



T.C.

VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ

TIP FAKÜLTESİ

DURSUN ODABAŞ TIP MERKEZİ

ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANABİLİM DALI

KRİTİK HASTALARDA FARKLI PEEP DÜZEYLERİNİN İNTRAABDOMİNAL
BASINÇ VE HEMODİNAMİ ÜZERİNE ETKİLERİ

Dr. Uğur Serkan DUMANLIDAĞ

ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANABİLİM DALI

UZMANLIK TEZİ

TEZ DANIŞMANI

Yrd. Doç. Dr. Nureddin YÜZKAT

VAN-2018

T.C.
VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
DURSUN ODABAŞ TIP MERKEZİ
ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANABİLİM DALI

KRİTİK HASTALARDA FARKLI PEEP DÜZEYLERİNİN
İNTRAABDOMİNAL BASINÇ VE HEMODİNAMİ ÜZERİNE ETKİLERİ

Dr. Uğur Serkan DUMANLIDAĞ

ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANABİLİM DALI
UZMANLIK TEZİ

TEZ DANIŞMANI

Yrd. Doç. Dr. Nureddin YÜZKAT

VAN-2018

TEŞEKKÜRLER

Uzmanlık eğitimim süresince yetişebilmem için bilgi ve deneyimlerini esirgemeyen, yetişmemde büyük katkısı ve emeği olan, her zaman hoşgörü ile sorunlarımızı çözümleyen, tezimin hazırlanmasında değerli katkılarıyla bana yol gösteren; değerli hocalarım Anesteziyoloji ve Reanimasyon A.D. Başkanı Prof. Dr. Nurçin GÜLHAŞ'a, tez hocam Yrd. Doç. Dr. Nureddin YÜZKAT'a, asistanlık eğitimim süresince bilgi ve yardımlarını esirgemeyen değerli hocalarım Yrd. Doç. Dr. Celalettin SOYALP'a, Yrd. Doç. Dr. M. Bilal ÇEĞİN'e, Yrd. Doç. Dr. Arzu Esen TEKELİ'ye ve Yrd. Doç. Dr. Hilmi DEMİRKIRAN'a

Eğitimim boyunca her türlü güzellik ve güçlüğü birlikte yaşadığımız her zaman güzel günler olarak hatırlayacağım asistanlık hayatımda birlikte çalıştığım tüm asistan arkadaşlarıma, özellikle Lokman The Perfect Şimşek'e,

Tez çalışmalarım sırasında, ilgi ve yardımlarıyla bana destek olan ve tez istatistiklerimin hazırlanmasında katkılarını esirgemeyen Prof. Dr. Sıddık KESKİN'e,

Berber hizmet verdiğimiz hemşire, anestezi teknisyeni ve cerrahi teknisyenlerine, yoğun bakım hemşirelerine ve personeline,

Yanımda olan ve bana destek veren sevgili eşim Seyhan DUMANLIDAĞ'a ve varlığıyla yaşama sevinci veren ve hayatıma anlam katan oğlum Anıl Kayra'ya

Sevgi, teşekkür ve saygılarımla...

Dr. Uğur Serkan DUMANLIDAĞ

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜRLER	I
İÇİNDEKİLER.....	II
KISALTMALAR	IV
GRAFİKLER DİZİNİ	VI
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	VII
TABLolar DİZİNİ	VIII
RESİMLER DİZİNİ.....	IX
EKLER LİSTESİ.....	X
ÖZET.....	XI
ABSTRACT	XIII
1. GİRİŞ VE AMAÇ.....	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. YOĞUN BAKIMDA YATAN KRİTİK HASTALARIN ÖZELLİKLERİ	3
2.2. MEKANİK VENTİLASYON	4
2.2.1. Sürekli Zorunlu Ventilasyon (CMV)	4
2.2.2. Eşzamanlı-aralıklı Zorunlu Mekanik Ventilasyon (SIMV)	5
2.2.3. Aralıklı Zorunlu Mekanik Ventilasyon (IMV)	5
2.3. POZİTİF EKSPİRASYON SONU BASINÇ (PEEP)	5
2.3.1. PEEP Endikasyonları	6
2.3.2. PEEP Göreceli Kontrendikasyonları.....	6
2.3.3. PEEP'in Kesin Kontrendikasyonları	6
2.4. KLİNİKTE PEEP UYGULAMASI.....	7
2.5. PEEP VE İAB	7
2.6. İNTRAABDOMİNAL BASINÇ	8
2.6.1. Abdominal Basıncın Komponentleri	8
2.6.2. Doğrudan İntraabdominal Basınç Ölçüm Yöntemleri	10
2.6.3. Dolaylı İntraabdominal Basınç Ölçüm Yöntemleri	10
2.7. İNTRAABDOMİNAL HİPERTANSİYON	13
2.7.1. İntraabdominal Hipertansiyonda Tanı	13
2.7.2. İntraabdominal Basınç Artışı Evreleri ve Tedavi Yaklaşımları.....	14
2.8. ABDOMİNAL KOMPARTMAN SENDROMU.....	15
2.9. PEEP VE HEMODİNAMİ İLİŞKİSİ	15
2.9.1. İntraabdominal Hipertansiyonun Klinik Yansımaları.....	16

2.10. İNTRAABDOMİNAL HİPERTANSİYONUN KARACİĞER, BÖBREK VE GASTROİNTESTİNAL SİSTEM (GİS) ÜZERİNE ETKİLERİ	17
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	20
3.1. Çalışmaya Dahil Edilme Kriterleri	20
3.2. Çalışmaya Dahil Edilmeme Kriterleri	20
3.3. İntraabdominal Basınç Ölçüm Tekniği.....	22
4. BULGULAR.....	26
5. TARTIŞMA	34
KAYNAKLAR.....	38



KISALTMALAR

İAB	: İntraabdominal basınç
İAH	: İntraabdominal hipertansiyon
AKS	: Abdominal kompartman sendromu
MV	: Mekanik ventilatör
PEEP	: Pozitif ekspirasyon sonu basınç
SIMV	: Senkronize aralıklı zorunlu ventilasyon
OAB	: Ortalama arter basıncı
SAB	: Sistolik arter basıncı
DAB	: Diastolik arter basıncı
SVB	: Santral venöz basınç
SpO₂	: Periferik oksijen saturasyonu
KAH	: Kalp atım hızı
SKB	: Sistolik kan basıncı
DKB	: Diastolik kan basıncı
OKB	: Ortalama kan basıncı
BMI	: Body mass index
FRC	: Fonksiyonel rezidüel kapasite
DKA	: Diyabetik ketoasidoz
CMV	: Sürekli zorunlu ventilasyon
ARDS	: Akut respiratuar distress sendromu
KOAH	: Kronik obstrüktif akciğer hastalığı
ALI	: Akut akciğer hasarı
WSACS	: World Society of the Abdominal Compartment Syndrome
GİS	: Gastrointestinal sistem
NG	: Nazogastrik

SF	: Serum fizyolojik
PTT	: Parsiyel tromboplastin zamanı
APTT	: Aktive parsiyel tromboplastin zamanı
INR	: İnternational normalized ratio
pH	: Power of Hydrogen
İTB	: İnratorasik basınç
KO	: Kardiyak output
GFH	: Glomerül filtrasyon hızı
YBÜ	: Yoğun bakım ünitesi
CO₂	: Karbondioksit
IMV	: Aralıklı zorunlu mekanik ventilasyon

GRAFİKLER DİZİNİ

Grafik 1: Gruplara göre ortalama intraabdominal basınç değerleri

Grafik 2: Gruplara göre 24 saatlik ortalama intraabdominal basınç değerleri

Grafik 3: Gruplara göre ortalama nabız değerleri

Grafik 4: Grupların sistolik arter basıncı değerleri

Grafik 5: Grupların diastolik arter basıncı değerleri

Grafik 6: Grupların ortalama arter basıncı değerleri

Grafik 7: Gruplara göre ortalama periferik O₂ saturasyonu değerleri

Grafik 8: Gruplara göre ortalama santral venöz basınç değerleri

Grafik 9: Gruplara göre ortalama vücut sıcaklığı değerleri

Grafik 10: Gruplara göre ortalama saatlik idrar çıkımı değerleri

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1: Çalışma grupları

Şekil 2: İntraabdominal basınç ölçüm tekniği-I

Şekil 3: İntraabdominal basınç ölçüm tekniği-II ve Supin pozisyon

Şekil 4: İntraabdominal basınç monitörizasyon sistemi



TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1: İnteraabdominal basınç artışının nedenleri

Tablo 2: İAH risk faktörleri

Tablo 3: İAH'nin evrelendirilmesi ve genel tedavi yaklaşımları

Tablo 4: Grupların demografik verileri

Tablo 5: Gruplara uygulanan PEEP değerleri



RESİMLER DİZİNİ

Resim 1: İnteraabdominal basınç ölçüm seti

Resim 2: İnteraabdominal basınç monitörizasyonu



EKLER LİSTESİ

Ek 1: Etik Kurul Onay



ÖZET

KRİTİK HASTALARDA FARKLI PEEP DÜZEYLERİNİN İNTRAABDOMİNAL BASINÇ VE HEMODİNAMİ ÜZERİNE ETKİLERİ

Giriş: Bu çalışmada yoğun bakım hastalarında, uygulanan üç farklı PEEP aralığının (0-4, 5-8, 9-12 cmH₂O) intraabdominal basınç ve hemodinamik parametreler üzerine etkilerinin karşılaştırılması amaçlandı.

Metod: Olgular yoğun bakımda herhangi bir nedenle mekanik ventilatöre bağlı olan, supin pozisyonda, spontan solunum eforu göstermeyen ve 18-80 yaş arası hastalardan seçildi. Karın içi basıncının ölçümünde pratik ve genel olarak en çok kabul gören mesane içi basınç ölçüm yöntemi kullanıldı. Ölçüm yapılacağı sırada 100 mL izotonik verildi, basınç transdüserin sıfırlama noktası olarak simfizis pubis kullanıldı ve karın içi basıncı ölçüldü.

Çalışma her grupta 22 olgu olmak üzere 3 grupta ve toplam 66 olgu üzerinde planlandı. Tüm olgular mekanik ventilatöre bağlı olup, değişik düzeylerde PEEP uygulandı. PEEP düzeyi 0-4 cmH₂O aralığında olan hasta grubu Grup 4, PEEP düzeyi 5-8 cmH₂O aralığında olan hasta grubu Grup 8, PEEP düzeyi 9-12 cmH₂O aralığında olan hasta grubu Grup 12 olarak adlandırıldı. Hastaların PEEP değerleri tamamen hastanın kliniğine bağlı olarak yoğun bakım sorumlu hekimi tarafından belirlendi.

Hastaların 0, 6, 12, 18 ve 24. saatlerindeki intraabdominal, santral venöz, arteriyel kan basınçları, nabız, periferik oksijen saturasyonu, ateş, anlık sıvı balansları ve ml/kg/saat birimiyle idrar miktarları ölçülüp kaydedildi.

Bulgular: Grupların cinsiyet dağılımına bakıldığında erkeklerin sayısı 56 iken kadınların sayısının 8 olduğu görüldü. Çalışmaya dahil edilen 64 hastanın yaş, BMI, vücut ağırlığı gibi demografik özellikleri değerlendirildiğinde üç grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı (p>0.05). Gruplar arası karşılaştırmada; tüm gruplar içinde en düşük İAB değerleri Grup 4'te, en yüksek değerler ise Grup 12'de kaydedildi. İAB değerleri **0., 6., 12., 18. ve 24. saatte** Grup 12'de, Grup 4 ve Grup 8'den anlamlı yüksek idi (p<0.05). Nabız değerleri ilk 12 saatte Grup 4'te Grup 12'den daha yüksekti. Grup içi ve gruplar arasında sistolik kan basıncı, diastolik kan basıncı, ortalama kan basıncı ve ortalama vücut sıcaklığı değerleri istatistiksel yönden benzerdi (p>0.05). Santral Venöz Basınç (SVB) açısından gruplar incelendiğinde; ölçülen SVB değerleri açısından gruplar arasında anlamlı fark

bulunmadı ($p>0.05$). Gruplar idrar çıkımı açısından incelendiğinde; belirlenen saatlerde hesaplanan idrar çıkımı değerleri açısından gruplar arası karşılaştırılmada anlamlı bir fark bulunmadı ($p>0.05$). Anlık Sıvı Balansı açısından gruplar incelendiğinde; gruplar arası anlık sıvı balansı değerleri açısından yapılan karşılaştırmada anlamlı bir fark bulunmadı ($p>0.05$).

Sonuç: Çalışmamızda aynı mekanik ventilasyon modunda uygulanan, farklı PEEP değerlerinde; düşük düzeylerde PEEP uygulamasında İAB'nin düşük, daha yüksek düzeylerde PEEP uygulamasında İAB'nin de yüksek olduğu, bu artışın hafif İAH oluşturduğu ancak hemodinamiyi etkilemediği kanatine varılmıştır. Bununla birlikte daha yüksek PEEP değerlerinin İAB üzerindeki etkilerini araştırmak için başka çalışmaların da yapılması gerektiğini düşünmekteyiz.

Anahtar kelimeler: Kritik hastalar, PEEP, intraabdominal basınç, hemodinami

ABSTRACT

THE EFFECTS OF VARIOUS PEEP LEVELS ON INTRAABDOMINAL PRESSURE AND HEMODYNAMICS IN CRITICALLY ILL PATIENTS

Introduction: In this study, it was aimed to compare the effects of three different PEEP levels (0-4, 5-8, 9-12 cmH₂O) on intraabdominal pressure and hemodynamic parameters of patients in intensive care unit.

Method: Patients between 18-80 years old whom were mechanically ventilated without any spontaneous respiratory efforts on supine position were included into the study. Bladder pressure measurement as a practical and frequently preferred method was used in order to measure intra-abdominal pressure. 100 ml isotonic fluid was given during the measurement. Level of symphysis pubis was chosen for zeroing the pressure transducer to measure the intra-abdominal pressure.

Three patient groups, each containing 22 cases, totally 66 patients were planned in this study. All patients were mechanically ventilated with various PEEP levels. The patients with 0-4 cmH₂O PEEP levels were named Group 4; the patients with 5-8 cmH₂O PEEP levels were named Group 8; the patients with 9-12 cmH₂O PEEP levels were named Group 12. The levels of patients' PEEP levels were arranged by the responsible intensive care physician regarding to the patients' clinic.

Intraabdominal, central venous, arterial blood pressures, pulse rates, peripheric oxygen saturation, body temperature, instant fluid balances and amounts of urine (in ml/kg/hour unit) of the patients were measured on the 0. 6. 12. 18. and 24. hours and recorded.

Results: If we look at the gender distributions of the groups: 56 males and 8 females were studied. There were no statistical differences between three groups in terms of the demographic characteristics such as age, BMI, body weight of 64 patients ($p>0,05$). The lowest IAP levels were recorded in Group 4; the highest levels were recorded in Group 12. IAP levels were significantly higher in the hours of 0, 6, 12, 18, and 24 in Group 12 than the other groups ($p<0,05$). Pulse rates were higher in Group 4 than Group 12 in the first 12 hours. Systolic blood pressures, diastolic blood pressures, mean blood pressures and average body temperatures of the groups were statistically similar ($p>0,05$). There were no significant differences found in terms of Central Venous Pressure (CVP) measures ($p>0,05$). When the

groups were analysed in terms of urine output, there were no significant differences found between the groups ($p>0,05$). There were no significant differences found between the groups in terms of instant fluid balance ($p>0,05$).

Conclusion: IAP was found lower in patients with lower PEEP levels vice versa higher IAP was found in patients with higher PEEP levels applied via the same mechanical ventilation mode. These increases in IAP in accordance with the increased PEEP levels were thought to induce minimal intra-abdominal hipertension (IAH), still not to affect the hemodynamics. Furthermore it is thought that more studies are needed research the effects of higher PEEP levels on IAP.

Key words: Critically ill patients, PEEP, intraabdominal pressure, hemodynamics



1. GİRİŞ VE AMAÇ

Yoğun bakım ünitelerine kabul edilen hastalar primer hastalıklarının ileri derecede oluşu, komorbiditelerinin yüksekliği, yapılacak invaziv girişimlerin fazlalığı ve getirdiği riskler bakımından kritik hastalar olarak değerlendirilir. Bu süreçte çeşitli organ yetmezlikleri gelişebilir. Bu yetmezliklerden en sık görülenlerinden birisi de solunum yetmezliğidir. Solunum yetmezliklerinde başlıca tedavi primer etkene yönelik olsa da noninvazivden invazive doğru mekanik ventilasyon desteği gerekebilir (1).

Mekanik ventilasyon, yoğun bakım ünitelerine kabul edilen hastaların en önemli destek tedavi yöntemlerinin başında gelmektedir. Solunum sistemine olan bu mekanik destek pek çok komplikasyona neden olabilmekle beraber çoğu zaman hayat kurtarıcıdır (2).

Pozitif ekspirasyon sonu basıncı (PEEP) pulmoner oksijen değişimini çeşitli mekanizmalar ile (havayollarının kollabe olmasını önleyerek, pulmoner kan akımı redistribüsyonunu sağlayarak, fonksiyonel rezidüel kapasiteyi (FRC) arttırarak, alveolokapiller oksijen gradientini arttırarak, kollabe veya sıvı dolu alveolleri açarak ve hava dağılımını düzenli hale getirerek) iyileştirir (3). PEEP karın içi basıncı değerlerini etkileyen bir faktördür. Mekanik ventilasyon altındaki hastalarda karın içi basıncı değerlerini yorumlarken PEEP düzeyini hesaba katmak gerekli görünmektedir (4). Mekanik ventilasyonda PEEP kullanılması hemodinamiyi etkiler. Hepatik arter, portal ven, süperior mezenterik arter kan akımı, hepatik ve jejunal mikrosirkülasyonu azaltmaktadır (5).

Ayrıca PEEP, kardiyovasküler depresyona neden olur. Kardiyak debiyi düşürür. Doku oksijen sunumunu azaltır (intratorasik basıncı arttırarak veya devamlı yüksek tutarak). Endokardiyal kan akımı azalır. Alveolar hasarlanma yapar. Pnömotoraks, pnömomediastinum, pnömoperikardiuma sebep olabilir. İntraplevral basıncı artışı ve kalbe dönen kan miktarının azalması ile serebral perfüzyon basıncı azalır ve intrakranial basıncı artışına neden olur (6).

Vücudun en büyük boşluklarından biri olan abdomen, birçok solid ve lümenli organı içerir. Retroperitona komşudur. Ek olarak birçok majör vasküler yapı içerir. Herhangi bir kapalı boşlukta olduğu gibi, boşluğun genişleme kapasitesinin ötesinde içerik miktarındaki artış, intraabdominal basınçta artışa neden olur (7).

İntraabdominal basıncı (İAB) ve hemodinami arasında karşılıklı, dinamik bir ilişki bulunmaktadır. İAB artışı, karın içi organlarda ve diğer sistemler üzerinde istenmeyen zararlı etkiler oluşturur. İAB'ın yüksek düzeylerde uzun süre sebat etmesi birçok organda disfonksiyona ve yetmezliğe sebep olabilir (8,9).

Normalde İAB değeri 0-5 mmHg'dir (43). Bu basıncın 12 mmHg ve üstünde olması İntraabdominal Hipertansiyon (İAH) olarak tanımlanmaktadır (44). İntraabdominal hipertansiyon (İAH) erken tanınmaz ise Abdominal kompartman sendromu (AKS) ile sonuçlanır. AKS, yüksek İAB'nin, başka bir deyişle İntraabdominal hipertansiyonun (İAH) abdominal ve ekstraabdominal alanda yaptığı fizyopatolojik değişiklikler olarak tanımlanabilir (10,11).

PEEP'in hemodinamik etkileri olmasına karşın intraabdominal basınç üzerine olan etkileri, yeterince araştırılmamıştır. Bu çalışmada yoğun bakım ünitesindeki kritik hastalarda, farklı PEEP düzeylerinin intraabdominal basınç ve hemodinamik parametreler üzerine etkilerini araştırmayı amaçladık.



2. GENEL BİLGİLER

2.1. YOĞUN BAKIMDA YATAN KRİTİK HASTALARIN ÖZELLİKLERİ

Genel servislerde güvenle izlenemeyecek, ciddi bakım gerekliliği gösteren, geri döndürülebilir hastalıkları olan, daha detaylı gözlem ve invaziv tedavi ihtiyacı olan hastalara hizmet veren birimler yoğun bakımlardır. Solunum desteği gerektirme ihtimali olan veya gerektiren, iki ya da daha fazla organ sistemi desteğine ihtiyacı olan, kronik organ yetmezliği olan fakat aynı zamanda akut gelişen geri dönüşümlü farklı bir organ sistemi yetmezliği olan hastalar içindir (12).

Avrupa Yoğun Bakım Derneği (European Society of Intensive Care Medicine) “cerrahi girişim, akut hastalık veya başka bir yoğun bakım tedavisi nedenli bir veya daha fazla hayati fonksiyonun tehdit altında olduğu hastalık durumlarında, devamlı monitorizasyon ihtiyacı olan hastalar ile kardiyovasküler, serebral, solunumsal, renal, metabolik gibi nedenler ile hayati fonksiyonlardan herhangi birinin yetersizliğine düştüğü hastalar ve tedavisi mümkün olmadığı bilinen bir hastalığın terminal safhasında bulunan ve normal servise kabulü mümkün olmayan hastalar, yoğun bakım hastalarını oluşturur” şeklinde belirtmektedir (13).

Amerikan yoğun bakım derneği (society of critical care medicine) ise yoğun bakım hastalarını "fizyolojik olarak fonksiyonları stabil olmayan, yaşamın devamının sağlanması için hemşire ve doktor arasında kurulan uyumla sürdürülecek bir tedaviye, bu tedavinin aksaklık göstermeden uygulanmasına özellikle detaylara yönelik özene ihtiyaç duyan hastalar, fizyolojik dekompanasyon sebebi ile risk altında bulunan hastalar ve sağlık ekibi tarafından anında müdahale imkanı sağlayabilmek için sürekli monitörizasyon gerektiren hastalar yoğun bakım hastalarıdır" şeklinde belirtmiştir (14).

Yoğun bakımlara yukarıdaki tanımlardan da anlaşılabilceği gibi genel olarak uygun destek ile hayatta kalması mümkün olan hastaların kabulü ilke edinilmiştir. Yaşam beklentisi kalmamış palyatif bakım ihtiyacı olan hastaların yoğun bakım ünitesine kabulü bazı durumlarda mümkündür. Bu durum, kliniğin sorumlu hekimine ve bulunulan sağlık kurumunun politikalarına kalmıştır (15).

Hastanın fizyolojik rezervi, hastalığın tipi, ciddiyeti ve tedaviye cevabı yoğun bakım hastalarında mortaliteyi belirler. Ek olarak, hastanın yaşı ve ek hastalıkları, diğer sistemleri etkileyerek fonksiyonlarını değiştirebilir (16).

Mekanik destek (mekanik ventilasyon, kardiyak destek veya hemodiyaliz ve/veya hemofiltrasyon) ve farmakolojik ilaçlarla (inotropikler ve vazopressörler gibi) destek sağlanmadığında ölümcül seyreden organ fonksiyonlarındaki yetmezlik durumuna kritik hastalık denir. Kritik hastalıklara örnek verilecek olursak; İntoksikasyonlar, ağır menenjit, travma sistemik infeksiyonlar, şok, diyabetik ketoasidoz (DKA), ağır pnömoni ve organ iskemileri (17,18).

2.2. MEKANİK VENTİLASYON

Mekanik ventilasyon, solunum yetmezliğindeki bir hastanın, bir ventilatör cihazı ile solunumunun sürdürülmesidir. Pozitif basınçlı ventilasyon veya negatif basınçlı ventilasyon olarak ikiye ayrılır. Günümüzde, endotrakeal tüp veya yüze tamamen oturan maskeler ile akciğere pozitif basınç ile hava girişi sağlayan pozitif basınçlı mekanik ventilatörler kullanılmaktadır (19). Mekanik ventilatörlerin birçok modu bulunmakla birlikte sıklıkla kullanılan 3 moda değinilmiştir.

2.2.1. Sürekli Zorunlu Ventilasyon (CMV)

Spontan solunumu olmayan hastalarda başlangıç olarak kullanılan mod seçeneğidir. Yalnızca zorunlu solukların dağıtımını gerçekleştirir. Her soluk için akım hızı, tidal volüm, frekans ve basınç düzeyi saptanır. İnspiryum/ekspiryum oranı ve inspiyum süresi sabittir. Zirve basınçları ve ekspiryum volümleri her şartta sağlanır (20).

Volüm kontrollü veya basınç kontrollü olarak iki biçimde kullanımı mümkündür. Ekspiryum sonu pozitif basınç (PEEP), frekans, akım hızı, tetikleme hassasiyeti, oksijen konsantrasyonu, üst basınç limiti, soluk hacmi, gibi parametreler ayarlanır. Ayarlanan hacmin her koşulda hastaya uygulandığı mod volüm kontrollü CMV'dir. Volüm kontrollü CMV'de hava yolu direncinde, akciğer kompliyansında değişim olduğunda basınç farklılığı meydana gelir. Bu durumda hasta yakından takip edilmelidir. Çünkü barotravma riski mevcuttur. Basınç kontrollü CMV'de ise tüm soluklar ayarlanmış olan Ptepe'ye ulaştırılır. Tüm inspiyumda bu basınç korunur. Ancak basıncın sabit olmasına rağmen soluk hacmi değişkendir. Volutravmaya karşı hastalar dikkatle izlenmelidir. Ayrıca hastalarda soluk hacminin azalmasına bağlı hipoventilasyonda oluşabilir. Zorunlu modlar, solunum işinde tamamen mekanik ventilatörlerin ana rol üstlendiği modlardır. Diyafram disfonksiyonu,

solunum kasları atrofisi gibi sonuçlar uzun süreli kullanımlarında meydana gelebilmektedir (21-23).

2.2.2. Eşzamanlı-aralıklı Zorunlu Mekanik Ventilasyon (SIMV)

Bu ventilasyon modu spontan solunum varlığında primer ventilatör desteği olarak kullanılabilir. Zorunlu, yardımcı ve spontan solukların bir arada bulunduğu bir mekanik ventilasyon şeklidir. Ventilatör belli bir zaman aralığı içinde hastanın ilk solunum eforunu bekler ve bu efor zorunlu soluğun gönderilmesini sağlar. Senkronizasyon periyodu sonraki kontrol sinyaline kadar devam eder. Bu süre içinde hasta spontan solunumunu devam ettirir. Hasta apneik hale gelirse ve senkronizasyon periyodu içinde bir soluğu tetikleyemezse ventilatör seçilen frekansa uygun soluğu bir sonraki periyotta gönderir. Hasta tekrar tetikleme yapana kadar senkronizasyon periyodu hazır bekler (20).

2.2.3. Aralıklı Zorunlu Mekanik Ventilasyon (IMV)

SIMV moduna benzer ancak farklı olarak mekanik soluklar hastanın spontan solunum aktivitesini dikkate almaksızın frekansına göre oluşur. Mekanik ve spontan soluklar vardır fakat yardımcı soluklar yoktur (20). IMV, spontan solukların arasında zorunlu solukların verildiği mod tipidir. Zorunlu soluklar, basınç, hacim, hem basınç hem hacim desteklidir (24,25). Spontan soluklara izin verilmesi nedeniyle CMV'ye göre solunum kasları daha az atrofiye uğrar. Hastanın sedasyon gereksinimi daha azdır ve mekanik ventilatör uyumsuzluğu nadirdir (26-28).

2.3. POZİTİF EKSPİRASYON SONU BASINÇ (PEEP)

Alveollerin kollabe olmasını önleyen, ekspiryum sonunda alveol içinde kalan, atmosfer basıncından daha yüksek değerde olan basınçtır. Ekstresek olarak değeri tanımlanabilen mekanik ventilatörde ayarlanabilen bir parametredir. Fizyolojik PEEP 4-5 cmH₂O'dur. Bazı durumlarda daha yüksek PEEP değerlerine gereksinim duyulabilir (29).

PEEP pulmoner oksijen değişimini çeşitli mekanizmalar ile düzeltir. Bu mekanizmalar şöyledir:

- Kollabe veya sıvı dolu alveolleri açarak
- Havayollarının kollabe olmasını engelleyerek
- Hava dağılımı düzenli hale getirerek
- Pulmoner kan akımı redüstribyonunu sağlayarak
- Fonksiyonel rezidüel kapasiteyi (FRC) arttırarak
- Alveolokapiller oksijen gradientini arttırarak (30)

2.3.1. PEEP Endikasyonları

- Kardiyojenik pulmoner ödem
- ARDS (Akut Respiratuar Distres Sendromu)
- IRDS (Yenidoğanın İdiopatik Solunum Sıkıntısı Sendromu)
- Postoperatif atelektazi tedavisi
- Bilateral diffüz pnömoni (31)

2.3.2. PEEP Göreceli Kontrendikasyonları

➤ PEEP santral venöz basıncı arttırarak intrakraniyal basıncı yüksek kişilerde kafa içi basıncın daha da artmasına neden olabileceğinden sakıncalı olabilir.

➤ Hipovolemi; Dehidratasyon ya da hemoraji nedeniyle hasta hipovolemik durumdaysa dolaşımı bozabileceği ve kardiyak outputu azaltabileceği için PEEP yararlı olmayabilir.

➤ Akciğer operasyonu geçirmiş kişiler de PEEP uygulanırken dikkatle izlenmelidir.

➤ Tek taraflı akciğer hastalığı (unilateral pnömoni, lobar pnömoni vb) bulunanlarda akciğer ventilasyonu ve kan dağılımı üzerinde istenmeyen etkiler meydana getirebilir (31).

2.3.3. PEEP'in Kesin Kontrendikasyonları

➤ Tedavi edilmemiş tansiyon pnömotoraks ve büyük pnömotoraks: Pozitif basınç intraplevral mesafedeki hava miktarını arttırabilir ve fatal seyredebilir.

- Bronşit
- Bronkoplevral fistül
- Kot fraktürü
- Barotravma

- Amfizematöz hastalıklar (31)

2.4. KLİNİKTE PEEP UYGULAMASI

Minimum veya Fizyolojik PEEP: Hastalara normal şartlarda minimum seviyede (3-5 cmH₂O) PEEP ayarlanır. Çok küçük miktarda havayolu basıncı uygulandığından minimum PEEP ile genel olarak herhangi bir komplikasyon çıkmaz.

Orta Dereceli PEEP: Düzey Aralıkları 5-15 cmH₂O'dur. Sık kullanılan terapötik PEEP sınırlarıdır. Artmış intrapulmoner şantın yol açtığı, azalmış kompliyans ve FRK'nin eşlik ettiği inatçı hipoksemi tedavisinde ayarlanır.

Maksimum PEEP: 15 cmH₂O'dan yukarı düzeyler yüksek PEEP olarak tanımlanır.

Optimum PEEP (tercih edilen PEEP, terapötik PEEP): Oksijen transportunun arttığı, kompliyans ve FRK 'da azalmış şantın eşlik ettiği durumlarda, PEEP'in olumlu etkilerinden azami düzeyde yararlanılır. Optimum PEEP düzeyleri, azalmış kan basıncı, azalmış kardiyak output, azalmış venöz dönüş, barotravma ve artmış şant ile ölü boşluk gibi yan etkilere yol açmadan kullanılabilen PEEP düzeyleridir (6).

Auto/İntrensek PEEP (PEEPi): Akciğerlerin Obstrüktif hastalıklarında (KOAH) akciğerin yeterince boşalamaması sebebiyle akciğerlerde bir miktar hava kalır ve bu devamlı olarak bir pozitif basınç oluşturur (6).

2.5. PEEP VE İAB

PEEP karın içi basınç değerlerini etkileyen bir faktördür. Mekanik ventilasyon altındaki hastalarda karın içi basınç değerlerini yorumlarken PEEP düzeyini hesaba katmak gerekli görünmektedir (4).

Verzili ve arkadaşları 30 hasta üzerinde yaptıkları çalışmalarında ALI (acute lung injury) ve ARDS (acute respiratory distress syndrome) hastalarında, intraabdominal basıncın artan PEEP düzeylerinde giderek yükseldiğini gözlemlemişler (4).

Sussman ve arkadaşları 15 cmH₂O veya daha düşük PEEP'in İAB üzerinde hiçbir etkisinin bulunmadığını ve klinik etkilerini tartışmışlardır (32).

2.6. İNTRAABDOMİNAL BASINÇ

İntraabdominal basınç artışının Haven Anderson tarafından 1911 yılında tanımlanması üzerinden yaklaşık yüz yıl geçmesine rağmen bu konudaki araştırmaların çoğunluğu son 20 yılda gerçekleşmiştir. Son yıllarda yoğun bakımda yatan hastaların daha ciddi durumda olmasının yanında, sepsiste hedefe yönelik erken tedavi yaklaşımının yaygın olarak kullanılmasının da etkili olduğu bilinmektedir. 2004 yılında kurulan Abdominal Kompartman Sendromu Birliği [World Society of the Abdominal Compartment Syndrome (WSACS)] tarafından yaklaşım algoritmalarının oluşturulması, bu konuda çalışma ve ilginin artmasını sağlamıştır (33).

2.6.1. Abdominal Basıncın Komponentleri

İntraabdominal basıncın tespitinde batın içi organların oluşturduğu etkinin yanısıra batın boşluğunu meydana getiren yapılar da etkilidir. Karın boşluğu; üstte kostal ark, aşağıda pelvis ve arkada vertebral kolonun oluşturduğu sert yapılar ile esnek yapılar olan diafragma ve karın duvarının çevrelediği kapalı bir alan olarak tanımlanabilir. İntraabdominal basıncı belirleyen, duvarların esnekliği ve içerdiği organların özellikleridir (33).

İAB; gebelik, yaş, obezite, postür gibi pek çok farklı durumdan etkilenip değişkenlik gösterebilir. Negatif basınçtan pozitif düzeylere kadar değişebilir. WSACS'a göre İAB'nin sağlıklı erişkindeki normal değeri 0-5 mmHg olup farklı klinik durumların oluşturduğu değişikliklere göre daha üst değerler de normal sayılır. Kritik hastalıkta 5-7 mmHg, postlaparotomide 10-15 mmHg, septik şokta 15-25 mmHg, akut batında 25-40 mmHg düzeyindedir.

İntraabdominal Basınç Artışının Nedenleri

İntraabdominal basınç artışının birçok nedeni olmakla beraber bunlardan başlıcaları aşağıda verilmiştir (Tablo 1).

Tablo 1: İntraabdominal basınç artışının nedenleri

A) Hiperakut nedenler (34)
1- Fiziksel aktivite
2- Defekasyon
3- Hapşırma, öksürmek
4- Gülmek
B) Akut nedenler
1- Spontan nedenler:
a- Peritonit
b- Karın içi apseler
c- İleus
d-Akut pankreatit
e- Tansiyon pnömoperitoneum
f- Mezenterovasküler oklüzyon
g- Abdominal aort anevrizması rüptürü
2- Postoperatif nedenler:
a-Postoperatif peritonit
b-Akut mide dilatasyonu
c-Karın içi kanama
3- Post-travmatik nedenler:
a-İntraperitoneal hematoma
b-Retroperitoneal hematoma
c-Sıvı yüklenmesine bağlı visseral ödem (Şok ve Reperfüzyon)
d-Hasar kontrol cerrahi uygulaması
4- İatrojenik nedenler:
a-Laparoskopik girişimler esnasında
b-Gergin durumda karın kapatma
c-Karın duvarındaki ve diafragmadaki büyük hernilerin redüksiyonu
d-Pnömotik antişok giysiler
C) Kronik nedenler
1- Gebelik
2- Kronik periton diyalizi
3- Büyük karın tümörleri
4- Asit

D) Diğer nedenler (35, 36)

1- Morbid obezite cerrahisi sonrası

2- Karaciğer transplantasyonu

2006 yılında yayınlanan İAH ve AKS uzlaşısı raporuna (33) göre karın içinde gizlenmiş basınç olarak tanımlanan İAB, karın boşluğunu üstten kotlar ve diafragma, alttan pelvis, önden ve yandan karın kasları ve arkadan vertebra sınırlamaktadır. Karın kasları ve diafragma esnek iken, kotlar, vertebra ve pelvis serttir. Karın duvarının bu içeriği ve organların sıvı içeriği Pascal kanununa göre intraabdominal basıncın karının herhangi bir bölgesinden ölçülmesine izin vermektedir.

İAB; tümör, yanık skarı, inspiyum ve ekspiyum, organların hacimlerindeki değişimler, peritonda büyüme, asit ve kan birikmesi, karın duvarında genişlemeyi engelleyen ödem ve gebelik gibi durumlarda değişkenlik gösterebilir. 2007 yılında yayınlanan uzlaşısı raporuna (37) göre; a) yoğun bakım ünitesine yeni yatan her hastaya, b) klinik bozulma veya yeni organ bozulması bulgularından herhangi biri ya da intraabdominal hipertansiyon (İAH), abdominal kompartman sendromu (AKS) risk faktörlerinden herhangi ikisi mevcut ise bazal İAB ölçülmelidir. Hastanın takibinde klinik durumuna göre seri İAB ölçülmelidir. İAB ölçüm yöntemleri doğrudan ve dolaylı ölçüm yöntemleri olmak üzere iki şekildedir (38).

2.6.2. Doğrudan İntraabdominal Basınç Ölçüm Yöntemleri

İntraperitoneal kateter ile basınç ölçümü: Bu ölçümde periton içine yerleştirilen bir kateter kullanılır. Bu kateterin bir su manometresine veya basınç transdüserine bağlanması ile ölçüm sağlanır. Bu yöntemin dezavantajları yüksek enfeksiyon riski ve kateter yerleştirilmesi güçlüğüdür. Bu iki özellik kullanımı zorlaştırmaktadır (33,37,39).

2.6.3. Dolaylı İntraabdominal Basınç Ölçüm Yöntemleri

a. Fizik muayene: Çalışmalar (38,40) fizik muayenenin yükselmiş İAB saptanmasındaki etkinliğinin % 40-60 arasında olduğunu göstermektedir. Duyarlılığının düşük olmasından dolayı İAB artışı ölçümünde kullanılması önerilmemektedir.

b. Rektal yolla İAB ölçümü: Bu yöntemde rektuma yerleştirilen özel bir aparat yardımıyla İAB ölçümü yapılmaktadır. Gastrointestinal sistem (GİS) kanaması, diyaresi olan,

GİS motilitesi değişmiş hastalarda kullanılamaması, aparatın maliyetinin yüksek olması, manipülasyon zorluğu, aparatın yerleştirdiği yerde nekroz oluşturması ve uzun süreli kullanımda sfinkter disfonksiyonu bu yöntemin kullanımını kısıtlayan en önemli faktörlerdir (33,37,39).

c. Uterin yolla İAB ölçümü: Bu yöntem rektal yoldan İAB ölçümüne benzemektedir. Uterin yoldan yerleştirdilen bir aparat yardımıyla İAB ölçümü yapılmaktadır. Bu yöntemin jinekolojik kanama ve enfeksiyonu olan hastalarda kullanılamaması, aparatın maliyetinin fazlalığı, konulduğu yerde nekroz oluşturması ve manipülasyon zorluğu kullanımını kısıtlamaktadır (33,39).

d. İnfirior vena kava yoluyla İAB ölçümü: Bu yöntemde transfemoral yolla inferior vena kavaya bir kateter yerleştirmektedir ve basınç ölçümü yapılmaktadır. Bu yolun en önemli avantajları sürekli monitörizasyona olanak sağlaması ve mesane disfonksiyonu olan hastalarda kullanılabilmesidir. Yüksek enfeksiyon riski, trombotik komplikasyonlar ve kateterin maliyetinin yüksek olması kullanımını kısıtlamaktadır. İAB yükselmesinin saptanmasında fizik muayene, rektal, uterin ya da inferior vena kava yoluyla İAB ölçülmesi önerilmemektedir (33,37,39).

e. Gastrik yolla İAB ölçümü: Bu yöntemde ya bir nazogastrik (NG) sonda ya da bir intragastrik kateter yardımıyla İAB ölçülür. Sondanın ya da kateterin ucu bir su manometresine ya da basınç transdüserine bağlanır. Yöntemde midaksiller hat referans noktası olarak kabul edilir. Bu yöntemde en önemli dezavantaj mide motilitesi değişmiş yoğun bakım hastalarında yöntemin kullanım zorluğudur. Gastrik yolla İAB ölçümü aralıklı veya devamlı olarak yapılabilir. Gastrik yolla İAB ölçümünde kullanılan metotlar şöyle sıralanabilir:

1. Collee aralıklı ölçüm tekniği: Bu teknikte 14F NG sonda mideye yerleştirilir, NG sonda yeri mide asit sıvısının aspirasyonu, steteskop ile dinleme ya da radyolojik olarak teyit edildikten sonra midedeki tüm hava aspire edilir, daha sonra 100 ml serum fizyolojik (SF) enjekte edilir. Yöntemde midaksiller hat referans noktası olarak kabul edilerek bir su manometresi ya da basınç transdüseri yoluyla ölçüm sağlanır.

2. Malbrain aralıklı/süreklİ ölçüm tekniği: Bu teknikte medikal firmaların ürettiği özel bir özofagus balon kateteri mideye yerleştirilir. Kateter içindeki tüm hava alınır, daha

sonra 1 ml hava tekrar verilerek ve midaksiller hat referans noktası olarak kabul edilerek ölçüm yapılır.

3. Sürekli ölçüm tekniği: Bu teknikte medikal firmaların ürettiği kılavuz teli olan veya olmayan sürekli ölçüm kateterleri mideye yerleştirilir. Bu kateterler üretilen firmaların önerilerine bağlı olarak 0,1-1 ml hava ile balon şişirilerek ve midaksiller hat referans noktası olarak kabul edilerek monitörden sürekli İAB monitörizasyonu yapılır.

f. Mesane yoluyla İAB ölçümü: İAB'nin ölçülmesinde bugün en sık kullanılan yöntem mesane içi basıncını ölçen yöntemdir. Mesane ekstrapitoneal ve aynı zamanda intraabdominal bir organdır ve duvarının esnek olması nedeniyle intraperitoneal basıncı gayet iyi yansıtmaktadır. Mesane yoluyla basınç ölçümünde kullanılan yöntemler şunlardır:

1. Kron yöntemi:

Kron ve arkadaşları tarafından 1984 yılında gösterilmiştir (41). Bu yöntemde mesaneye takılan bir idrar sondası ile idrar torbasının birleşim yerine bir iğne saplanır ve bu branül bir intradüser yardımıyla monitöre bağlanarak, İAB ölçümü yapılır. Bu yöntemde symphysis pubis referans noktasıdır ve 50-100 ml serum fizyolojik kullanılır. Bu yöntem esnasında her ölçümde steril set hazırlanmasının zaman kaybına yol açması, aynı basınç transdüseri santral venöz basınç ölçümünde de kullanıldığı için her ölçümde tekrar kalibrasyon gerekmesi, her ölçümde hastada üriner sistem enfeksiyonu görülme riskinin artması ve uygulama iğne ile yapıldığından sağlık çalışanları için kaza riski mevcudiyeti varlığı yöntemin dezavantajlarıdır (37,38,40,41).

2. Revize edilmiş Cheatham aralıklı ölçüm tekniği

Bu yöntemde ise idrar torbasına giden hortum, idrar sondasının kültür portununun 40 cm uzağından steril şekilde kesilir. Daha sonrasında kesik iki ucun arasına üçlü üç yollu aparat yerleştirilir. Bu üçlü üç yollu aparat medikal firmalar tarafından imal edilmiş olabileceği gibi, üç adet üçlü musluğun birleştirilmesi ile de yapılabilir. Üçlü üç yollu aparatın ilk portuna iv infüzyon torbası, ikinci portuna 50 ml'lik enjektör ve üçüncü portuna ise basınç transdüseri bağlanır. Ölçüm 25-50 ml SF kullanılarak yapılır ve midaksiller hat sıfır noktası olarak kabul edilir. Üçüncü üçlü musluk bu teknikte idrar klempisi gibi davranır (37).

3. İdrar sütun tekniği

Bu teknikte elektronik alıcı gerekli değildir, ucuz ve hızlıdır. Medikal firmaların ürettiği foley manometre idrar torbası ve sondası arasına yerleştirilir. İdrar akışına bırakılır. Daha sonra idrar sondası klemlenerek 20 ml SF idrar sondası kültür portundan ara parçaya enjekte edilir. Özel aparatın üst kısmındaki klemp atmosfer havasına açılarak ve midaksiller hat sıfır noktası kabul edilerek İAB ölçümü yapılır (37). İAB'nin mesane yoluyla ölçümü mesane perforasyonu, nörojenik mesane ve pelvis patolojisi olan hastalarda yapılmamalıdır (33,37,39).

Aralıklı İAB ölçümünde 2006 yılında yayınlanan uzlaşı raporuna göre (33) referans yol ucuz ve basit olan mesane yoluyla ölçümdür.

2.7. İNTRAABDOMİNAL HİPERTANSİYON

İntraabdominal basınç artışının solunum sistemi üzerine etkileri araştırmasıyla İAH ilk kez 1860'lı yıllarda Marey ve Burt tarafından tanımlanmıştır (42). Emerson ise 1911'de İAH'nin kardiyovasküler sistem üzerine etkilerini ortaya koymuştur. İAH'nin böbrek fonksiyonları üzerine etkisi 1913'te Wendt tarafından, AKS kavramı ise 1984'te Kron tarafından ortaya konulmuştur (42).

2.7.1. İntraabdominal Hipertansiyonda Tanı

Abdominal hipertansiyon tanısı, risk grubundaki (Tablo 2) hastaların direk veya indirek metotlarla abdomen içi basınçlarının ölçülmesi ile konulur (33). İntraabdominal basınç değeri mmHg veya cmH₂O cinsinden verilmektedir (1 mmHg=1,36 cmH₂O). Risk altındaki gruplar; anamnez ve fizik muayene ile belirlenebilmektedir. Normalde İAB değeri 0-5 mmHg'dir (43). Bu basıncın 12 mmHg ve üstünde olması İntraabdominal Hipertansiyon (İAH) olarak tanımlanmaktadır (44).

Tablo 2: İAH Risk Faktörleri

1-Karın duvarı kompliyansının azalması
Fasyaların primer kapatıldığı karın cerrahisi girişimleri
Travma ve yanıklar
Yüzükoyun pozisyon
İntratorasik basınç artışıyla birlikte akut solunum yetmezliği
2-Lümen içi muhtevanın artması
Gastroparezi
İleus
Kolonda psödoobstrüksiyon
3-Karınıçi muhtevanın artması
Hemoperitoneum/pnömooperitoneum
Asit/Karaciğer yetersizliği
4-Kapiller kaçak / sıvı resusitasyonu
Asidoz (pH: 7,2)
Hipotansiyon
Hipotermi
Çoklu transfüzyon (>10 ünite /24 saat)
Koagülopati (trombositler < 55000 / mm ³ veya aPTT normalin 2 katı veya PTT %50 veya INR>1,5)
Yoğun sıvı resusitasyonu (>5 L/24 saat)
Oligüri
Sepsis
Büyük travma
Yanıklar
Hasar kontrol laparotomisi

Laboratuar ve görüntüleme yöntemleri tanıda yardımcı parametrelerdir. Fizik muayenede, ilk bulgu ileri derecedeki distansiyondur. Oskültasyon bulgusu olarak, bağırsak seslerinde azalma olabilir. Kardivasküler sistem muayenesinde, taşikardi, bacaklarda daha çok olmak üzere ödem, juguler venöz dolgunluk tespit edilebilir (45-47).

2.7.2. İntraabdominal Basınç Artışı Evreleri ve Tedavi Yaklaşımları

Dünya Abdominal Kompartman Sendromu Derneği İAB artışını dört evreye ayırmaktadır (Tablo 3). Tedavi yaklaşımı bu evrelere ve altta yatan hastalığa göre belirlenmelidir. İntraabdominal hipertansiyonla ilgili yapılan çalışmaların çoğu cerrahi hastalarda olduğu için yönetimde bu hasta grupları esas alınarak belirlenmiştir (33).

Tablo 3: İAH'ın evrelendirilmesi ve genel tedavi yaklaşımları

Evre	Mesane basıncı (mmHg)	Tedavi
I	10-15	Normovoleminin sağlanması
II	16-20	Hipervolemik resüsitasyon
III	21-25	Dekompresyon
IV	26>	Dekompresyon ve reeksplorasyon

2.8. ABDOMİNAL KOMPARTMAN SENDROMU

Abdominal Kompartman Sendromu (AKS); intraabdominal basınçta (İAB) ani yükselmenin bir sonucu olarak respiratuar, renal ve kardiyovasküler fonksiyonların bozulmasıyla birlikte klinikte gergin abdomen, ventilasyonun bozulması, hipoksi ve hiperkarbi ile karakterize bir klinik durumdur (48,49). AKS, genel anlamda sınırlı bir anatomik alanda basıncın artması ve dolaşımın bozulması sonucu buradaki dokuların kanlanmasının ve organ işlevlerinin bozulmasına neden olur (50,51). AKS, İAB'ın yükselmesi sonucunda ortaya çıkan çoklu fonksiyon bozukluğu ile karakterizedir (52). Tedavi edilmediği durumlarda ölümcül organ yetmezliği oluşabilir. Abdominal dekompresyon, yukarıda belirtilen fizyopatolojik değişikliklerin süratle düzelmesini sağlar (53).

2.9. PEEP VE HEMODİNAMİ İLİŞKİSİ

Pozitif basınçlı mekanik ventilasyon, intratorasik damarlardaki basıncı yükseltir (54). İnspirasyon esnasında intratorasik basıncın artması damarlara ve torakstaki diğer yapılara yansiyarak major kan damarlarının basınç altında kalmasına ve santral venöz basınç artışına sebep olur. Hava yolu basıncı ne kadar yüksek ise bu etki de o kadar fazladır. Stabil hastalarda pozitif basınçlı ventilasyon ile kompensatuar mekanizmalar devreye girer ve hemodinamik değişiklik sık gözlenmez. Kalp atım volümündeki azalma, taşikardiye neden olur. Ven ve arterlerdeki konstrüksiyon periferik venöz basınçta ve sistemik vasküler dirençte artışa sebep olur (55).

Normal kardiyak fonksiyonlara sahip anestezi altındaki bir hasta PEEP uygulamasının hemodinamik etkilerini kompanse edebilirken, periferik dolaşım yetersizliği ya da düşük kardiyak rezervi olan hastalarda bu kompensasyonun sürdürülmesi oldukça zordur (56).

Verzili ve arkadaşları 30 hasta üzerinde yaptıkları normal karın içi basıncı nedir ve pozisyonlandırma, BMI ve pozitif uç-ekspiratuar basınçtan nasıl etkilenir? Konulu çalışmalarında ALI (acute lung injury) ve ARDS (acute respiratory distress syndrome) hastalarında, intraabdominal basıncın artan PEEP (0, 6 and 12 cmH₂O) düzeylerinde hemodinamide anlamlı düzeyde değişikliğe neden olmadığı sonucunu elde etmişler (4).

Pozitif ekspirasyon sonu basınç (PEEP), intraabdominal basıncın kardiyovasküler sistem üzerindeki zararlı etkisini belirgin şekilde arttırmaktadır (32).

2.9.1. İntraabdominal Hipertansiyonun Klinik Yansımaları

İAH'un temelindeki oluş sebebi; kompliyansı kısıtlı olan bir bölgede basınç artışı olduğunda kompartmanlar arası dokularda kan akımının bozulmasıdır. Bu ilk önce mikrovasküler yatak ile sınırlı iken ileri dönemde arteryel kan akımı ve venöz dönüşü etkiler. Vücuttaki her bir organ sistemi, az ya da çok birbirine bağımlı çalışır. Herhangi birinde ortaya çıkan bir bozulma diğer sistemlerin fonksiyonunu da etkiler. Dolayısıyla İAH'nin, çeşitli organ sistemlerinin makro ve mikro dolaşımında yapmış olduğu olumsuz etkiler bir sistemden diğerine aktarılarak bir kısır döngü ortaya çıkarır. Vena kava inferiorun basınç artışı ile sıkışması, içindeki kan akımını önemli derecede azaltır. İnférieur vena kavaya ve vena portaya doğrudan bası sonucu kalbe dönen kan azalır. Bunun yanında, sefale doğru itilen diafragmanın toraks boşluğunu daraltması sonucu artan İTB (intratorasik basınç), vena kava superiordan kalbe dönen kan miktarını azalttığı gibi, kalbin diastolde genişlemesini de önemli ölçüde engeller. Ventriküler kompliyans ve kontraktilite azalır. Pulmoner vasküler direnç ise pulmoner parankim üzerine olan bası ile artar. Bu da sağ ventrikül ard yükünü artırarak sağ ventrikül dilatasyonu ve yetersizliğine, sol ventrikülde dolum defektine neden olabilir (33).

KO (Kardiyak output)'daki düşüş İAB' ın 20 mmHg'den yüksek olduğu durumlarda ortaya çıkar (57,58). Ancak İAH şiddetli değilse; ortalama arter basıncı, venöz dönüşteki ve kardiyak debideki azalmaya rağmen stabil kalır. Yani ortalama arter basıncı, önce kanın şant yoluyla abdominal boşluktan başka yere çıkmasıyla artar, ancak sonra kompensatuar

mekanizmaların tükenmesiyle hipotansiyon gelişir. Hipotansiyon geç dönem bulgusu olarak sayılır (33).

Hipovolemik hastalarda normovolemik olanlara göre kardiyak debi, daha düşük İAB değerlerinde azalmaya başlar. Yükselmiş olan İTB de yapay olarak santral venöz basıncı ve pulmoner arter kama basıncını artırır. Klinik olarak hastalarda yüksek dolum basınçları ve yüksek sistemik vasküler direnç ile birlikte azalmış kardiyak debi söz konusudur. Artmış İAB femoral damarları sıkıştırır. Femoral ven kan akımı ve pulsasyonu belirgin bir şekilde azalır. Orta şiddette bir İAH femoral venöz kan akımını bozarken, Şiddetli İAH durumlarında femoral arter kan akımının da çok azaldığı, hatta durduğu tanımlanmıştır. Ekstremiteler venöz hidrostatik basıncında artış periferik ödeme yol açar. Bu değişiklikler venöz tromboz gelişme riskini artırarak pulmoner emboliye sebep olabilir. Ekstremitelere ve splanknik sahaya oksijen sunumunun azalmasıyla anaerobik metabolizma ve laktik asidoz ortaya çıkar. Öksürme, ıkınma, öğürme gibi eylemlerde olduğu gibi İAB ve İTB artışları İKB'yi doğrudan etkiler. İAH'de aynı şekilde İKB'yi artırır ve serebral perfüzyon basıncını düşürebilir (33).

2.10. İNTRAABDOMİNAL HİPERTANSİYONUN KARACİĞER, BÖBREK VE GASTROİNTESTİNAL SİSTEM (GİS) ÜZERİNE ETKİLERİ

RENAL:

İAH'de renal arter ve renal vene bası ile renal ven basıncı ve renal vasküler direnç önemli ölçüde yükselir. Bu da glomerüller ve tubuler fonksiyonları bozarak idrar debisinde önemli ölçüde azalmaya yol açar (33). İAB, 20-30 mmHg'ya ulaştığında ise anüri gelişme sıklığı artar. Toplam KO' un % 25'i böbreklere gitmektedir (59).

KO azaldığında, arteriyel kanlanma basıncı da azalmaktadır. Artmış İAB böbreklere direkt bası yaparak, böbrek ven çıkışında ve üreterlerde obstrüksiyon yapabilir (60,61).

İAB artışıyla böbrek plazma akımı, glomerül filtrasyon hızı (GFH) ve glukoz emilim hızının azaldığı gösterilmiştir (62).

HEPATİK:

Hepatik arter akımı kardiyak outputtaki düşüşten direkt olarak etkilenmektedir. Hepatik venler diafragmanın içerisinde geçtikleri için hem karaciğerin hem de anatomik daralmanın dıştan yaptığı baskının bir sonucu olarak hepatic ve portal venöz akım azalmıştır (36). Hepatik venöz konjesyona yanıt olarak gastro-özofagial kollateral kan akımındaki kompensatuar artışa dayanarak, artmış hepatic ven basınçlarının artmış azygos ven kan akımıyla sonuçlandığı gösterilmiştir (63). Mikroskopik düzeyde, hepatic mikrosirkülatuar kan akımı azalarak, hepatic mitokondriyal fonksiyonda ve enerji substratları üretiminde azalmaya sonuçlanmaktadır (64,65). Özellikle, sadece 10 mmHg'lık bir İAB artışı ve hem normal kardiyak output hem de ortalama arteriyel kan basıncı varlığında bu değişikliklerin önemi belgelenmiştir (64). Kardiyak output ve ortalama arter basıncı sabit olsa da, hepatic arter ve hepatic mikrosirkülatuar kan akımı, 10 mmHg'lık İAB değerinde belirgin düşer. İntraabdominal basınç değerinin 20 mmHg'nın üstünde ise hepatic arter kan akımı %65, portal venöz kan akımı %45, hepatic mikrosirkülatuar kan akımı %30 azalır (8,64).

Hepatic mikrosirkülasyonda azalma, hepatic mitokondriyal fonksiyon azalması ve enerji ürünlerinin çoğalmasına neden olur. Hipoksi ve konjesyon sonucu; pıhtılaşma faktörlerinin sentezi, bilirubin, laktat klirensi, glukoz metabolizması, sitokrom P450 sistemi gibi karaciğerin çok önemli fonksiyonlarında yetersizlik ortaya çıkacaktır. Artmış İAB karın duvarının genişleyebilirliğini azaltarak İAH'nin şiddetlenmesine yol açar. Abdominal kaslar ve fasyada meydana gelen iskemi, yırtılma, herniasyon, nekrotizan fasiit gibi infeksiyöz ya da noninfeksiyöz komplikasyonları getirebilir (33).

PEEP uygulaması ile karaciğerin kan volümü ve karaciğerin boyutu artarken, arteriyel kan akımı ve portal ven kan akımı azalır (66,67). Başka araştırmacılar tarafından da PEEP uygulaması sırasında karaciğer kan akımının azaldığı gösterilmiştir (66,68,69).

GİS:

Tüm organ sistemleri içinde barsaklar İAB yükselmelerine karşı en hassas organlardır. Mezenterik kan akımında azalma İAB 10 mmHg'da ortaya çıkar. İAB 40 mmHg olduğunda çölyak arter kan akımı % 43, superior mezenterik arter kan akımı ise % 69 azalır. İAH'nin mezenterik dolaşım üzerine olumsuz etkisi, hipovolemi ya da hemoraji varlığında daha belirgindir. Azalmış arteriyel kan akımının yanında yükselmiş olan İAB'nin ince duvarlı mezenterik venleri sıkıştırmasıyla venöz basınç yükselir ve bu intestinal mukozal ödeme

sebepler. İ organlardaki büyüme de İAB'yi arttırır. Tüm bunlar doku perfüzyonunun daha da bozulmasına, barsak iskemisine, beslenme toleransının bozulmasına, sistemik metabolik asidoza ve mortalite artışına neden olur (33).



3. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim dalı yoğun bakım ünitesinde yapıldı. Çalışma öncesinde Etik Kurul onayı (09.8.2017/79) ve hasta/yakınlarının yazılı ve sözlü onayı alındı.

Çalışma Mayıs-Kasım 2017 tarihleri arasında, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı'nda 3. Basamak yoğun bakım ünitesinde yatan, mekanik ventilatöre bağlı hastalar üzerinde yapıldı. Hastalar yoğun bakıma ilk yatışlarında sırayla gruplara randomize edildi ve en az 24 saat aynı PEEP düzeylerinde takip edilen hastalardan seçildi.

3.1. Çalışmaya Dahil Edilme Kriterleri

1. 18-80 yaş arası
2. Çalışmaya katılma onamı alınmış
3. Yoğun bakımda herhangi bir nedenle mekanik ventilatöre bağlı olan
4. Supin pozisyonda
5. Spontan solunum eforu göstermeyen
6. Daha önce herhangi bir nedenle batin cerrahisi (ürolojik, jinekolojik, obstetrik) geçirmemiş
7. İdrar sondası mevcut olan olgular
8. En az 24 saat aynı PEEP düzeylerinde takip edilen hastalar çalışmaya alındı.

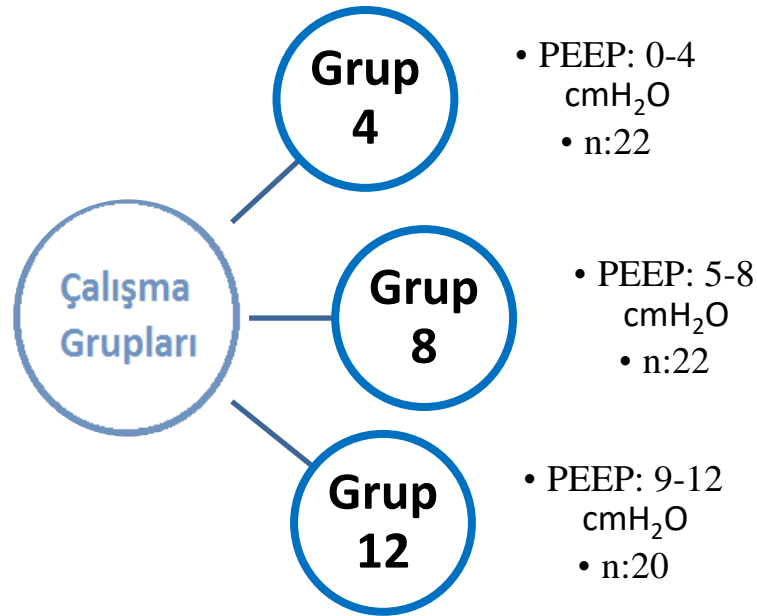
3.2. Çalışmaya Dahil Edilmeme Kriterleri

1. Daha önce batin cerrahisi (ileus), ürolojik, jinekolojik, obstetrik açık cerrahi geçiren, nörojen mesane
2. Başlangıçta intraabdominal basıncı yüksek olan olgular (>12 cmH₂O)
3. Hemodiyaliz ya da hemodiyafiltrasyon yapılan hastalar
4. Travma geçiren veya idrar sondası takılması uygun olmayan uretral yaralanması olan veya prostat hipertofisi olan hastalar
5. Belirlenen yaş aralığının dışında kalan (18 yaş altı ve 80 yaş üzeri) hastalar
6. Morbit obez
7. PEEP'in kontrendike olduğu
8. Hemodinamisi anstabil olan durumlar
9. Çalışmanın yapılmasına onay verilmeyen hastalar

10. Kronik obstrüktif akciğer hastalığı
11. Yirmi dört saat boyunca aynı PEEP değeri ile takip edilemeyerek PEEP değerinin değiştirilmek zorunda kalınan hastalar çalışma dışı bırakıldı.

Tüm olgular mekanik ventilatöre bağlı olup, olgulara değişik düzeylerde PEEP uygulandı. Hastaların PEEP değerleri tamamen hastanın kliniğine bağlı olarak yoğun bakım sorumlu hekimi tarafından belirlendi. Hasta için uygun olan PEEP düzeylerinde mekanik ventilasyon uygulaması devam ederken geçen süre 24 saati doldurmuşsa hasta uygulanan PEEP değeri grubuna dahil edildi, daha kısa süren uygulamalarda hasta çalışma dışı bırakıldı. Farklı PEEP değerlerine geçildiğinde değişikliğin yapıldığı ilk saat 0. saat olarak kabul edildi. Daha sonra olgular uygun çalışma gruplarına dahil edildiler. PEEP düzeyi 0-4 cmH₂O aralığında olan hasta grubu Grup 4, PEEP düzeyi 5-8 cmH₂O aralığında olan hasta grubu Grup 8, PEEP düzeyi 9-12 cmH₂O aralığında olan hasta grubu Grup 12 olarak adlandırıldı (Şekil-1). Her grupta 22 olgu olacak şekilde planlandı.

Her hastanın 0, 6, 12, 18. ve 24. saatlerinde intraabdominal basınç, santral venöz basınç, arteriyel kan basıncı, nabız, periferik oksijen saturasyonu, ateş, anlık sıvı balansları ve mL/kg/saat idrar miktarları kaydedildi. Bu ölçümlerin tamamı hasta aspirasyonlarından en az 15 dakika sonra yapıldı.



Şekil 1: Çalışma Grupları

3.3. İnterabdominal Basınç Ölçüm Tekniği

Karın içi basıncının ölçümünde pratik ve genel olarak en çok kabul gören mesane içi basınç ölçüm yöntemi kullanıldı. Bu yöntemde normal koşullarda steril olan kapalı sistem (AbViser- Wolfe Tory Medical, Saik Lake City, Utah, USA) kullanılarak set Foley sondaya steril şartlarda bağlantı sağlandı. Ölçümler sırasında ve ölçümlerin yapılmadığı zamanlarda setin sondadan ayrılmasına gerek yoktu. Ölçüm yapılacağı sırada 100mL izotonik verildi, Basınç transdüserin sıfırlama noktası olarak simfızis pubis kullanıldı ve karın içi basıncı ölçüldü (Şekil 2-3).

Ölçümler Her grupta ve kliniğe göre ayarlanan PEEP düzeyi.

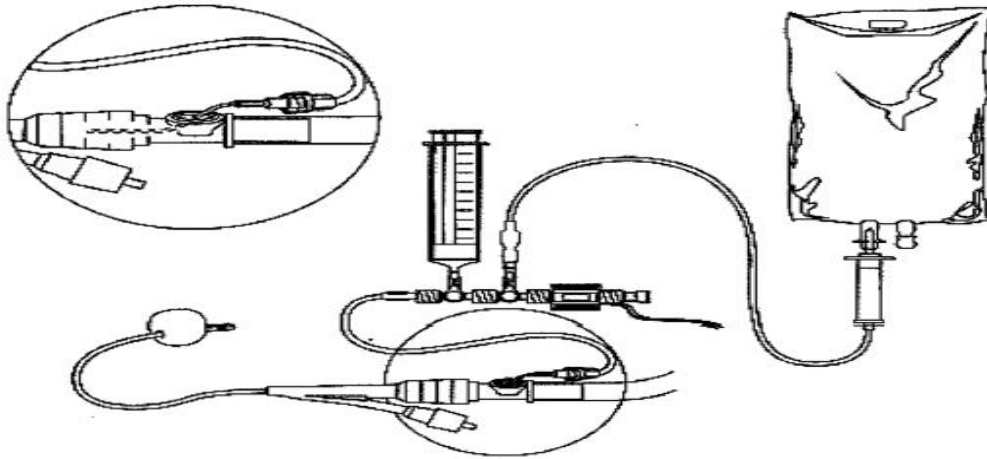
T1: hastanın MV ye bağlandığı ilk saat (0.saat) ölçülecek

T2: MV ye bağlı 6. saat

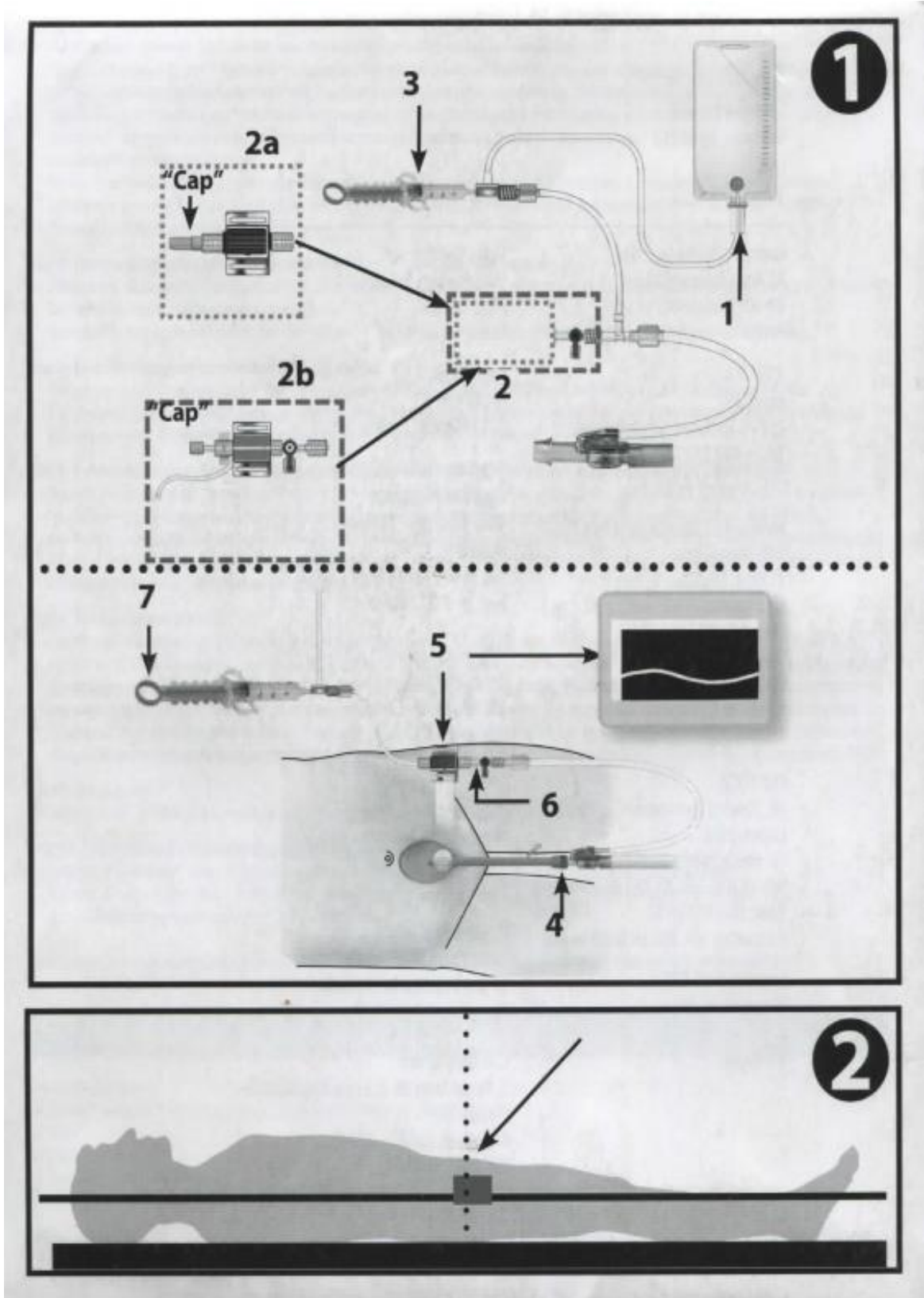
T3: MV ye bağlı 12. saat

T4: MV ye bağlı 18. saat

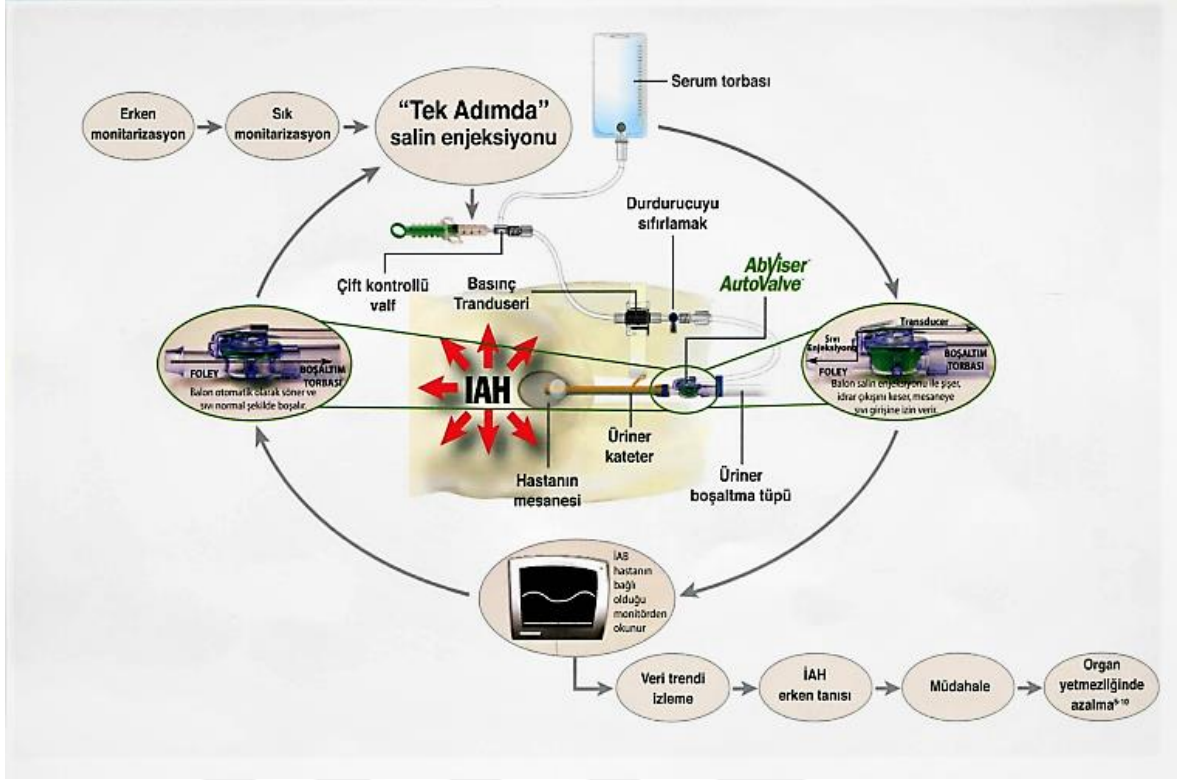
T5: MV ye bağlı 24. saat



Şekil 2: İnterabdominal basınç ölçüm tekniği-I (AbViser- Wolfe Tory Medical, Saik Lake City, Utah, USA).



Şekil 3: İntraabdominal basınç ölçüm tekniği-II (AbViser- Wolfe Tory Medical, Saik Lake City, Utah, USA) ve Supin pozisyon.



Şekil 4: İntra-Abdominal Baskınç Monitörizasyon sistemi (AbViser- Wolfe Tory Medical, Saik Lake City, Utah, USA).



Resim 1: İntraabdominal baskınç ölçüm seti (AbViser- Wolfe Tory Medical, Saik Lake City, Utah, USA).



Resim 2: İnterabdominal basınç monitörizasyonu

İstatistik Veri Analizi: Üzerinde durulan özelliklerden sürekli değişkenler için tanımlayıcı istatistikler; Ortalama, Standart Sapma, Minimum ve Maksimum değer olarak ifade edilirken, Kategorik değişkenler için sayı ve yüzde olarak ifade edilmiştir. Sürekli değişkenler bakımından grupları ve ölçüm zamanlarını karşılaştırmada, iki faktörlü ve faktörlerden biri tekrarlanan ölçümlü varyans analizi kullanılmıştır. Varyans analizini takiben farklı grupları belirlemede Tukey testi kullanılmıştır. Gruplar ile Kategorik değişkenler arasındaki ilişkiyi belirlemede ise Ki-kare testi yapılmıştır. Hesaplamalarda istatistik anlamlılık düzeyi %5 olarak alınmış ve hesaplamalar için SPSS istatistik paket programından yararlanılmıştır.

4. BULGULAR

Çalışma Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Dursun Odabaş Tıp Merkezi Anesteziyoloji ve Reanimasyon YBÜ'nde Mayıs-Kasım 2017 tarihleri arasında yatan 66 hasta dahil edilerek yapıldı.

Çalışmaya her grupta 22 hasta olmak üzere toplam 66 hasta üzerinden planlandı. Ancak Grup 12'de 2 olgunun ilk ölçülen İAB'si 12 mmHg'nin üzerinde olduğu için çalışma dışı bırakıldı. Toplam 64 olgu çalışmaya dahil edildi. Grupların cinsiyet dağılımına bakıldığında erkeklerin sayısı 56 iken kadınların sayısının 8 olduğu görüldü. Gruplardaki olguların cinsiyet, yaş, vücut ağırlığı, BMI (Body Mass Index) gibi demografik özellikleri değerlendirildi (Tablo 4).

Tablo 4: Grupların demografik verileri

	Cinsiyet (K/E)	Yaş (yıl)	Kilo (kg)	BMI
Grup 4 (n:22)	0/22	62,68±9,70	76,77±5,35	23,68±1,39
Grup 8 (n:22)	1/21	61,36±10,29	78,95±9,31	23,27±1,31
Grup 12 (n:20)	7/13	61,55±7,05	75,91±11,30	23,41±1,40
Total (n:64)	8/56	61,86±9,01	77,21±8,65	23,45±1,36

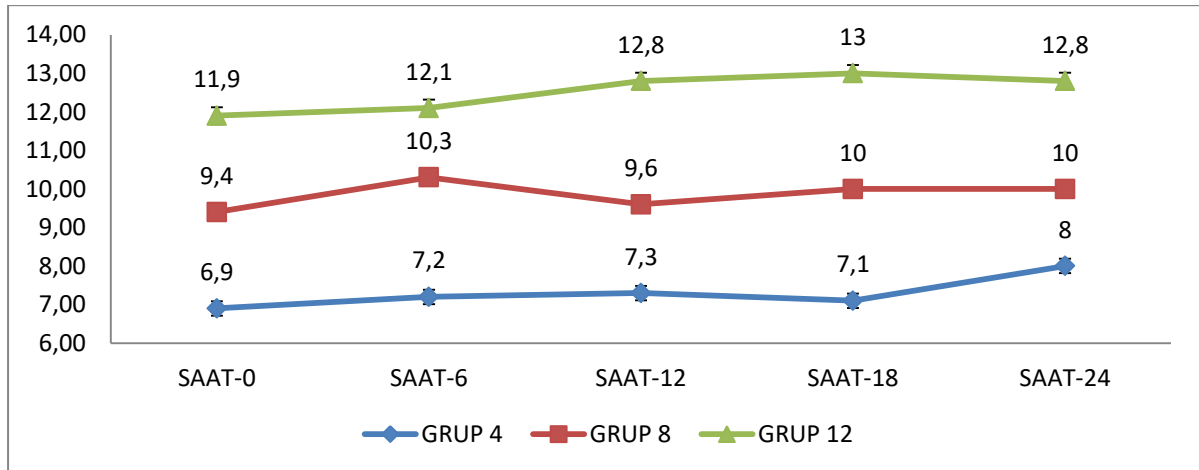
Çalışmaya dahil edilen olguların kliniklerine göre uygulanan MV modları ve PEEP değerleri kaydedildi. Olgulara uygulanan MV modları benzerdi. Olgular PEEP değerlerine göre gruplara dahil edildi. Çalışmada 3 farklı PEEP aralığı kullanıldı (Tablo 5).

Tablo 5: Gruplara uygulanan PEEP değerleri

Gruplar	Ort. PEEP (cmH ₂ O)	Min.	Maks.
Grup 4 (n:22)	4	4	4
Grup 8 (n:22)	6,36	5	8
Grup 12 (n:20)	10,09	9	12

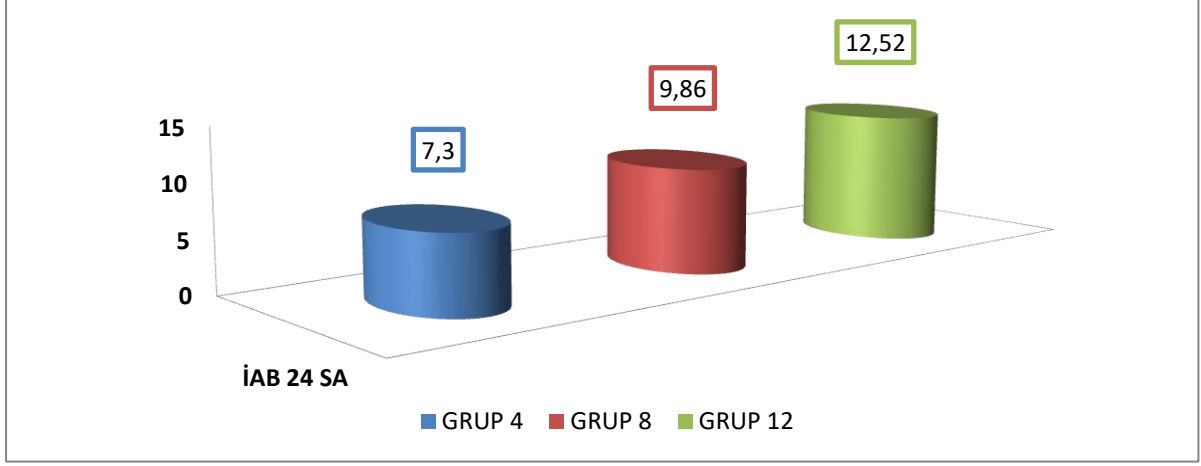
İntraabdominal Basınç (İAB) açısından gruplar kendi içinde incelendiğinde; Grup 4'te 24. saatte ölçülen İAB değerinin 0, 6 ve 18. saatlerdeki İAB değerlerinden anlamlı yüksek olduğu ($p<0.05$), diğer ölçüm saatleri arasında anlamlı bir farklılık olmadığı görüldü ($p>0.05$). Grup 8'de 6. saatte bakılan İAB değeri, diğer ölçüm saatlerinde bakılan değerlerden anlamlı yüksek iken, Grup 12'de ölçüm saatlerinde kaydedilen değerler arasında anlamlı bir farklılık saptanmadı ($p>0.05$).

Gruplar arası karşılaştırmada; tüm gruplar içinde en düşük İAB değerleri Grup 4'te, en yüksek değerler ise Grup 12'de kaydedildi. İAB değerleri **0., 6., 12., 18. ve 24. saatte** Grup 12, Grup 4 ve Grup 8'den anlamlı yüksek idi ($p<0.05$) (Grafik 1).



Grafik 1: Gruplara göre ortalama intraabdominal basınç değerleri

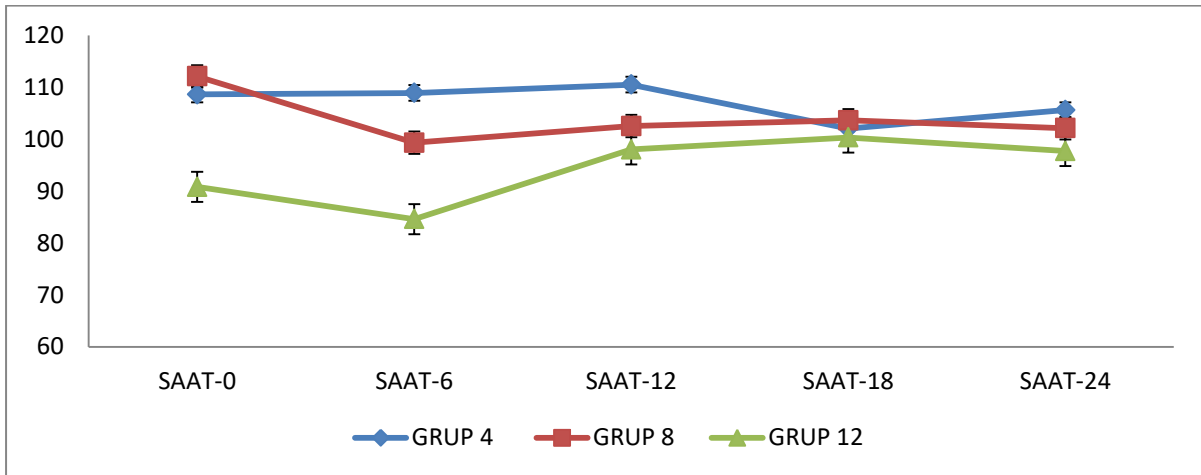
Grupların 24 saatlik intraabdominal basınç ortalamalarına bakıldığında Grup 12'nin Grup 4'e kıyasla istatistiksel olarak anlamlı yüksek olduğu bulundu ($p<0.05$) (Grafik 2).



Grafik 2: Gruplara göre 24 saatlik ortalama intraabdominal basınç değerleri

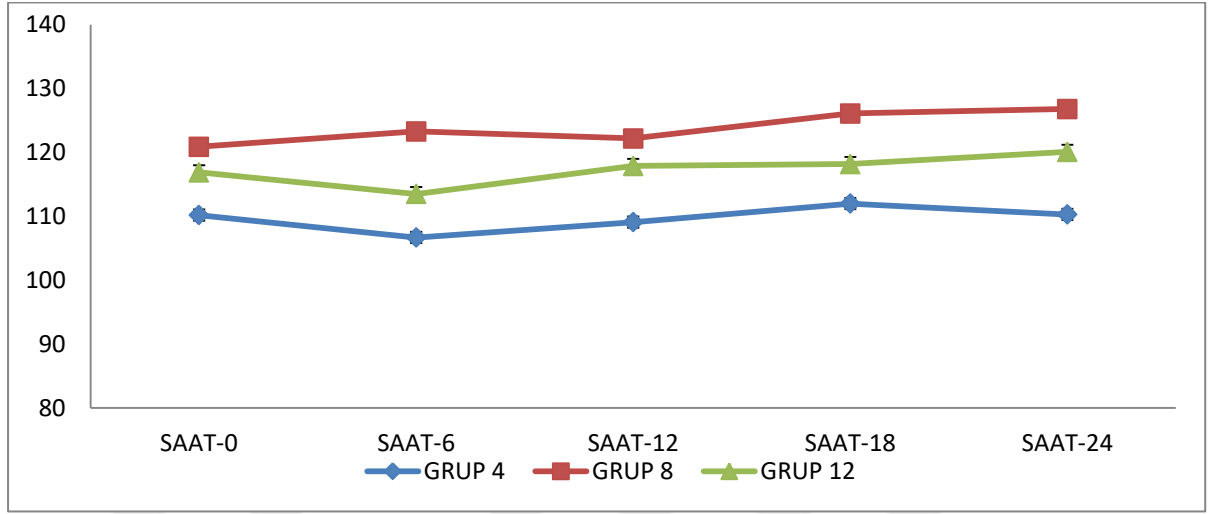
Nabız değerleri gruplar içi karşılaştırıldığında Grup 4'te ölçülen nabız değerleri arasında anlamlı farklılık bulunmadı ($p>0.05$). Grup 8'de 0. saatte ölçülen nabız değeri, diğer saatlerde ölçülen nabız değerinden büyük, Grup 12'de 0. ve 6. saatte ölçülen nabız değerleri 12., 18. ve 24. saatlerde ölçülen nabız değerlerinden farklı idi ($p<0.05$) (Grafik 3).

Nabız değerleri gruplar arası karşılaştırmada; **0. saat nabız değerleri** Grup 4 ve Grup 8'de, Grup 12'ye oranla yüksekti ($p<0.05$). Nabız değerleri **6. ve 12. saatte** Grup 4'te, Grup 12'ye oranla daha yüksek iken, 18. ve 24. saat nabız değeri açısından gruplar arasında fark saptanmadı ($p>0.05$).



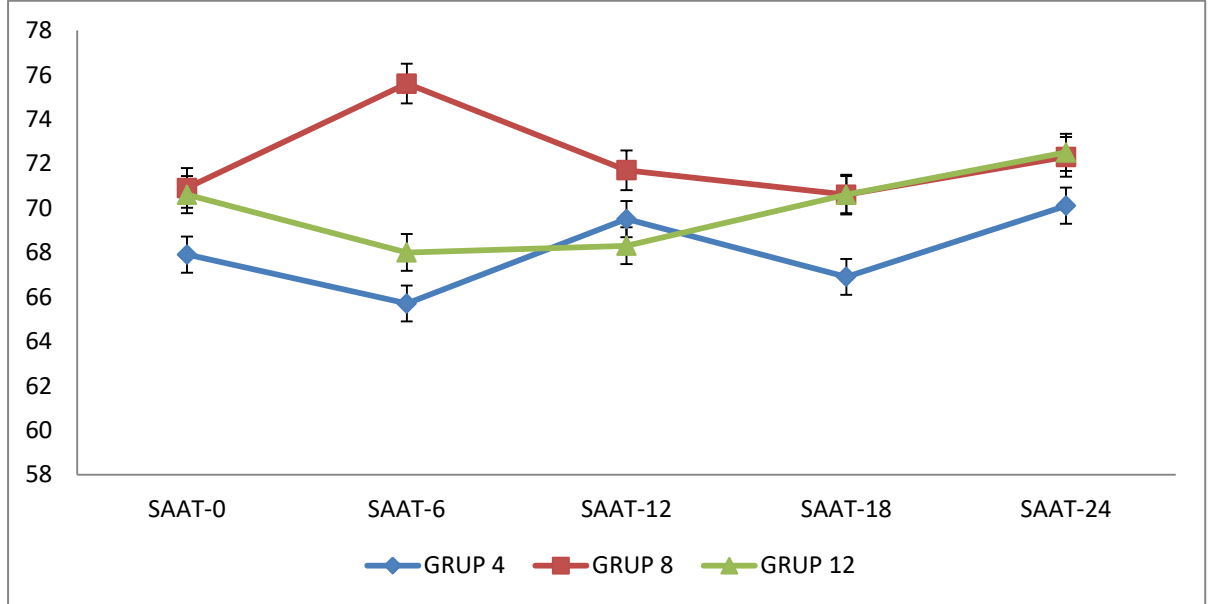
Grafik 3: Gruplara göre ortalama nabız değerleri

Gruplar SKB değerleri açısından karşılaştırıldığında grup içi ve gruplar arasında anlamlı fark bulunmadı ($p>0.05$) (Grafik 4).



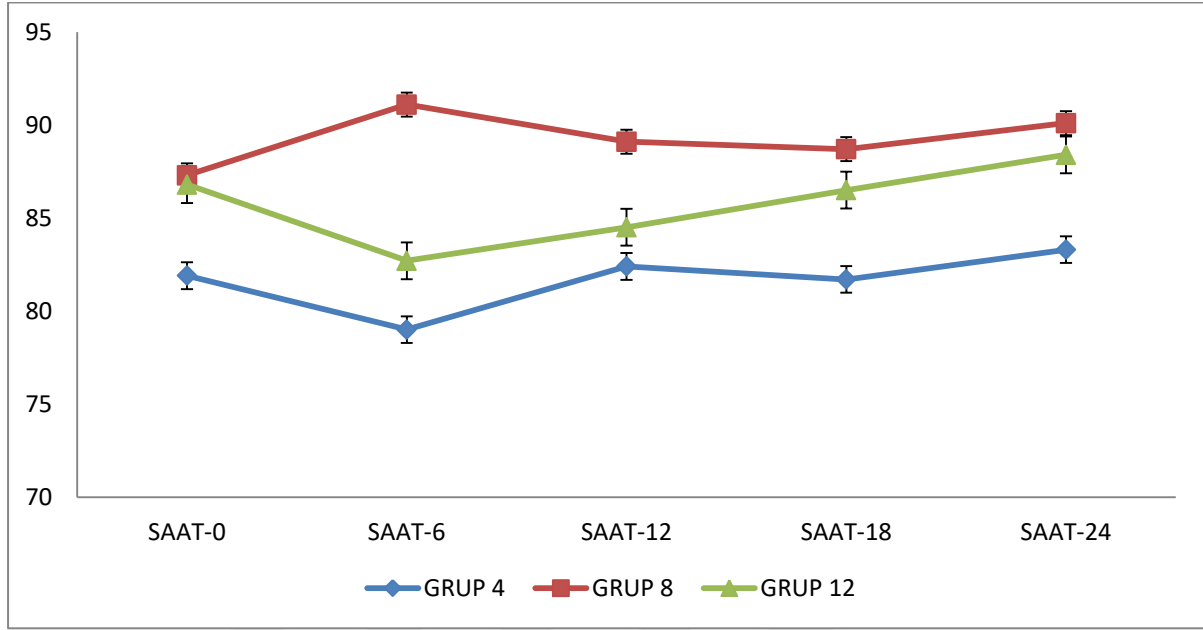
Grafik 4: Grupların sistolik arter basıncı değerleri

Gruplar DKB değerleri açısından karşılaştırıldığında grup içi ve gruplar arasında anlamlı fark bulunmadı ($p>0.05$) (Grafik 5).



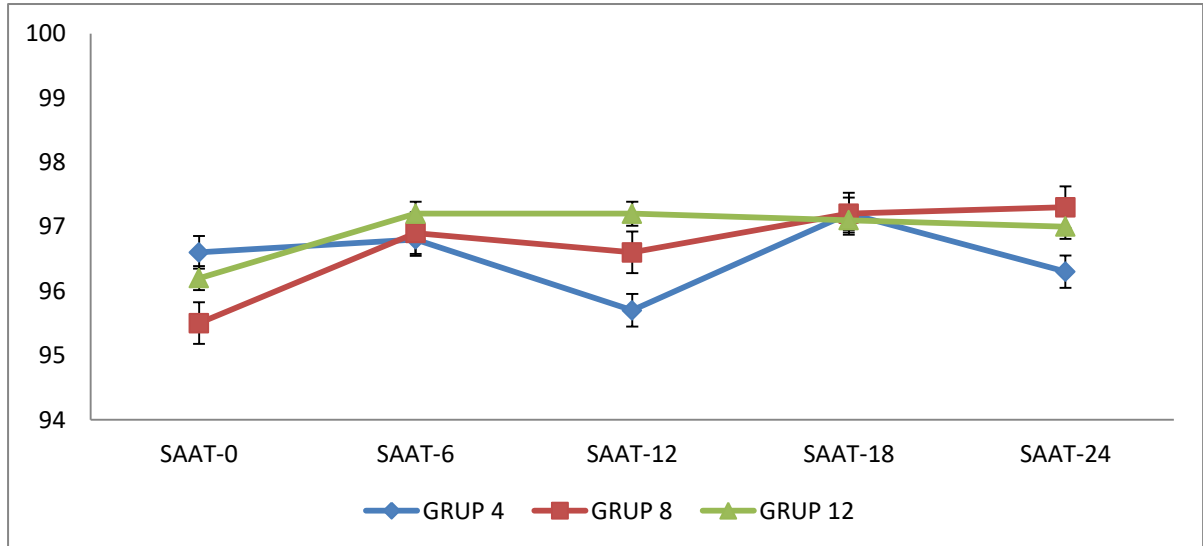
Grafik 5: Grupların diastolik arter basıncı değerleri

Gruplar OKB değerleri açısından karşılaştırıldığında grup içi ve gruplar arasında anlamlı fark bulunmadı ($p>0.05$) (Grafik 6).



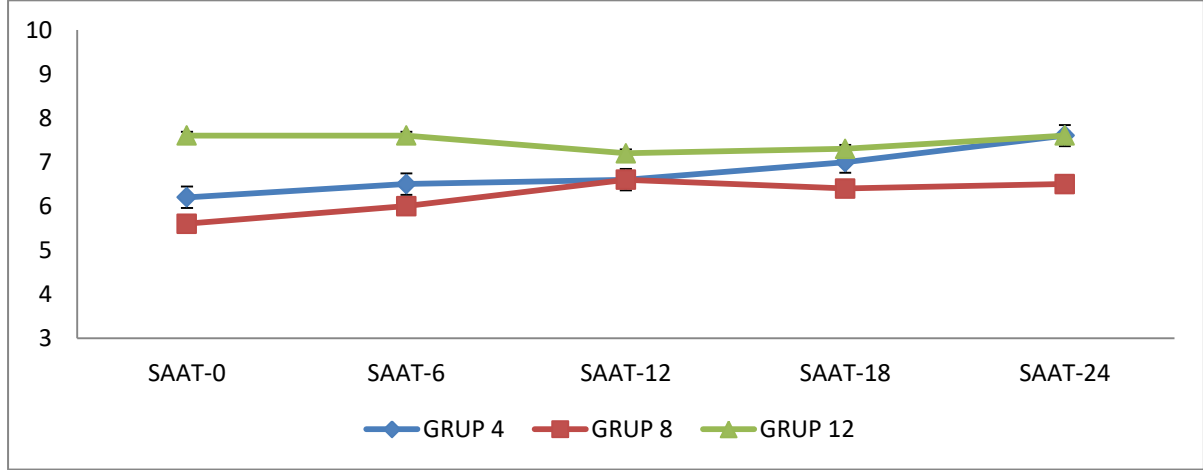
Grafik 6: Grupların ortalama arter basıncı değerleri

Periferik O₂ saturasyonu açısından karşılaştırıldığında grup içi ve gruplar arasında anlamlı fark bulunmadı ($p>0.05$). Herhangi bir grupta hipoksi olarak nitelendirilebilecek herhangi bir sayısal veriye rastlanmadı ($p>0.05$) (Grafik 7).



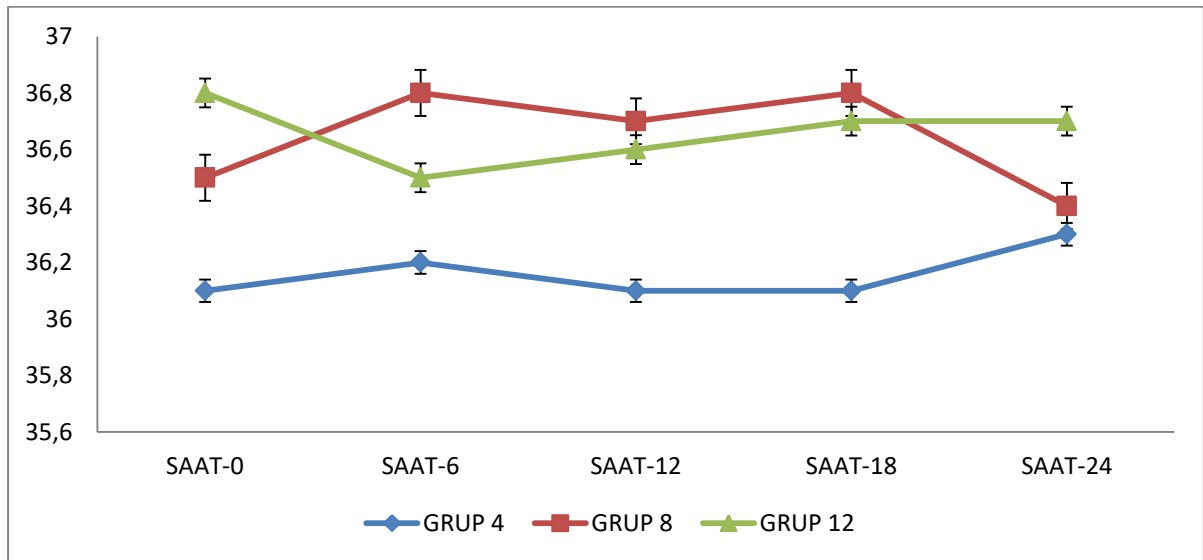
Grafik 7: Gruplara gore ortalama periferik O₂ saturasyonu değerleri

Santral Venöz Basınç Basınç (SVB) açısından gruplar incelendiğinde; Grup içi karşılaştırmada Grup 4'te 0.saatte ölçülen SVB değeri, 18 ve 24. saatlerde ölçülen SVB değerine göre düşük, 24. saatte ölçülen SVB değeri 0, 6 ve 12. saatlerdeki SVB değerlerinden yüksek olduğu saptandı ($p<0.05$). Grup 8 ve Grup 12'de ölçüm saatlerinde kaydedilen değerler arasında anlamlı bir farklılık yoktu. Ölçülen SVB değerleri açısından gruplar arasında anlamlı fark bulunmadı ($p>0.05$) (Grafik 8).



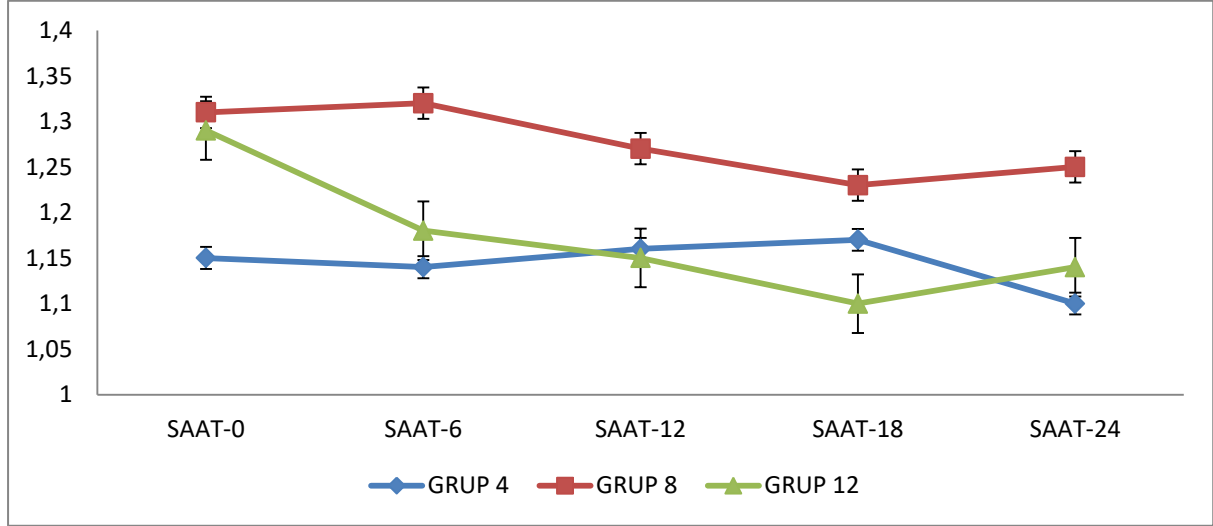
Grafik 8: Gruplara göre ortalama santral venöz basınç değerleri

Vücut sıcaklığı açısından gruplar incelendiğinde; tüm grupların ortalama vücut sıcaklıkları normal değerler arasında idi. En düşük ortalama sıcaklık 36,1 °C iken, en yüksek ortalama sıcaklık 36,8 °C idi. Ateş ve hipotermi sayılabilecek vücut sıcaklığı saptanmadı ($p>0.05$) (Grafik 9).



Grafik 9: Gruplara göre ortalama vücut sıcaklığı değerleri

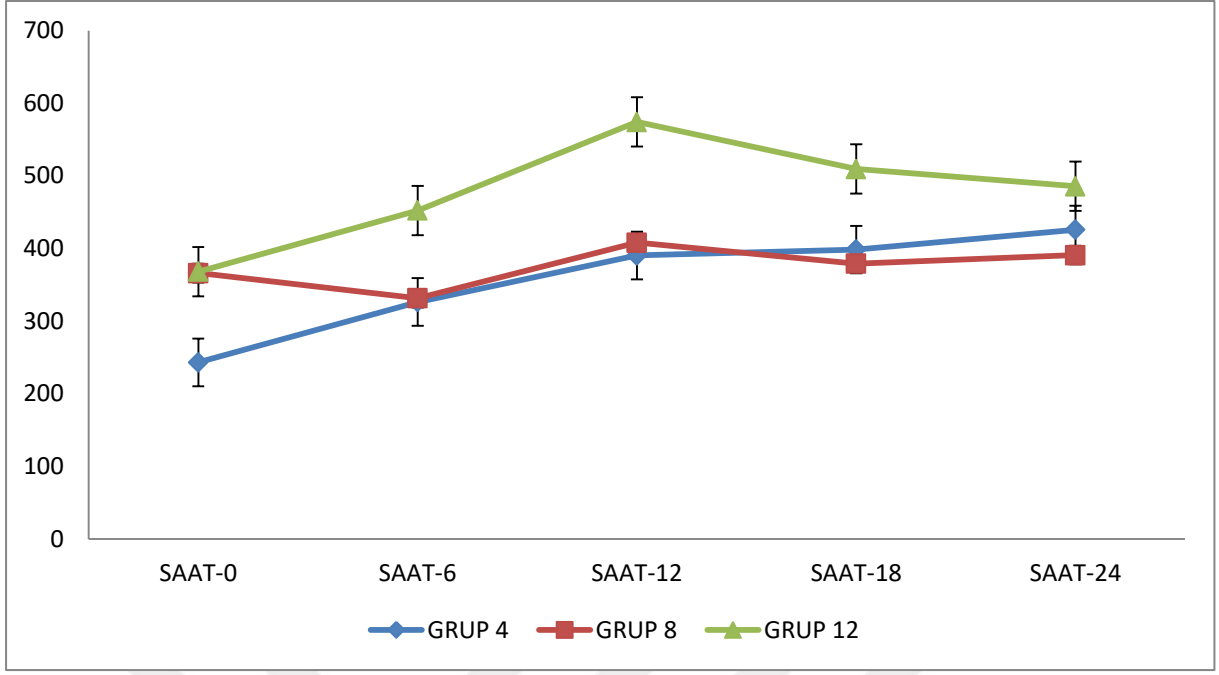
Gruplar idrar çıkımı açısından incelendiğinde; grup içi karşılaştırmada Grup 4 ve 8 saatlik idrar çıkımı açısından benzer iken ($p>0.05$), Grup 12’de 0. saatte hesaplanan idrar çıkımı değerleri, 12 ve 18. saatlerdeki değerlerden yüksek idi ($p<0.05$). Belirlenen saatlerde hesaplanan idrar çıkımı değerleri açısından gruplar arası karşılaştırılmada anlamlı bir fark bulunmadı ($p>0.05$) (Grafik 10).



Grafik 10: Gruplara göre ortalama saatlik idrar çıkımı değerleri

Anlık Sıvı Balansı açısından gruplar incelendiğinde; grup içi karşılaştırmada Grup 4’te 0. saatte hesaplanan değerler, 12 ve 24. saatlerde hesaplanan değerlerden düşük bulundu ($p<0.05$). Grup 8 ve 12’de ölçülen değerler arasında anlamlı fark yoktu ($p>0.05$).

Gruplar arası anlık sıvı balansı değerleri açısından yapılan karşılaştırmada anlamlı bir fark bulunmadı ($p>0.05$) (Grafik 11).



Grafik 11: Gruplara göre ortalama anlık sıvı balansı değerleri

5. TARTIŞMA

Çalışmamızda aynı mekanik ventilasyon modunda uygulanan farklı PEEP değerlerinde düşük düzeylerde uygulanan PEEP değerlerinde İAB en düşük olduğu görüldü. PEEP değerlerinin artması ile İAB'nin de arttığını ve hafif düzeyde İAH'ya yol açtığını saptadık. Ancak bu artış vakalarda hemodinamiyi etkileyecek düzeyde değildi.

PEEP mekanik ventilasyonun önemli bir parametresidir. Bununla beraber PEEP'in hemodinami üzerine çeşitli etkilerinin olduğu belirtilmektedir. PEEP'in kardiyovasküler sistem üzerine depresif etkilerinin olduğu, kardiyak debiyi ve doku oksijen sunumunu azalttığı çalışmalarda gösterilmiştir. Ayrıca PEEP, karın içinde hepatik arter, portal ven, superior mezenterik arter kan akımı ve hepatik ve jejunal mikrosirkülasyonu azaltmaktadır (5). Yoğun bakım ünitesinde takip edilen hastalarda hemodinami ve intraabdominal basıncı etkileyen birçok faktör bulunmaktadır. Bunlardan biri de PEEP'tir. Karın içi organların kanlanması üzerine olan etkileri PEEP'i karın içi basınç değerlerini etkileyen bir faktör haline getirmektedir. Mekanik ventilasyon altındaki hastalarda karın içi basınç değerlerini yorumlarken PEEP düzeyini hesaba katmak gerekli görünmektedir (4).

Alveollerin kollabe olmasını önlemek PEEP uygulamasının temel amaçlarından biridir (29). Kardiyojenik pulmoner ödem, ARDS (Akut Respiratuar Distres Sendromu), IRDS (Yenidoğanın İdiopatik Solunum Sıkıntısı Sendromu), Atelektazi ve Bilateral diffüz pnömoni gibi durumların tedavisinde farklı seviyelerde PEEP uygulanması yararlı bulunmuştur (31). Çalışmamızda hastaların %8'i ARDS, %12'si pulmoner ödem, %15'i atelektazi, %25'i pnömoni ve %40'ında akciğer dışı patolojiler mevcuttu.

Çalışmamızda ileus, geçirilmiş batın cerrahisi öyküsü olan olgular intraabdominal basıncın etkilenebileceği düşünülerek çalışma dışı bırakıldı. İntraabdominal basınç üzerinde etkiye sahip diğer faktörler olan BMI, yaş ve vücut ağırlığı gruplar arasında istatistiksel farklılık göstermemektedir.

İntrakraniyal basıncı yüksek kişilerde PEEP uygulanması kafa içi basıncın daha da artmasına neden olabileceğinden sakıncalı olmaktadır. Bu nedenle kafa içi basıncı yüksek olan hastalara PEEP uygulanmasından kaçınılmaktadır. Ayrıca hipovolemik hastalarda kardiyak outputu azaltıp dolaşımı bozabileceği için yararı sınırlı olabilir (31). Çalışmamızda da 0-4 PEEP (fizyolojik) uygulanan hastalarda hemodinami değişmemiştir. Hess ve ark.'ları (70) çalışmalarında 15 cmH₂O'ya kadar olan PEEP kullanılabilir düzey olarak

değerlendirilmiştir. 30 cmH₂O'nun üzerindeki PEEP uygulaması ise tehlikeli düzey olarak değerlendirilmiştir. Bu nedenle çalışmamızda 0-12 cmH₂O aralığındaki PEEP düzeylerini karşılaştırdık.

Çalışmamıza benzer şekilde Verzili ve arkadaşları 30 hasta üzerinde yaptıkları normal karın içi basıncı değerinin, BMI ve pozitif uç-ekspiratuar basınçtan nasıl etkilendiğini araştırdıkları çalışmalarında ALI (acute lung injury) ve ARDS (acute respiratory distress syndrome) hastalarında, intraabdominal basıncın artan PEEP düzeylerinde giderek yükseldiğini gözlemlemişler (4). Ayrıca mekanik ventilasyona bağlı hastalarda PEEP'in İAB üzerine etkilerini gösteren bir başka çalışmada Ferrer ve ark.'nın çalışmamıza benzer şekilde PEEP uygulaması sonucunda İAB'de artış gözlemlemişler (71). Çalışmamızdan farklı olarak Sussman ve ark. (32) PEEP'in İAB üzerine etkisini araştırdıkları çalışmalarında, 15 cm H₂O veya daha düşük PEEP'in İAB üzerinde hiçbir etkisinin bulunmadığını sonucuna varmışlar. Yaptığımız çalışmada ise artan PEEP değerlerinin İAB'yi de arttırdığını saptadık. Fakat bu değerler olgularda hemodinamiyi etkileyecek kritik sınırları aşmamıştır. Bununla beraber 12 PEEP uygulanan grupta ölçülen İAB, Evre 1 İAH olarak değerlendirildi. Bununla birlikte bu çalışmada 12 cm H₂O'den daha yüksek PEEP değerleri kullanılmadığı için artmanın korele şekilde devam edip etmediği anlaşılamamıştır.

Lentschener ve ark. nın (57) yaptıkları bir çalışmada; İAB 15 mmHg olacak şekilde karın CO₂ ile şişirilmiş ve sürekli monitörize edilmiştir. İAB artışıyla birlikte abdominal aortaya direk bası oluştuğunu, venöz dönüşün azaldığını ve bu nedenle hemodinamik değişiklikler gözlendiğini vurgulamışlardır. Yaptığımız çalışmada en yüksek İAB değerleri Grup 12'de idi. Ancak gruplar arasında sistolik, diastolik ve ortalama kan basınçları arasında istatistiksel farklılık bulunmadı. Çalışmamıza benzer şekilde Verzili ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada, intraabdominal basıncın artan PEEP düzeylerinde hemodinamide anlamlı düzeyde değişikliğe neden olmadığı sonucunu elde etmişlerdir (4). Ancak çalışmamızdan farklı olarak pron pozisyonda yapılan lomber disk hernisi operasyonlarında 10 cmH₂O PEEP uygulamasının etkilerinin araştırıldığı başka bir çalışmada; PEEP uygulanan ve uygulanmayan olguların hepsinde anlamlı SAB düşüşü gösterilmiştir (72). Yaptığımız çalışmada gruplar arasında sistolik, diastolik ve ortalama arter basınçları arasında anlamlı korelasyon bulunmadı.

Shojaee ve arkadaşları 60 hasta üzerinde mekanik ventilasyon altındaki hastalardaki santral venöz basınca pozitif ekspirasyon sonu basıncın etkisi konulu çalışmalarında PEEP ve

SVB arasındaki doğrudan ilişki ortaya koymuşlardır. Yaklaşık olarak, PEEP'de 5 cmH₂O artış, SVB'de yaklaşık 2,5 cmH₂O artış ile ilişkili bulunmuştur. 5 cmH₂O PEEP artışı uygularken, yani taban PEEP değeri 0 ise, 5 cmH₂O olduğunda SVB'de belirgin şekilde yükselmeye neden olduğunu gözlemlemişlerdir (73). Bunun aksine Kiefer ve arkadaşlarının çalışmasında PEEP'in sebep olduğu hemodinamik farklılıkları tutarsız olarak değerlendirmişlerdir (80). Çalışmamızda da 6, 12, 18 ve 24. saatlerde bakılan SVB değerleri gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermedi. Ancak Grup 4'ün Grup 8'den minimal de olsa yüksek olmasının sebepleri arasında; Grup 4'ün PEEP ortalamasının 4 iken, Grup 8'in PEEP ortalamasının 6,36 olması, yani aralarında 2,36 kadar bir fark olması, santral venöz kateterin yerinin farklılığı (femoral, subklavyen, juguler gibi), bazı hastalarda inotrop ajanın santral venöz basınç üzerine etkisinin olabileceği gibi grupların tam olarak standardizasyonunun sağlanamamasından kaynaklandığını düşünmekteyiz. Bu PEEP değerlerin SVB üzerine etkisinin daha iyi anlaşılması için gruplar arasında homojen dağılım olacak şekilde prospektif çalışmalara ihtiyaç olduğu kanaatindeyiz.

Rossaint ve ark 'Pozitif son ekspiratuar basınç, köpeklerde hacim genişlemesi sonrasında hormonal aktivasyon olmaksızın renal atılımı azaltır.' başlıklı çalışmalarında cerrahi stres, genel anestezi ve sedasyondan bağımsız olarak - CMV sırasında azalmış idrar çıkışı ve renal sodyum atılımı üzerine pozitif ekspiratuar hava yolu basıncı, Antidiüretik Hormon, atriyal natriüretik peptid, plazma renin aktivitesi ve aldosteronun etkilerini araştırmışlardır. Hemodinamik, renal ve hormonal parametreler, anestezi uygulanmamış, trakeotomize edilmiş 6 eğitimli köpekte, iki farklı grupta 4 saat boyunca ölçülmüştür: 1) kontrol: 1-4 saat, sürekli pozitif hava yolu basıncında spontan solunum: 4 cmH₂O ve 2) CMV 20: saat 1, sürekli pozitif hava yolu basıncı 4 cmH₂O; saat 2 ve 3, 20 cmH₂O ortalama hava yolu basıncına sahip CMV ve saat 4, 4 cmH₂O sürekli pozitif hava yolu basıncı. CMV 20'nin 2. ve 3. saatlerinde idrar hacminin % 43 oranında azaldığı gördüler (74).

Sugrue ve arkadaşlarının cerrahi sonrası yoğun bakım ünitesinde izlenen 263 hasta üzerinde yaptığı prospektif bir araştırmada hastaların 107'sinde İAH geliştiği gözlenmiştir. Bu 107 hastanın 35 (%32,7)'inde böbrek fonksiyon bozukluğu gelişmiştir. İAH olmayan grupta ise bu oran %14,1'dir (75). Sugrue ve arkadaşlarının yaptığı bir başka prospektif çalışmada ise laparotomi sonrası İAH gelişmiş olan hastalarda renal fonksiyon bozukluğu, oligüri ve ölüm anlamlı olarak fazla bulunmuştur (76). Çalışmamızda ise gruplar, idrar çıkımı açısından istatistiksel olarak farklılık göstermedi. Bunun nedeni hastalarımızda İAB yükselde de hemodinamiyi etkileyen İAH gelişmemiş olması olabilir.

Kim ve arkadaşları 108 övolemik hasta üzerinde yaptıkları, supin pozisyondan pron pozisyona değişim sonrası Pozitif Ekspiratuar Basıncın Uygulanmasından sonra karın içi basınçlarının karşılaştırıldığı prospektif çalışmada 9 cmH₂O'ya kadar bir PEEP'in İAB'de klinik olarak anlamlı bir artış olmadan pron pozisyonda omurga cerrahisi geçiren sağlıklı övolemik hastalarda güvenle kullanılabileceğini vurgulamışlardır (77). Çalışmamızda ise yoğun bakım hastalarında supin pozisyonda bakılan İAB değerlerinde değişiklik olmamıştır.

Bertsen ve ark. çalışmasında PEEP uygulanması sırasında kalp hızında artışlar olduğu gözlenmiştir (81). Çiçek ve arkadaşları 40 hasta üzerinde yaptıkları Laparoskopik kolesistektomilerde 10 cm H₂O PEEP uygulamasının hemodinami, arteriyel oksijenizasyon ve akciğer mekaniklerine etkisi konulu çalışmalarında PEEP 0 ve PEEP 10 düzeylerinin kullanıldığı gruplar arası değerlendirmede, kalp atım hızı, kan basınçları, SpO₂ değerleri arasında istatistiksel fark olmadığı sonucuna varmışlar (78). Yaptığımız çalışmada gruplar arasında nabız, SAB, DAB, OAB, SpO₂ değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlılık yoktu. Ancak sözü edilen çalışmadan farklı olarak çalışmamız yoğun bakım hastalarını kapsamaktaydı. Ayrıca hastalarımıza çalışmadan farklı olarak pnömoperitonyum uygulanmadı.

Türkoğlu ve arkadaşlarının 51 hasta üzerinde yaptıkları, Laparoskopik Kolesistektomi Ameliyatlarında Rekrütment Manevrası ve Soluk-sonu Pozitif Basıncın Arteriyel Oksijenasyon ve Hemodinamik Parametreler Üzerine Etkileri konulu klinik araştırmalarında 5 cmH₂O PEEP ile ventilasyonun hemodinamide anlamlı bir değişikliğe neden olmadığı sonucuna varmışlar (79).

Yoğun bakım ünitesinde intraabdominal basınç ölçümü sırasında defekasyon sıklığının ayarlanamaması, hastanın defekasyon süresinin değişkenliği çalışmamızı sınırlamıştır.

Sonuç olarak; çalışmamızda aynı mekanik ventilasyon modunda uygulanan, farklı PEEP değerlerinde; düşük düzeylerde PEEP uygulamasında İAB'nin düşük, daha yüksek düzeylerde PEEP uygulamasında İAB'nin de yüksek olduğu, bu artışın hafif İAH oluşturduğu ancak hemodinamiyi etkilemediği kanatine varılmıştır. Bununla birlikte daha yüksek PEEP değerlerinin İAB üzerindeki etkilerini araştırmak için başka çalışmaların da yapılması gerektiğini düşünmekteyiz.

KAYNAKLAR

1. Ristagno G, Weil MH. History of critical care medicine: the past, present and future. In Intensive and Critical Care Medicine. Edited by Gullo A, Lumb PD, Besso J, Williams GF. Milan: Springer-Verlag;2009:3-17.
2. Eisendrath SJ, Chamberlain JR. Current Yoğun Bakım ve Tedavi: Psikiyatrik Problemler 2. baskı. Ankara: Güneş Kitabevi; 2004.s.466-477.
3. Marini, J. J. & Hotchkiss, J. R. PEEP in the prone position: Reversing the perfusion imbalance. Critical care medicine. (1999): 27(1), 1-2.
4. Verzilli D, Constantin JM, Sebbane M, Chanques G, Jung B, Perrigault PF, Malbrain M, Jaber S. Positive end-expiratory pressure affects the value of intra-abdominal pressure in acute lung injury/acute respiratory distress syndrome patients: a pilot study. Crit Care. 2010;14(4):R137. doi: 10. 1186/cc9193. Epub 2010 Jul 21
5. Kotzampassi K, Paramythoidis D, Eleftheriadis E. Deterioration of visceral perfusion caused by intraabdominal hypertension in pigs ventilated with positive end-expiratory pressure. Surg Today 2000; 30: 987-992.
6. Mure M, Lindahl SGE. Prone position improves gas exchange – but how? Acta Anaesthesiologica Scandinavica. 2001;45(2):150-9.
7. Taviloğlu K, Ergüney S, Çiçek Y. (Çeviri ed) In. Abdominal Kompartman Sendromu, Güncel cerrahi tedavi. İstanbul Avrupa Tıp K 2001: 915-921.
8. Schein M, Wittman DH. The abdominal compartment syndrome following peritonitis, abdominal trauma and operations. Complications in Surg 1996; 15: 1-10.
9. Hamzaoğlu İ, Erdoğan K, Yiğitbaşı R. Abdominal kompartman sendromu. Aktuel Tıp Dergisi 1999; 4: 259-262.
10. Ivatury RR, Sugerman HJ. Abdominal compartment syndrome: A century later, isn't it time to pay attention. Crit Care Med 2000; 28: 2137-2138.
11. Saggi BH, Sugerman HJ, Ivatury RR, et al. Abdominal compartment syndrome. J Trauma 1998; 45: 597-609.
12. Smith G, Nielsen M. ABC of intensive care Criteria for admission. BMJ 1999; 318(7197): 1544–1547.
13. Guidelines committee. Society of critical care medicine Guidelines for the definition of an intensivist and the practice of critical care medicine. Crit Care Med 1992; 20(4): 540-2.

14. Akpir K. Yoğun bakım serüveni: dün bugün. Türk Yoğun Bakım Derneği Dergisi 2002; 1(1): 6-7.
15. Smith G, Nielsen M. ABC of intensive care Criteria for admission. BMJ 1999; 318(7197):1544–1547.
16. Ball JAS, Redman JW, Grounds RM. Severity of illness scoring systems. In: Vincent JL (ed). 2002 Yearbook of Intensive Care and Emergency Medicine. Berlin. Springer, 2002: 911-33.
17. Van Den Berghe G: Novel insights into the neuroendocrinology of critical illness. Eur J Endocrinol, 143(1): 1-13, 2000.
18. Karagüzel G, Akçurin S, Bircan I: Kritik Hastalıklarda Endokrin Değişiklikler. Türkiye Klinikleri J Peditr, 14: 178-183, 2005.
19. Tobin MJ. Advances in mechanical ventilation. N Engl J Med 2001;344(26): 1986-96.
20. Bacakoğlu F. Sık Kullanılan Ventilasyon Modları. In: Solunum Desteği Gereken Hastalarda Mekanik Ventilasyon Uygulamaları, Uçgun İ (Ed). ASD Toraks Yayınları, Mart, syf 42-52, 2005.
21. Ashfag H. The conventional modes of mechanical ventilation. understanding mechanical ventilation. London: Springer Verlag; 2010.p.71-113.
22. Tobin MJ. Indications for mechanical ventilation. Principles and Practice of Mechanical-Ventilation. 2nd ed. New York: McGraw-Hill; 2006.p.129-62.
23. Levine S, Nguyen T, Taylor N, Friscia ME, Budak MT, Rothenberg P, et al. Rapid disuse atrophy of diaphragm fibers in mechanically ventilated humans. N Engl J Med 2008; 358(13): 1327-35.
24. Esteban A, Anzueto A, Alía I, Gordo F, Apezteguía C, Pálizas F, et al. How is mechanical ventilation employed in the intensive care unit? An international utilization review. Am J Respir Crit Care Med 2000; 161(5): 1450-8.
25. Consensus statement on the essentials of mechanical ventilators--1992. American Association for Respiratory Care. Respir Care 1992; 37(9): 1000-8.
26. MacIntyre NR, Gropper C, Westfall T. Combining pressure-limiting and volume-cycling features in a patient-interactive mechanical breath. Crit Care Med 1994; 22(2): 353-7.
27. Kirby RR. Intermittent mandatory ventilation in the neonate. Crit Care Med 1977; 5(1): 18-22.

28. Andersen JB, Kann T, Rasmussen JP. Intermittent mandatory ventilation assists the diaphragm in weaning patients from mechanical ventilation. *Dan Med Bull* 1979; 26(7): 363.
29. Dellinger RP, Levy MM, Rhodes A, Annane D, Gerlach H, Opal SM, et al. Surviving Sepsis Campaign Guidelines Committee including The Pediatric Subgroup. Surviving Sepsis Campaign: international guidelines for management of severe sepsis and septic shock, 2012. *Intensive Care Med* 2013; 39(2): 165-228.
30. Marini, J. J., & Hotchkiss, J. R. PEEP in the prone position: Reversing the perfusion imbalance. *Critical care medicine*. (1999): 27(1), 1-2.
31. Pilbeam SP. *Mekanik Ventilasyon Fizyolojik ve Klinik Uygulamalar*, Logos Yayıncılık, İstanbul, “3.Baskı” edition çevirisi, 1998; 27-41; 140-172.
32. Sussman AM, Boyd CR, Williams JS, DiBenedetto RJ Effect of positive end-expiratory pressure on intra-abdominal pressure. *South Med J*. 1991;84: 697–700
33. Malbrain ML, Cheatham ML, Kirkpatrick A, Sugrue M, Parr M, De Waele J, et al. Results from the International Conference of Experts on Intra-abdominal Hypertension and Abdominal Compartment Syndrome. I. Definitions. *Intensive Care Med* 2006;32: 1722-32.
34. Malbrain M et al. Intraabdominal pressure in İcu: Pathophysiological and clinical insights. İcu Department Hopital Sainte Elisabeth Bruxelles, Belgium; Sunday April 7, 2002 Room R8
35. Christen Y, Reymond MA. Hemodynamic effects of intermittent pneumatic compression of the lower limb during laparoscopic cholecystectomy *Am. J. Surg* 1995; 70:549-597.
36. Schein M, Wittmann D, Aprahamian C, et al. The abdominal compartment syndrome: the physiological and consequences of elevated intraabdominal pressure. *J. Am. Coll Surg*. 1995; 180: 745-753
37. Malbrain ML. Different techniques to measure intra-abdominal pressure (IAP): time for a critical re-appraisal. *Intensive Care Med* 2004; 30: 357-71.
38. Sugrue M, Bauman A, Jones F, Bishop G, Flabouris A, Parr M, et al. Clinical examination is an inaccurate predictor of intraabdominal pressure. *World J Surg* 2002; 26: 1428-31.
39. Cheatham ML, Malbrain ML, Kirkpatrick A, Sugrue M, Parr M, De Waele J, et al. Results from the International Conference of Experts on Intra-abdominal Hypertension

- and Abdominal Compartment Syndrome. II. Recommendations. *Intensive Care Med* 2007;33: 951-62.
40. Kirkpatrick AW, Brenneman FD, McLean RF, Rapanos T, Boulanger BR. Is clinical examination an accurate indicator of raised intra-abdominal pressure in critically injured patients? *Can J Surg* 2000; 43: 207-11
 41. Kron IL, Harman PK, Nolan SP. The measurement of intra-abdominal pressure as a criterion for abdominal re-exploration. *Ann Surg* 1984; 199: 28-30.
 42. Cheatham ML. Abdominal compartment syndrome: pathophysiology and definitions. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med* 2009; 17: 10.
 43. Leopold P, Milan S, Jaroslav M. Abdominal compartment syndrome in polytrauma. *Biomed Papers* 2004; 148: 81-84.
 44. Eddy V, Nunn C, Morris JA Jr. Abdominal compartment syndrome. The Nashville experience. *Surg Clin North Am* 1997; 77: 801–812.
 45. Ivy ME, Atweh NA, Palmer J, et al. Intraabdominal hypertension and abdominal compartment syndrome in burn patients. *J Trauma* 2000; 49: 387-391.
 46. Hrabovsky EE, Boyd JB, Savrin RA. Advances in the management of gastroschisis. *Ann Surg* 1980; 192:244-248.
 47. Nathens AB, Brenneman FD, Boulanger BR. The abdominal compartment syndrome. *Can J Surg* 1997; 40: 254-258
 48. Schein M, Wittman DH, Aprahamian CC, Condon RE. The abdominal compartment syndrome: The physiological and clinical consequences of elevated intra-abdominal pressure. *J Am Coll Surg* 1995; 180: 745-753.
 49. Nathens AB, Boulanger BR. The abdominal compartment syndrome. *Curr Opin Crit Care* 1998; 4: 116-120.
 50. Burch JM, Moore EE, Moore FA, Franciose R. The abdominal compartment syndrome. *Surg Clin N Am* 1996; 76: 833-842.
 51. Reis R, Labas P, Vician M, Ziak M. The abdominal compartment syndrome. *Bratisl Lek Listy* 2003; 104: 32-35.
 52. Loi P, De Backer D, Vincent JL. Abdominal compartment syndrome. *Acta Chir Belg* 2001; 101: 59-64.
 53. Burch JM, Moore EE, Moore FA, et al. The abdominal compartment syndrome. In Asensio JA, Demetriades D, (eds). *Surgical Clinics of North America*. Philadelphia, WB Saunders 1996; pp: 833-842.

54. 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.
55. Morgan E. Respiratory physiology and anaesthesia. *Clinical Anesthesiology*, "2 nd Ed." Apleton and Lange Stanford, 2002: 475-510
56. Nishikawa T. Letters to the Editor: Prone position an oxygenation. *Anesth Analg*, 1996; 82: 885-896.
57. Lentschener C, Benhamou D, M'Jahed K, Moutafis M, Fischler M. Increased intraperitoneal pressure up to 15 mmHg does not reliably induce haemodynamic changes in pigs. *British Journal of Anesthesia* 1997, 78: 576-578
58. Bailey J et al. Abdominal compartment syndrome. *Crit Care* 2000, 4(1): 23-29 (Saint Louis University, St Louis Missouri, USA).
59. Coper C, Scalea TM. Abdominal compartment syndrome. *Trauma and Emergency Care in Cameron JL ed. Current Surgical Therapy 6 th Ed.* Philadelphia: Mosby, p:937944;1998
60. McNelis J, Soffer S, Marini CP, Jurkiewicz A, Ritter G, Simms HH, Nathon I. Abdominal Compartment Syndrome in the Surgical Intensive Care Unit. *The American Surgeon* January 2002, 68(1):18-23
61. Gracias VH, Braslow B, Jhonson J, Pryor J, Gupta R, Reilly P, Schwab W. Abdominal compartment syndrome in the open abdomen. *Arch Surg* 2002, 137:1298-1300
62. Simon RJ, Friedlander MH, Ivatury RR, DiRaimo R, Machiedo GW. Hemorrhage lowers the threshold for intraabdominal hypertension- induced pulmonary dysfunction. *The Journal of Trauma* 1997, 42(3):398-403
63. Luca A, Cirera I, Garcia-Pagan JC, Feu F, Pizcueta P, Bosch J, et al. : Hemodynamic effects of acute changes in intra-abdominal pressure in patients with cirrhosis. *Gastroenterology* 1993; 104: 222-227.
64. Diebel LN, Wilson RF, Dulchavsky SA, Saxe J: Effect of increased intra-abdominal pressure on hepatic arterial, portal venous, and hepatic microcirculatory blood flow. *J Trauma* 1992; 33: 279-282.
65. Nakatani T, Sakamoto Y, Kaneko I, Ando H, Kobayashi K: Effects of intra-abdominal hypertension on hepatic energy metabolism in a rabbit model. *J Trauma* 1998; 44: 446-453.
66. Fujita Y. Effects of PEEP on splanchnic hemodynamics and blood volume. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica* 1993; 37: 427-431

67. Arvidsson D, Lindgren S, Almqvist P, Andersson KE, Haglund U. Role of the renin-angiotensin system in liver blood flow reduction produced by positive endexpiratory pressure ventilation. *Acta Chir Scand*. 1990 May;156(5):353–8
68. Perkins MW, Dasta JF, DeHaven B, Halpern P, Downs JB. A model to decrease hepatic blood flow and cardiac output with pressure breathing *Clin Pharmacol Ther*. 1989 May;45(5): 548–52
69. Brienza N, Revelly JP, Ayuse T, Robotham JL Effects of positive end-expiratory pressure on liver arterial end venous blood flows. *Am J Respir Crit Care Med* 1995; 152: 504–10
70. Hess DR, Thompson BT. Ventilatory strategies in patients with sepsis and respiratory failure. *Curr Infect Dis Rep*. 2005 Sep;7(5): 342–8.
71. Ferrer CPE, Molina E Higher PEEP levels result in small increases in intraabdominal pressure in critical care patients. *Intensive Care Med*. 2008; 34:S140.
72. Çorman P. 10 cmH₂O PEEP uygulamasının modifiye pron pozisyonundaki hastalarda arteriyel oksijenizasyon ve solunum mekaniği üzerine olan etkileri. İstanbul, 2006; Tez çalışması.
73. Shojaee M, Sabzghabaei A, Alimohammadi H, Derakhshanfar H, Amini A, Esmailzadeh B. Effect of Positive End-Expiratory Pressure on Central Venous Pressure in Patients under Mechanical Ventilation. *Emergency*.2017;5(1): e1.
74. Rossaint R , Jörres D , Nienhaus M , Oduah K , Falke K , Kaczmarczyk G *Anesthesiology*, Positive end-expiratory pressure reduces renal excretion without hormonal activation after volume expansion in dogs. [01 Oct 1992, 77(4): 700-708]
75. Sugrue M, Jones F, Deane SA, Bishop G, Bauman A, Hillman K. Intraabdominal hypertension is a independent cause of postoperative renal impairment. *Arch Surg* 1999; 134: 1082-5.
76. Sugrue M, Buist MD, Hourihan F, Deane S, Bauman A, Hillman K. Prospective study of intraabdominal hypertension and renal function after laparotomy. *Br J Surg* 1995; 82: 235-8.
77. Kim E, Kim HC, Lim YJ, Kim CH, Sohn S, Chung CK, Kim HJ, Kang H, Park HP. Comparison of Intra-Abdominal Pressure Among 3 Prone Positional Apparatuses After Changing From the Supine to the Prone Position and Applying Positive End-Expiratory Pressure in Healthy Euvolemic Patients: A Prospective Observational Study. *J Neurosurg Anesthesiol*. 2017 Jan;29(1):14-20.

78. Çiçek F, Ün C, Kılıcı O, Gamlı M, Örnek D, Türkaslan D, Dikmen B The effects of 10 cmH₂O positive end-expiratory pressure on arterial oxygenation, respiratory mechanics and hemodynamic parameters in laparoscopic cholecystectomy operations Journal of Clinical and Experimental Investigations, 2014. Available from: <http://dx.doi.org/10.5799/ahinjs.01.2014.03.0427>.
79. Türkoğlu Y, Oğuz G, Cengiz Süner Z, Ünver S. The Effects of Recruitment Maneuver and Positive End-expiratory Pressure on Arterial Oxygenation and Hemodynamic Parameters in Laparoscopic Cholecystectomy Operations J Turk Anaesth Int Care 2012; 40(4): 222-233
80. Kiefer P, Nunes S, Kosonen P, Takala J Effects of positive end-expiratory pressure on splanchnic perfusion in acut lung injury. Intensive Care Med 2000
81. Bertsen AD, Gnidec AA, Rutledge FS, Sibbald WJ. Hyperdynamic sepsis modifies a PEEP-mediated redistribution in organ blood flows. Am Rev Respir Dis. 1990 May; 141(5pt1):1198–208.

EK 1:

*KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Kritik hastalarda farklı PEEP düzeylerinin intraabdominal basıncı ve hemodinami üzerine etkisi
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	Yok
KARAR BİLGİLERİ	Karar No:02 Tarih: 11.04.2017 Yrd.Doç.Dr. Nureddin YÜZKAT sorumluluğunda yapılması tasarlanan ve yukarıda bilgileri verilen başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve uygun bulunmuş olup araştırmanın başvuru dosyasında belirtilen merkezde gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına toplantıya katılan Etik Kurul üye tam sayısının salt çoğunluğu/oy birliği ile karar verilmiştir.

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU	
ETİK KURULUN ÇALIŞMA ESASI	Klinik Araştırmalar Hakkında Yönetmelik, İyi Klinik Uygulamalar Kılavuzu
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:	Prof.Dr. Oğuz TUNCER

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet		Araştırma ile İlişki		Kartlar *		İmza
Prof.Dr. Oğuz TUNCER	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları	Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Yrd.Doç.Dr. Şükran SEVİMLİ	Tıp Tarihi ve Etik	Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Prof.Dr. Sadi KESKİN	İnatışık Uzmanı	Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Doç.Dr. Hakkı ŞİMŞEK	Kardiyoloji	Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Doç.Dr. Hüseyin GÜDÜĞÜOĞLU	Tıbbi Mikrobiyoloji	Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Doç.Dr.A.Fatih KIROĞLU	KBB	Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Yrd.Doç.Dr. Abbas ARAS	Genel Cerrahi	Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Yrd.Doç.Dr. Celaleddin SOYALP	Anesteziyoloji ve Reanimasyon	Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Yrd.Doç.Dr. Numan ÇİM	Kadın Hastalıkları ve Doğum	Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Yrd.Doç.Dr. Ramazan ÖSTON	Fizyoloji	Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Yrd.Doç.Dr. Emay ÖKSÜZ	Farmakoloji Uzmanı	Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Lutfi POLAT	Eczacı	Van Polat Eczanesi	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Nuri AKTAŞ	Avukat	Yüzüncü Yıl Üniversitesi Hukuk Müşavirliği	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Çoğu Banık DEĞER	Sağlık Mesleği Mensubu Olmayan Üye	Van Sanayi ve İş Kadimeler Derneği	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Adnan SELÇUK	Sağlık Mesleği Mensubu Olmayan Üye	Van İş Geliştirme Merkezi	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

*Toplamda Bulunan

Etik Kurul Başkanı
Unvanı/Adı/Soyadı: Prof.Dr. Oğuz TUNCER
İmza: 

Not: Etik kurul başkanının her sayfada imzasının olması gerekmektedir.