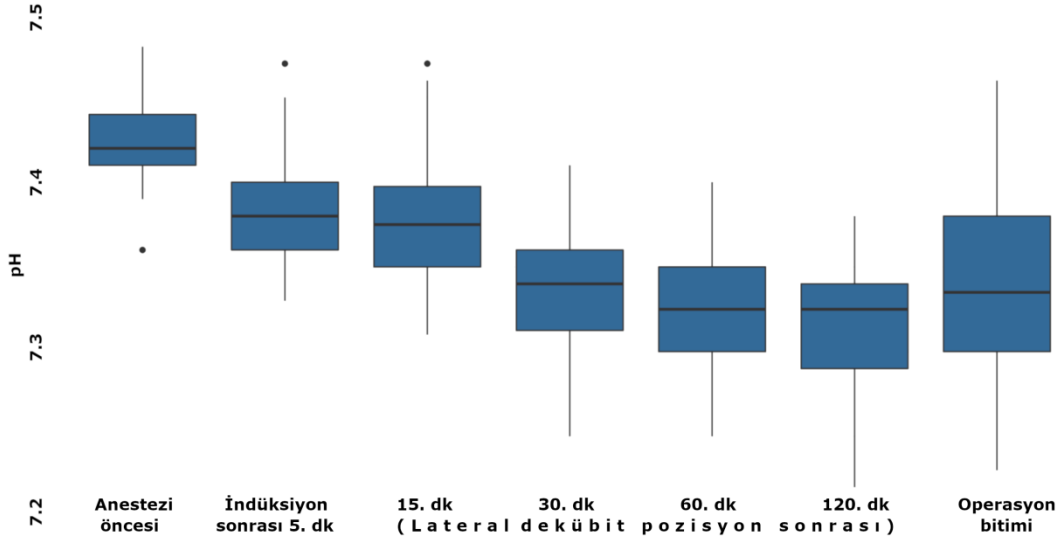
4.1.2. Mekanik Ventilasyon Takip Parametreleri

Mekanik ventilatörden elde edilen havayolu tepe basıncı, EtCO₂ ve PaCO₂ değerleri Şekil 7’de verildi. Özetle lateral dekübit pozisyonun 15. dakikasından sonra pnömoperitonyuma bağlı artması beklenen havayolu tepe basıncı, etCO₂ ve PaCO₂ değerleri ameliyat süresince yükselmiş ve pnömoperitonyumun sonlandırılmasından sonra düşmüştür.



Şekil 7. Datex-Ohmeda S5-Avance mekanik ventilatörden elde edilen veriler

Arteriyel kan gazı pH değerleri Şekil 8'de verildi. Özetle ameliyat boyunca 60.dk'ya kadar azalıp sonrasında bir miktar arttığı, ancak tüm ölçümlerde açık cerrahiye geçilmesini gerektirmeyen sınırlar içerisinde kaldığı görülmüştür.

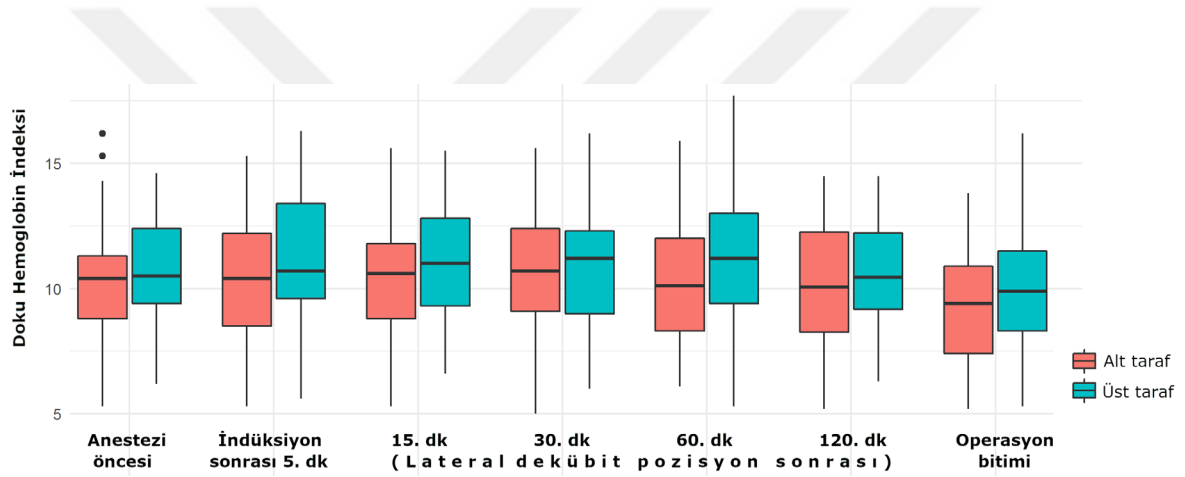


Şekil 8. Operasyon süresince hastaların pH değerleri

4.1.3. Doku Hemoglobin İndeksi

THI değerleri Şekil 9'da verildi. Üstteki elden alınan ölçümler alttaki elden daha yüksekti ancak istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmadı ($p=0.469$).

THI ölçümleri ile PaO_2 ve pH değerleri arasında korelasyon saptanmadı (alt el için p değerleri 0.745 ve 0.839; üst el için p değerleri 0.844 ve 0.671). THI ile laktat değerleri arasında linear korelasyon saptanmadı, ancak üst elden ölçülen THI değerleri ile laktat arasında nonlinear korelasyon saptandı ($p=0.018$).

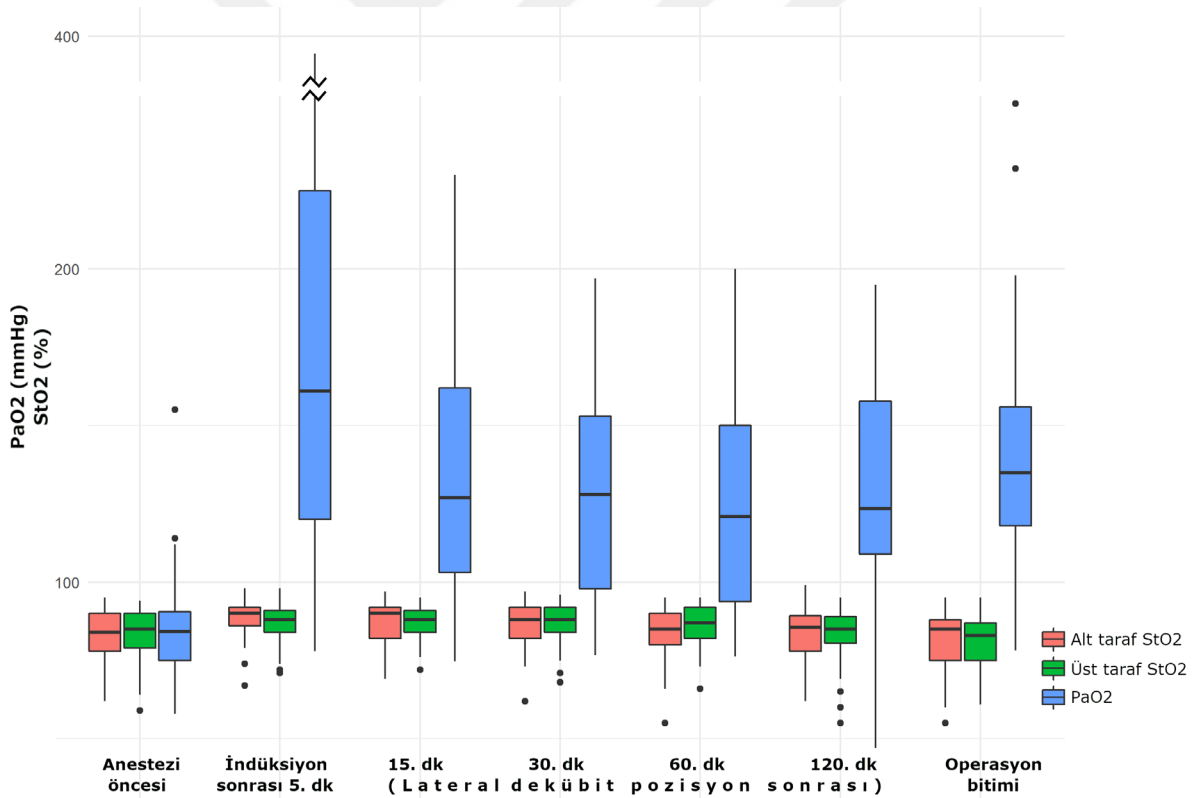


Şekil 9. THI'nın operasyon süresince seyri

4.2. StO₂'nin PaO₂ ile Korelasyonu

StO₂ ve PaO₂ değerleri Şekil 10'da verildi. Entübasyon öncesi preoksijenasyona bağlı olarak 5. dakikada ölçülen PaO₂ değerlerinin 380 mmHg'ya dek yükseldiği, takiplerde normal değerlere gerilediği gözlemlendi. Her iki elden ölçülen StO₂ değerlerinin benzer aralıklarda seyrettiği, aralarında anlamlı fark olmadığı saptandı.

StO₂ ve PaO₂ değerleri arasında linear korelasyon (alt elden ölçümlerde %35, p=0.496; üst elden ölçümlerde %17.4, p=0.742) veya nonlinear korelasyon (alt elden ölçümlerde p=0.411, üst elden ölçümlerde p=0.367) saptanmadı.

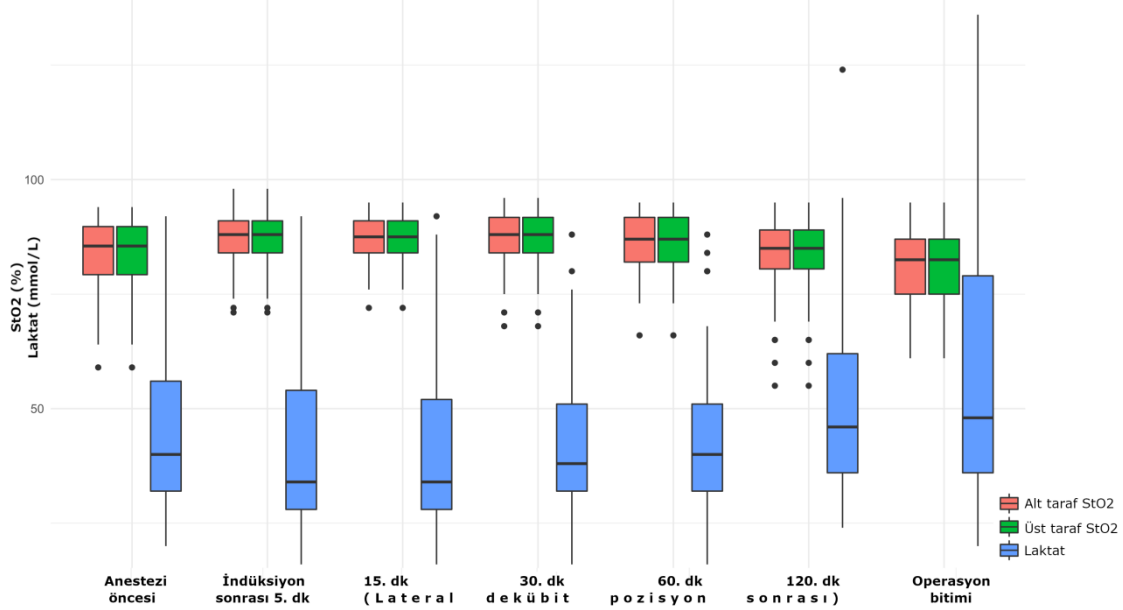


Şekil 10. StO₂'nin PaO₂ ile korelasyonu

4.3. StO₂'nin Laktat ile Korelasyonu

StO₂ ve laktat değerleri Şekil 11'de verildi. Özetle lateral dekübit pozisyonun 60. dakikasından itibaren operasyon bitişine kadar laktat değerlerinde kademeli artış ve StO₂ değerlerinde kademeli azalma gözlemlendi. Ancak değişiklik istatistiksel olarak anlamlı değildi.

StO₂ ve laktat değerleri arasında negatif, zayıf bir linear korelasyon (%10, alt elden ölçümlerde $p=0.123$, üst elden ölçümlerde $p=0.742$) saptandı. Nonlinear korelasyon incelendiğinde alt elden ölçümlerde korelasyon saptanmazken ($p=0.155$), üst elden ölçümlerin korele olduğu saptandı ($p=0.002$).



Şekil 11. StO₂ ve Laktat değerleri. Grafikte gösterim açısından laktat değerleri 40 ile çarpılmıştır.

4.4. Alt ve Üst Elden Ölçülen StO₂ Değerlerinin Karşılaştırılması

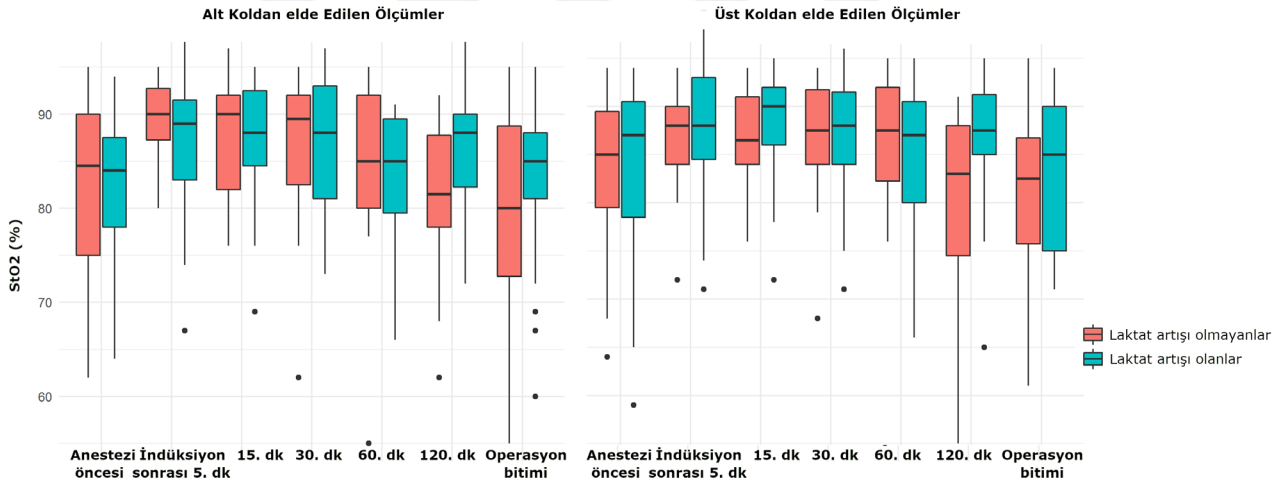
Her iki elden elde edilen StO₂ değerleri arasında istatistiksel fark saptanmadı. Değerler Tablo 5'te verildi. Aradaki farkın %2'yi aşmadığı gözlemlendi.

Tablo 5. İntraoperatif StO₂ değerleri

	Alt taraf	Üst taraf	p değeri
Anestezi öncesi supin pozisyon (±)	82.5±(8.8)	83.1±(9.2)	0.752
Supin pozisyon 5. Dk (±)	88.3±(6.2)	87.1±(6.1)	0.361
Lateral pozisyon 15. Dk (±)	87.4±(6.4)	87.2±(5.5)	0.869
Lateral pozisyon 30. Dk (±)	86.7±(7.5)	87±(6.4)	0.862
Lateral pozisyon 60. Dk (±)	84.3±(7.9)	86.1±(6.9)	0.269
Lateral pozisyon 120. Dk (±)	83.4±(8.5)	82.5±(10)	0.718
Operasyon bitiş supin pozisyon (±)	81.5±(10)	82±(8.6)	0.804

4.5. İntraoperatif Laktat Artışına Göre StO₂ Seyrinin Değerlendirilmesi

Yüz yirminci dakikadaki laktat değeri 60. dk'ya göre artmış olan hastalardaki StO₂ alt ve StO₂ üst değerleri Şekil 12'de gösterildi. Laktat yüksekliği saptanan hastalarda lateral pozisyonun 120. dk'da StO₂ ölçümlerinin daha yüksek olduğu, ancak değerler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı saptandı. Üstte kalan ekstremiteden alınan ölçümlerde (86.3 ± 7.8 ile 79.6 ± 10.8 , $p = 0.052$) altta kalan ekstremiteden alınan ölçümlerin benzer olduğu (86.2 ± 7.8 ile 81.2 ± 8.5 , $p = 0.093$) ancak aradaki farkın açıldığı saptandı.



Şekil 12. Yüz yirminci dakikada laktat değerine göre alt ve üst elden StO₂ değerleri

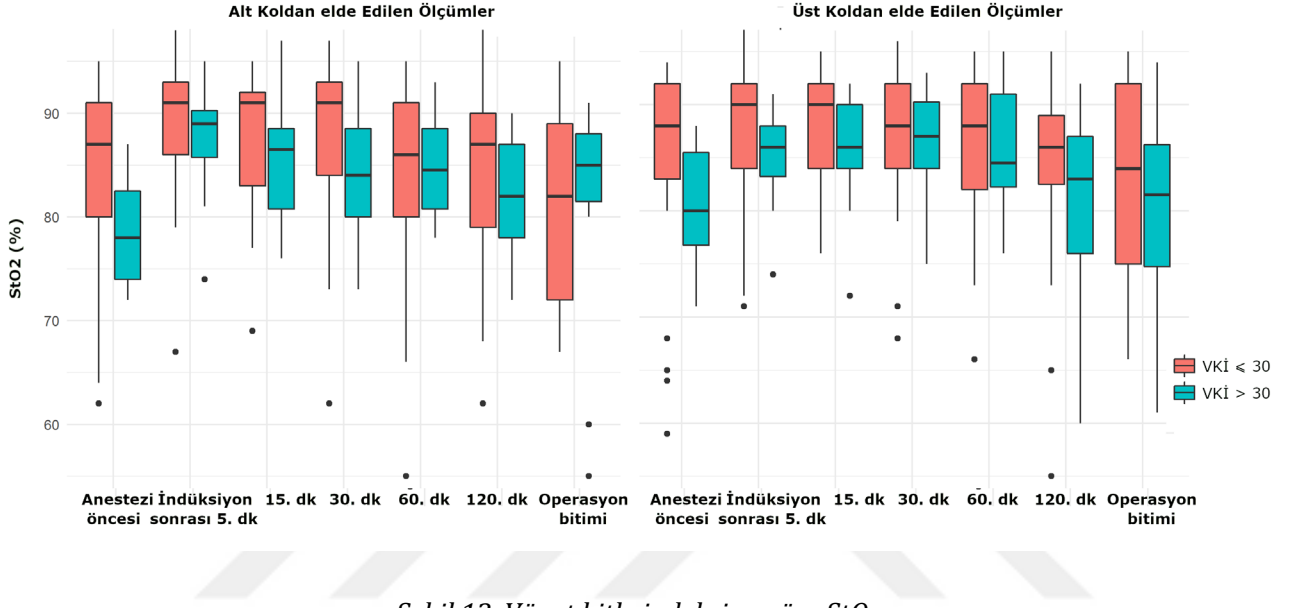
4.6 Vücut Kitle İndeksine Göre Karşılaştırma

Vücut kitle indeksine göre ASA skorları, operasyon süresi, eritrosit süspansiyonu ve noradrenalin kullanımı benzer saptandı. Anlamlı farklılık saptanan hasta karakteristikleri Tablo 6' da verildi. Cinsiyet dağılımının nonhomojen olduğu saptandı. Özetle Anestezi öncesi ve 5. dk StO₂ değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptandı.

Tablo 6. Vücut kitle indeksine göre gruplama

	VKİ≤30 (n=29)	VKİ>30 (n=12)	p değeri
Cinsiyet			
Erkek, n (%)	25(86.2)	5(41.7)	0.003**
Kadın, n (%)	4(13.8)	7(58.3)	
Boy, cm (±)	172.5(7.1)	160.2(7.4)	<0.001**
StO ₂ değerleri			
Anestezi öncesi supin pozisyon alt el (±)	84.1(9.6)	78.7(5.4)	0.018**
Anestezi öncesi supin pozisyonda üst el (±)	84.3(10.2)	80.3(5.7)	0.024**
5.dk supin pozisyon üst el (±)	88.0(6.4)	84.8(4.6)	0.038**
Lateral pozisyon 15.dk üst el (±)	87.9(5.4)	85.7(5.6)	0.237
Lateral pozisyon 60.dk üst el (±)	86.2(7.3)	85.9(6.2)	0.757

Vücut kitle indeksine göre StO₂ seyri Şekil 13'te verildi. Özetle vki≤30 olan hastalarda StO₂ değerlerinin daha yüksek olduğu gözlemlendi. Beşinci dakikada üst elden ölçülen StO₂ değeri vki<30 olan grupta istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek saptandı.



Şekil 13. Vücut kitle indeksine göre StO₂

4.7. Amerikan Anestezi Derneği Preoperatif Risk Skoruna Göre Karşılaştırma

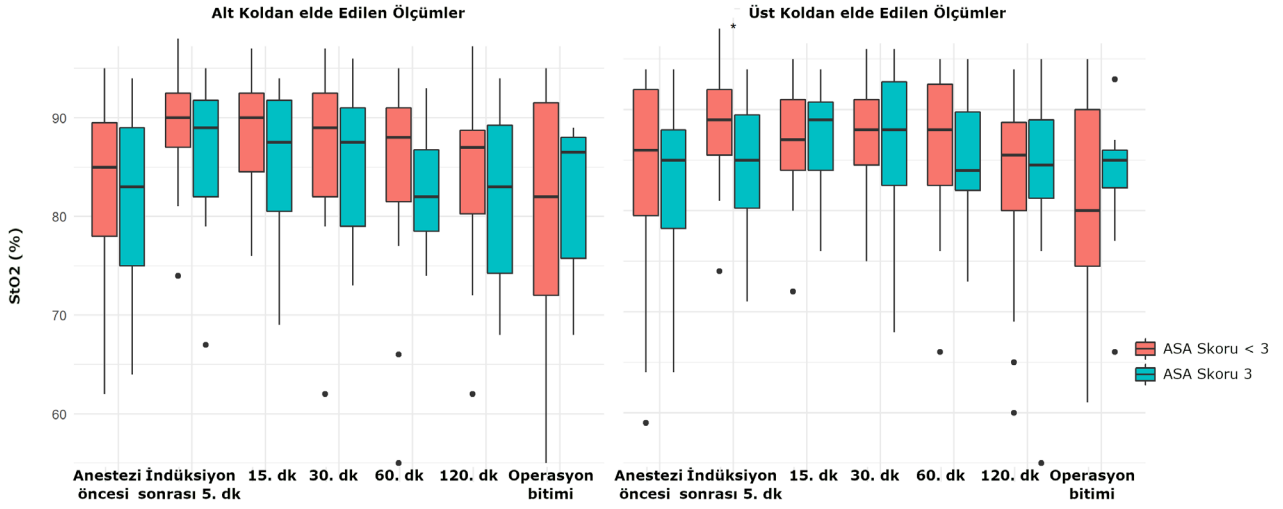
ASA 3 grubun daha yaşlı, anemik oldukları, glomerüler filtrasyon hızlarının düşük olduğu, kan ürünü ve vazopresör kullanımının daha sık olduğu gözlemlendi. Beşinci dakikada üst elden ölçülen StO₂ değerinin daha düşük olduğu saptandı. Verilerin bir kısmı Tablo 7’ de verildi.

Tablo 7. ASA skoruna göre sınıflama

	ASA<3 (n=27)	ASA3 (n=14)	p değeri
Yaş, yıl (±)	58.4(11.3)	71.4(11.6)	0.001**
Vücut ağırlığı, kg (±)	79.3(12.2)	83.1(14.6)	0.675
Operasyon süre, dk (±)	170.7(44.9)	175.0(46.9)	0.722
Eritrosit süspansiyonu, n (%)	-	2(14.3)	0.044**
Vazopresör kullanımı, n (%)	-	2(14.3)	0.044**
Preoperatif Gfr, mL/dk/1.73 m ² (±)	94.2(25.1)	77.0(35.3)	0.065
Postoperatif Gfr, mL/dk/1.73 m ² (±)	87.3(24.8)	74.5(32.2)	0.115
Preoperatif anemi, n (%)	5(18.5)	7(50.0)	0.036**
Kanama, ml (±)	74.1(136.1)	135.7(220.5)	0.650
Lateral pozisyon 15.dk ppeak, cmH ₂ O (±)	22.3(4.1)	21.6(4.4)	0.488
Lateral pozisyon 30.dk ppeak, cmH ₂ O (±)	23.4(3.8)	24.4(3.2)	0.586
Lateral pozisyon 60.dk ppeak, cmH ₂ O (±)	24.3(3.5)	24.3(2.6)	0.786

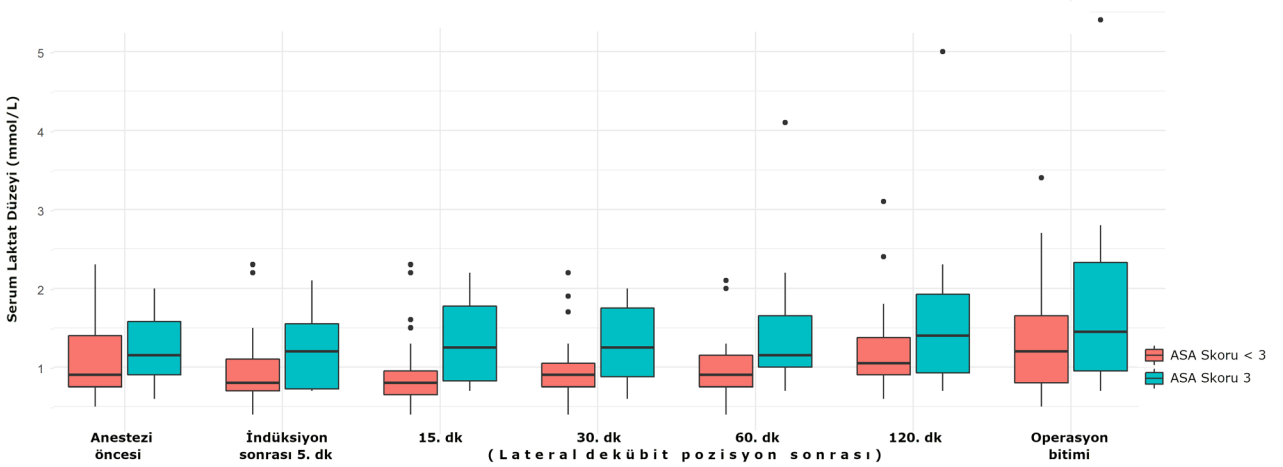
Gfr: glomerüler filtrasyon hızı

ASA skoruna göre StO₂ seyri Şekil 14'te verildi. Beşinci dakikada üst elden ölçülen StO₂ değeri ASA3 grubunda anlamlı olarak düşük saptandı (p=0.031).



Şekil 14. ASA Skoruna göre StO₂ seyri

ASA skoruna göre laktat seyri Şekil 15'te verildi. Lateral pozisyonda 15.dk (p=0.017), 30.dk (p=0.027) ve 60.dk'da (p=0.021) laktat değerlerinde anlamlı fark gözlemlendi. ASA3 hastalarda laktat değerleri tüm ölçümlerde daha yüksek saptandı.



Şekil 15. Laktat değerlerinin ASA skoruna göre seyri

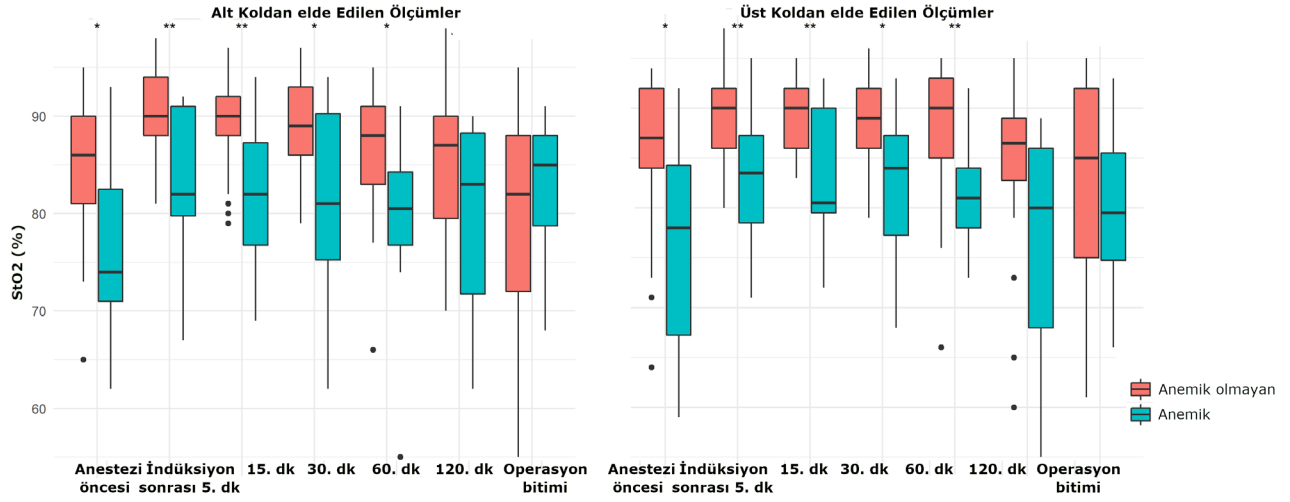
4.8. Preoperatif Anemiye Göre Gruplama

Preoperatif anemi varlığına göre elde edilen sonuçlar Tablo 8' de verildi. Özetle cinsiyet dağılımının benzer olduğu, anemi saptanan hastaların ortalama 20 yıl daha yaşlı olduğu ve anemik olmayanlara göre daha zayıf oldukları gözlemlendi. Operasyon süresi, operasyon boyunca verilen iv mayi miktarı ve vazopresör kullanımı benzer saptandı. Kanama miktarının benzer olduğu, ancak kan ürünlerinin yalnızca anemik grupta kullanıldığı gözlemlendi. Operasyon süresince hemodinami ve laktat gibi belirteçlerin benzer seyrettiği, preoperatif anemisi olan hastaların glomerüler filtrasyon hızının daha düşük, preoperatif ve postoperatif üre ve kreatinin değerlerinin daha yüksek olduğu gözlemlendi.

Tablo 8. Preoperatif anemiye göre gruplama

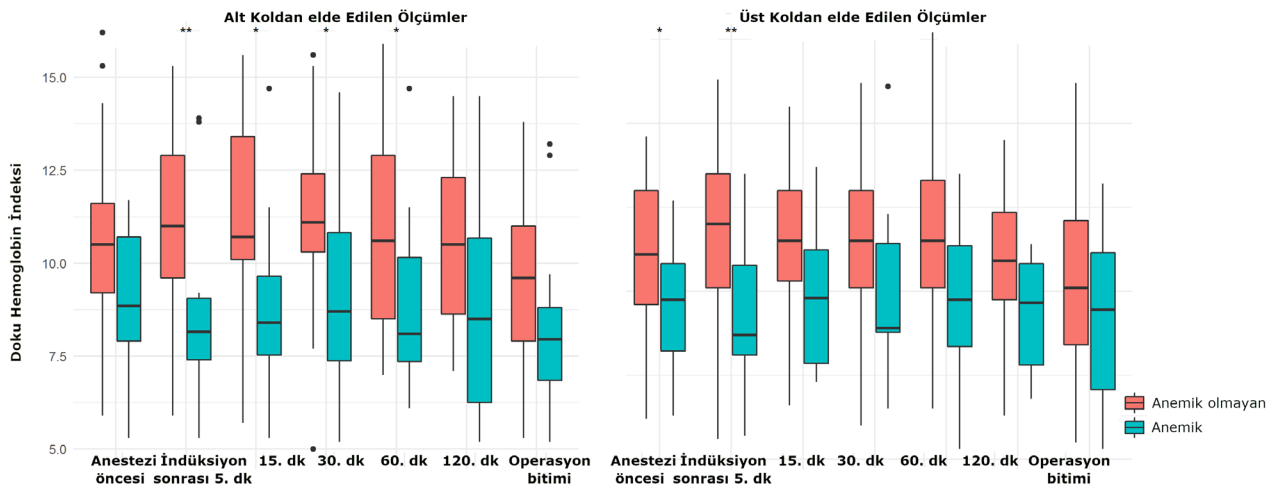
	Anemik (n=12)	Anemik olmayan (n=29)	p değeri
Hasta karakteristikleri			
Yaş, yıl (±)	74.8(8.0)	57.9(11.1)	<0.001**
Preoperatif üre, mg/dl (±)	55.6(16.2)	33.5(7.7)	<0.001**
Preoperatif kreatinin, mg/dl (±)	1.2(0.3)	0.9(0.2)	0.001**
Preoperatif GFR, ml/dk/1.73 m ² (±)	55.3(20.2)	102.0(21.0)	<0.001**
Ortalama arteriyel kan basıncı, mmHg			
5.dk supin pozisyon (±)	76.3(9.7)	87.1(17.6)	0.040**
Operasyon bitimi (±)	75.4(15.1)	89.9(19.1)	0.028**
Eritrosit süspansiyon transfüzyonu, n (%)	2 (%16.7)	-	0.020**
Vazopresör kullanımı, n (%)	1 (%8.3)	1 (%3.4)	0.509
Postoperatif böbrek fonksiyonları			
Postoperatif üre, mg/dl (±)	46.8(15.1)	33.4(9.6)	0.005**
Postoperatif kreatinin, mg/dl (±)	1.2(0.4)	1.0(0.3)	0.094
Postoperatif GFR, ml/dk/1.73 m ² (±)	56.5(20.1)	93.9(22.9)	<0.001**

Anemik hastalarda StO₂ değerlerinin her iki elden ölçümlerde anemik olmayan hastalara göre anlamlı olarak daha düşük olduğu gözlemlendi (Şekil 16).



Şekil 16. Preoperatif anemiye göre StO₂ alt ve üst

Preoperatif anemiye göre THI grafiği Şekil 17'de verildi. Anemik hastalarda THI değerlerinin tüm ölçümlerde düşük olduğu gözlemlendi.



Şekil 17. Preoperatif anemiye göre THI grafiği

5. TARTIŞMA

Bu çalışmada lateral dekübit pozisyonunda gerçekleştirilen laparoskopik nefrektomi ameliyatlarında StO₂ ölçüm cihazının invazif arter monitorizasyonu ile korelasyonu ve yararlılığı araştırıldı.

Mikro dolaşım, kan ve dokular arasında oksijen, besin, hormonlar ve atık ürün alışverişinin yapıldığı alandır. Bu alandaki değişimler, hastanın stresi tolere etme kapasitesine bağlı olarak makro dolaşıma yansımayaabilmektedir. Bu nedenle kritik hastalarda ve majör cerrahilerde mikro dolaşımdaki değişikliklerin erken tespit edilebilmesi tedaviye başlama ve tedaviye yanıtın değerlendirilmesi açısından çok önemlidir. Ancak monitörizasyon tekniklerimizin çoğunluğu makro dolaşımı değerlendirmeye yöneliktir. Mikro dolaşımdaki değişiklikleri takip edebilmek amacıyla doku oksijenizasyonunun kullanılması önerilmiştir (48). Örneğin Smith ve arkadaşları travma hastalarında yaptıkları çalışmada StO₂'nin kan transfüzyonu ihtiyacının güvenilir bir göstergesi olduğunu, transfüzyon ihtiyacını laktat ve diğer parametrelerden daha erken haber verdiğini göstermişlerdir (49).

Nefrektomi endikasyonlarının başında %67,7 oranla malign tümörler gelir. Tüm primer böbrek tümörleri içinde %80-85 sıklıkla en sık görülen böbrek tümörü renal hücreli karsinomdur. Erkeklerde kadınlardan yaklaşık 2 kata daha fazla görülür (50). En çok 6 ila 8. dekatta saptanmaktadır. Bu yaş grubunda pnömoperitonyum nedeniyle hemodinamik değişikliklere sık rastlanmaktadır. Fahy ve arkadaşları nefrektomi hastalarında arteriyel kan basıncının pnömoperitonyum ile birlikte yükseldiğini ve ameliyat sonrasında da yüksek seyrettiğini, kalp tepe atımının ise düştüğünü bildirmişlerdir (51). Bizim çalışmamızda hastalarımızın çoğunluğunda monitorizasyon aşamasında ılımlı hipertansiyon, indüksiyon sırasında düşüş olduğu saptandı. Lateral

dekübit pozisyon verilmesi sonrası 30.dk'da arteriyel kan basıncının yükseldiği, kalp tepe atımının anlamlı olarak değişmediği gözlemlendi. Bu değişikliğin Fahy ve arkadaşlarının bulgularıyla benzer şekilde karbondioksit insüflasyonuna bağlı olduğu kanaatindeyiz. Aynı zamanda cerrahi uyaran ve kas gevşetici ajanların etkisinin azalması da etkili olmuş olabilir.

Çeşitli çalışmalarda laparoskopik cerrahilerde karbondioksit artışı (52, 53) ve hiperkarbiye bağlı asidoz bildirilmiştir (54). Bizim çalışmamızda da lateral dekübit pozisyon verilmesinden itibaren ölçümlerde EtCO₂, PaCO₂ ve havayolu tepe basıncında artış gözlemlendi. Bu durum karbondioksit insüflasyonuna bağlı olarak PaCO₂'nin yükseldiğini, EtCO₂'deki artışı önlemek amacıyla solunum sayısının artırıldığını, ancak bu manevranın pnömoperitonyumla birlikte havayolu basınçlarında artışa neden olduğu ve EtCO₂'deki artışı engelleyemediğini göstermektedir. Nitekim lateral dekübit pozisyon sonrası pH değerlerinin kademeli olarak düştüğü, ancak operasyon bitiminde yani pnömoperitonyum sonrası normale döndüğü görülmektedir.

StO₂ ölçümlerinin lateral dekübit pozisyonun 60.dk'dan itibaren kademeli olarak düşmesi ve buna laktat değerinde yine kademeli bir artışın eşlik etmesi bu iki parametrenin ilişkili olabileceğini düşündürmektedir. Ancak arada linear bir korelasyon saptanamadı. Kökçam'ın acil servise başvuran hastalarda gerçekleştirdiği çalışmasında sistemik dolaşım bozukluğu olan hastalarda laktat ve StO₂'yi korele bulmuştur (55). Dolayısıyla her ne kadar çalışmamızdaki istatistiksel anlamsızlık hasta sayısının kısıtlılığına bağlı olabilirse de, ortalama laktat değerinin 2 mmol/L'yi aşmaması hastalarımızda ciddi bir sistemik dolaşım bozukluğu gelişmediğini göstermiştir. Dolayısıyla çalışmamızdaki hastalarda klinik olarak anlamlı değişiklik oluşturabilecek

bir kanama veya hipotermi gerçekleşmediği için de arada bir ilişki saptanamamış olabilir.

Diğer yandan, üst elden ölçülen StO₂ ve THI değerleriyle laktat arasında nonlinear bir korelasyon saptanması dikkati çekmektedir. Sürekli ölçümlerin t-testi ve ANOVA testi ile değerlendirilmesindeki zorluklar uzun süredir bilinmektedir (56). Bu ölçümlerin karşılaştırılması için farklı istatistiksel teknikler geliştirilmeye çalışılmış ve sonuç olarak sürekli artış veya sürekli düşüş ile seyretmeyen, karışık seyirlerin karşılaştırılması için yeni alternatifler oluşturulmuştur (57, 58). Dolayısıyla linear korelasyon saptanamaması şaşırtıcı değildir. Ancak nonlinear korelasyonun yalnızca üst elden gerçekleştirilen ölçümlerde saptanması, alt eldeki ölçümlerin obezite veya pozisyona bağlı sıvı birikiminden etkilendiğini düşündürmektedir. Arteriyel kanülasyonun tüm hastalarda standart olarak alt elden uygulanması da bir neden olarak düşünülebilir ancak Lopez ve arkadaşları radial arter kanülasyonunun tenar bölgeden StO₂ ölçümünü etkilemediğini bildirmiştir (59).

Vücut kitle indeksi 30'dan yüksek olan hastalar ağırlıklı olarak kısa boylu kadın hastalardı. Anestezi öncesi supin pozisyonda StO₂ değerleri daha düşük saptanmıştı. Bu durumun olası sebebi akciğerlerde fonksiyonel rezidüel kapasitenin obezite nedeniyle düşük olması, havayolu direncinin yüksek, kompliyansın düşük olması ve supin pozisyonda hipoventilasyon gelişmesi olarak düşünüldü. Öte yandan doku oksijenasyon cihazının literatürde obezite ölçümü zorlaştıran bir kısıtlılık olarak tanımlanmıştır (60).

Reinstatler ve arkadaşları nefrektomi ameliyatlarında VKİ arttıkça postoperatif böbrek fonksiyonlarının azaldığını saptanmıştır. Çalışmalarında cinsiyet dağılımı eşitti (61). Bizim çalışmamızda ise vki>30 olan hastalarda postoperatif renal fonksiyonlar

korunmuş olarak bulundu. Bu durumun obez hastaların çoğunluğunun kadın olması, dolayısıyla kas kitlelerinin az olmasına bağlı olduğu kanaatindeyiz.

Hennessey ve arkadaşları obez laparoskopik nefrektomi hastaları obez olmayanlarla karşılaştırdıklarında obez hastalarda anestezi ve operasyon sürelerinin daha uzun olduğunu, ancak cerrahi komplikasyonların benzer olduğunu bildirmiştir (62). Bizim çalışmamızda ise kısıtlı sayıda obez hastada hem operasyon süresinin hem de kanama miktarı ve benzeri intraoperatif sorunların diğer hastalara benzer olduğunu saptadık. Her ne kadar iki çalışma arasındaki bu farklılığın ana nedeni çalışmamızdaki hasta sayısının kısıtlılığı olsada, anestezi ve cerrahi ekibin deneyiminin obez hastalarımızda operasyon süresinin uzamamasında etkili olduğu kanaatindeyiz.

ASA3 hastaların ameliyat bitişi supin pozisyonundaki ölçüm hariç tüm ölçümlerde StO₂ değerleri daha düşük saptanmıştır. Bu durumun ASA3 hastaların daha yaşlı ve anemik olmaları, aktivitelerini sınırlandıran sistemik bir hastalığa sahip olmalarına bağlı geliştiğini düşünüyoruz. ASA3 hastalarda laktat düzeyinin operasyon süresince daha yüksek seyretmiş olması da bu düşüncemizi desteklemektedir. Yokohama ve arkadaşlarının nefrektomi hastalarında lateral dekübit pozisyonunda kardiyak debide anlamlı bir düşüş geliştiğini bildirdikleri çalışmaları da bu hasta grubunda kanama ve benzeri bir komplikasyon gelişmeden laktat düzeylerinin yükselmesini açıklamaktadır (63).

Bizim çalışmamızda anemik hastalarda StO₂ ve THI değerleri nerdeyse tüm ölçümlerde düşük çıkmıştır. Bu bulgu, anemik hastalarda daha düşük StO₂ ölçümleri elde edildiğini bildiren Meznar ve arkadaşlarının çalışmasıyla uyumludur (64).

Dünya sağlık örgütü dünya genelinde anemi prevalansını %24.8 olarak bildirmiştir (65). Bizim hastalarımızın yaklaşık üçte birinde preoperatif anemi saptandı. Bu hastaların tamamı renal hücreli kanser tanısına sahipti ve anemi paraneoplastik sendromun bir bulgusu olarak değerlendirildi (66). Preoperatif aneminin hafif düzeyde dahi majör nonkardiyak cerrahi sonrası perioperatif kan transfüzyonu ihtiyacını ve mortaliteyi artırdığına dair veriler mevcuttur (67). Öte yandan radikal nefrektomilerde perioperatif kan transfüzyonu ihtiyacı laparoskopik teknikten ziyade açık teknikle ilişkilendirilmiştir (68). Preoperatif anemi saptadığımız hastalarımızda bu durum paraneoplastik sendromun bir parçası olarak değerlendirildiğinden ve operasyona engel düzeyde anemi saptanmadığından preoperatif anemiye düzeltmeye yönelik tedavi vermedik. Sonuç olarak yalnızca preoperatif anemi saptanan hastalardan ikisinde kristalloid infüzyonuna bağlı hemodilüsyonu önlemek amacıyla intraoperatif kan transfüzyonuna ihtiyaç duyulmuştur. Çalışmanın gözlemsel niteliği ve hasta sayısının kısıtlılığı sebebiyle kan transfüzyonu uygulanan hastalarda StO₂ monitorizasyonunun yararlılığı değerlendirilememiştir.

Bu gözlemsel, prospektif kohort çalışmasının pek çok kısıtlılığı bulunmaktadır. İlk olarak, StO₂ ölçümünün kalitesini etkileyen pek çok faktör (ameliyat odasının sıcaklığı, hastanın vücut sıcaklığı, kristalloid infüzyonuna bağlı gelişen hemodilüsyon veya doku ödemi, vasküler tonusu etkileyen ilaçlar) standardize edilmemiştir. Ameliyathane sıcaklığının etkisini azaltmak amacıyla ameliyathane yeşilleri ve benzeri pasif önlemler kullanılmış olsa da vücut sıcaklığı aktif olarak takip edilmemiştir. Hemodinamiyi

korumaya yönelik kristalloid infüzyonu ve vazopresör tedaviler standardize edilmemiştir. Ölçümlerin doğruluğu açısından THI değerleri kullanılmıştır.

Özetle hastalarda anlamlı kanama, solunumsal veya hemodinamik advers olay gelişmediğinden StO₂ cihazının mikrodolaşımın takibinde yararlılığını değerlendirmede çalışmamızın istatistiksel gücü zayıf kalmıştır.



5.1. Sonuç

Sonuçlarımız StO₂ monitorizasyonunun laktat düzeyini gösterebileceğini düşündürmektedir. Ölçümün kalitesinin önemli olduğu aşıkardır. Çalışmamızda ölçümün üst elden gerçekleştirilmesinin daha uygun olacağı sonucu çıkmaktadır. Ancak toplam hasta sayısının ve kanama ve benzeri komplikasyon gelişen hasta sayısının kısıtlılığı nedeniyle bu çıkarımın istatistiksel gücü zayıftır. Öte yandan üst el ile alt eldeki ölçüm farkına neden olan tıbbi durumların ortaya çıkarılması ve kritik veya majör cerrahi hastasında bu farkın erken bir uyarı sağlayıp sağlayamayacağı açısından ileri araştırmalara ihtiyaç vardır.

6. KAYNAKLAR

1. Deger M, İzol V, Tansuğ MZİÇAvCBD. Lokalize Böbrek Tümörlerinde Nefron Koruyucu Cerrahi.2(2):81-8.
2. Baraka A, Moghrabi R, Yazigi A. Unilateral pulmonary oedema/atelectasis in the lateral decubitus position. Anaesthesia. 1987;42(2):171-4.
3. Scheer BV, Perel A, Pfeiffer UJ. Clinical review: complications and risk factors of peripheral arterial catheters used for haemodynamic monitoring in anaesthesia and intensive care medicine. Critical Care. 2002;6(3):199.
4. Putnam B, Bricker S, Fedorka P, Zelada J, Shebrain S, Omari B, et al. The correlation of near-infrared spectroscopy with changes in oxygen delivery in a controlled model of altered perfusion. The American surgeon. 2007;73(10):1017-22.
5. Annane D. Thenar tissue oxygen saturation monitoring: noninvasive does not mean simple or accurate! Critical care medicine. 2011;39(7):1828-9.
6. Partin AW, Peters CA, Kavoussi LR, Dmochowski RR, Wein AJ. Campbell Walsh Wein Urology: Elsevier; 2020.
7. Herr HW. Surgical management of renal tumors: a historical perspective. Urologic Clinics of North America. 2008;35(4):543-9.
8. Arınsoy T, Güngör Ö, Koçyiğit İ. BÖBREK FİZYOPATOLOJİSİ.
9. Beisland C, Medby PC, Sander S, Beisland HO. Nephrectomy—indications, complications and postoperative mortality in 646 consecutive patients. European urology. 2000;37(1):58-64.
10. Ferlay J, Steliarova-Foucher E, Lortet-Tieulent J, Rosso S, Coebergh J-WW, Comber H, et al. Cancer incidence and mortality patterns in Europe: estimates for 40 countries in 2012. European journal of cancer. 2013;49(6):1374-403.
11. Ezomike UO. Paediatric nephrectomy: Patterns, indications and outcome in a developing country. Malawi Medical Journal. 2018;30(2):94-8.

12. O'Malley RL, Godoy G, Kanofsky JA, Taneja SS. The necessity of adrenalectomy at the time of radical nephrectomy: a systematic review. *The Journal of urology*. 2009;181(5).
13. Colombo Jr JR, Haber G-P, Jelovsek JE, Lane B, Novick AC, Gill ISJU. Seven years after laparoscopic radical nephrectomy: oncologic and renal functional outcomes. 2008;71(6):1149-54.
14. Jeong IG, Khandwala YS, Kim JH, Han DH, Li S, Wang Y, et al. Association of robotic-assisted vs laparoscopic radical nephrectomy with perioperative outcomes and health care costs, 2003 to 2015. *Jama*. 2017;318(16):1561-8.
15. Asimakopoulos AD, Miano R, Annino F, Micali S, Spera E, Iorio B, et al. Robotic radical nephrectomy for renal cell carcinoma: a systematic review. *BMC urology*. 2014;14(1):75.
16. Ljungberg B, Albiges L, Abu-Ghanem Y, Bensalah K, Dabestani S, Fernández-Pello S, et al. European association of urology guidelines on renal cell carcinoma: the 2019 update. *European urology*. 2019;75(5):799-810.
17. Crépel M, Jeldres C, Sun M, Lughezzani G, Isbarn H, Alasker A, et al. A population-based comparison of cancer-control rates between radical and partial nephrectomy for T1A renal cell carcinoma. *Urology*. 2010;76(4):883-8.
18. Leibovich BC, Blute ML, Cheville JC, Lohse CM, Weaver AL, Zincke H. Nephron sparing surgery for appropriately selected renal cell carcinoma between 4 and 7 cm results in outcome similar to radical nephrectomy. *The Journal of urology*. 2004;171(3):1066-70.
19. Lane BR, Gill IS. 7-year oncological outcomes after laparoscopic and open partial nephrectomy. *The Journal of urology*. 2010;183(2):473-9.
20. Wu Z, Li M, Liu B, Cai C, Ye H, Lv C, et al. Robotic versus open partial nephrectomy: a systematic review and meta-analysis. *PloS one*. 2014;9(4):e94878.
21. Thompson RH, Lane BR, Lohse CM, Leibovich BC, Fergany A, Frank I, et al. Renal function after partial nephrectomy: effect of warm ischemia relative to quantity and quality of preserved kidney. *Urology*. 2012;79(2):356-60.

22. Swami U, Nussenzeig RH, Haaland B, Agarwal NJAotm. Revisiting AJCC TNM staging for renal cell carcinoma: quest for improvement. 2019;7(Suppl 1).
23. Acar C, Toktaş C. Laparoskopik Cerrahinin Temel Fizyolojik Etkileri.
24. Nasrallah G, Souki FG. Perianesthetic Management of Laparoscopic Kidney Surgery. Current urology reports. 2018;19(1):1.
25. John F. Butterworth DCM, John D. Wasnick Morgan & Mikhail KLİNİK ANESTEZİYOLOJİ: Güneş Tıp Kitabevleri; 2015. 685 p.
26. Kim JM, Arakawa K, Bliss J. Arterial cannulation: factors in the development of occlusion. Anesthesia and analgesia. 1975;54(6):836-41.
27. Tanwar G, Singariya G, Ujwal S. Gangrene and finger amputation after radial artery cannulation. Journal of clinical anesthesia. 2019;54:126.
28. Pnömooperitonun LC. Sistemik Etkileri.
29. Aykan S, Ulus İ, Yılmaz M, Gönültaş S, Süzan S, Müslümanoğlu AY. Laparoskopik Parsiyel Nefrektomi Yapılan İlk 103 Vakalık Seride; Cerrahi, Onkolojik ve Uzun Dönem Fonksiyonel Sonuçların Değerlendirilmesi. 2017.
30. Geçit İ, Piriççi N, Güneş M, TANIK S, Taken K, ERYILMAZ R, et al. Laparoskopik basit nefrektomi: İlk deneyimlerimiz. Yeni Üroloji Dergisi. 2012;7(1):11-4.
31. Henderson JM, Fabricius MJ, Fowler S, Keeley FX, Dickinson A. The complications of laparoscopic renal surgery: A review of 10 years of audit data in the UK. Journal of Clinical Urology. 2016;9(1):23-31.
32. Zaid HB, Parker WP, Lohse CM, Cheville JC, Boorjian SA, Leibovich BC, et al., editors. Patient factors associated with 30-day complications after partial nephrectomy: A contemporary update. Urologic Oncology: Seminars and Original Investigations; 2017: Elsevier.
33. Simhan J, Smaldone MC, Tsai KJ, Canter DJ, Li T, Kutikov A, et al. Objective measures of renal mass anatomic complexity predict rates of major complications following partial nephrectomy. European urology. 2011;60(4):724-30.

34. RASSWEILER J, FORNARA P, WEBER M, JANETSCHEK G, FAHLENKAMP D, HENKEL T, et al. Laparoscopic nephrectomy: the experience of the laparoscopy working group of the German Urologic Association. *The Journal of urology*. 1998;160(1):18-21.
35. Kundu SD, Thompson RH, Kallungal GJ, Cambareri G, Russo P. Urinary fistulae after partial nephrectomy. *BJU international*. 2010;106(7):1042-4.
36. Wolf Jr JS, Marcovich R, Gill IS, Sung GT, Kavoussi LR, Clayman RV, et al. Survey of neuromuscular injuries to the patient and surgeon during urologic laparoscopic surgery. *Urology*. 2000;55(6):831-6.
37. Reisiger KE, Landman J, Kibel A, Clayman RV. Laparoscopic renal surgery and the risk of rhabdomyolysis: diagnosis and treatment. *Urology*. 2005;66(5):29-35.
38. Bailey S, Mone M, Holman J, Nelson E. Laparoscopic treatment of post renal transplant lymphoceles. *Surgical Endoscopy and Other Interventional Techniques*. 2003;17(12):1896-9.
39. Gill IS, Kavoussi LR, Clayman RV, Ehrlich R, Evans R, Fuchs G, et al. Complications of laparoscopic nephrectomy in 185 patients: a multi-institutional review. *The Journal of urology*. 1995;154(2):479-83.
40. Ramani AP, Desai MM, Steinberg AP, Ng CS, Abreu SC, Kaouk JH, et al. Complications of laparoscopic partial nephrectomy in 200 cases. *The Journal of urology*. 2005;173(1):42-7.
41. Brodsky JB. What intraoperative monitoring makes sense? *Chest*. 1999;115(5):101S-5S.
42. Myers D, McGraw M, George M, Mulier K, Beilman G. Tissue hemoglobin index: a non-invasive optical measure of total tissue hemoglobin. *Critical Care*. 2009;13(5):S2.
43. Bartels SA, Bezemer R, de Vries FJ, Milstein DM, Lima A, Cherpanath TG, et al. Multi-site and multi-depth near-infrared spectroscopy in a model of simulated (central) hypovolemia: lower body negative pressure. *Intensive care medicine*. 2011;37(4):671-7.
44. Scheeren T, Schober P, Schwarte L. Monitoring tissue oxygenation by near infrared spectroscopy (NIRS): background and current applications. *Journal of clinical monitoring and computing*. 2012;26(4):279-87.

45. Steppan J, Hogue Jr CW. Cerebral and tissue oximetry. Best practice & research Clinical anaesthesiology. 2014;28(4):429-39.
46. Günaydın B, Işık G, Bağcaz S, İnan G, Bozkurt N, Özkurt ZN, et al. Jinekolojik ve Obstetrik Cerrahi Hastalarında Preoperatif Anemi Tedavisinin Etkilerinin Retrospektif Değerlendirmesi. 2020.
47. Wang Y, Li Y, Cao H, Xiong M, Shugart YY, Jin LJBb. Efficient test for nonlinear dependence of two continuous variables. 2015;16(1):1-8.
48. Lipcsey M, Woinarski NC, Bellomo RJAoIC. Near infrared spectroscopy (NIRS) of the thenar eminence in anesthesia and intensive care. 2012;2(1):1-9.
49. Smith J, Bricker S, Putnam BJTAs. Tissue oxygen saturation predicts the need for early blood transfusion in trauma patients. 2008;74(10):1006-11.
50. Siegel RL, Miller KD, Fuchs HE, Jemal AJCaCJfC. Cancer Statistics, 2021. 2021;71(1):7-33.
51. Fahy B, Barnas G, Flowers J, Jacobs S, Plotkin JJA, Analgesia. Hemodynamic changes during laparoscopic nephrectomy. 1998;86(2S):62S.
52. Seed R, Shakespeare T, Muldoon MJA. Carbon dioxide homeostasis during anaesthesia for laparoscopy. 1970;25(2):223-31.
53. Hodgson C, McClelland R, Newton JJA. Some effects of the peritoneal insufflation of carbon dioxide at laparoscopy. 1970;25(3):382-90.
54. Acar F, Aksoy F, Belviranlı M, Tuncer SJTJoS. Kasık fıtıklarının ekstrapitoneal videoskopik (TEP) onarımında nitroz oksit ve karbondioksit insüflasyonunun hemodinamik ve metabolitik etkileri. 2005;21(2):088-92.
55. Kökçam MI. Sistemik dolaşımı bozuk hastaların takibinde laktat yerine near infrared spectroscopy ile ölçülen doku oksijen saturasyonun (STO2) kullanılabilirliğinin araştırılması. 2017.
56. Kardys I, Hoeks S, vanDomburg R, Lenzen M, Boersma HJE. Tools and techniques-Statistics: Analysis of continuous data using the t-test and ANOVA. 2013;9(6):765-7.
57. Sitch A, Middleton LJBAIJJoO, Gynaecology. Are these means really different? Statistical testing for continuous data. 2020;127(6):749-.

58. Nordgren RJJom, cardiology c. What to do with repeated measurements of a continuous response variable. 2019;133:220-2.
59. Lopez PP, Jonas RB, Muir MT, Cohn SM, Trauma SANRGJJo, Surgery AC. The impact of radial artery catheterization on thenar muscle tissue oxygen monitoring. 2009;67(4):895.
60. Mesquida J, Gruartmoner G, Espinal CJBri. Skeletal muscle oxygen saturation (StO₂) measured by near-infrared spectroscopy in the critically ill patients. 2013;2013.
61. Reinstatler L, Klaassen Z, Barrett B, Terris MK, Moses KAJIbju. Body mass index and comorbidity are associated with postoperative renal function after nephrectomy. 2015;41(4):697-706.
62. Hennessey D, Bolton E, Thomas A, Manecksha R, Lynch TJAIu. The effect of obesity and increased waist circumference on the outcome of laparoscopic nephrectomy. 2017;2017.
63. Yokoyama M, Ueda W, Hirakawa MJBjoa. Haemodynamic effects of the lateral decubitus position and the kidney rest lateral decubitus position during anaesthesia. 2000;84(6):753-7.
64. Meznar M, Pareznik R, Voga GJCC. Effect of anemia on tissue oxygenation saturation and the tissue deoxygenation rate during ischemia. 2009;13(1):1-.
65. De Benoist B, Cogswell M, Egli I, McLean E. Worldwide prevalence of anaemia 1993-2005; WHO Global Database of anaemia. 2008.
66. İzol V, Kaplan EJBoU. Renal Hücreli Kanserde Paraneoplastik Sendromlar. 2014;13:130-4.
67. Musallam KM, Tamim HM, Richards T, Spahn DR, Rosendaal FR, Habbal A, et al. Preoperative anaemia and postoperative outcomes in non-cardiac surgery: a retrospective cohort study. 2011;378(9800):1396-407.
68. Kim K, Seo H, Chin J-H, Son H-J, Hwang J-H, Kim Y-KJBa. Preoperative hypoalbuminemia and anemia as predictors of transfusion in radical nephrectomy for renal cell carcinoma: a retrospective study. 2015;15(1):1-7.