

T.C.
Sağlık Bakanlığı
Haseki Eğitim ve Araştırma Hastanesi
I.Anestezi ve Reanimasyon Kliniği
şef: Uz. Dr. Gölşen Bican

**PRONE POZİSYONUNDA UYGULANAN PERKÜTAN
NEFROLİTOTOMİ CERRAHİSİNDE GENEL
ANESTEZİ SIRASINDA İKİ FARKLI PEEP
DÜZEYİNİN HEMODİNAMİK PARAMETRELERE,
SOLUNUM MEKANİĞİNE VE ARTERİYEL
OKSİJENİZASYONA OLAN ETKİLERİNİN
KARŞILAŞTIRILMASI**

(Uzmanlık Tezi)

DR. NACİYE İDEM

İSTANBUL 2008

ÖNSÖZ

Asistanlık eğitimim süresince bilgi ve deneyimlerini paylaşan değerli hocam
Şef Dr.Gülşen Bican'a,
II. Anestezi ve Reanimasyon kliniği Şef Dr.Ejder Özenç'e,
Asistanlık eğitimimde emeği geçen tüm uzmanlarıma,
Uzmanlık tezimin her aşamasında yardımlarını ve desteğini esirgemeyen
Uz.Dr. Öznur Şen'e,
Tez çalışmam sırasında gösterdikleri duyarlılık ve yardımlarından dolayı
asistan arkadaşlarıma ve Üroloji kliniği hekimlerine,
Ameliyathane ve Reanimasyon tüm çalışanlarına,
Yaşamım boyunca bana maddi ve manevi desteğini esirgemeyen değerli anne
ve babama

Sonsuz Teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	i
İÇİNDEKİLER	ii
GİRİŞ	1
GENEL BİLGİLER	3
MATERYAL VE METOD	19
BULGULAR	23
TARTIŞMA	48
SONUÇ	57
ÖZET	58
KAYNAKLAR	60

GİRİŞ

Ameliyatlarda cerrahi pozisyona bağlı arteriyel kan gazı da dahil olmak üzere tüm vücut sistemlerinde değişmeler gözlenir. Teknolojideki ilerleme ile gelişen monitörizasyon ve ventilatörler sayesinde hastaları daha yakından takip etmek ve olası komplikasyonlara hızla müdahalede bulunmak mümkün hale gelmiştir

Son otuz yıldır kullanılmakta olan pozitif ekspiryum sonu basınç (PEEP) ile akciğerlerde oksijenizasyon çeşitli mekanizmalar ile arttırılmaktadır. PEEP en çok yoğun bakım ünitelerinde akut akciğer hasarı tedavisinde kullanılsa da genel anestezi sırasında kullanımı ve sağladığı yararlar konusunda son yıllarda birçok çalışma yapılmıştır.

Hastaların vital parametreleri ameliyat süresince buldukları pozisyona bağlı olarak etkilenmekte ve değişiklikler gösterebilmektedir. Cerrahi ekibin tercihleri doğrultusunda cerrahi yaklaşımı kolaylaştıracak ama aynı zamanda kardiyovasküler ve pulmoner fonksiyonları tehlikeye atmayacak pozisyonu bulmak zordur ⁽⁶¹⁾. Pozisyon verme sırasında bası altında kalan alanların korunması, eklemlerde aşırı fleksiyon ve ekstansiyondan kaçınılması da gerekmektedir.

Prone pozisyon, spesifik cerrahi endikasyonlar dışında akut solunum yetmezliği tedavisinde de oksijenizasyonu iyileştirmek için kullanılmaktadır ⁽⁴¹⁾. Bu pozisyon sırasında periferik ödem, oligüri ve hipertansiyon gibi değişiklikler gözlemlenebilir.

Prone pozisyonda hastanın toraksı ve batını bası altında kalmaktadır ⁽⁵⁰⁾. Hasta eğer obez ise vücudun masaya değen kısımlarında ve eklemlerde de basınç oluşacağından klasik prone pozisyonunda modifikasyonlar yapılmaktadır.

Perkütan nefrolitotripsi, böbrek taşı cerrahisinde kullanılan minimal invaziv bir yöntemdir. Bu cerrahi yöntem, genel anestezi altında prone pozisyonunda daha sık uygulanmaktadır.

Perkütan tekniğin avantajları, ameliyat sonrası ağrının daha az, yara izinin küçük ve hastanede kalma süresinin daha kısa olmasıdır. Ayrıca açık cerrahi yöntemle ulaşılması zor olan taşlara müdahale mümkün olabilmektedir⁽⁵¹⁾

Ancak bütün avantajlarına rağmen perkütan nefrolitotripsi ameliyatlarında, kanama, enfeksiyon, sıvı ve elektrolit bozuklukları görülebilmekte, nadir olarak TURP(Transüretral resection of the prostate) sendromu gelişebilmektedir^(47,52).

Biz bu çalışmamızda, prone pozisyonunda perkütan nefrolitotomi uygulanan hastalarda fizyolojik sınırlarda 0 ve 5 cmH₂O PEEP uygulamasının solunum mekaniği , arteriyel oksijenizasyon ve hemodinami üzerine olan etkilerini araştırmayı amaçladık

GENEL BİLGİLER

PERKÜTAN NEFROLİTOTOMİ

Yaklaşık yarım asır önce Goodwin ve arkadaşları (1955) “hidronefroзда perkütan trokar nefrostomi” deneyimlerini yayınladılar. İlerleyen yıllarda perkütan girişimler geliştirildi ve Fernström ve Johansson ilk olarak 1976'da, perkütan bir yol oluşturularak böbrekten taş aldıklarını bildirdi. Mayo Clinic, Minnesota Üniversitesi, Batı Almanya ve İngiltere'den bildirilen yayınlar ile PCNL'nin uygulama tekniğini geliştirildi^(55,8,2,65). Teknolojide kaydedilen ilerlemeler sayesinde perkütan taş tedavisi, artan başarı ve azalan komplikasyon oranlarıyla gerçekleştirilmeye başlandı⁽²⁶⁾. Başlangıçta perkütan nefrostomi sadece üriner diversiyon için kullanılırken, şimdilerde taş çıkarılması, antegrad endopyelotomi ve üst üriner sistemin değişici hücreli karsinomunun rezeksiyonu gibi daha kompleks yöntemlerde de uygulanmaktadır.

PCNL daha düşük maliyet, daha az morbidite ve daha kısa iyileşme süresi avantajlarıyla, birçok merkezde taş tedavisinde açık cerrahi girişimlerin yerini almıştır. Pek çok ürolog pelvikalisyel sisteme girişte sınırlı tecrübeye sahip olduklarından, girişimsel radyoloğun yardımına ihtiyaç duymaktadır⁽²⁵⁾.

PCNL işlemi genel, epidural ya da lokal anestezi ile gerçekleştirilebilir. Lokal anestezi birkaç merkezde, sıklıkla intravenöz sedatifler ve analjeziklerle beraber, PCNL prosedüründe kullanılmaktadır⁽⁴⁵⁾. Lokal anestezi, çok sayıda delikleri olan 8,3F anestetik enjeksiyon kateteri ile giriş yoluna (Cook Urological, Spencer, IN) verilir. Bölgesel anestezi de (epidural, spinal) perkütan işlemler için kullanılabilir, fakat bölgesel anestezi ile çeşitli problemler ortaya çıkabilmektedir. Bunlardan birincisi, tüm böbrek ağrısını ortadan kaldırmak için nispeten daha yüksek seviyeden blok gereklidir. İkincisi, PCNL esnasında renal pelvis genişlemesi vazovagal reaksiyona neden olabilir ve bu bölgesel anestezi ile her zaman engellenemez. Genel anestezi, pron pozisyonunda hava yolunu en iyi koruma olanağı sağladığı için tercih edilen anestezi tipidir. Üst pol girişi düşünülen olgularda mutlaka genel anestezi kullanılmalıdır, çünkü pulmoner komplikasyonları önlemede esas olan solunum hareketlerinin kontrolü, genel anestezi ile sağlanır⁽¹⁶⁾.

Komplikasyonlar^(66,3):

Perkütan nefrolitotripsi genellikle güvenilir bir yöntemdir. Mortalite hızı yaklaşık %0.04 ve önemli komplikasyon sıklığı %5dir. Komplikasyonlar üç ayrı grupta incelenebilir;

1-Giriş ile ilgili komplikasyonlar, dalak,plevra,duedonum ve kolon yaralanmaları,peritonit,bakteriyemi ve septik şok gelişimidir^(27,14,23,6).

2-Traktın dilatasyonu ile ilgili komplikasyonlar, toplayıcı sistem yaralanmalarıdır.

3-Taş alınımı ile ilgili komplikasyonlar, kanama ve ekstremitasyondur.

PRONE POZİSYONU

Pozisyonun ve genel anestezinin arter kan gazı üzerine olan etkileri önemlidir. Prone pozisyonunda pozisyona bağlı olarak mekanik olarak ventile edilen hayvanlarda ve insanlarda, pulmoner kan akımı ve gaz dağılımı supine pozisyonuna göre farklılık gösterir^(20,35). Prone pozisyonunda göğüs duvarına olan basıya bağlı olarak toraks duvar hareketi sınırlanır. Kürara bağlı olarak kas tonusunun düşmesi ile de diafragma abdominal içeriğe bağlı olarak sefale doğru yönelir. Obez hastalarda intraabdominal basınç daha yüksek olduğundan etkiler daha belirgin olur. Bunun sonucunda oluşan akciğer hacim değişiklikleri ve pulmoner kan akımındaki farklılaşma solunum mekaniğini etkiler^(11,40,58).

Genel anestezi altındaki, paralize hastalar, pron pozisyonuna çevrildiklerinde, solunum sistemi kompliyansları %20-30 azalmakta, tepe inspiratuar basınç (PIP) değerleri ise artmaktadır^(28,52). Yapılan bazı çalışmalarda ise, uygun pozisyon (göğüs duvarı ve pelvis destekleri ile) verildiğinde kompliyans ve tepe inspiratuar basınç değerlerinde anlamlı bir değişiklik olmadığı ifade edilmiştir^(41,56).

Prone pozisyonunda, fonksiyonel rezidüel kapasitede anlamlı artış görülmektedir. Bu durum diyafragma üzerindeki basıncın azalması ve supin pozisyonunda kapanma eğiliminde olan alveollerin, açılmasıyla açıklanabilmektedir^(5,19).

Yapılan çalışmalarda, prone pozisyonunda supin pozisyonuna oranla oksijenizasyonun daha iyi olduğu gösterilmiştir. Bunun olası açıklaması, ventilasyon- perfüzyon oranındaki rölatif iyileşme olabilir. Kalp, ön mediasteninin büyük bir kısmını kaplar ve böylece ön tarafta, arka tarafa göre daha az akciğer volümü yer alır. Sonuç olarak prone pozisyonunda, bağımsız alanlarda daha fazla ventile edilebilir akciğer alanı bulunmaktadır^(15,24).

Anestezi altındaki normal bir hasta, hemodinami üzerine olan etkileri kompanse edebilirken, düşük kardiyak rezervli ya da periferik dolaşım yetersizliği olan kişilerde sorun yaşanabilir⁽³⁸⁾.

Pozisyonun uygun verilememesine bağlı olarak meydana gelen bası ve aşırı ekstansiyon, fleksiyon hareketleri ile periferik sinir hasarı oluşabilir. Prone pozisyonda özellikle brakiyal plexus ve peroneal sinire dikkat etmek gerekir⁽³⁶⁾.

Pozisyon verilirken dikkat etmemiz gereken diğer bir husus da körlükle sonuçlanabilen göz küresine bası olmamasıdır. Kadınlarda memeler, erkekler de ise dış genital organların basıya maruz kalmamasına da dikkat edilmelidir⁽²²⁾.

Hasta gerekli monitörizasyonlar yapıldıktan sonra mümkünse sedyede entübe edilmeli, entübasyon tüpü tespit edildikten sonra dikkatli bir şekilde yardımcı personellerle birlikte ameliyat masasına alınmalı, öncelikli olarak entübasyon tüpünün yerinde olup olmadığı kontrol edilmelidir. Pozisyon verirken baş - boyun gövde ile uyumlu ve eş zamanlı çevrilmelidir. Kollar ve boynun aşırı ekstansiyonundan kaçınılmalıdır⁽²²⁾.

Genel anestezi sırasında ventilasyonun inspirasyon fazı, makinenin üst solunum yolunda oluşturduğu periyodik basınçla, ekspirum fazı ise pasif olarak gerçekleşir⁽³⁴⁾. Pozitif basınçlı ventilasyon, torakstaki normal fizyolojik basınçları değiştirir. Değişikliklerin derecesi uygulanan basınca ve akciğerlerin fizyopatolojisine bağlıdır.

Spontan soluyan kişide, negatif intratorasik basınç havayı içeri doğru çekerken aynı zamanda kanın da toraks damarlarına ve kalbe doğru çekilmesine sebep olur. Kanın sağ atriyuma dönmesi ile sağ kalp ön yükü artar bu da sağ kalp atım hacminin artması ile sonuçlanır. Ekspirumun pasif ve intratorasik basıncın daha az negatif

olması, dönen kan miktarını azaltır. Sol kalp hacimleri de sağ kalp hacimlerini izleme eğilimindedir⁽⁴⁴⁾.

Pozitif basınçlı mekanik ventilasyon, intrakardiak basınçlar dahil olmak üzere tüm intratorasik damarlarda ölçülen basıncı artırır. Mekanik olarak ventile edilen hastalarda prone pozisyonunda pulmoner vasküler rezistansta düşme gözlemlenebilir⁽⁴⁷⁾. İnspirasyon sırasında artan basınçlar damarlara ve torakstaki diğer yapılara iletilerek, major kan damarları basınç altında kalır ve santral venöz basınç artar. Ortalama hava yolu basıncı ne kadar yüksek ise etkileri de o kadar fazla olur. Bu nedenle de normal kalp fonksiyonu üzerine ekspiryum sonu pozitif basıncın (PEEP) etkileri, yalnız başına pozitif basınçlı ventilasyondan daha fazladır.

Normal hastalarda pozitif basınçlı ventilasyon uygulanması ile kompensatuar mekanizmalar devreye girer ve hemodinamik parametrelerde değişim nadiren gözlenir. Atım hacmindeki azalma, hızlı bir şekilde taşikardiye yol açar. Arter ve venlerdeki konstriksiyona bağlı olarak sistemik vasküler dirençte ve periferik venöz basınçta artışa yol açar⁽³³⁾. Alt ekstremitte ve böbreklerde periferik şantlar oluşabilir.

Net etki, kardiyak outputta azalmaya rağmen kan basıncının idame ettirilmesidir. Kompansasyon mekanizmalarının tam çalışabilmesi için normal reflekslerin sağlam olması gerekmektedir.

Hipoksi ile gelişen pulmoner damarlarda daralma ve pulmoner hipertansiyon pulmoner vasküler rezistansın artmasına yol açar. Mekanik ventilasyon bu kapiller yatakları açarak oksijenizasyonu iyileştirdiğinde pulmoner perfüzyon ve pulmoner vasküler rezistans düzelebilir⁽⁶³⁾.

Ekspiryum sonu pozitif basınç (PEEP) pulmoner oksijen değişimini çeşitli mekanizmalar yoluyla iyileştirir. PEEP, havayollarının kollabe olmasını önleyerek, pulmoner kan akımı redüstriksiyonunu sağlayarak, fonksiyonel rezidüel kapasiteyi (FRC) artırarak, alveolokapiller oksijen gradientini artırarak, kollabe veya sıvı dolu alveollerini rekrute ederek ve hava dağılımını düzenli hale getirerek etki eder⁽³²⁾.

Akciğer koruyucu ventilasyon stratejisinin parçaları olan yüksek PEEP, düşük tidal volüm ve prone pozisyonu recruitment manevraları arasında en güvenilir ve etkili olanlardır⁽¹⁸⁾.

Yüksek PEEP değerleri, fazla miktarda uygulandığında ise alveollerde gerilme ile ölü mesafede artma ve kompliyansa azalma oluşabilir. Basıncın yüksek olması alveol içi ve interstisyel dokuda sıvı birikmesine neden olabilir.

PEEP, V/Q (ventilasyon/perfüzyon) ilişkisinde iyileşmeye yol açarsa kardiyak performans da pozitif yönde etkilenir ve miyokard oksijenizasyonu artar⁽¹³⁾.

Klinik olarak uygulanan üç PEEP düzeyi ya da aralığı vardır:

- **Minimum veya Fizyolojik PEEP:** Hastanın normal FRC'sini korumaya yardımcı olmak için minimum düzeylerde (3 – 5 cmH₂O) PEEP uygulanır. Minimum PEEP ile çok küçük miktarda basınç uygulandığından komplikasyon olarak düşünülecek bir probleme yol açmaz.
- **Orta Dereceli PEEP:** Sınırları 5 – 15 cmH₂O'dur. En sık olarak kullanılan terapötik PEEP aralığıdır. Azalmış FRC ve kompliyansın eşlik ettiği artmış intrapulmoner şantın yol açtığı inatçı hipoksemi tedavisinde kullanılır.
- **Maksimum PEEP:** 15 cmH₂O'dan yüksek değerler *yüksek PEEP* olarak kabul edilir. Bu düzeyde PEEP, PEEP gerektiren hastaların çok küçük bir yüzdesinde yararlıdır.

Optimum PEEP (terapötik PEEP veya tercih edilen PEEP) artmış oksijen transportu, FRC ve kompliyansa azalmış şantın eşlik ettiği durumlar PEEP'in yararlı etkilerine maksimum düzeyde ulaşıldığı noktalardır. Bu düzeyde PEEP, azalmış venöz dönüş, azalmış kardiyak output, azalmış kan basıncı, artmış şant ile ölü boşluk ve barotravma gibi önemli kardiopulmoner yan etkiler olmaksızın kullanılabilen en uygun PEEP'dir⁽⁴⁴⁾.

Auto PEEP (İntrensek PEEP) Kronik obstrüktif hastalıklarda akciğerlerin iyi boşalamaması nedeniyle akciğerlerde bir miktar hava kalır ve bu sürekli olarak bir pozitif basınç meydana getirir.

PEEP'in endikasyonları⁽⁴⁴⁾:

- ARDS* (akut respiratuar distres sendromu)
- IRDS* (yenidoğanın idiopatik solunum sıkıntısı sendromu)
- Kardiyojenik pulmoner ödem* (erişkin ve çocuklarda)
- Bilateral difüz pnömoni*
- Postoperatif atelektazi tedavisi:*

PEEP'in göreceli kontrendikasyonları⁽⁴⁴⁾

Hipovolemi; eğer hasta hemoraji ve dehidratasyon nedeniyle veya nisbi olarak hipovolemikse kardiyak outputu azaltabileceği ve dolaşımı bozabileceği için PEEP zararlı olabilir.

Intrakranial basıncı (ICP) yüksek kişilerde PEEP santral venöz basıncı arttırarak ICP daha da artmasına neden olabilir.

Unilateral akciğer hastalığı (lober pnömoni, unilateral pnömoni vb) olanlarda kan dağılımı ve akciğer ventilasyonunu üzerinde istenmeyen etkilere yol açabilir.

Yakın zamanda akciğer operasyonu geçirmiş kişiler de PEEP uygulanırken yakın takibe alınmalıdır.

PEEP'in kesin kontrendikasyonları⁽⁴⁴⁾:

Tedavi edilmemiş büyük pnömotoraks ve tansiyon pnömotoraks: uygulanan pozitif basınç intraplevral mesafedeki hava miktarını arttırabilir ve fatal sonuç doğurabilir.

- *Bronkoplevral fistül*
- *Barotravma*

-Amfizematöz hastalıklar

-Bronşit

-Kot fraktürü

Tepe İspiratuvar Basınç (PIP; P_{tepe}) inspirasyon esnasında meydana gelen maksimum basınçtır. Hastanın akciğer ve göğüs duvarının direncinden, kompliansından ve hastanın solunum sistemine giren gazın akım hızından etkilenir. Dinamik kompliansın hesaplanmasında kullanılır⁽⁴⁴⁾.

Plato Basıncı (P_{plato}) gaz akımının olmadığı periyotta hastanın akciğerlerinde tidal volümün sürdürülebilmesi için gerekli olan basınç miktarını gösterir. Statik kompliansın ölçülmesinde kullanılır.

Akciğer hastalığı olmayan bir hastada normal ventilasyon esnasında PIP, P_{plato}'ya eşittir yada hafifçe yüksektir.

Her iki basınçta da aynı anda yükselme, tidal volüm artışına yada komplians azalışına bağlı olabilir.

P_{plato} değişmeden PIP artar ise hava yolları direncine (endotrakeal tüpün kırıılması, bronkospazm, sekresyon, yabancı cisim aspirasyonu, hava yollarına bası vb) veya akım hızında bir artışa bağlı olduğu düşünülebilir⁽⁴⁴⁾.

Komplians (C) akciğerin ve toraksın genişleyebilme kabiliyetidir. Birim basınç değişikliği ile oluşan hacim değişikliğidir. Akciğerin normal kompliansı akciğer dokusu ve onu çevreleyen toraks yapılarının komplianslarının toplamıdır. Normal değeri 150 - 200 ml/cmH₂O'dur^(7,64).

Endotrakeal entübasyon uygulanmış ve mekanik olarak ventile edilen erişkin erkekte 40 - 50 ml/cmH₂O; kadında ise 35 – 45 ml/cmH₂O'dur⁽⁴⁴⁾.

Statik Komplians (C_s), statik koşullar altında akciğerlere hiç gaz akımı yokken ölçülen her ünite basınç değişikliğinin oluşturduğu hacim değişikliğidir. Alveoler

duvarın ve göğüs kafesinin elastik büzüşmesini yansıtır. Ölçümünde inspiratuar duraklama ile elde edilen plato basıncı kullanılır⁽⁷⁾.

Normal değeri 70 – 100 ml/cmH₂O'dur. Düşük olduğunda hastanın solunum işi artar ve ventilasyonun daha az efektif olduğunu gösterir. Basınç kontrollü ventilasyonda tidal volüm (VT) azalırken, basınç sabit kalır. Volüm kontrollü ventilasyonda ise VT sabit kalırken PIP ve P_{plato} yükselir⁽⁴⁴⁾.

$$C_S = VT / P_{plato} - PEEP^{(64)}$$

Statik Kompliansı azaltan nedenler^(7,44):

- | | |
|---|------------------------|
| -Hava hapsi | -Pulmoner ödem |
| -Atelektazi | -Konsolidasyon |
| -Pnömoni | -Pnömotoraks |
| -Hemotoraks | -Plevra efüzyonu |
| -Pnömomediastinum | -Abdominal distansiyon |
| -Göğüs duvarı kompliansındaki değişiklikler | |

Dinamik Komplians (C_D), ventilatör tarafından verilen tidal volümün PIP'a bölünmesiyle bulunur. Hava akımı sırasında ölçüldüğü için hem akciğer hem de göğüs duvarı büzüşmesinden, ayrıca endotrakeal tüp, devre ve havayolu direncinin neden olduğu basınçtan ibarettir. Hem komplians hem de direnç öğelerini içermesi nedeniyle aslında bir impedans ölçümüdür^(64,44).

$$C_D = VT / PIP - PEEP$$

Anatomik Ölü Boşluk, oronazofarenksten terminal ve respiratuar bronşiollere kadar olan bölümdür (2 ml/kg). Endotrakeal entübasyon, trakeostomi ve Y-parçası uygulamaları anatomik ölü boşluğu değiştirir⁽²²⁾.

Alveoler Ölü Boşluk, perfüzyonu olmayan alveollerin ventilasyonu sonucu oluşur⁽²²⁾.

Fizyolojik Ölü Boşluk (VD), normalde anatomik ölü boşluğa eşittir. İyi havalandan alveollerin perfüzyonunda azalma veya perfüzyonu iyi olan alveollerin aşırı havalandması, bu alveolleri terk eden havanın gaz değişimine yeterli derecede katılmamasına yol açar⁽²²⁾.

Ölü Boşluk Değişiklikleri ventile edilen hastalarda, ölü boşluk / tidal volüm oranıyla hesaplanır. Normal değeri % 25 – 40'dır. Bu değer Bohr denkleminin Enghoff modifikasyonu ile hesaplanabilir⁽¹²⁾.

$$VD / VT = (PaCO_2 - PetCO_2) / PaCO_2$$

PaCO₂: arteriyel parsiyel karbondioksit basıncı

PetCO₂: end-tidal karbondioksit parsiyel basıncı

Fizyolojik Ölü Boşluğu arttıran sebepler⁽²²⁾:

- Pulmoner emboli
- Hipovolemi
- Obstrüktif akciğer hastalıkları
- Azalmış kardiak output
- Fazla miktarda PEEP uygulanması

Alveolo-arteriyel oksijen basınç gradiyenti [P(A-a)O₂]: Normal fizyolojik şartlar altında alveoler oksijen, arter oksijeninden her zaman fazladır. Normal sınır, oda havasında 2 – 30mmHg'dır. Yirmi yaşındaki bir kimsede normal anatomik şantların sonucu olarak bu farkın değeri yaklaşık olarak 5mmHg'dır. Yirmi yaşından sonra her dekad başına yaklaşık 4mmHg'lık artış olmaktadır⁽⁴⁴⁾. PEEP'teki artışla beraber gradiyent genellikle azalır ve bu ventilasyon / perfüzyon'daki iyileşmeyi gösterir⁽⁵³⁾.

Bu gradiyent solunum yetmezliğinin oldukça hassas göstergelerindedir. Ventilasyon / perfüzyon'daki uyumsuzlukta pulmoner Şantın tahmininde kullanılabilir.

$$P(A - a)O_2 = PAO_2 - PaO_2$$
$$= (BP - PH_2O) FiO_2 - (PACO_2 / 0,8) - PaO_2$$

BP: barometre basıncı. Deniz seviyesinde 760mmHg değerindedir.

PH₂O: 47mmHg (alveoldeki su buharının parsiyel basıncı)

0,8: normal solunumsal gaz değişim oranı yani üretilen karbondioksit volümünün tüketilen oksijen volümüne oranıdır. Normal değeri 0,8'dir

PACO₂ yerine PaCO₂ kullanılır.

P(A - a)O₂ genellikle hasta %100 oksijen inhale ederken hesaplanır. Bu durumda ventile olan bütün alveollerde oksijen basıncı aynı olacağından gradiyent akciğerdeki fizyolojik Őantı yansıtır. %100 O₂ uygulanmasının absorpsiyon atelektazisine ve Şantın artışına yol açabileceği unutulmamalıdır⁽⁴⁴⁾.

Alveolo – arteriyel oksijen farkını etkileyen faktörler⁽³³⁾:

- Sağdan sola Şantın miktarı
- Oksijen tüketimi
- Arteriyo- venöz oksijen içeriği farkı
- Kardiak output
- FiO₂
- Oksihemoglobin disosiyasyon eğrisinde PaO₂'nin pozisyonu
- Oksihemoglobin disosiyasyon eğrisinin pozisyonu

Ekspire edilen karbondioksit konsantrasyonu (PetCO₂; end-tidal CO₂) solunum sonu ekspire edilen karbondioksit basıncını yansıtır. İki soluk arası sürekli olarak CO₂ basıncı ölçümünde mass spektrometrisi ve kızılötesi CO₂ ışık absorpsiyonu en çok kullanılan yöntemlerdir.

PetCO₂, PaCO₂'nin değerini tahmin etmede kullanılabilir. Ventilasyonu iyi olan alveollerdeki PACO₂, PetCO₂'ye eşittir. Perfüzyonu iyi olan alveolde de PACO₂ PaCO₂'ye eşittir. Ventilasyonu iyi olan alveollerdeki PACO₂ perfüzyonu iyi olan alveolde de PACO₂'ye eşittir. Perfüzyonu iyi olan alveoldeki ortalama PACO₂'yi PaCO₂ yansıtır. Buna karşın PetCO₂ perfüze olsun veya olmasın ventile olan alveoldeki PACO₂'yi yansıtır⁽⁴⁴⁾.

Normal bireylerde PetCO₂ ile PaCO₂ arasında 0,6 mmHg'lik çok küçük bir basınç gradiyenti mevcuttur. Ölü boşluk arttığında PetCO₂, PaCO₂'den düşük bulunur ve PetCO₂, PaCO₂'yi güvenilir şekilde yansıtmaz. PetCO₂, PaCO₂'den düşük ise ölü boşluk ventilasyonunun arttığı düşünülmelidir. PetCO₂ ve PaCO₂'nin karşılaştırılması, V/Q anomalitesinin ve optimal PEEP'in saptanmasında faydalıdır.

Normal değeri 35 – 40mmHg arasındadır⁽⁴⁴⁾.

Arter ve end tidal parsiyel karbondioksit basıncı farkı [P(a – et) CO₂] normal değeri 4-6 mmHg'dır. Alveoler ölü boşluktaki değişimlerden etkilenir. PEEP değerinin artırılması ile artan P(a-et)CO₂ kardiak outputta düşme ve VD/VT oranında artışa yol açar⁽³⁷⁾.

P(a-et)CO₂ artıran nedenler: ⁽⁴⁾

- | | |
|--|-------------------------------|
| -Kronik obstrüktif akciğer hastalığı | -Sol kalp yetmezliği |
| -Pulmoner emboli | -Ters trendelenburg pozisyonu |
| -İntrensek akciğer hastalığı | -Hipovolemi |
| - Fiziyojik ölü boşluğu artıran nedenler | |

P(a-et)CO₂ azalan nedenler ⁽¹⁾

-Kardiyak outputun artması.

-Hipervolemi

VENTİLASYON, PERFÜZYON VE V/P ORANI:

Ventilasyon: Normal ve sakin solunum sırasında akciğerlerin genişlemesi daha çok diyafragmanın aşağı hareketi daha az da olsa kostaların dışarı açılmasıyla sağlanır. Akciğer üst kısımlarda göğüs duvarından uzaklaşmaya çalıştığı alt kısımlarda ise kaideye doğru yerçekimi etkisiyle basıldığı için plevral basınç apekte en negatif, kaidede en yüksek değerdedir. Alveolar basınç her yerde aynı olduğu için alveolar distansiyonu **alveolar basınç- plevral basınç** farkıyla belirlenir. Buna göre de alveoller apekte en geniş kaidede de en küçük volümedir. Birim basınçta da daha küçük olan bir volüm daha fazla genişleyeceğinden, tidal volümün büyük kısmı altta kalan akciğer bölgesine yönelecektir⁽²²⁾.

Perfüzyon: Akciğerde kan akımının dağılımını etkileyen en önemli özellik yerçekimi olmakla birlikte, akciğerin farklı bölgelerindeki akciğer ekspansiyonunun farklı olması, perivasküler ödem ve hipoksik pulmoner ödem gibi diğer faktörlerinde katkısı vardır.

Akciğer dokusunun perfüzyonu alveolar basınç, pulmoner arter basıncı ve pulmoner venöz basınç olmak üzere üç basınç arasındaki ilişki ile belirlenir. Dikey pozisyonda sağ ventrikülden pulmoner artere atılan kanın basıncı akciğerde yükselirken, her cm yükseklik için 1 cm H₂O azalır. Bunun sonucu olarak pulmoner arter basıncı belli bir seviyede sıfıra, bunun üzerinde de negatif bir değere ulaşır⁽²²⁾.

Ventilasyon / Perfüzyon (VA/Q) Oranı:Normal koşullarda bir dakikada ventilasyon 5L, perfüzyon 6L olup, global VA/Q= 0.8'dir. Akciğerin değişik bölgelerinde ventilasyon ve perfüzyonun farklı olması nedeniyle oran lokalizasyona göre değişir. Akciğer kaidesindeki perfüzyon fazla olduğundan VA/Q<1, apektekilerde yeteri kadar perfüze olmadıklarından VA/Q>1'dir. Ayakta duran bir

kişi için geçerli olan bu durum, değişik vücut pozisyonlarında da akciğer veya akciğer kısımları için geçerli olmaktadır⁽²²⁾

ANESTEZİNİN SOLUNUM MEKANİKLERİNE ETKİSİ

Anestezi nin solunum fonksiyonuna etkisi çok yönlü olup, anestezi k ve diğ er ilaç ların etkisi anestezi derinliğ i, solunumun preoperatif durumu anestezi ve cerrahinin özellik leri, anestezi aygıt ı ve ventilatör ün düzenli çalışması gibi birçok etkenin ortak sonucu olarak ortaya çıkar⁽²²⁾. Ayrıca;

Santral depresyon

Periferik kemoreseptörlerin depresyonu

Kompliansın azalması

Ventilasyon/ Perfüzyon oranı ve FRK’de değ iş me

Kas Gevş eticiler

Ölü Boşluk Artışı

Pulmoner Dolaşım ve Hipoksik Pulmoner Vazokonstriksiyon

Pozisyon da anestezi nin solunum mekanikleri üzerine olan etkilerinden sorumlu olan faktörlerdir.

Pozisyon: Anestezi altındaki hastalarda pozisyon değ iş ikliklerinin yerç ekimine bağ lı olarak pulmoner mekanikler ve perfüzyon üzerine önemli etkileri mevcuttur. Ç eş itli pozisyonlarda vital kapasite kayıpları ^(20,31);

Litotomi pozisyon:%18

Trendelenburg :%14,5

Prone :%10

Supin :%12,5

Sağ lateral :%12,5

Sol lateral :%10

Arteriyel Kan Gazı

pH: Vücutta bulunan hidrojen iyonu konsantrasyonunun negatif logaritmasıdır. H^+ iyonu konsantrasyonu vücut sıvılarının ne kadar asidik olduğunu gösterir. 1909 yılında hesaplamaları kolaylaştırmak amacıyla pH skalası geliştirilmiştir ⁽¹⁾. Arteriyel kanda normal pH değeri 7.36 – 7.44’dür. pH değeri 7.36’dan düşük ise “asidoz”, 7.44’den büyük ise “alkaloz” olduğunu gösterir. pH: 6.8 – 7.8 sınırları hayatın mümkün olduğu sınır değerlerdir. Venöz kanda pH değeri arteriyel kandan 0.01 – 0.02 birim daha düşüktür.

PaO₂: Kanda eriyen oksijen miktarını gösterir. Arteriyel kanın oksijenasyonunun indirekt göstergesidir. O₂’nin %98’i hemoglobine bağlı, %2’si ise eriyik halde dolaşımda bulunur. *Hipoksemi* deniz seviyesinde %21 konsantrasyonda Coksijen solurken PaO₂’nin 80 mmHg’nin altında olmasıdır. *Hipoksi* ise dokuların yetersiz oksijenlenmesidir. İnspire edilen oksijen fraksiyonu (FiO₂)’nin 0.1 birim artırılması alveoler oksijen basıncını 50 mmHg arttırabilir ⁽⁵⁵⁾.

PaCO₂: Arteriyel kanda parsiyel karbondioksit basıncıdır. Alveolar ventilasyonun göstergesidir. 37 – 43 mmHg değerleri arasında normal sayılır. Yaş ve pozisyondan etkilenmez. PaCO₂ miktarı arttıkça kanda var olan asit miktarı artmaktadır. PaCO₂ miktarındaki değişiklikler PaO₂ miktarını da etkilemektedir.

Aktüel Bikarbonat: Kan örneğinde ölçülen bikarbonat değeridir. Total CO₂’den veya Henderson – Hasselbach eşitliğine göre pH ve PaCO₂ değerlerinden hesaplanarak bulunur. Normal sınırları 21 – 28 mmol/L’dir. Vücutta asit – baz dengesinin hem respiratuar hem de metabolik komponenti ile ilişkilidir ⁽¹⁾.

Standart Bikarbonat: Respiratuar nedenli HCO₃ değişikliklerini elimine etmek için standart koşullardaki (37⁰C sıcaklık ve PaCO₂: 40mmHg) HCO₃ konsantrasyonudur. Normal sınırları 21 – 27 mmol/L’dir ⁽¹⁾.

Baz Fazlası veya Açığı: Metabolik sistemde hata sonucu oluşan fazla asit veya bazı gösterir. Standart koşullarda kan örneğinin pH’sının 7.4 olabilmesi için

eklenmesi gereken güçlü asit yada baz miktarı ile ölçülür. Baz fazlası $<2\text{mol/L}$ olması metabolik asidozu; $>+2\text{mmol/L}$ olması ise metabolik alkalozi gösterir⁽¹⁾.

Arteriyel Kanülasyon kan basıncını direkt olarak ölçülmesine olanak verir⁽⁵⁹⁾. Kan basıncının hızlı ve ani değişikliklere uğrayabileceği girişimler sırasında ve sonrasında, dolaşımın pulsatil olmadığı kardiopulmoner by-pass süresince, şiddetli vazokonstriksiyon nedeniyle periferik nabızların alınmadığı durumlarda, büyük kardiyotorasik ve vasküler girişimlerde kan basıncını direkt olarak ölçmek gerekmektedir. Kan gazı, asit-baz dengesinin izlenmesi, gerekli kanların alınmasına ve hastanın tekrar tekrar invazif işleme maruz kalmasını önler⁽⁶⁰⁾.

En sık radialis, brakialis ve dorsalis pedis arterleri kullanılır. Doğru ölçüm için monitörün transduseri aort kökü ve atrium hizasında olmalıdır. Sırtüstü yatan bir kişi için bu ön ve orta aksiler hat arasındadır⁽⁵⁹⁾.

Direkt ölçüm indirekt ölçümden hipertansif ve aterosklerotik hastalığı olan kişilerde 10 – 20mmHg daha fazladır.

Radial arter kanüle edilmeden önce elin kanlanması sağlayan ulnar arterin eli yeterli şekilde kanlandırıp kanlandırmadığı kontrol edilmelidir. Allen Testi bu amaçla kanülasyon öncesi hastaya uygulanır. Bu testte el yumruk yapılarak kanı boşaltılır, ulnar ve radial arterler üzerine bası uygulanarak kan akımı durdurulur. El açılırken ulnar arter üzerindeki bası kaldırılır. Kanı boşaldığı için beyazlaşmış olan palmar bölgenin kızardığı süre kayıt edilir⁽⁵⁹⁾.

< 7sn normaldir (pozitif Allen Testi)

8 – 14sn şüphelidir

> 15sn anormaldir (negatif Allen Testi)

Trombotik komplikasyonları önlemek için arteriyel hat dekstroz içermeyen heparinli sıvı ile (1U/ml) 1 – 3 ml/saat hızda sürekli veya 0,5 – 1ml heparinli sıvı ile aralıklı olarak yıkanmalıdır.

Distal arterlerdeki tromboz genellikle birkaç hafta içerisinde kanalize olur.

Komplikasyonlar⁽⁵⁹⁾:

Ağrı

Arter ve evre dokuya travma

Hematom

Enfeksiyon

Tromboz

Arteriyel spazm

Distal emboli (hava, pıhtı, kanül parçası)

Proksimal emboli (büyük miktarda, basınçlı sıvı ile yıkama)

Arteriovenöz fistül

Psödoanevrizma

MATERYAL VE METOD

Çalışmamız, etik komite onayının ardından, Haseki Eğitim Araştırma Hastanesi endoüroloji ameliyathanesinde perkütan nefrolitotomi ameliyatı geçirecek 50 hasta üzerinde gerçekleştirilmesi planlandı.

Çalışmaya gönüllü olmayı kabul eden, onayı alınmış ASA I – II grubuna dahil, 18-65 yaş arasında, daha önceden bilinen diabet ve kardiyopulmoner rahatsızlığı bulunmayan hastalar dahil edildi.

Operasyon esnasında komplikasyon gelişenler, ASA > II, 18 yaşından küçük 60 yaşından büyük, daha önceden bilinen kardiyopulmoner rahatsızlığı, Reynaud hastalığı, Buerger hastalığı bulunanlar, hipotansif hastalar, daha önceden toraks ameliyatı geçirmiş olanlar ve Modifiye Allen Testi negatif olan hastalar çalışma dışı bırakıldı.

Tüm hastalar operasyondan bir gün önce görülerek anamnezleri alındı, fizik muayeneleri yapıldı, vital bulguları ve laboratuvar ölçümleri değerlendirildi. Tüm laboratuvar testleri hastanemizde standart yöntemler kullanılarak yapıldı. Yapılan testlerde tüm hastaların hemoglobin, hemotokrit, eritrosit, lökosit, trombosit, koagülasyon parametreleri, elektrolit değerleri, karaciğer enzim değerleri (SGOT, SGPT), BUN, kreatinin, açlık kan şekeri, total bilirubin değerleri kontrol edildi. Tüm hastalara Modifiye Allen Testi uygulandı.

Hastalara uygulama hakkında bilgi verildi, bu bilgilendirmeyi anlayabilecek kooperasyon düzeyinde olan ve çalışmaya katılmayı kabul eden hastalar çalışmaya dahil edildi.

Hastalar PEEP uygulanmayan Grup I (PEEP 0) ve 5 cmH₂O PEEP uygulanan Grup II (PEEP 5) olarak randomize olarak ikiye ayrıldı.

Hastalara premedikasyon uygulanmadı. Hastalar operasyon masasına alınarak EKG, noninvaziv kan basıncı, SpO₂ monitorizasyonu sağlandıktan sonra, 22 G intravenöz kanül ile damar yolu açıldı. 8 ml/kg/saat hızda %0,9 NaCl infüzyonuna başlandı. Hastalara lokal anestezi yapılarak 20G iv kanül ile radial arter kanülasyonu uygulandı. İlk ölçümler için KAH (kalp atım hızı), TA(tansiyon arteriyel) ve SpO₂ (periferik oksijen saturasyonu) başlangıç değerleri kaydedildi. Preoperatif ölçüm

için arter kan gazı örneği alındı. Tüm hastalara dengeli anestezi uygulandı. İndüksiyonda tiopental 7 mg/kg, fentanil 2 µg/kg ve nöromusküler blokaj için 0.1mg/kg vecuronyum uygulandı. Direkt laringoskopi ile iç çapı 7.0-8.5 mm arasında olan Porteks marka spiralli tüp ile sağlanan endotrakeal entübasyondan sonra hastaların ventilasyonu, IPPV modunda %50 N₂O, %50 O₂, akım 2 lt/dak. ve sevoflurane 1.0 MAC olacak şekilde, Dräger Primus marka mekanik ventilatör ile sağlandı. Ventilasyon sırasında respiratuvar hız 12 nefes/dk, inspirasyon-ekspirasyon zaman oranı 1:2, tidal volüm 8mL/kg olacak şekilde sabit tutuldu. İkinci ölçümler indüksiyondan sonra supin dönem 10. dakikada yapıldı. Üçüncü ölçümler prone çevirmeden hemen önce (Se), yaklaşık supin pozisyonunun 30. dakikasında, diğer ölçümler ise prone döndükten sonra 15.dak, 30.dak, 45.dak, 60 dak, supine döndürüldükten 10 dak sonra kaydedildi. Kaydedilen parametreler KAH, SpO₂, invaziv TA(sistolik,diastolik), PİP, pPlato, ETCO₂, tidal volümdür. Her iki gruptaki vakaların dinamik ve statik kompliansları eldeki verilerle hesaplandı. Hastalar prone pozisyonuna döndükten sonra toraksı desteklemek amacıyla göğsün her iki yanına jel kıvamında yumuşak destekler konuldu.

Arter kan gazı örnekleri, solunum mekaniği değerlerinin kaydedildiği dönemlerde eş zamanlı olarak alındı. Alınan kan gazı örnekleri ABL 800 Flex marka kan gazı cihazı ile değerlendirildi.

Ameliyat sırasında, ek analjezik ihtiyacı KAH ve tansiyon arterial değerlerindeki ani yükselme, inhalasyon ajan konsantrasyonunda yapılan %50 artışa yanıt vermediğinde 1µg/kg fentanille karşılandı.

Ameliyat süresince, invazif TA (sistolik/diastolik), KAH, SpO₂ düzeyi ve anestezi süresi Drager Infinity Monitör ile ölçüldü ve kaydedildi.

Operasyon bittiğinde ve hasta supine pozisyona döndükten sonra inhalasyon ajanları kapatılıp, %100 oksijen verildi. Solunum başladıktan sonra nöromusküler blok, atropin 0.01 mg/kg ve neostigmin 0.04 mg/kg ile geri döndürüldü. Hastanın spontan solunumu yeterli olduğunda ekstübe edildi. Ameliyat boyunca yapılan diğer ilaçlar ve intraoperatif komplikasyonlar kaydedildi.

Bir hasta 24 saat sonrası pnömotorax geliştiği için çalışma dışında bırakıldı. Başka bir hastada ekstübasyon sonrası bronkospazm gelişti ve yoğun bakım ünitesine alındı ve çalışma dışı bırakıldı.

Ölçümler 9 zaman dilimi içinde alındı ve 5 döneme gruplandırıldı.

Zaman birimi olarak:

- S1₁₀ = indüksiyondan 10dk sonra supine pozisyonda
- Se = Prone pozisyonuna dönmeden hemen önce litotomi pozisyonunda
- P15 = prone pozisyona döndükten 15dk sonra
- P30 = prone pozisyona döndükten 30dk sonra
- P45 = prone pozisyona döndükten 45dk sonra
- P60 = prone pozisyona döndükten 60dk sonra
- S2₁₀ = supine pozisyona geri döndükten 10dk sonra
- P1 =Postoperatif 1. saat sonrası
- P24 =Postoperatif 24. saat sonrası

Dönem olarak:

1. Supine dönem 1 (S1)
2. Litotomi dönemi (Se)
3. Prone dönem (P1, P2, P3, P4)
4. Supine dönem 2 (S2)
5. Postoperatif supine dönemi (P1, P24)

Arteriel kan gazındaki değerler kullanılarak aşağıdaki veriler kayıt edildi ve hesaplandı.

- PaCO₂
- PaO₂
- VD/VT
- P(a-et)CO₂

Çalışmada ki verilerin değerlendirilmesinde, SPSS for Windows 10.0 istatistik paket programı kullanıldı. Karşılaştırmalarda student's t, Mann Whitney u, Paired t test fisher exact test ve ki-kare testleri kullanıldı. P<0.05 anlamlı kabul edildi.

BULGULAR

Hastalar PEEP uygulanmayan (PEEP 0) **Grup I** ve 5 cmH₂O PEEP uygulanan (PEEP 5) **Grup II** olarak randomize olarak ikiye ayrıldı.

PEEP 0'daki (Grup I) hastaların 16'sı erkek %61.5, 10'u bayan %38.5'ti (Tablo 1).

PEEP 5'deki (Grup II) hastaların 13'ü erkek %54.2, 11'i bayan %45.8'di. (Tablo 1)

Gruplar arasında cinsiyet dağılımı, yaş ve ağırlık açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ($p > 0.05$) (Tablo 1 ve Tablo 2).

Gruplar arasında ASA skorlaması açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ($p > 0.05$) (Tablo 1).

	GRUP I (PEEP 0)		GRUP II (PEEP 5)			
	N	%	N	%	Ki-kare	p
CINSİYET						
E	16	61,5	13	54,2		
K	10	38,5	11	45,8	0,27	0,598
ASA						
1	23	88,5	24	100,0		
2	3	11,5				0,236

Tablo-1; Grupların cinsiyet ve ASA değerlerinin dağılımı

	GRUP I		GRUP II		p
	Ortalama	SS	Ortalama	SS	
YAŞ	40,88	11,63	39,38	11,88	,652
AĞIRLIK	75,58	15,34	72,17	13,07	,404

Tablo-2; Grupların yaş ve ağırlık değerlerinin ortalamaları

Grupların ortalama ‘Kalp Atım Hızı’ (KAH) değerleri

Grup İçi Karşılaştırma

Grup I de, KAH değerleri karşılaştırıldığında, Se, P15 ve P30 dönemlerindeki değerler, entubasyon öncesi dönem değerlerine göre istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük bulundu ($p<0.05$)($p<0.01$)(Tablo 4).

Grup II de, KAH değerleri karşılaştırıldığında, tüm dönemlerdeki değerler, entubasyon öncesi değerlerine göre istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük bulundu($p<0.05$)($p<0.01$)($p<0.001$)(tablo4).

Gruplar Arası Karşılaştırma

Grup II'nin kontrol ve S10 KAH değerleri, Grup I'e göre istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulundu ($p<0.05$)($p<0.01$)(Tablo 3,Grafik 1).

Gruplar arasında diğer dönemlerde KAH değerleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktu ($p>0.05$)(Tablo 3),(Grafik 1).

Grup I de; Se, P15 ve P30 KAH değerleri, preoperatif kontrol değerlerine göre anlamlı derecede düşük bulundu ($p<0.05$)($p<0.01$)(Tablo 4).

Diğer dönemlerde kontrol değerlerine göre anlamlı bir değişme olmadı ($p>0.05$)(Tablo 4).

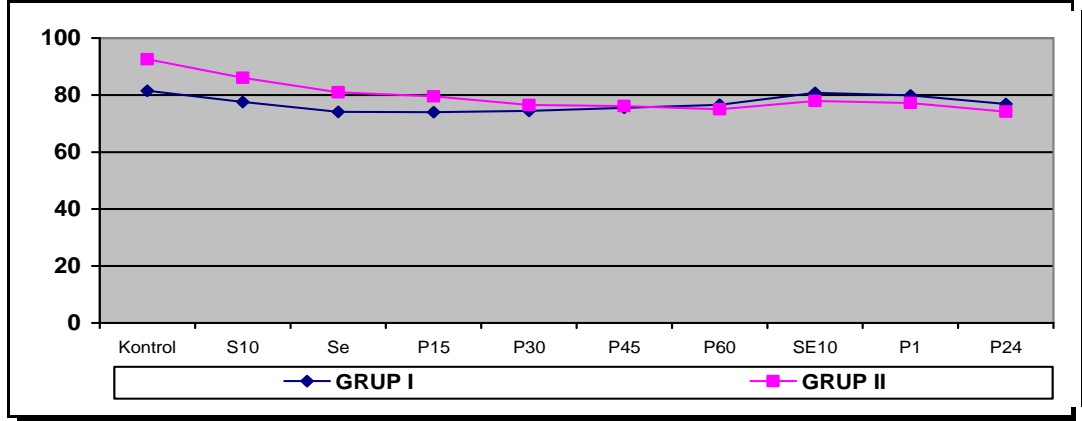
Grup II de; tüm dönemlerde KAH değerleri, kontrol değerlerine göre anlamlı derecede düşük bulundu. $p<0.05$ $p<0.01$ $p<0.001$ (Tablo 4).

KAH	GRUP I		GRUP II		p
	Ortalama	SS	Ortalama	SS	
Kontrol	81,50	13,69	92,54	12,09	,004**
S10	77,54	13,02	86,04	15,30	,039*
Se	74,04	10,79	80,96	15,46	,071
P15	73,96	10,86	79,54	11,33	,082
P30	74,46	13,63	76,50	11,10	,567
P45	75,54	14,81	76,17	11,27	,868
P60	76,58	12,74	74,96	11,99	,646
SE10	80,81	12,33	77,92	10,30	,375
P1	79,88	8,71	77,21	8,32	,273
P24	76,88	8,68	74,18	7,45	,258

Tablo-3; Grupların zaman dilimlerine göre kalp atım hızlarının ortalamalarının karşılaştırılması

KAH		GRUP I	GRUP II
Kontrol	S10	,165	,030*
	Se	,008**	,003**
	P15	,004**	,001***
	P30	,013*	,000***
	P60	,103	,000***
	SE10	,829	,000***
	P1	,519	,000***
	P24	,098	,000***

Tablo-4; Grupların preoperatif kalp atım hızlarının zaman dilimleri arasında karşılaştırılması



Grafik-1; Kalp atım hızı ortalamalarının zaman dilimlerine göre dağılımı

Grupların ortalama ‘Sistolik Arter Basıncı’ (SAB) değerleri

Grup İçi Karşılaştırma

Grup I de; Se10 SAB değerlerinde, kontrol değerlerine göre anlamlı bir fark olmadı ($p > 0.05$)(Tablo 6).

Diğer dönemlerde SAB değerleri, kontrol değerlerine göre anlamlı derecede düşük bulundu ($p < 0.05$)($p < 0.01$)(Tablo 6).

Grup II de; P30, P1 ve P24 SAB değerleri, kontrol değerlerine göre anlamlı derecede düşük bulundu ($p < 0.05$)($p < 0.01$)(Tablo 6).

Diğer dönemlerde kontrol değerlerine göre anlamlı bir değişim olmadı ($p > 0.05$)(Tablo 6).

Gruplar Arası Karşılaştırma

Grup II'nin Se ve P15 SAB değerleri, Grup I'e göre istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulundu ($p < 0.05$)($p < 0.01$)(Tablo 5)(Grafik 2).

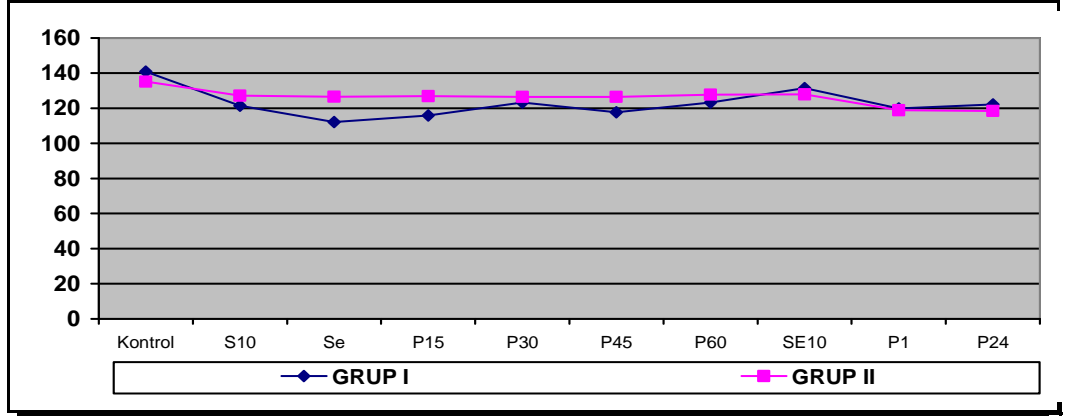
Gruplar arasında diğer dönemlerde, SAB değerleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ($p > 0.05$)(Tablo 5)(Grafik 2).

SAB	GRUP I		GRUP II		p
	Ortalama	SS	Ortalama	SS	
Kontrol	140,77	22,21	135,13	14,93	,301
S10	121,35	14,88	127,13	20,89	,263
Se	112,15	9,60	126,50	16,92	,001***
P15	115,77	16,71	126,79	16,32	,023*
P30	123,19	18,52	126,33	17,42	,541
P45	117,62	15,34	126,38	16,93	,061
P60	123,31	15,27	127,75	17,16	,338
SE10	131,35	22,85	127,88	18,57	,560
P1	119,81	11,00	118,75	11,82	,744
P24	122,15	16,78	118,33	12,48	,369

Tablo-5; Grupların zaman dilimlerine göre sistolik arter basınçlarının (SAB) ortalamalarının karşılaştırılması

SAB	GRUP I	GRUP II
S10	,000***	,076
Se	,000***	,050
P15	,000***	,075
Kontrol	,001***	,047*
P30	,000***	,057
P45	,000***	,095
P60	,001***	,167
SE10	,089	
P1	,000***	,000***
P24	,000***	,000***

Tablo-6; Grupların preoperatif SAB değerlerinin intraoperatif zaman dilimleri arasında karşılaştırılması



Grafik-2; SAB ortalamalarının zaman dilimlerine göre dağılımı

Grupların ortalama ‘Diyastolik Arter Basıncı’ (DAB) değerleri

Grup İçi Karşılaştırma

Grup I de; S10, Se, P15, P45 ve P24 DAB değerleri, kontrol değerlerine göre anlamlı derecede düşük bulundu ($p < 0.05$)($p < 0.01$).

Diğer dönemlerde kontrol değerlerine göre anlamlı bir değişme olmadı ($p > 0.05$)(Tablo 8).

Grup II de; P1 ve P24 DAB değerleri, kontrol değerlerine göre anlamlı derecede düşük bulundu ($p < 0.05$)($p < 0.01$)(Tablo 8).

Diğer dönemlerde, kontrol değerlerine göre anlamlı bir değişiklik olmadı ($p > 0.05$)(Tablo 8).

Gruplar Arası Karşılaştırma

Grup II'nin Se ve P15 DAB değerleri, olarak Grup I'e göre istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulundu ($p < 0.01$)(Tablo 7)(Grafik-3).

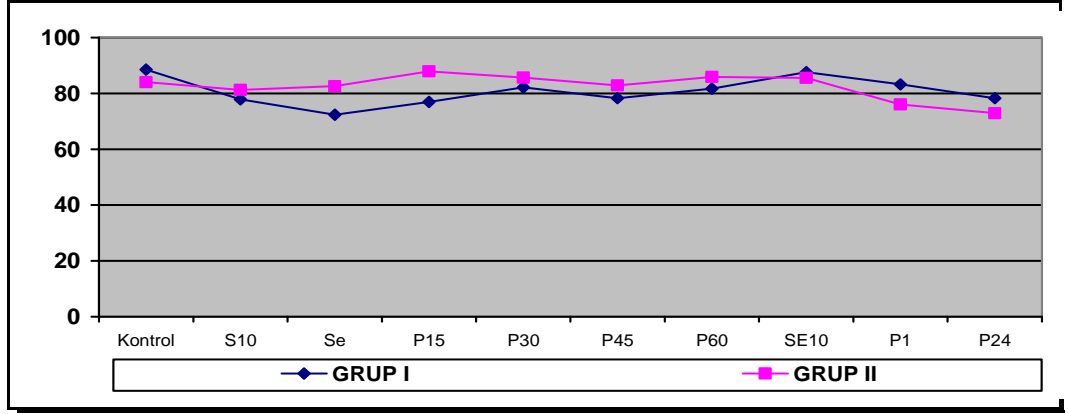
Gruplar arasında diğer dönemlerde DAB değerleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ($p > 0.05$)(Tablo 7)(Grafik-3).

DAB	GRUP I		GRUP II		P
	Ortalama	SS	Ortalama	SS	
Kontrol	88,54	15,72	84,00	14,26	,292
S10	77,85	12,63	81,25	17,32	,429
Se	72,38	9,37	82,63	13,17	,003**
P15	76,96	14,74	87,88	12,77	,008**
P30	82,12	15,62	85,67	13,90	,401
P45	78,31	14,14	82,83	13,39	,252
P60	81,73	9,01	85,92	16,18	,259
SE10	87,58	14,50	85,58	11,99	,600
P1	83,19	10,28	76,04	13,99	,044
P24	78,27	13,34	72,95	12,31	,161

Tablo-7; Grupların zaman dilimlerine göre diastolik arter basınçlarının (DAB) ortalamalarının karşılaştırılması

DAB	GRUP I	GRUP II
S10	,002**	,677
Se	,000***	,749
P15	,005**	,371
Kontrol	,087	,492
P45	,019*	,785
P60	,054	,539
SE10	,822	,620
P1	,204	,047*
P24	,023*	,002*

Tablo-8; Grupların preoperatif DAB değerlerinin intraoperatif zaman dilimleri arasında karşılaştırılması



Grafik- 3; DAB ortalamalarının zaman dilimlerine göre dağılımı

Grupların ortalama P_{PLATO} değerleri

Grup İçi Karşılaştırma

Grup I ve grup II'de tüm dönemlerdeki P-Plato değerleri, kontrol değerlerine göre anlamlı derecede yüksek bulundu ($p < 0.001$)(Tablo10).

Gruplar Arası Karşılaştırma

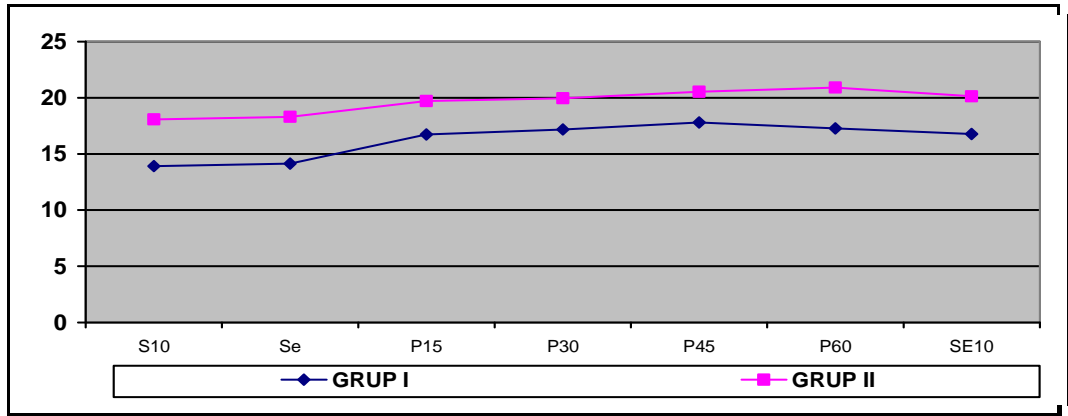
Grup II'nin tüm dönemlerde P-Plato değerleri, Grup I'e göre istatistiksel olarak anlamlı derecede daha yüksek bulundu ($p < 0.05$)($p < 0.01$)($p < 0.001$)(Tablo 9)(Grafik-4)

P_{plato}	GRUP I		GRUP II		P
	Ortalama	SS	Ortalama	SS	
S10	13,92	3,52	18,08	4,25	,000***
Se	14,15	3,72	18,29	4,15	,001***
P15	16,73	3,72	19,71	4,05	,009**
P30	17,19	3,71	19,96	3,99	,014*
P45	17,81	4,66	20,54	3,92	,030*
P60	17,27	4,26	20,92	4,20	,004**
SE10	16,77	4,55	20,13	4,74	,014*

Tablo-9; Grupların zaman dilimlerine göre P_{plato} ortalamalarının karşılaştırılması

P_{plato}		GRUP I	GRUP II
S10	Se	,484	,396
	P15	,000***	,001***
	P30	,000***	,003**
	P45	,000***	,000***
	P60	,000***	,000***
	SE10	,000***	,003**

Tablo-10; Grupların S10 P_{plato} değerlerinin diğer zaman dilimlerinin P_{plato} değerleriyle karşılaştırılması



Grafik-4; P_{plato} ortalamalarının zaman dilimlerine göre dağılımı

Grupların ortalama PIP değerleri

Grup İçi Karşılaştırma

Grup I de; Se10 PIP değerlerinde, S10 değerlerine göre anlamlı bir değişme olmadı ($p>0.05$)(Tablo 12).

Diğer dönemlerde PIP değerleri, kontrol değerlerine göre anlamlı derecede yüksek bulundu ($p<0.001$)(Tablo12)

Grup II de Se10 PIP değerlerinde, S10 değerlerine göre anlamlı bir değişme olmadı. ($p>0.05$)(Tablo12)

Diğer dönemlerde PIP değerleri kontrol değerlerine göre anlamlı derecede yüksek bulundu ($p<0.01$)($p<0.001$)(Tablo12).

Gruplar Arası Karşılaştırma

Grup II'nin S10, Se ve P60 PIP değerleri olarak Grup I'e göre istatistiksel olarak anlamlı derecede daha fazla bulundu($p<0.05$) ($p<0.01$)(Tablo 11)(Grafik- 5).

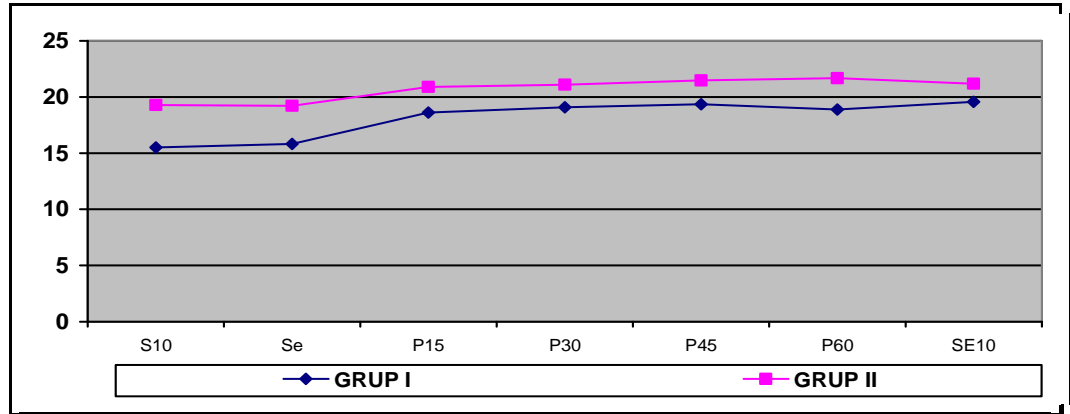
Gruplar arasında diğer dönemlerde PİP ortalamaları bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktu($p>0.05$)(Tablo 11).

PIP	GRUP I		GRUP II		P
	Ortalama	SS	Ortalama	SS	
S10	15,50	3,90	19,29	4,88	,004**
Se	15,81	4,18	19,21	4,85	,010*
P15	18,62	3,85	20,88	4,25	,054
P30	19,08	4,96	21,08	4,11	,128
P45	19,35	5,10	21,46	4,13	,116
P60	18,88	4,14	21,67	4,24	,023*
SE10	19,58	5,48	21,17	5,12	,296

Tablo-11; Grupların zaman dilimlerine göre PIP ortalamalarının karşılaştırılması

PIP	GRUP I	GRUP II
Se	,224	,723
P15	,000***	,002**
P30	,000***	,005**
P45	,000***	,000***
P60	,000***	,001***
SE10	,000***	,003**

Tablo-12; Grupların S10 PIP değerlerinin diğer zaman dilimlerinin PIP değerleriyle karşılaştırılması



Grafik-5; PIP ortalamalarının zaman dilimlerine göre dağılımı

Grupların ortalama dinamik kompliyans değerleri

Grup İçi Karşılaştırma

Grup I de; Se C_D değerlerinde, S10 değerlerine göre anlamlı bir değişme olmadı($p>0.05$)(Tablo 14)

Diğer dönemlerde C_D değerleri kontrol değerlerine göre anlamlı derecede azaldı ($p<0.001$)(Tablo 14)

Grup II de Se kompliyans d değerlerinde, S10 değerlerine göre anlamlı bir değişme olmadı ($p>0.05$)(Tablo 14)

Diğer dönemlerde kompliyans d değerleri kontrol değerlerine göre anlamlı derecede azaldı($p<0.001$)(Tablo 14).

Gruplar Arası Karşılaştırma

Grup II'nin P30 kompliyans değerleri olarak Grup I'e göre istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksekti($p<0.05$)(Tablo13)(Grafik 6).

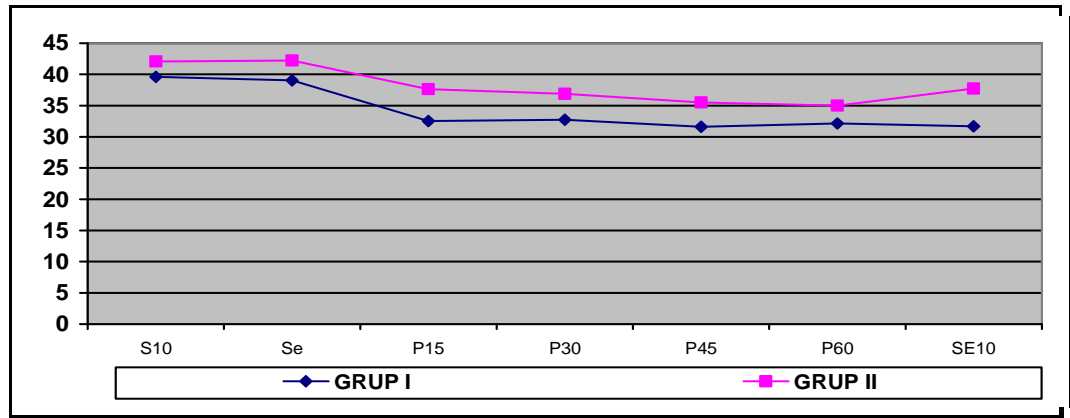
Gruplar arasında diğer dönemlerde C_D ortalamaları bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktu($p>0.05$)(Tablo13)(Grafik 6).

C _D	GRUP I		GRUP II		P
	Ortalama	SS	Ortalama	SS	
S10	39,62	8,67	42,06	11,57	,497
Se	39,03	8,76	42,24	11,76	,351
P15	32,53	5,82	37,66	12,76	,150
P30	32,73	9,98	36,89	11,27	,040*
P45	31,61	6,58	35,49	8,55	,143
P60	32,12	6,23	35,00	8,28	,218
SE10	31,70	6,88	37,73	11,65	,087

Tablo- 15; Grupların zaman dilimlerine göre dinamik kompiyans ortalamalarının karşılaştırılması

C _D	GRUP I	GRUP II
Se	,204	,828
P15	,000***	,007**
P30	,000***	,003**
P45	,000***	,000***
P60	,000***	,000***
SE10	,000***	,004**

Tablo-16; Grupların S10 dinamik kompiyans değerlerinin diğer zaman dilimlerinin dinamik kompiyans değerleriyle karşılaştırılması



Grafik- 6; dinamik kompiyans ortalamalarının zaman dilimlerine göre dağılımı

Grupların ortalama statik kompiyans değerleri

Grup İçi Karşılaştırma

Grup I de; Se statik kompiyans değerlerinde, S10 değerlerine göre anlamlı bir değişme olmadı($p>0.05$)(Tablo 16).

Diğer dönemlerde statik kompiyans değerleri kontrol değerlerine göre anlamlı derecede azaldı($p<0.001$)(Tablo 16).

Grup II de Se ve P15 statik kompiyans değerlerinde, S10 değerlerine göre anlamlı bir değişme olmadı($p>0.05$)(Tablo 16).

Diğer dönemlerde statik kompiyans değerleri kontrol değerlerine göre anlamlı derecede azaldı($p<0.05$) ($p<0.01$) ($p<0.001$)(Tablo 16).

Gruplar Arası Karşılaştırma

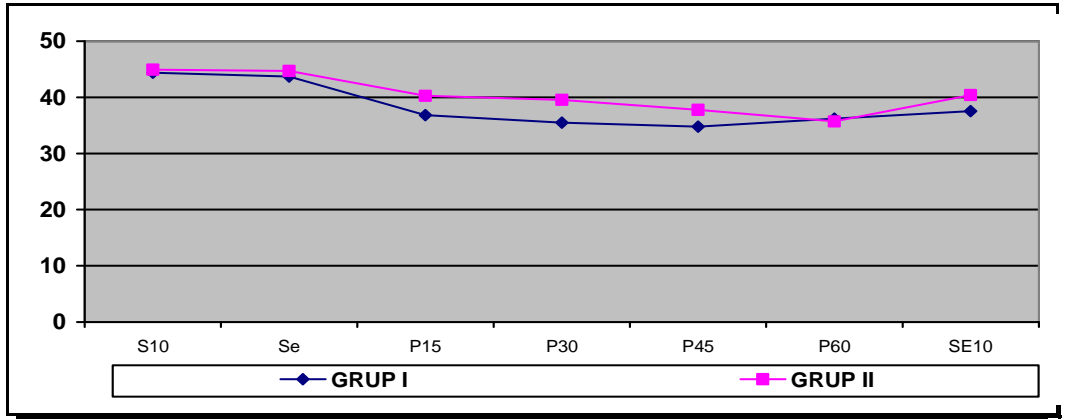
Gruplar arasında hiç bir dönemde kompiyans S ortalamaları bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktu($p>0.05$)(Tablo15)(Grafik 7).

Cs	GRUP I		GRUP II		p
	Ortalama	SS	Ortalama	SS	
S10	44,39	11,24	44,92	11,89	,831
Se	43,69	11,78	44,68	12,10	,749
P15	36,82	8,57	40,28	12,52	,361
P30	35,49	8,57	39,55	11,53	,193
P45	34,77	8,56	37,75	9,89	,268
P60	36,18	10,54	35,72	7,97	,833
SE10	37,54	10,34	40,38	13,05	,641

Tablo-15; Grupların zaman dilimlerine göre statik kompiyans ortalamalarının karşılaştırılması

C_s		GRUP I	GRUP II
S10	Se	,595	,546
	P15	,000***	,135
	P30	,000***	,003**
	P45	,000***	,001***
	P60	,000***	,000***
	SE10	,001***	,012*

Tablo-16; Grupların S10 statik kompiyans değerlerinin diğer zaman dilimlerinin statik kompiyans değerleriyle karşılaştırılması



Grafik-7; statik kompiyans ortalamalarının zaman dilimlerine göre dağılımı

Grupların ortalama parsiyel arteriyel oksijen basınç (PaO₂) değerleri

Grup İçi Karşılaştırma

Grup I de; Se10 PaO₂ değerlerinde, kontrol değerlerine göre anlamlı bir değişme olmadı($p>0.05$)(Tablo 18).

P24 PaO₂ değerleri kontrol değerlerine göre anlamlı derecede azaldı($p<0.01$)(Tablo 18).

Diğer dönemlerde PaO₂ değerleri kontrol değerlerine göre anlamlı derecede yükseldi ($p<0.001$)(Tablo 18).

Grup II de; P1 ve P24 PaO₂ değerlerinde, kontrol değerlerine göre anlamlı bir değişme olmadı($p>0.05$)(Tablo 18).

Diğer dönemlerde PaO₂ değerleri kontrol değerlerine göre anlamlı derecede yükseldi($p<0.001$)(Tablo 18).

Gruplar Arası Karşılaştırma

Grup II'nin P24, PaO₂ değerleri olarak Grup I'e göre istatistiksel olarak anlamlı derecede daha fazladır($p<0.05$)($p<0.01$)(Tablo17)(Grafik 8).

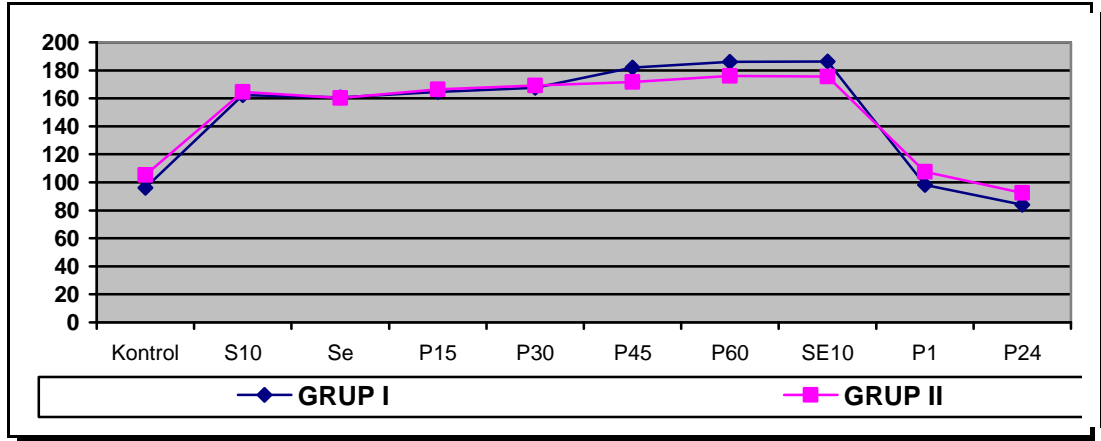
Gruplar arasında diğer dönemlerde PaO₂ ortalamaları bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur($p>0.05$)(Tablo17)(Grafik 8).

PaO2	GRUP I		GRUP II		p
	Ortalama	SS	Ortalama	SS	
Kontrol	96,03	21,80	105,20	24,52	,168
S10	162,42	31,96	164,50	26,54	,805
Se	160,62	33,56	160,17	28,00	,959
P15	164,65	29,95	166,33	26,64	,835
P30	167,67	30,96	169,13	25,06	,856
P45	181,85	31,58	171,63	24,95	,213
P60	186,04	26,63	176,04	27,79	,200
SE10	186,35	45,21	175,50	33,92	,345
P1	98,27	23,01	107,46	24,73	,180
P24	83,94	12,01	92,40	14,47	,032*

Tablo-17; Grupların zaman dilimlerine göre parsiyel arteriyel oksijen basıncı ortalamalarının karşılaştırılması

PaO2	GRUP I	GRUP II
S10	,000***	,000***
Se	,000***	,000***
P15	,000***	,000***
Kontrol P30	,000***	,000***
P45	,000***	,000***
P60	,000***	,000***
SE10	,000***	,000***
P1	,669	,549
P24	,006**	,090

Tablo-18; Grupların preoperatif kontrol parsiyel arteriyel oksijen basıncı değerlerinin intraoperatif diğer zaman dilimleri ile arasında karşılaştırılması



Grafik-8; Parsiyel arteriyel oksijen basıncındaki ortalamaların zaman dilimlerine göre dağılımı

Grupların ortalama parsiyel arteriyel karbondioksit basıncı (PaCO₂) değerleri

Grup İçi Karşılaştırma

Grup I de;

Tüm dönemlerde PaCO₂ değerleri kontrol değerlerine göre anlamlı derecede azaldı(Tablo 20).

Grup II de;

Tüm dönemlerde PaCO₂ değerleri kontrol değerlerine göre anlamlı derecede azaldı(p<0.05)(p<0.01)(p<0.001)(Tablo 20).

Gruplar Arası Karşılaştırma

Grup II'nin Se ve P15 PaCO₂ değerleri olarak Grup I'e göre istatistiksel olarak anlamlı derecede daha yüksekti(p<0.05) (Tablo 19)(Grafik 9).

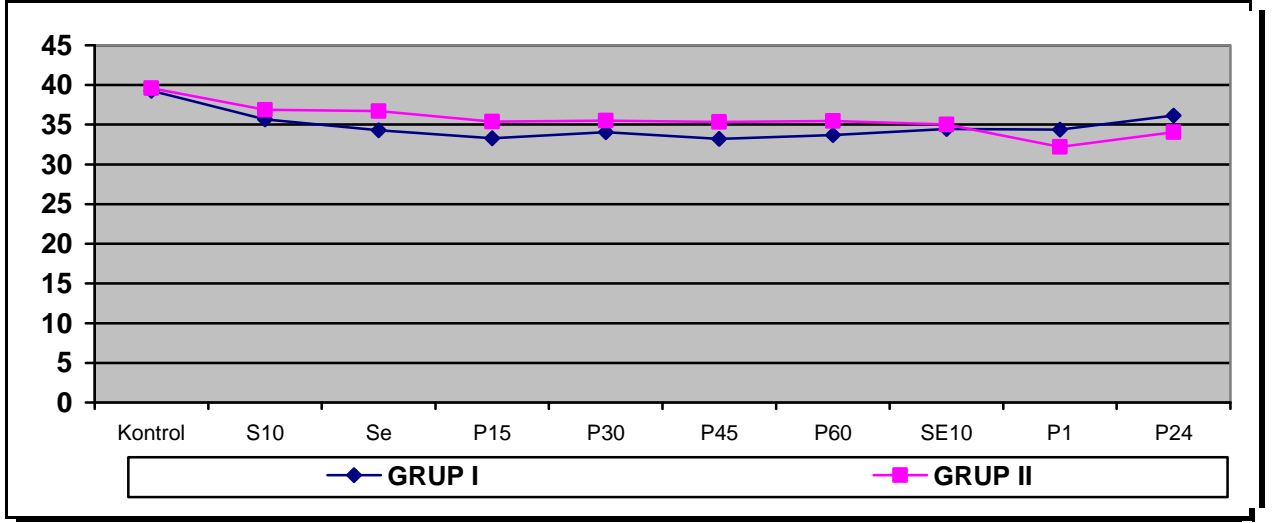
Gruplar arasında diğer dönemlerde PaCO₂ ortalamaları bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktu(p>0.05)(Tablo19)(Grafik 9).

PaCO2	GRUP I		GRUP II		p
	Ortalama	SS	Ortalama	SS	
Kontrol	39,28	3,57	39,60	5,54	,808
S10	35,67	3,44	36,87	4,58	,297
Se	34,29	3,69	36,72	4,29	,037*
P15	33,30	3,27	35,37	3,29	,031*
P30	34,07	4,05	35,49	4,15	,226
P45	33,20	3,65	35,32	4,48	,071
P60	33,70	3,55	35,47	3,79	,095
SE10	34,46	3,84	35,00	3,78	,617
P1	34,36	4,57	32,20	4,46	,097
P24	36,15	4,13	34,07	3,15	,052

Tablo-19; Grupların zaman dilimlerine göre parsiyel arteriyel karbondioksit basıncı ortalamalarının karşılaştırılması

PaCO2	GRUP I	GRUP II
S10	,000***	,016*
Se	,000***	,006**
P15	,000***	,000***
P30	,000***	,001***
P45	,000***	,002**
P60	,000***	,002**
SE10	,000***	,001***
P1	,000***	,000***
P24	,003**	,000***

Tablo-20; Grupların preoperatif parsiyel arteriyel karbondioksit basıncı değerlerinin intraoperatif diğer zaman dilimleri ile arasında karşılaştırılması



Grafik-9; Parsiyel arteriyel karbondioksit basıncındaki ortalamaların zaman dilimlerine göre dağılımı

Grupların ortalama ET CO₂ değerleri

ETCO₂ Değerindeki değişiklikler

Grup İçi Karşılaştırma

Grup I de; P60 ve Se10 ETCO₂ değerlerinde, S10 değerlerine göre anlamlı bir değişme olmadı ($p > 0.059$)(Tablo 22).

Diğer dönemlerde ETCO₂ değerleri kontrol değerlerine göre anlamlı derecede azaldı ($p < 0.001$)(Tablo 22).

Grup II de P60 ETCO₂ değerlerinde, S10 değerlerine göre anlamlı bir değişme olmadı ($p > 0.05$)(Tablo 22).

Diğer dönemlerde ETCO₂ değerleri kontrol değerlerine göre anlamlı derecede azaldı ($p < 0.001$)(Tablo 22).

Gruplar Arası Karşılaştırma

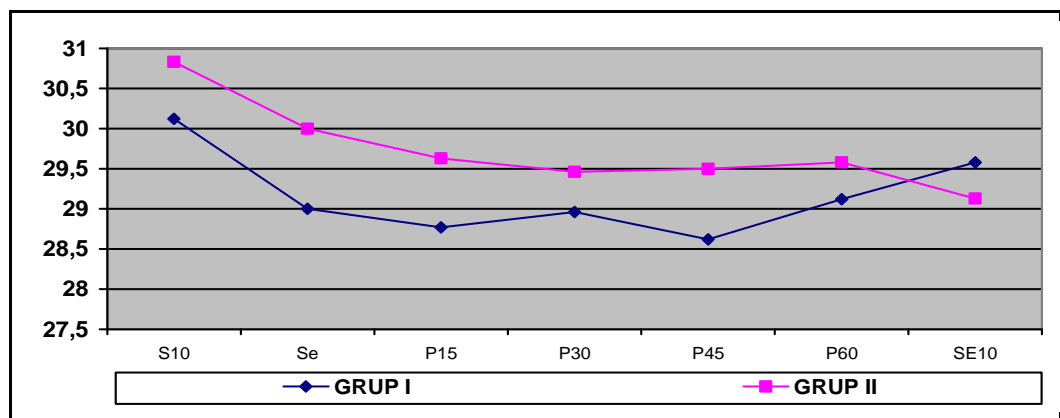
Gruplar arasında hiç bir dönemde ETCO₂ ortalamaları bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktu ($p > 0.05$)(Tablo 21)(Grafik 10)

ETCO2	GRUP I		GRUP II		p
	Ortalama	SS	Ortalama	SS	
S10	30,12	2,93	30,83	2,70	,373
Se	29,00	2,33	30,00	2,54	,153
P15	28,77	2,12	29,63	2,55	,202
P30	28,96	1,97	29,46	2,75	,464
P45	28,62	2,02	29,50	2,80	,204
P60	29,12	1,84	29,58	3,17	,523
SE10	29,58	2,74	29,13	3,07	,585

Tablo-21; Grupların zaman dilimlerine göre end-tidal karbondioksit basıncı ortalamalarının karşılaştırılması

ETCO2	GRUP I	GRUP II
Se	,001***	,000***
P15	,026*	,013*
P30	,036*	,012*
P45	,006**	,020*
P60	,072	,058
SE10	,311	,007**

Tablo-22; Grupların S10 ETCO₂ değerlerinin diğer zaman dilimlerindeki ETCO₂ değerleriyle arasında karşılaştırılması



Grafik-10;ETCO₂ basıncındaki ortalamaların zaman dilimlerine göre dağılımı

Grupların ortalama P(a-ET)CO₂ değerleri

Grup İçi Karşılaştırma

Grup I de; p(a-ET)CO₂ değerleri hiçbir dönemde S10 değerlerine göre anlamlı bir değişme olmadı (p>0.05)(Tablo 24).

Grup II de a-ET değerleri hiçbir dönemde S10 değerlerine göre anlamlı bir değişme olmadı (p>0.05)(Tablo 24).

Gruplar Arası Karşılaştırma

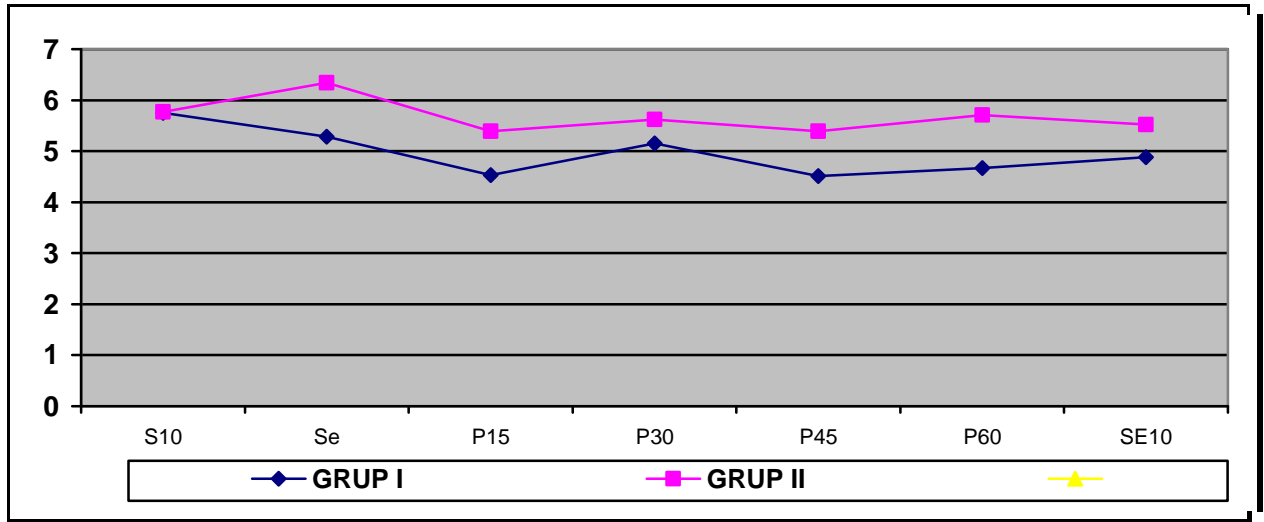
Gruplar arasında hiç bir dönemde p(a-ET)CO₂ ortalamaları bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktu(p>0.05)(Tablo 23)(Grafik 11).

P(a-ET)CO ₂	GRUP I		GRUP II		p
	Ortalama	SS	Ortalama	SS	
S10	5,75	3,77	5,77	3,39	,988
Se	5,28	3,47	6,34	3,27	,278
P15	4,53	2,30	5,39	2,81	,247
P30	5,15	3,43	5,62	3,52	,638
P45	4,51	2,95	5,39	3,89	,376
P60	4,67	2,94	5,71	2,60	,200
SE10	4,88	3,75	5,52	3,54	,543

Tablo-23; Grupların zaman dilimlerine göre p(a-ET) CO₂ ortalamalarının karşılaştırılması

P(a-ET)CO ₂		GRUP I	GRUP II
S10	Se	,369	,148
	P15	,074	,477
	P30	,441	,818
	P45	,119	,497
	P60	,199	,924
	SE10	,374	,742

Tablo-24; Grupların S10 p(a-ET)CO₂ değerlerinin diğer zaman dilimlerinin P(a-ET)CO₂ değerleri arasında karşılaştırılması



Grafik-11; p(a-ET)CO₂ ortalama değerlerinin zaman dilimlerine göre dağılımı

Grupların ortalama VD/VT değerleri

Grup İçi Karşılaştırma

Grup I de; VD/VT değerlerinde hiçbir dönemde istatistiksel olarak anlamlı değişiklik olmamıştır ($p>0.05$)(Tablo 26).

Grup II de VD/VT değerlerinde hiçbir dönemde istatistiksel olarak anlamlı bir değişiklik olmamıştır ($p>0.05$)(Tablo 26).

Gruplar Arası Karşılaştırma

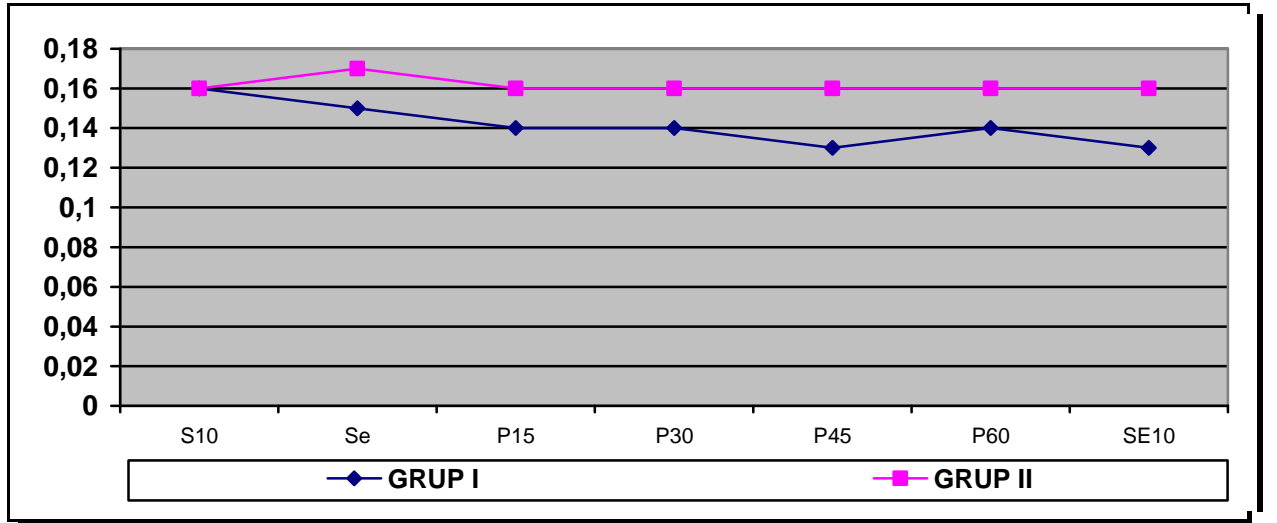
Gruplar arasında hiç bir dönemde VD/VT değerleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur ($p>0.05$)(Tablo 25)(Grafik 12).

VD/VT	GRUP I		GRUP II		p
	Ortalama	SS	Ortalama	SS	
S10	,16	,09	,16	,07	,756
Se	,15	,08	,17	,07	,372
P15	,14	,05	,16	,07	,372
P30	,14	,08	,16	,09	,534
P45	,13	,07	,16	,08	,240
P60	,14	,06	,16	,06	,116
SE10	,13	,08	,16	,09	,341

Tablo-25; Grupların zaman dilimlerine göre VD/VT ortalamalarının karşılaştırılması

VD/VT	GRUP I	GRUP II
S10	,610	,256
Se	,254	,965
P15	,548	,844
P45	,215	,770
P60	,335	,605
SE10	,395	,993

Tablo-26; Grupların S10 VD/VT değerlerinin diğer zaman dilimlerinin Vd-Vt değerleri arasında karşılaştırılması



Grafik-12; VD-VT ortalama değerlerinin zaman dilimlerine göre dağılımı

TARTIŞMA

Perkütan nefrolitotripsi, böbrek taşı cerrahisinde kullanılan minimal invaziv bir yöntemdir. Bu teknikle böbrek taşları, endoskopik olarak yönlendirilen ultrasonik veya elektrohidrolik yöntemle kırılarak uzaklaştırılır. Minimal kan kaybı, kısa iyileşme süresi, azalmış morbidite bu tekniğin tercih edilmesindeki en önemli sebeplerdir.

Haseki Eğitim ve Araştırma Hastanesi üroloji kliniğinde ayda ortalama 25 hastaya perkütan nefrolitotripsi ameliyatı uygulanmaktadır.

PCNL işlemi, genel, epidural yada lokal anestezi ile gerçekleştirilebilir. Genel anestezi, prone pozisyonunda hava yolunu en iyi koruma olanağı sağladığı için tercih edilen anestezi yöntemidir. Prone pozisyon, komplikasyonları ve zorlukları daha fazla olan cerrahi pozisyonlar arasındadır⁽⁵⁸⁾. Prone pozisyon sırasında respiratuvar kompliyans düşmektedir. Kompliyansı en çok azaltan sebepler, göğüs ekspansiyonunun kısıtlanması, göğüs duvarı elastisitesinde azalma, obezite, kas gevşeticiler ve abdominal basıdır⁽⁴¹⁾. Bu yan etkilerden korunmak için, batın hareketlerinin serbestleşmesi amacı ile toraks ve pelvik bölgeye destek konulmalıdır. Ayrıca, respiratuvar mekaniklerini ve oksijenizasyonu düzeltmek için fizyolojik yada orta dereceli PEEP uygulanabilir.

Biz yaptığımız çalışmada, prone pozisyonunda 0 ve 5 cmH₂O PEEP uygulamasının solunum mekanikleri, arter kan gazı ve hemodinami üzerine olan etkilerini araştırmayı amaçladık.

Kalp atım hızı değerleri

Karaali ve ark⁽²¹⁾, perkütan nefrolitotripsi cerrahisi uygulanan ASA I-II sınıfından 20 hasta üzerinde, prone pozisyonunun solunum mekaniklerine ve hemodinamik parametrelere olan etkilerini araştırdıkları çalışmada, prone pozisyonuna alındıktan sonra hastaların kalp atım hızlarında bazal değerlere göre anlamlı bir düşüş olduğunu bildirmişler ve bunu peroperatif anestezi derinliğine bağlamışlardır.

Soro ve ark⁽⁵⁷⁾, posterior spinal cerrahi uygulanan 14 hasta üzerinde prone pozisyonun etkilerini değerlendirdikleri bir çalışmada, supin ve prone pozisyonlar arasında kalp atım hızı değerlerinde bir farklılık olmadığını göstermişlerdir.

Çorman ve ark⁽¹⁰⁾, 40 hasta üzerinde yapılan çalışmada, ZEEP ve 10cmH₂O PEEP grubunda, prone dönemde, supin döneme göre KAH değerleri istatistiksel olarak düşük bulmuşlar ve bu farkın anestezinin yeterli derinliğe ulaşmış olmasına ve hemodinaminin PEEP'ten etkilenmiş olmasına bağlamışlardır

Biz çalışmamızda, her iki grupta da, tüm dönemlerdeki KAH değerleri kontrol değerlerine göre anlamlı derecede düşük bulduk. Bunu anestezinin derinliğine ve cerrahi stresin azalmasına bağladık. Gruplar arası KAH değerlerini karşılaştırdığımızda ise grup II'nin kontrol, S10 dönemi KAH değerleri, grup I'e göre anlamlı olarak yüksek bulundu. KAH değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark bulunsa bile, bu klinik olarak fizyolojik sınırlar içerisinde idi.

Sistolik kan basıncı değerleri

Soro ve ark⁽⁵⁷⁾, yaptıkları çalışmada, supin ve prone dönemlerinde sistolik kan basıncı değerlerinde istatistiksel olarak fark bulmamışlardır.

Çorman ve ark⁽¹⁰⁾, yaptığı çalışmada, ZEEP grubunda prone dönem sistolik arter basınç değerlerini, supin döneme göre istatistiksel olarak düşük bulmuşlardır. 10 cmH₂O PEEP uyguladıkları grupta da prone dönemi sistolik basınç değerlerini supin döneme göre düşük bulmuşlardır.

Cox ve ark⁽⁹⁾, Clubfoot cerrahisi uygulanan ASA I-II 10 infant hastada yapılan çalışmada, prone döneminde SAB değerlerini azaldığını tespit etmişlerdir.

Çalışmamızda grup I'de, Se10 dönemi hariç, diğer tüm dönemlerdeki SAB değerleri kontrol grubuna göre düşük bulundu. Grup II'de p30, postop1 ve postop24 dönem SAB değerleri, kontrol grubu değerlerine göre düşük bulundu. Grup I'in Se ve p15 SAB değerleri, grup II'nin aynı dönemine göre anlamlı düşük bulundu. Bu

değerler istatistiksel olarak farklı bulunsa bile klinik olarak fizyolojik sınırlar içerisinde idi

Diastolik kan basıncı değerleri

Soro ve ark⁽⁵⁷⁾, üç saatten fazla süren, elektif posterior spinal cerrahi operasyonu uygulanan 14 hastada yaptıkları çalışmada, supin ve prone dönemi arasında diastolik kan basıncı değerlerinde anlamlı fark bulamamışlardır.

Çorman ve ark⁽¹⁰⁾, lomber disk hernisi nedeniyle operasyon uygulanan 40 hastada yaptıkları çalışmada PEEP uygulanmayan grupta, prone dönemin diastolik kan basıncı değerleri, supin dönem 2'den istatistiksel olarak anlamlı olarak düşükken, supin dönem 1 ile aralarında anlamlı bir fark bulmamışlardır. PEEP 10cmH₂O grubunda ise supin 1, prone ve supin 2 dönemleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmemiştir. PEEP uygulanan grupta diastolik kan basıncı değerlerinin dönemler arası farklı olmasını, abdominal hareketin rahat sağlanması ve göğüs kompresyonunun az olması nedeniyle, prone pozisyonunun getirmiş olduğu negatif etkilerin minimize edilmesine bağlamaktadırlar.

Bizim çalışmamızda, grup I'de, tüm dönemlerdeki diastolik kan basıncı değerleri, başlangıç değerine göre istatistiksel olarak anlamlı düşük bulundu, supin ve prone dönemleri arasında anlamlı fark bulunmadı. Grup II'de postop 1. ve 24. saatlerdeki diastolik kan basıncı değerleri, diğer dönemlere göre düşük bulunsa da klinik olarak değerler normal sınırlar içindeydi.

Parsiyel arteriyel oksijen basıncı değerleri

Pelosi ve ark⁽⁴¹⁾, 17 hasta üzerinde yaptıkları çalışmada prone pozisyonun genel anestezi süresince respiratuar mekaniklere ,fonksiyonel rezidüel kapasiteye ve oksijenizasyona etkisini değerlendirmişler ve supin pozisyona göre prone pozisyonunda FRC ve P_aO₂ değerinde anlamlı olarak belirgin artış tespit etmişlerdir. Bu düzelmei akciğerlerdeki ventilasyon-perfüzyon oranının düzelmesiyle gerçekleştiğini savunmaktadırlar.

Çorman ve ark⁽¹⁰⁾, lomber disk herni operasyonu uygulanan 40 hasta da yaptıkları çalışmada supin dönem 1 de P_aO₂ değerlerinde PEEP 0 grubu ile PEEP 10 grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulmamışlardır. Prone dönemde PEEP 0 grubunda P_aO₂ değerlerinde anlamlı fark olmazken, PEEP 10 grubunda prone dönemde supin 1 dönemine göre PaO₂ değerleri anlamlı olarak yüksek bulunmuştur. Supin dönem 2 de P_aO₂ değerleri arasında her iki grupta da fark bulamamışlardır.

Pelosi ve ark⁽⁴⁰⁾, 10 obez hastada, genel anestezi altında prone pozisyonun pulmoner fonksiyonlara etkisini incelemişler ve prone dönemdeki P_aO₂ değerini, supin pozisyonuna göre daha yüksek olduğunu bulmuşlardır.

Pelosi ve ark⁽⁴²⁾, morbid obez ve normal kilodaki hasta grubuna, major abdominal cerrahi sırasında supin pozisyonunda 0 PEEP ve 10cmH₂O PEEP uygulamışlar ve normal kilodaki olgularda, 0 PEEP ile 10 cmH₂O PEEP dönemlerindeki PaO₂ değerlerinde anlamlı bir fark bulmazken, obez hastalarda 10cmH₂O PEEP dönemindeki PaO₂ değerleri, 0 cmH₂O PEEP dönemine göre anlamlı derecede yüksek bulmuşlardır. Bunu paralyze morbid obez hastalarda intraabdominal basıncın, normal olgulara göre daha yüksek olduğu, buna bağlı olarak ekspiriyum sonu akciğer volüm değerinin düşmesine, toraks duvarı ve respiratuar sistem elastansının artmasına bağlamaktadırlar. Morbid obez hastalarda uygulanan 10 cmH₂O PEEP'in, artmış intraabdominal basıncın oluşturduğu ekspiriyum sonu akciğer volüm azalmasını engelleyerek oksijenasyonu arttırdığını savunmaktadırlar.

Bizim çalışmamızda, grup I ve II'de, supin ve prone dönemlerdeki Pao₂ değerlerinde anlamlı fark olmayıp, kontrol değerlerine göre anlamlı derecede yüksek bulduk, bunu da peroperatif uyguladığımız yüksek FiO₂ değerine bağladık.

Grup I'in post-op24 dönem PaO₂ değerleri, kontrol değerlerine göre anlamlı derecede düşük idi.

Grup II'de postop-1 ve postop-24 dönem PaO₂ değerlerinde kontrol değerlerine göre anlamlı bir değişme olmamıştır.

Gruplar arası karşılaştırdığımızda, grup II'nin postop 24 dönem PaO₂ değerleri, grup I'e göre ileri derecede anlamlı yüksek bulundu. Bunu uyguladığımız PEEP'in anestezi sırasında oluşabilecek atelektazileri açmasına, atelektazi gelişimini engellemesine, küçük hava yollarının kapanmasını önleyerek ventilasyon-perfüzyon oranını düzeltmesine bağlıyoruz.

Parsiyel arteriel karbondioksit basınç değerleri

Pelosi ve ark⁽⁴¹⁾, 17 hasta üzerinde yaptıkları çalışmada genel anestezi süresince prone pozisyonun solunum mekanikleri ve oksijenizasyona etkilerini incelemişlerdir. PaCO₂ değerinde supin pozisyona göre prone pozisyonunda anlamlı bir farklılık bulmamışlardır

Magi ve ark⁽²⁹⁾, prone pozisyonunda lumbar disk cerrahisi geçiren 10 hasta ve supin pozisyonunda kontrol grubu olarak ortopedik cerrahi geçiren 10 hasta da yapılan çalışmada EtCO₂ ile PaCO₂ arasındaki korelasyonu ve pozisyonun etkilerini incelemişlerdir. Prone pozisyonunda PaCO₂ değerlerini, supin pozisyonuna göre daha düşük bulmuşlardır.

Manikandan ve ark⁽³⁰⁾, cerrahi pozisyonun pulmoner gaz değişimi üzerine olan etkilerini incelemişlerdir. Sonuç olarak prone pozisyonunda PaCO₂ değerinin anlamlı olarak düştüğü, lateral pozisyonda değişmediği, supin pozisyonunda ise arttığını bulmuşlardır.

Wahba ve ark⁽⁶²⁾, 50 ASA I-II, elektif lomber dekompresyon ameliyatı olan 20 hastada yapılan çalışmada, prone pozisyonunda PaCO₂ değerinin değişmediğini tespit etmişlerdir.

Bizim çalışmamızda, grup I ve grup II'de tüm dönemlerdeki PaCO₂ değerleri, kontrol değerlerine göre anlamlı derecede düşük bulundu. Grup II'nin Se ve P15 PaCO₂ değerleri grup I'e göre anlamlı yüksek bulundu, diğer dönemlerde fark yoktu. İstatistiksel olarak fark bulunsa bile bu fizyolojik sınır içindeydi.

End tidal karbondioksit değerleri

Magi E ve ark⁽²⁹⁾, yaptıkları çalışmada, prone ve supin pozisyonunda EtCO₂ değerleri arasında fark bulmamışlardır.

Wahba ve ark⁽⁶²⁾ 50 ASA I-II, elektif lomber dekompresyon ameliyatı olan 20 hastada yaptıkları çalışmada, prone pozisyonunda, oksijenizasyonun düzeldiğini, PaCO₂ değerlerinin değişmediğini, EtCO₂ değerlerinin ise azaldığını tespit etmişlerdir. Bunu da prone pozisyonunda göğüs duvarının esnekliğinin artması ile tidal volüm artarak CO₂ atılımını arttıracak ve EtCO₂ değerinin azalmasına neden olacağını düşünmektedirler.

Çorman ve ark⁽¹⁰⁾, yaptığı çalışmada, her iki grupta da supine dönem 1 ile prone dönem PEtCO₂ değerleri arasında istatistiksel olarak bir fark olmadığını tespit etmişlerdir.

Bizim çalışmamızda, gruplar arasında hiçbir dönemde EtCO₂ ortalamaları bakımından anlamlı fark yoktu.

P(a-et)CO₂ Gradient Değerleri

Wahba ve ark⁽⁶²⁾ ASA I-II ,elektif lomber dekompresyon ameliyatı olan 20 hastada yapılan çalışmada, prone pozisyonunda p(a-Et) CO₂ farkının arttığını tespit etmişlerdir. Bunu da, prone pozisyonunda göğüs duvarı esnekliğinin artmasıyla tidal volümün arttığı bununla birlikte CO₂ atılımının da artmasına ve kardiyak outputun düşmesiyle de P_{ETCO₂} değerinin azalmasına neden olduğunu savunmaktadırlar

Çorman P. ve ark⁽¹⁰⁾ ,yaptıkları çalışmada her iki grupta da supine ve prone pozisyonda, P(a-et)CO₂ değerinde anlamlı fark bulamamışlardır.

Bizim çalışmamızda gruplar arasında hiçbir dönemde P(a-et)CO₂ değer ortalamaları bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark bulmadık. Supin ve prone dönemlerinde anlamlı bir değişme olmadığını gözlemledik.

Kompliyans Değerleri

Manna.ve ark⁽³¹⁾ ,spinal cerrahi uygulanan 12 hastada yaptıkları çalışmada prone pozisyonda, supine pozisyona göre dinamik kompliyansa azalma olduğunu tespit etmişlerdir.

Soro ve ark⁽⁵⁷⁾ posterior spinal cerrahi uygulanan 14 hasta üzerinde gerçekleştirdikleri çalışmada, supin pozisyondan prone pozisyona geçildiğinde, dinamik kompliyansa yaklaşık % 17'lik bir azalma tespit etmişlerdir. Bunu da spinal cerrahi esnasında prone pozisyonunda göğüs altına uyguladıkları destek materyalinin göğüs duvarına yaptığı basıya bağlamışlardır.

Pelosi ve ark⁽⁴¹⁾ , disk hernisi operasyonu uygulanan 17 hasta üzerinde prone pozisyonunun solunum mekanikleri üzerine olan etkilerini inceledikleri çalışmada, akciğer, göğüs duvarı ve solunum sistemi kompliyansında değişiklik olmadığını bulmuşlardır. Bunu da, göğüs ve pelvik destekleriyle prone pozisyonunun doğru bir şekilde uygulanmasına bağlamışlardır.

Cox ve ark⁽⁹⁾, clubfoot cerrahisi uygulanan ASA I-II 10 infant hastada yapılan çalışmada ,prone döneminde statik ve dinamik kompliyans değerlerinin azaldığını tespit etmişlerdir.

Karaali ve ark⁽²¹⁾, perkütan nefrolitotripsi uygulanan 20 hastada yaptıkları çalışmada, prone döneminde kompliyans değerinin azaldığını tespit etmişlerdir.

Palmon ve ark⁽³⁹⁾, lomber disk hernisi operasyonu uygulanan 77 hastada yaptıkları, prone pozisyonunda iki farklı göğüs duvarı destekli (1-sadece göğüs duvarı destekli,2-Jackson spinal cerrahi masasında) çalışmada, akciğer mekanik değerlerine bakmışlar. Göğüs duvarı destekli grupta prone dönemde dinamik kompliyans değerlerinin azaldığını tespit etmişlerdir. Jackson spinal masası(omuz altından iliak kemiklere kadar destekli) kullanılan grupta ise supin ve prone döneminde kompliyans değerlerinde anlamlı fark bulmamışlardır.

Bizim çalışmamızda, prone pozisyonunda dinamik ve statik kompliyans değerlerini, her iki grupta da supin döneme göre düşük bulduk. Çalışmada prone pozisyonuna aldığımız hastalara sadece göğüs altı desteği uyguladık. Bununda kas gevşemesiyle birlikte batın duvarının abdominal içeriği toraksa doğru itmesiyle kompliyansa azalmaya neden olabileceğini düşünmekteyiz.

P_{PLATO} Değerleri

Manna ve ark⁽³¹⁾, ASA I-II 12 hastada spinal cerrahi sırasında respiratuar mekaniklerde prone pozisyonun etkilerini araştırmak için yaptıkları çalışmada, prone döneminde plato basınç değerleri supin dönemine göre arttığını tespit etmişlerdi

Soro ve ark⁽⁵⁷⁾, yaptıkları çalışmada prone döneminde p(plato değerleri ,supin dönemine göre yüksek bulunmuştur.

Çalışmamızda grup I ve grup II’de Se10 plato değerlerinde S10 değerlerine göre anlamlı bir değişme olmamıştır. Prone dönemlerinde ise plato değerleri anlamlı derecede yükselmiştir. Her iki grupta da prone döneminde, Pplato değerlerinin

artmasını göğüs kafesinin genişlemesinin kısıtlanması (prone pozisyonunda), göğüs duvarının elastisitesinin azalmasına ve kas gevşeticilerin etkisi ile abdominal içeriğin toraksa doğru hareket etmesine bağlıyoruz. Grup II'de tüm dönemlerdeki PIP değeri, grup I'den yüksek bulundu. Bunu da, uyguladığımız 5cmH₂O lik basınç farkına bağlıyoruz.

PIP basınç değerleri

Manna ve ark⁽³¹⁾, ASA I-II 12 hastada spinal cerrahi sırasında respiratuar mekaniklerde prone pozisyonun etkilerini araştırmak için yaptıkları çalışmada, prone dönemde PIP basınç değeri supin dönemine göre arttığını tespit etmişlerdir.

Palmon ve ark⁽³⁹⁾, lomber disk hernisi operasyonu uygulanan 77 hastada yaptıkları çalışmada, hastaları prone pozisyonuna çevirdikten sonra iki farklı şekilde (1-sadece göğüs duvarı destekli, 2-Jackson spinal cerrahi masasında) akciğer mekanik değerlerine bakmışlardır. Göğüs duvarı destekli grupta prone dönemde PIP değerlerinin arttığını tespit etmişlerdir

Çalışmamızda, supin dönem PIP değerlerinde fark olmazken, prone dönemlerinde ise PIP değeri anlamlı derecede yükselmiştir. Her iki grupta da prone dönemde PIP değerlerinin artmasını göğüs kafesinin genişlemesinin kısıtlanması, göğüs duvarının elastisitesinin azalmasına ve kas gevşeticilerin etkisi ile abdominal içeriğin toraksa doğru hareket etmesine bağlıyoruz. Grup II'de tüm dönemlerdeki PIP değeri grup I'den yüksek bulunmasını, uyguladığımız 5cmH₂O PEEP basınç farkına bağlıyoruz.

Alvolar Ölü Boşluk/ Tidal Volüm Değerleri

Soro ve ark⁽⁵⁷⁾, ASA I-II olan posterior spinal cerrahi operasyonu geçiren 14 hastada yapılan çalışmada, VD/VT değerinde dönemler arasında fark bulunmamıştır

Bizim çalışmamızda, gruplar arasında hiçbir dönemde VD/VT ortalamaları bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı.

SONUÇ

Prone pozisyonunda uygulanan perkütan nefrolitotomi cerrahisinde, 0 ve 5cm H₂O PEEP düzeylerinin, solunum mekaniklerine etkilerini incelediğimizde; prone pozisyonunda dinamik ve statik kompliyansın azaldığını, PIP ve P_{PLATO} nın yükseldiğini bulduk. Hemodinamik veriler açısından gruplar arasında anlamlı değişiklik saptamadık. Kan gazı verilerine baktığımızda, postop dönemdeki 5 cmH₂O PEEP uygulanan grubun oksijenizasyonunda PEEP 0 grubuna göre anlamlı düzeyde yüksek olduğunu saptadık.

Sonuç olarak, peroperatif 5 cmH₂O PEEP kullanımı hemodinamik ve solunum mekanikleri üzerine herhangi bir olumsuzluğa sebep olmadan, postop oksijenizasyonu arttırdığı için faydalı olacağı kanısına vardık.

ÖZET

Çalışmamızda prone pozisyonunda perkütan nefrolitotomi uygulanan hastalarda fizyolojik sınırlarda 0 ve 5 cmH₂O PEEP uygulamasının solunum mekaniği , arteriyel oksijenizasyon ve hemodinami üzerine olan etkilerini araştırmayı amaçladık

Hastanemiz etik komite onayının ardından, çalışmaya gönüllü olmayı kabul eden, onayı alınmış ASA I–II grubuna dahil, 18-65 yaş arasında, daha önceden bilinen diabet ve kardiyopulmoner rahatsızlığı bulunmayan perkütan nefrolitotomi planlanan 49 hasta dahil edildi.

Hastalar PEEP uygulanmayan Grup I ve 5 cmH₂O PEEP uygulanan Grup II olarak olarak ikiye ayrıldı.

Hastaların tümüne genel anestezi uygulandı. Hastalar prone pozisyonuna döndürüldükten sonra ,göğüs duvarı jelatinden yapılmış silindir rulolar ile desteklendi.

Solunum mekaniklerine induksiyon sonrası S10, SE, P15, P30, P45, P60, S2 dönemlerinde bakılarak değerleri kaydedildi. Arter gazı örnekleri ise solunum mekaniği değerlerinin kaydedildiği dönemlerde, ayrıca preoperatif, postop 1saat ve postop 24 saatlerde alındı.

Hemodinamik veriler preoperatif, solunum mekaniği değerlerinin kaydedildiği dönemlerde, postoperatif 1saat ve 24 saatlerde kaydedildi

Bu çalışmada verilerin değerlendirilmesinde SPSS for Windows 10.0 istatistik paket programı kullanıldı. Karşılaştırmalarda student's t, Mann Whitney u, Paired t test fisher exact test ve ki-kare testleri kullanıldı. P<0.05 anlamlı kabul edildi.

Hemodinamik verilerin değerlendirilmesinde kalp atım hızı, her iki grupta da, tüm dönemlerdeki KAH değerleri, kontrol değerlerine göre düşük bulundu. SAB, DAB değerleri her iki grupta da tüm dönemlerde, kontrol dönemine göre düşük bulundu.

Kan gazı verileri incelendiğinde, grup II'in postop 24 dönem PaO₂ değerleri, grup I'e göre ileri derecede anlamlı yüksek bulundu. PaCO₂ değerleri ise grup I ve grup II'de tüm dönemlerdeki değerleri, kontrol değerlerine göre düşük bulundu.

Gruplar arasında, VD/VT, ETCO₂ ve p(a-ETCO₂) ortalama değerleri bakımından fark yoktu. Supin ve prone dönemlerinde anlamlı değişme olmadı.

Solunum mekanikleri incelendiğinde, prone pozisyonunda her iki grupta dinamik ve statik kompliansın azaldığı, tepe hava yolu basıncı ve plato basıncının arttığını tespit ettik.

Sonuç olarak, peroperatif 5 cmH₂O PEEP kullanımı hemodinamik ve solunum mekanikleri üzerine herhangi bir olumsuzluğa sebep olmadan, postop oksijenizasyonu arttırdığı için faydalı olacağı kanısına vardık.

KAYNAKLAR

1. Acıcan T: Arter Kan Gazları, Yoğun Bakım Dergisi 2003;3(2):160-175
2. Alken P, Hutschenreiter G, Günther R. et al; Percutaneous stone manuplation. J Urol 1981; 125; 463
3. Beala TJ, Anson M. Massif splenomegaly comlicating left percutaneus renal surgery.Br J Urology 1995;80:828-829
4. Bhavani-Shankar K, Steinbrook RA, Brooks DC, Data S: Arterial to End-tidal Carbon Dioxide Pressure Difference During Laparoscopyc Surgery in Pregnancy. Anesth 2000; 93:370-3
5. Brismar B, Hedenstierna G, Lundquist J, et all. Pulmonary densities during anesthesia with muscular relaxation: a proposal of atelectasis. Anesthesiology 1985; 62: 422-428
6. Cadeoldu JA,Chen R.Clinical significance of fever after percutaneus nephrolithotripsy. Urol Nephrol 1997;29:529-531
7. Chang DW. Principles of mechanical ventilation.In:Clinical application of mechanical ventilation. 1997, New york,Delmar Publishers.
8. Clayman RV.; Techniques in percutaneous removal of renal calculi. Urol 1984; 23:11-19.
9. Cox RG, Ewen A, Bart BB.The prone position is associated with a decrease in respiratory system compliance in healthy anaesthetized infants.Paediatric Anaesthesia 2001;11:291-296
10. Çorman P.10 cmH20 PEEP uygulamasının modifiye prone pozisyonundaki hastalarda arteryel oksijenizasyon ve solunum mekaniği üzerine olan etkileri. Tez Çalışması İstanbul 2006
11. Damia G, Mascheroni D, Croci M, Tarenzi L. Perioperative Changes in Functional Residual Capacity in Morbidly Obese Patients. Br J Anaesth 1988;60:574-8
12. Fletcher R, Jonson B, Cumming G, Brew J. The Concept of Death Space with Special Reference to the Single Breath Test for Carbon Dioxide, Br J Anaesth 1984; 56:109-119
13. Gander S, Frascarolo P, Suter M, Spahn D, Magnusson L. Positive End-Expiratory Pressure During Induction of General Anesthesia Increases Time

- of Apnea Before Peripheral Desaturation in Morbidly Obese Patients. *Anesthesiology* 2003;99: A1515
14. Gersprach JM, Belman GC. Conservative management of colon injury following percutaneous renal surgery. *Urology* 1997;49:831-836
 15. Glenn RW, Lamm WJE, Albert RK, Robertson HT. Gravity is a minor determinant of pulmonary blood flow distribution. *J Appl Physiol* 1991; 71: 620-629
 16. Grasso M., Taylor F; Techniques for percutaneous renal Access. In Sosa RE., Jenkins AD., Albala DM., Perimutter AP.: *Textbook of endourology*, Philadelphia, WB Saunders, 1997, pp 99-113
 17. Guyton AC. Pulmoner ventilasyon. *Tıbbi fizyoloji*, 3. Baskı, Nobel kitapevi.
 18. Halbertsma FJ, van der Hoeven JG. Lung Recruitment During Mechanical Positive Pressure Ventilation in the PICU: What Can Be Learned From The Literature? *Anaesthesia* 2005 Aug;60(8):779-90
 19. Hedenstierna G, Tockics L, Lundkuist H, et al. Correlation of gas-exchange impairment to development of atelectasis during anesthesia and muscle paralysis. *Acta Anesthesiol Scand* 1986;30:183-191
 20. Johannigman J. Prone Positioning and Inhaled Nitric Oxide: Synergistic Therapies for Acute Respiratory Distress Syndrome. *J Trauma* ,2001;5:589-596
 21. Karaali Ö. Percutan nefrolitotripsi cerrahisinde genel anestezi özellikleri ve prone pozisyonunun solunum mekaniklerine etkisi. *Tez Çalışması* , Cerrahpaşa 2003
 22. Kayhan Z. *Klinik Anestezi*; Logos Yayıncılık, İstanbul, 1997, 2. baskı;246-269
 23. Kontathonosis D, Bissas A. Biliary peritonitis complicating percutaneous nephrolithotripsy. *Urol Nephrol* 1997;29: 529- 531
 24. Krayner S, Rehder K, Vetterman J, et al. Position and motion of the human diaphragm during anesthesia-paralysis. *Anesthesiology* 1989;70:891-898
 25. Lashley DB., Fuchs EF: Urologist-acquired renal Access for percutaneous renal surgery. *Urology* 1998;51:927.

26. Lingeman JE., Newmark JR., Wong MYC.; Classification and management of staghorn calculi. In Smith AD (ed): Contraversies in Endourology, Philadelphia, WB Saunders, 1995; 136-144.
27. Loges Neto AC, Tobias M, Juliano RV. Duedonal damage complicating percutaneous access to kidney. Sao Paulo Med 2000;6:166-117
28. Lynch S, Brand L, Levy A. Changes in Lung-Thorax Compliance During Orthopedic Surgery. Anesthesiology 1959;20:278-82
29. Magi E, Multari G, Recine C. Difference between arterial and end tidal carbondioxide tension during surgery of lomber herniated disk in general anesthesthesia. Minerva Anesthesiol 1994 Jul-Aug;60(7-8):381-6
30. Manikandan S, Umamaheswara Rao GS. Effect of Surgical Position on Pulmonary Gas Exchange in Neurosurgical Patients. Indian J. Anaesth. 2002;46(5) :356-359
31. Manna EM, Ibrheim OA, Samarkanddi AH. The effect of prone position on respiratory mechanics during spinal surgery. Middle East J Anesthesiol. 2005 Oct;18(3):623-30
32. Marini JJ, Hotchkiss Jr JR. PEEP in Prone Position :Reversing the Perfusion Imbalance. Crit Care Med 1999 Vol 27, No:1 Editorials
33. Morgan E. Respiratory physiology and anaesthesia. Clinical Anesthesiology, second ed. Apleton & Lange Stanford, 2002:475-510
34. Morgan Jr GE, Mikhail MS. Klinik Anesteziyoloji; Nobel Tıp Kitapevleri 2002;79-83
35. Mure M, Domino KB, Robertson HT, Hlastala MP, Glenny RW. Pulmonary Blood Flow Does Not Redistribute in Dogs with Reposition from Supine to Left Lateral Position. Anesthesiology 1998;89:483-92
36. Mure M, Lindahl SGE. Prone Position Improves Gas Exchange – but How? Acta Anaesthesiologica Scandinavica. February 2001;45 (2) :150-159
37. Murray JF, Wilkins RL, Jacobsen WK, Sheldon RL: Titration of PEEP by the Atrial Minus End-Ttidal Carbon Dioxide Gradient, Chest 85:100, 1984
38. Nishikawa T. Letters to the Editor: Prone Position and Oxygenation. Anesth Analg 1996;82:885-96

39. Palmon SC, Kirsch JR, Depper JA. The effect of the prone position on pulmonary mechanics is frame-dependent. *Anesth Analg*. 1998;87:1175-80
40. Pelosi P, Croci M, Calappi E, Mulazzi D, Cerisara M, Vercesi P, Vicardi P, Gattinoni L. Prone Position Improves Pulmonary Function in Obese Patients During General Anesthesia. *Anesth Analg* 1996;83:578-83
41. Pelosi P, Croci M, Calappi E, Mulazzi D, Cerisara M, Vicardi P, Gattinoni L. The Prone Position During General Anesthesia Minimally Affects Respiratory Mechanics While Improving Functional Residual Capacity and Increasing Oxygen Tension. *Anesth Analg* 1995;80:955-60
42. Pelosi P, Ravagnan I, Giurati G, Panigada M, Bottino N, Tredici S, Eccher LG, Gattinoni L. Positive End-Expiratory Pressure Improves Respiratory Function in Obese but not in Normal Subjects During Anesthesia and Paralysis. *Anesthesiology* 1999;91:1221-1231
43. Pelosi P, Massimo C, Emiliano C: Prone positioning improves pulmonary function in obese patients during general anaesthesia. *Anesth Analg* 83:578-83, 1996
44. Pilbeam SP. *Mekanik Ventilasyon Fizyolojik ve Klinik Uygulamalar*, Logos Yayıncılık, İstanbul, 3rd edition çevirisi, 1998;27-41;140-172
45. Premingier GM., Clayman RV, Curry T, et al.; Outpatient percutaneous nephrostolithotomy. *J Urol* 1986; 136:355. murti
46. Rao PN. Fluid absorption during urological endoscopy. *Br J Urology* 1987;60:93-99.
47. Richards G, White H, Hopley M. Rapid Reduction of Oxygenation Index by Employment of a Recruitment Technique in Patients With Severe ARDS. *J Intensive Care Med* 2001;16:193-199
48. Rosenberg-Adamsen S, Stausholm K, Edvardsen L, Zwarts M, Kehlet H, Rao PN. Fluid absorption during urological endoscopy. *Br J Urology* 1987;60:93-99.
49. Rosenberg-Adamsen S, Stausholm K, Edvardsen L, Zwarts M, Kehlet H, Rosenberg J. FORUM: Body Position and Late Postoperative Nocturnal Hypoxaemia. *Anaesthesia*, 1997;52:589-602

50. Rigamonti A, Gemma M, Rocca A, Messina M, Bignami E, Beretta L. Prone Versus Knee-Chest Position for Microdiscectomy : a Prospective Randomized Study of Intra-abdominal Pressure and Intraoperative Bleeding. *Spine* 2005 Sep 1;30(17):1918-23
51. S.K. Malhatro, A. Khaitan, A. Goswami, K.D. Gill and A. Dutta: Monitoring of irrigation fluid absorption during percutaneous nephrolithotripsy: the use of %1 ethanol as a marker. *Anesthesia* 2001;56:1090-1115
52. Safar P, Augusto-Escaraga L. Compliance apacic anesthetized adults. *Anesthesiology* 1959;20:283-289
53. Schmitt HJ, Hemmerling TM. Venous Air Emboli Occur During Release of Positive End-Expiratory and Repositioning After Sitting Position Surgery. *Anesth Analg* 2002;94:400-3
54. Segura JW, Patterson DE., Le Roy AJ., et al. Percutaneous stone removal of kidney stones: Preliminary report. *Mayo Clin Proc* 1982; 57:615.
55. Shapiro BA, Peruzzi WT, Kozelowski-Templin R: Clinical Application of Blood Gases . 5th edition. St.Louis: Mosby, 1994.
56. Smith RH. One solution to the problem of the prone position for surgical procedures. *Anesth. Analg* 1974;53:211-224
57. Soro M, Garcia-Perez ML, Belda FJ. Effects Of Prone Position On Alveolar Dead Space And Gas Exchange During General Anaesthesia In Surgery Of Long Duration. *Eur J Anaesthesiol* 2007;24:431-437
58. Stranberg A, Tokics L, Brismar B, et al. Constitutional Factors Promoting Development of Atelectasis During Anesthesia. *Acta Anaesthesiol Scand* 1987;31:21-4
59. Şahinoğlu H. Yoğun Bakım Sorunları ve Tedavi; 2. baskı, Ankara, Türkiye Klinikleri, 2003, 14. bölüm
60. Venkatesh B, Hendry SP. Continuous Intraarterial Blood Gas Monitoring. *Intensive Care Med.* 1996;22:818
61. Wadsworth R, Anderton JM, Vohra A. The Effect of Four Different Surgical Prone Position on Cardiovascular Parameters in Healthy Volunteers. *Anaesthesia*, 1996;51:819-822

62. Wahba RWM, Tessler MJ, Kardash KJ. Carbon Dioxide Tensions During Anesthesia in the Prone Position. *Anesth Analg* 1999;86:668-9
63. Walther SM, Domino K, Glenn RW, Hlastala MP. Pulmonary Blood Flow Distribution in Sheep: Effects of Anesthesia, Mechanical Ventilation, and Change in Posture. *Anesthesiology*,1997;87:335-42
64. West JB. Solunum fiziyojisi,4. Baskı, İ.Ü. Basımevi,İstanbul,1993:19
65. Wicham JEA., Kellett MJ: Percutaneous nephrolithotomy. *Br J Urol* 1981; 53:297.
66. Zagorio RJ,Dyer RB.Do's and dosen't's of percutaneus nephrostomy. *Acad Radiol* 1999;6:370:377