

T.C
Sağlık Bakanlığı Haydarpaşa Numune Eğitim ve Araştırma
Hastanesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği
Koordinatör Şef: Dr. Neşe AYDIN

**ALI VE ARDS HASTALARINDA, YÜZÜSTÜ VE YARIOTURUR
POZİSYONLARININ İNTRAABDOMİNAL BASINÇ, HEMODİNAMİ VE
ALVEOLER OKSİJENASYON ÜZERİNE ETKİLERİ**

(Uzmanlık Tezi)

Dr.Şenay GÖKSU TOMRUK

İSTANBUL 2007

ÖNSÖZ

Uzmanlık eğitimim süresince en iyi şekilde yetişebilmem için bilgi ve deneyimlerini esirgemeyen, her zaman hoşgörü ile sorunlarımızı çözümleyen değerli hocam ve şefim Dr. Nur AKGÜN'e,

İlgi ve anlayışı ile tecrübelerini aktararak eğitimime büyük katkıda bulunan değerli hocam ve şefim Dr. Neşe AYDIN'a

Uzmanlık eğitimim boyunca hastanemizde görev almış başhekimlerimize saygıyla teşekkür ediyorum.

Tezimin hazırlanmasının her aşamasında ve tüm uzmanlık eğitimim boyunca, daima yardımını ve desteğini yanımda bulduğum, bana motivasyon kaynağı olan şef yardımcımız Dr. Asu ÖZGÜLTEKİN'e,

Eğitimime sağladığı katkıdan dolayı şef yardımcımız Dr. Emine DİNÇER'e,
Öğrettikleri her şey için tüm başasistan ve uzmanlarıma,
Eğitimim boyunca acı, tatlı birçok anı paylaştığım asistan arkadaşlarıma,
Beraber hizmet verdiğimiz anestezi teknisyenleri, hemşireler ve personellere,
Beni her zaman sabır, sevgi ve fedakarlıkla destekleyen canım annem ve sevgili babama,

Benden hoşgörü ve sevgisini hiçbir zaman esirgemeyen, her koşulda yanımda olan eşim Mehmet'e ve varlığıyla hayatımı anlamlandıran oğlum Tolga'ya,

Sonsuz teşekkür ve saygılarımla.

Dr. Şenay GÖKSU TOMRUK

İÇİNDEKİLER

A.GİRİŞ VE AMAÇ.....	4
B.GENEL BİLGİLER.....	5
C.MATERYAL VE METOD.....	18
D.BULGULAR.....	27
E.TARTIŞMA.....	57
F.SONUÇ.....	63
G.ÖZET	64
H.KAYNAKLAR	66

A.GİRİŞ VE AMAÇ

ALI (Acute Lung Injury –akut akciğer hasarı) ve ARDS (Acute/Adult Respiratory Distress Syndrome -akut gelişen sıkıntılı solunum sendromu); orta derecede pulmoner fonksiyon bozukluğundan başlayarak progresif olarak ilerleyen ve sonuçta fatal pulmoner yetmezliğe kadar giden bir klinik seyir izleyen, yoğun bakımda sıklıkla karşılaşılan, kötü prognozlu bir hastalıktır. Hafif derecede ALI, nonkardiyojenik ödem; orta derecede ALI, erken ARDS; ağır ALI de geç ARDS olarak kabul edilir. Giderek hastalık daha iyi tanınmaktadır. Tanı ve tedavi kriterleri merkezler arasında değişiklik göstermesine rağmen, merkezlerin ortak tedavi protokollerinde, predispozan faktörlerin erken tanınip, nedene yönelik tedavi uygulanması önerilmekte, ana amaç ek akciğer hasarı yaratmadan alveolar oksijenasyonun artırılması olmaktadır. Görülme insidansı yılda yaklaşık 150000 vaka ile 1.5/100000 dur. Mortalitesi yüksek olup % 20'den % 83 'e kadar değişmektedir. Oksijenasyonu artırmada medikal tedaviye ek olarak hasta pozisyonları da önem kazanmıştır. Bu amaçla ALI ve ARDS hastalarının tedavisinde yüzüstü (pron) pozisyonu kullanımı giderek artmaktadır. Fakat bu pozisyon sırasındaki intraabdominal basınçta (İAB) oluşan artış, kritik olarak hasta olan bu olgularda diğer organ disfonksiyonlarına da yol açabilir. Artmış intraabdominal basınç ile torasik basınçlar, intrakranial basınç ve hemodinamik durum arasındaki ilişki kompleksdir. Gastrointestinal, renal, kardiyopulmoner ve nörolojik sistemler üzerine belirgin yan etkileri tanınmaktadır (1). Artmış intraabdominal basınç nedeni ile visseral ve renal iskemi gelişebilir, idrar çıkışında azalma olur (2,3,4). Artmış intraabdominal basınç santral venöz basınçta (CVP) ve pulmoner arter oklüzyon basıncında artışa neden olabilir ve hastanın volüm durumunu belirlemede yanıltıcı olabilir (1,5,6,7). Artmış İAB nin sistemik etkileri arasında intrakranial basınçta artış, ventilasyon, oksijenasyon ve kompliyansda azalma görülebilir (1,8,9). Tüm bu etkileri ortaya çıkaracak İAB değeri hastanın klinik durumuna göre değişmektedir. İAB artışı yakın takip edilmeli, sadece ölçülen İAB değeri göre değil, daha fizyolojik olan abdominal perfüzyon basıncı (ortalama arter basıncı:OAB - İAB) da takip edilmelidir (1).

Çalışmamızda mekanik ventilatör desteğindeki ALI ve ARDS tanısı konmuş, yoğun bakım hastalarında, yüzüstü ve yarıoturur pozisyonların intraabdominal basınç ölçümlerini yaparak bu basınçların kardiyovasküler fonksiyonlar ve oksijenasyon üzerine etkilerini araştırdık.

B.GENEL BİGİLER

ARDS ilk kez 1967 'de Ashbaugh ve ark tarafından tanımlanmış olup akciğere direk veya indirek bir etki ile gelişen pulmoner kapiller endoteli ve alveol epitelinin fonksiyon bozukluğu söz konusudur. Radyolojik olarak iki taraflı yaygın pulmoner infiltrasyon, kompliansta azalma, solunum işinde artma, pulmoner hipertansiyon, pulmoner konjesyon ve oksijen transportunda bozulma ile karakterize akut solunum sıkıntısı mevcuttur. Tablonun erişkinle sınırlı olmadığı görüşünden hareketle günümüzde akut solunum sıkıntısı sendromu (ARDS) olarak adlandırılmaktadır (10,11). ARDS'de ödem sıvısı akciğer kapillerlerinde hidrostatik basıncın yükselmesinden çok parankim hücrelerinin hasarı nedeniyle oluşur. Bu nedenle ARDS, «Nonkardiyojenik» pulmoner ödem olarak isimlendirilebilir. Sendrom yaygın olarak Vietnam savaşı sırasında tanınmıştır. Bu hastalarda: «Şok Akciğeri», «Da Nang Akciğeri», «Travmatik Yaş Akciğeri», «Akut Akciğer Yaralanması» gibi değişik isimlerle adlandırılan ve belirgin bir mortalite hızı ile birlikte olan yüksek bir solunum yetmezliği insidansı saptanmıştır. Sendrom askeri tıpta iyi bilinmesine karşın sivil tıp dünyasında 1967'ye kadar iyi tanınma olanağı bulamamıştır. Patofizyolojisi şöyle özetlenebilir; ARDS, ALI; alveolar epitelin artmış permeabilitesi nedeni ile oluşan pulmoner ödem ve kollojen birikimi ile giden fibroproliferasyondan kaynaklanmaktadır. Akciğerde; inflamatuvar, toksik ya da infeksiyöz olabilen, direk veya indirek bir hasar sonucu difüz alveolar hasar oluşur. Normal alveol yapısı bozularak, Tip I alveolar epitel hücreleri tip II ile yer değiştirir, pulmoner kapiller hasar oluşur, kollojen birikimi, eksudatif pulmoner ödem ve inflamatuvar hücre birikimi olur. Bozulmuş kapiller permeabilite nedeni ile su, katı ve protein kapillerlerden sızarak interstisyumu ve alveollerin içini doldurur. Ayrıca ödem sıvısı uzaklaştırma mekanizması da bozulmuştur. Platelet, fibrin, trombüs birikimi sonrasında organizasyon ve fibrosis gelişir. Bu süreçte rol oynayan mediatörler; nötrofiller, lenfositler, sitokinler, prostaglandinler, LT (lökotrayen), IG (immünglobulin), IL (interlökin), PAF (platelet aktive edici faktör), TNF (tümör nekrotizan faktör), trombosit, koagulasyon faktörleri, adezyon molekülleri, eksojen mediatörler, endotoksin, bakteri ve mantarların diğer ürünleri, oksijen radikalleri, proteolitik ve elastolitik enzimler, kompleman komponentleridir.

Hastalığın seyri sırasında hastaya; bakteriyel veya fungal pnomoni eklenebilir; yüksek FiO₂ (inspire edilen oksijen fraksiyonu), mekanik ventilasyona bağlı yüksek tidal volüm (VT), yüksek havayolu basıncı da pulmoner ödemin kötüleşmesine ve fibrosis gelişmesine katkıda bulunabilir. ARDS de respiratuvar sistem kompliansı azalmış, havayolu basıncı artmıştır. Respiratuvar sistem kompliansının azalmasının sebepleri interstisyel pulmoner ödem, akciğer ünitelerinin kollebe olması, havayolu obstrüksiyonu, alveolar

surfaktanın inaktivasyonudur. Akciğerde hasar dağılımı şöyledir; bazı akciğer alanları yoğun olarak hasarlı ve bütün olarak havasız, kollebe olmuştur. Bazı akciğer alanları yarı hasarlı, yani açılabilir (recrutable). Tedavide hedef bu alanları açarak hava değişimine katılmasını sağlamaktır. Bazı akciğer alanları ise tamamen hasarsızdır, bu alanlar tüm hava değişiminden sorumludur. Bu tamamen normal alanların fazla distansiyonu da kompliyansın düşmesinde oldukça etkili bir rol oynar. Artmış havayolu basıncı nedenleri; bronkovasküler alandaki ödem sıvısı, inflamatuvar mediatörlerin bronkokonstrüksiyona yol açmalarıdır. Akciğerin bozulmuş bu yapısının bir sonucu olarak ventilasyon/perfüzyon (V/Q) uygunsuzluğu ortaya çıkar ve oksijenasyonda akut bozulma olarak kliniğe yansır.

Akciğerdeki diffüz alveolar hasar; haftalar ya da aylar içinde çok az veya hiç hasarsız olarak iyileşir, ya da orta veya ciddi pulmoner fibrosis ile sonuçlanır. Fibroblastların aktivasyonu ile fibrosis gelişir. Kronik akciğer hasarının sorumluları arasında fibroblast proliferasyonu, oksijen toksisitesi, hipoksemi tedavisinde kullanılan yüksek FiO₂, yüksek VT, yüksek pozitif ekspirasyon sonu basıncı (PEEP, positive end expiratory pressure), yüksek havayolu basıncı nedeni ile akciğerlerin over distansiyonu sayılabilir. Kronik süreçte alveollarda ve interstisiyumda biriken kollojen normal akciğer dokusunu bozarak restriktif akciğer hasarı oluşumuna, eksersiz kapasitesinin düşmesine, kalıcı hipoksemiye neden olur.

ARDS İLE BİRLİKTE OLAN BAZI PREDİSPOZAN DURUMLAR;

Sendromun yüksek mortalite hızı ile birlikte seyreden genel bir patoloji olduğunun tanımlanmasından sonra, ARDS gelişimiyle ilgili 100 den fazla klinik durum bildirilmiştir; ARDS olgularının %60-70'i sepsis, travma, yaygın pulmoner enfeksiyon ve mide içeriğinin aspirasyonu sonucundadır.

TANI

ARDS tek bir hastalık değil, fizyolojik bir sendromdur ve tanısı fizyolojik kriterler üzerine kurulur. Bu kriterler son yirmi yılda bir çok değişiklik göstermiştir. Bu gün için tanıda dört temel komponent söz konusudur:

- 1.Radyolojik olarak pulmoner ödemin saptanması,
- 2.Pulmoner ödemin etyolojisinde kalp yetmezliği kliniğinin olmaması,
- 3.Kabul edilebilir bir PaO₂ (parsiyel oksijen basıncı)'nin sürdürülebilmesi için yüksek konsantrasyonda oksijen inspirasyonu ve/veya PEEP gerektiren ciddi hipoksemi (dirençli hipoksemi),
- 4.Akciğer kompliansında azalma (stiff lung).

1994 de Amerikan-Avrupa konsensus konferans komitesi tanımı standartlaştırmıştır(10). Buna göre ARDS tanı kriterleri;

1 - Refrakter hipoksemi;

a) $PaO_2 < 70$ mmHg ($FiO_2 > \%40$ olmasına karşın),

b) PaO_2/FiO_2 (oksijenasyon, Harovitz oranı) $< 300 \rightarrow ALI$, $PaO_2/FiO_2 < 200 \rightarrow ARDS$,

2 - Akciğer röntgeninde pulmoner ödemle uyumlu diffüz bilateral pulmoner infiltrasyon (< 7 gün),

3 - Pulmoner arter oklüzyon basıncının < 18 mmHg olması,

Bu bulguları açıklayacak kardiyak problem olmaması (Sol ventrikül yetmezlik bulgularının olmaması).

TEDAVİSİ

A) Ana amaç ciddi hipokseminin tedavisidir. Tedavinin temel hedefi akciğerde oksijen toksisitesine neden olmadan PaO_2 yi yükseltmek ve dokulara yeterli oksijen ulaştırmaktır. Öncelikle basit olarak maske ile oksijen verilir, ancak hipoksiye engel olunamıyorsa entübasyona ve mekanik ventilasyon ile solunum destek tedavisine geçilir.

B) Altta yatan sebebi belirleyerek düzeltmek, yani ARDS`nin gelişmesinin önlenmesi,

C) Alveolo-kapiller membran harabiyetinin önlenmesi,

D) Fizyopatolojik değişikliklerin tedavisi, hemodinamik parametrelerde gelişebilecek bozulma ve oluşabilecek komplikasyonlara karşı destek tedavisi vermektir.

O₂ TEDAVİSİ; $PaO_2 > 60$ mmHg, arteriyel O₂ saturasyonu % 90 olacak şekilde, FiO_2 ve uygun PEEP ayarlanarak mekanik ventilasyon uygulanır. Alveollerin respirasyon sırasında periyodik olarak açılıp kapanmasını önlemek amacı ile hastaya uygun PEEP değeri belirlenmelidir. Gereğinden yüksek PEEP alveollerin over distansiyonuna, düşük PEEP ise açılan alveollerin tekrar kollebe olarak sürekli yeniden hasarlanmasına neden olur.

ARDS li hastada sıvı dengesi; negatif sıvı dengesi korunmalıdır. Pulmoner ödemin sınırlandırılması için sıvı yüklenmesinden kaçınmalı, ciddi sıvı takibi yapılmalıdır. Starling kanunlarına göre ödem oluşumu hidrostatik ve onkotik basınçlardaki değişikliğin kapiller geçirgenlik ve lenfatik akım ile etkileşimi sonucudur. Sıvı tedavisinin, ALI ve ARDS de ödem oluşumunun üzerine direk etkisi vardır.

Mitchell ARDS li hastalarda yaptığı bir çalışmada sıvı kısıtlamasının, akciğerde su tutulumunu azalttığını, mekanik ventilatör süresini, yoğun bakımda kalış süresini kısalttığını ve yaşam süresini uzattığını göstermiştir (12).

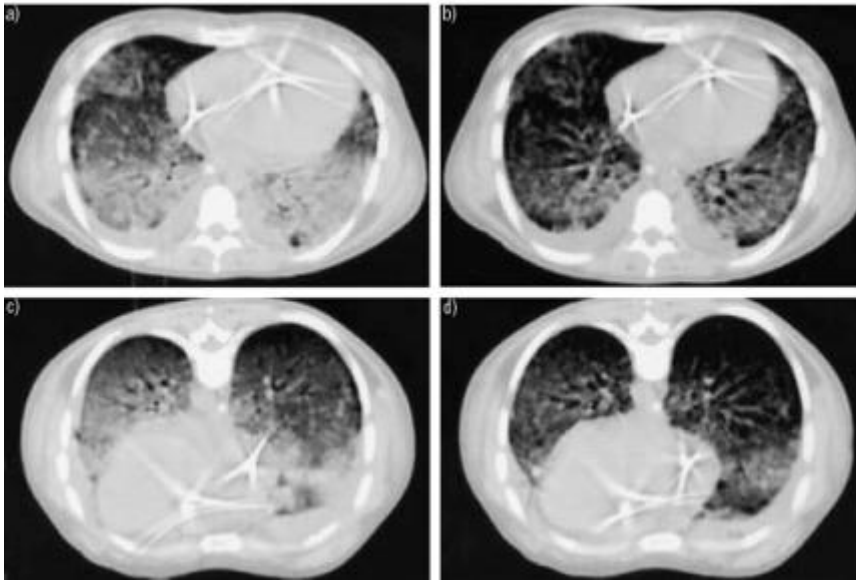
PROGNOZ

Mortalitesi yüksek olup prognozu altta yatan sebep belirler.

ARDS'DE YÜZÜSTÜ POZİSYONU

Hasta pozisyonunun değiştirilmesi oksijenasyonu olumlu etkiler (yüzüstü-prone, yarı oturur-semirecumbent). Akciğerdeki infiltrasyonların dağılımı yaygın olmadığından hastanın pozisyonunun değiştirilmesi (yüzüstü, yarıoturur) atelaktaziye azaltarak ve ventilasyon perfüzyon dağılımını yeniden düzenliyerek, oksijenasyonu artırır (13).

Yüzüstü pozisyonu; ARDS tedavisinde 1974'den beri yaygın olarak pulmoner mekaniği ve oksijenasyonu artırıcı ventilatör stratejisi olarak kullanılmaktadır (14,15). Günümüzde ARDS de oksijenasyonu iyileştirmek için basit ve güvenli bir metod olarak dikkate alınmalıdır (15-22).



Sırtüstü pozisyonda AC dansiteleri a)ekspirasyon sonu b) inspirasyon sonu
Yüzüstü pozisyonda AC dansiteleri c)ekspirasyon sonu b)inspirasyon sonu
Ekspirasyon sonunda konsolidasyon alanlarının dorsaldan ventrale kaydığı görülmektedir.
İnspirasyon sonunda yüzüstü pozisyonda sırtüstü pozisyona göre ventilasyonun arttığı görülmektedir.

Ancak pozisyonun hastalığın prognozuna bir etkisi yoktur.

Yüzüstü Pozisyonun Fizyolojik Amaçları;

- 1) Oksijenasyonu artırmak,
- 2) Respiratuar mekanikleri iyileştirmek,
- 3) Alveolar inflasyon ve ventilasyon dağılımını tekrar düzenleyerek, plevral basınç gradyentini homojenize etmek,
- 4) Akciğer volümünü artırmak ve atelektazik alanları azaltmak,
- 5) Sekresyonların direnajını artırmak,
- 6) Ventilatöre bağlı akciğer hasarını önlemektir (24).

Yüzüstü Pozisyonun Etki Mekanizması:

Yüzüstü pozisyonun potansiyel etkileri fonksiyonel rezidual kapasite (FRC) üzerine etkisi, perfüzyon ve ventilasyon üzerine etkisi, bronşiyal sekresyonların temizlenmesi ve ekstra vasküler akciğer sıvısındaki değişiklikleri kapsamaktadır.

I.FRC Üzerine Etkileri:

Sırtüstü pozisyonda intraabdominal basıncın diyafragma aracılığı ile akciğerlere yaptığı bası nedeni ile FRC azalır. Özellikle batının desteklenmediği yüzüstü pozisyonda abdominal ağırlık diyaframı caudal olarak iterek FRC artışına neden olur (25). Normal ve obez anestetize ve paraliz edilmiş hastada yüzüstü pozisyonu göğüs duvarı veya akciğer kompliyansında minimal değişiklik ile FRC ve oksijenasyonda iyileşme ile sonuçlanır (26,27). Fakat FRC'deki değişiklik oksijenasyondaki iyileşme ile korele değildir.

ARDS'de yüzüstü ventilasyonuna yanıt artmış FRC ile birlikte dir. Artmış FRC ekspirasyon sonu alveolar rekrutmenti yansıtmaktadır. Yüzüstü pozisyonu ilk uygulamaya girdiğinde bu mekanizma potansiyel mekanizma olarak ele alınmıştır (14,20). Fakat sonradan FRC'deki gelişen değişikliğin dominant bir bulgu olmadığı kanıtlanmıştır (28,29). Oksijenasyondaki iyileşme ile FRC'deki değişiklik arasında bir ilişki yoktur. Yüzüstü pozisyonun yararlı etkilerinin ortaya çıkabilmesi için batının serbestçe hareket edebileceği omuz ve pelvik destek önerilmektedir. Ancak bir çok vakada hastayı basitçe desteksiz olarak yüzüstü çevirmekle yine oksijenasyonda artış görülmüştür (15,16,18,19,30). Batına böyle bir destek FRC'de ve oksijenasyonda ileri bir artışa neden olabilmesine rağmen bu oksijenasyondaki iyileşmenin FRC'de değişiklik olmadan da gerçekleştiği açıktır.

Yüzüstü pozisyonda dorsal bölgeler tekrar açılır ve bölgesel FRC artar bu sırada ventral alanlar daha az açık kalır. Böylece toplam FRC değişmeden kalabilir.

II.Perfüzyon Üzerine Etkisi:

Sırtüstü pozisyonda akciğerde bağımlı dorsal akciğer ile bağımsız ventral akciğer arasında perfüzyon gradyenti mevcuttur. Hasta yüzüstü pozisyonuna çevrilince yer çekimi teorisine göre akciğer kan akımının yeniden düzenlenmesi gerekmektedir. Ancak çalışmalarda kan akımının yeniden dağılıp, düzenlenmediği gösterilmiştir. Pulmoner bölgesel perfüzyon daha homojendir ve yer çekimi yüzüstü pozisyonunda perfüzyonu belirlemede küçük bir role sahiptir (31,32). Kan akımı dağılımında daha kuvvetli belirleyici faktör sabit vasküler geometridir. Ve bu kan akım paterni dorsal akciğer bölgelerinin perfüzyonunun büyük bir kısmını alacak şekilde yüzüstü yüzüstü pozisyonda da değişmeden kalır (33). Spektro elektron computed tomografi (SPECT) kullanılarak bölgesel perfüzyon radyolojik olarak işaretlenmiş albümin ile görüntülenmiş, yüzüstü pozisyonda dorsal dominant akımın devam ettiği gösterilmiştir (34). Yine SPECT kullanılarak sağlıklı gönüllü kişilerde ventilasyonun ve perfüzyonun kişinin sırtüstü ve yüzüstü oluşundan bağımsız olarak daima dorsal alanlarda daha fazla olduğu gösterilmiştir (35). Bölgesel perfüzyon daima bu bölgelerin pozisyonuna bakılmaksızın dorsal akciğer alanlarına yöneliktir. Bu yer çekiminden bağımsız akım, yüzüstü pozisyondaki gaz değişiminin iyileşmesinin mekanizmasını anlamada bir göstergedir. Yine bilgisayarlı tomografi kullanarak akciğer yoğunluğunun dağılımını ve perfüzyon uygunsuzluğu araştırılmış, dansitenin dorsal akciğer alanlarında daha belirgin olduğu ve hasta yüzüstü pozisyona çevrildiğinde bu dansitenin yok olduğu, bu alanların konsolidasyondan çok hava boşluklarının kollapsı olduğu gösterilmiştir (36,37).

III.Ventilasyon Üzerine Etkisi:

Bölgesel akciğer ventilasyonu plevral basınç gradyenti tarafından belirlenir (38). Sırtüstü pozisyonda normal insanda bağımsız ventral akciğer alanları, bağımlı dorsal akciğer alanlarına oranla daha negatif plevral basınca sahiptir. Ve bu da ventral akciğer alanlarının daha fazla ventile olması ile sonuçlanır. ALI sırasında sırtüstü pozisyonda ventral akciğerlerin plevral basıncı negatif olarak kalır. Fakat bağımlı dorsal akciğer alanlarının plevral basıncı pozitif olur. Bu geniş plevral basınç gradyenti ventral akciğer alanlarının over distansiyonuna ve dorsal akciğer alanlarında ventilasyonunun azalmasına neden olur. Buna ek olarak dorsal akciğer de pozitif plevral basınç atalektazi oluşumuna neden olarak bu alanlarda ventilasyonun daha da azalmasına sebep olur. Yüzüstü pozisyonda ventral-dorsal basınç gradyenti belirgin olarak azalır (32,39).

ALI/ARDS de sırtüstü pozisyonda dorsal akciğerler perfüzyonun büyük bölümünü alır ancak ventilasyon yoktur. Bu da intrapulmoner şantın artması ile sonuçlanır. Oksijenasyonun iyileşmesi pulmoner şantların azalması ile ilgilidir (16,19,20,22,31,40).

Yüzüstü pozisyonunda plevral basınç gradyentinin azalmasının mekanizması karmaşıktır. Plevral basınç gradyenti akciğer kompliansı, mediasten ve intraabdominal basınçtan, diyaframın anatomisi ve eğiminden etkilenir (41). Yüzüstü pozisyonunda akciğerlerin kalp tarafından kompresyonunu ortadan kaldırdığı için plevral basınç gradyenti azalır (42,43).

IV.Diğer Mekanizmalar:

Yüzüstü pozisyonda oksijenasyon artışının dışında akciğer dansitesi yeniden dağılır ve bölgesel ventilasyon daha homojen olarak sağlanır (20,38). Bunu sağlayan diğer mekanizmalar; sekresyonların mobilizasyonu (14,15), ekstrasvasküler akciğer sıvısının (EVLW) redistribisyonudur.

Yüzüstü pozisyonuna alınma zamanı göz önüne alındığında, hasta ARDS tanısı aldıktan sonra ilk 36 saatte yüzüstü pozisyona çevrilirse oksijenasyondaki yanıt daha iyi olacaktır (17,19,21). Yüzüstü pozisyonu her hastada rutin olarak hastalığın seyrinde mümkün olduğu kadar erken (ilk 36 saatte) ve $FiO_2 > 0.50$ olduğunda uygulanmalıdır (22,44).

Yüzüstü Pozisyonun Kontraindikasyonları:

Merkezler arasında değişiklik göstermektedir. Bazı merkezlerde hiç kontraindikasyon konulmamıştır. Bazı merkezlerde ise hemodinamik instabilite, akciğer hastalıkları (kronik akciğer hastalığı, pulmoner abse ve kanama, yeni geçirilmiş akciğer operasyonu veya travma, interkostal tüp takılması), batin içi patoloji, travma, intrakraniyal basınç artışı, spinal instabilite, ilerlemiş yaş, hamilelik, malign hastalıklar, ileri deri hastalığı, devamlı renal replasman tedavisi alan hastalar kontraindikasyon olarak belirlenmiştir. Spinal instabilite ve hamilelikte yapılmış hiç çalışma yoktur. Bu kontraindikasyon olarak gösterilen durumlardan; hemodinamik instabilitede, kronik akciğer hastalığında, alveolar kanamada, batin problemlerinde, major politravma, torasik travmada, malign hastalar, yanıklar dahil deri hastalıkları, ileri yaş, hemofiltrasyon, ekstra korpaskular membran oksijenasyonu (ECMO) yapılan hastalar güvenli olarak yüzüstü pozisyona çevrilmiştir. Yüzüstü pozisyonda intrakraniyal basınç ölçülmüş herhangi bir artış saptanmamıştır(14,16-19,22,28,30,31,40,45-48).

Sadece spinal instabilite ve hamilelik kontraindikasyon olarak alınmalıdır.

Yüzüstü Pozisyonunda Kas Gevşetici:

Yüzüstü pozisyonunda oksijenasyondaki iyileşme kas gevşetici kullanımından bağımsızdır (49).

Yüzüstü Pozisyonunda Batın Desteği Kullanımı :

Batının desteklendiği ve desteklenmediği her iki teknikte de oksijenasyonda iyileşme gözlenmektedir. Yüzüstü pozisyonunda abdomeni desteklemenin ek bir yarar sağladığını gösteren herhangi bir bulgu yoktur (14-16,18-20,22,28,31,46,48,50).

İAB Ölçümü:

Kafatası, toraks ve batın gibi kapalı kavitelerin belirli bir basıncı vardır (51).

Yüzkırk yıl önce İAB artışı ile renal bozulmanın birlikte olduğu gösterilmiştir (1,52). Ancak İAB artışı yıllarca gizli kalmış, günümüzde abdominal kompartman sendromu (ACS) ile tekrar gündeme gelmiştir (53,54). ACS Yoğun bakıma alınan yüksek riskli hastalarda 12 saat içinde gelişebilir (55).

Serbest durumda İAB yaklaşık olarak 6.5mmHg'dır (56). Ancak 300 mmHg ya kadar çıkabilen geniş bir aralığı vardır. İAB'deki 10mmHg'nın üstündeki değişimler intraabdominal hipertansiyona (İAH) neden olur. İAH doku ve hücre basıncını etkileyerek abdominal kompartman sendromu olarak adlandırılan duruma sebep olabilir. İAB artışından etkilenen sistemler; kardiyovasküler, renal, solunum, nörolojik ve gastrointestinal sistemlerdir (51,57). İAB artışı sırasında önce visseral ve renal iskemi gelişir, artış devam ettikçe sistemik etkiler ortaya çıkar (3,25). Sistemik ekstraabdominal etkileri içinde kardiyak output (CO) da düşüş, ventilasyonda, oksijenasyonda ve kompliansda azalma yer alır (1). İAB artışı ile torasik basınçlar, intrakraniyal basınç ve hemodinami arasındaki ilişki komplekstir. İAB artışı CVP ve pulmoner arter oklüzyon basıncında artışa sebep olabilir (5). Akciğere etkisi; elastansı artırarak, kompliansı azaltarak oluşmaktadır. Pulmoner ödem ve hipoksi ile sonuçlanabilir (57,58). Jugular venin kompresyonuna bağlı satral venöz dönüşün azalması sonucu intrakraniyal basınçta artış oluşur (51).

İAB'nin asıl değeri hastanın genel durumu göz önüne alınarak belirlenmelidir. Abdominal perfüzyon basıncı (OAB - İAB) kavramı daha anlamlıdır. Genel olarak İAB'nin 20 mmHg'nın üstündeki değerleri tüm hastalar için önemli ise de hastanın genel durumu ve eşlik eden multi-sistem yetmezliği ile birlikte değerlendirilmelidir (1,51).

İAB idrar kateteri ile, rektal, direk periton kanülasyonu ile, inferior venakavadan (IVC) ve gastrik yol gibi değişik lokalizasyonlardan ölçülebilir (57,59-61). Ancak IVC, intraabdominal teknik, mesaneden ölçüm altın standart olarak gösterilmiştir (57,62). Mesane ölçümlerinde potansiyel hata olabilmektedir. Özellikle mesane içindeki idrar miktarı ölçümü yanlış olarak İAB yi yüksek çıkartabilmektedir (61). Mesane içine 50 ml sıvı vererek mesaneden ölçülen basıncın İAB yi doğru olarak gösterdiği rapor edilmiştir (63). Yapılan çalışmalar doğrultusunda mesane basınç ölçümü İAB ölçümünde noninvaziv, hasta başında rahatlıkla kullanılabilen, ucuz bir yöntem olarak kabul görmüştür (1,51,57,62,63). Bu yöntemde 50 cc veya 100 cc serum fizyolojik steril olarak mesane içine enjekte edilerek transdüser veya manüel olarak manometre ile basınç ölçülür (57,61).

Yoğun bakıma yatan tüm hastalarda İAB ölçülmelidir. Ancak ACS gelişebilecek riskli hasta grubu olan; acil abdominal cerrahi geçiren postoperatif yoğun bakım hastalarında, masif sıvı replasmanı yapılan hastalar ve yanıklarda, künt veya delici travma, karaciğer transplantasyonu, akut pankreatit, obezite, asid, hamilelik gibi morbid durumlarda mutlaka takip edilmelidir. Hastada mevcut akciğer patolojilerinde İAB yüksekliğinin de olaya eklenmesi durumu daha da kötüleştirebilir. Vakanın ciddiyetine göre İAB 2-4 saat veya 8 saat aralıklarla ölçülmelidir (1,57).

İAB artışında tedavi algoritması mevcuttur. Basınç yüksekliği, hastanın eşlik eden patolojileri ve genel durumu değerlendirilerek medikal veya cerrahi tedavi planlanmalıdır (1,57,64).

Mekanik Ventilatör Ölçümleri ve Solunum Parametreleri:

Tidal volüm (VT); bir inspirasyonda akciğerlere alınan hava miktarıdır. Erişkinde istirahatte 350-850 ml olabilir. VTe; bir ekspirasyonla akciğerden verilen hava miktarıdır.

Ppeak (P-max, tepe basıncı, peak airway pressure) inspirasyon sırasında ulaşılan maksimum basınçtır. Akciğerin gereğinden fazla genişlememesi ve basınçtan zarar görmemesi için, Pmax mümkün olduğu kadar düşük tutulmalıdır.

Pplato (Plato basıncı): inspirasyon sonunda ekspirasyon başlamadan önce, inspirasyon sonunda nefes tutmuş gibi ventilatör ekspirasyonu bekletir. Bu sıradaki sabit basınç Pplato olarak ölçülür. Pplato ve Pmax akciğerlerin basınçtan zarar görmemesi için 35 mbarı geçmemelidir.

Fonksiyonel rezidüel kapasite (FRC); rezidüel volüm, yani maksimum ekspirasyondan sonra akciğerlerde kalan havadır. Arteriyel ve alveolar parsiyel oksijen ve CO₂ basınçlarının solunum siklusu sırasındaki değişimlerine karşı tampon

fonksiyonu vardır. Ayrıca ekspirasyon sonunda alveollerin kollebe olmasına da engel olur.

Akciğerin hacim birim kadar genişlemesini sağlamak için gerekli basınç farkına kompliyans denir.

Cdyn (dinamik kompliyans): $VT/(\text{Peak airway pressure} - \text{PEEP})$ formülünden hesaplanır. Birçok ventilatör otomatik olarak ölçer.

PEEP (pozitif ekspirasyon sonu basıncı); ekspirasyon sonunda ventilatör tarafından hastaya pozitif basınç uygulanarak akciğer içindeki basıncın atmosfer basıncına kadar düşmesi önlenir. Böylece PEEP miktarı ile doğru orantılı bir hacim akciğerde kalarak, akciğerin kollebe olması önlenir. PEEP in diğer etkileri FRC yi artırmak, oksijenasyonu artırmak, oluşmuş atelektaziyi açarak tekrar oluşmasını önlemektir (65,66).

HEMODİNAMİK ÖLÇÜMLER :

Santral Venöz Kateterizasyon ve Santral Venöz Basınç Ölçümü;

Yoğun bakımlarda, ameliyathanelerde veya servis şartlarında hastaların daha yakından izlenmesi gerektiği durumlarda en sık başvurulan izlem yöntemlerinden biri olan CVP ölçümü, venöz basınçlardaki çalışmaları takiben hem medikal hem de cerrahi hastalar için volüm replasmanında rehber olarak kullanılmaktadır (67,68). Ölçüm için genellikle Vena Subclavia veya Vena Jugularis Interna'ya yerleştirilen kateter ile ölçülür. Ölçümde ki önemli problemlerden biri, ölçüm için kullanılan sıfır noktasının hastanın pozisyonu ile değişiklik göstermesidir. Yaklaşık yeri sırtüstü pozisyonda sternumun 10 cm. altında 6. interkostal aralık (orta aksiler hat) hizasında olup her ölçüm öncesinde kontrol edilmesi gerekmektedir. CVP nin normal değeri sağlıklı kişilerde (-2)-(+6) mmHg iken, pozitif basınçla soluyan yoğun bakım hastalarında yüksek CVP değerleri kabul edilebilir (15-20 mmHg).

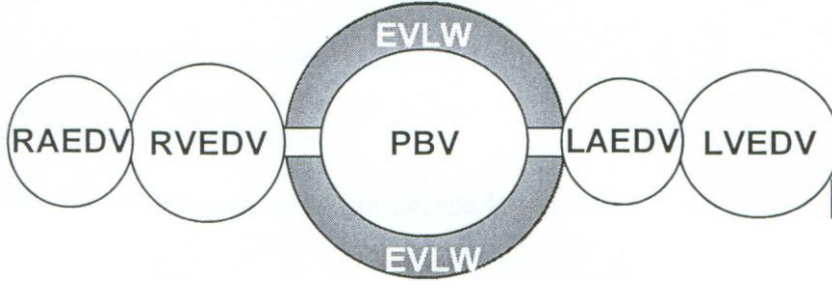
PICCO Ölçümleri

Toraks boşluğu intratorasik kan volümü (ITBV), intratorasik gaz volümü (ITGV), ekstrasvasküler akciğer sıvısı (EVLW) olarak 3 bölüme ayrıldığında, ITBV ölçümünün kardiyak önyükü ifade etmede daha anlamlı olduğu düşünülmüştür. Bu amaçla geliştirilen

Pulsion PİCCO cihazı (Bölüm sonunda resim 2) volüm ile birlikte bir çok parametreyi daha az invaziv bir yöntemle ölçmektedir.

Pulmoner dilüsyon ölçüm prensibinde olduğu gibi termodilüsyon eğrisi kullanılarak önce kardiyak outputu daha sonra intra ve ekstrasvasküler sıvı volümleriyle (İntravascular Blood Volume "ITBV" ve Extravascular Lung Water "EVLW") birlikte birçok parametre (Pulse Contor Cardiac Output "PCCO", Cardiac Index "CI", Global End Diastolic Volume "GEDV", Pulse Counter Cardiac Index "PCCI", Stroke Volume "SV", Stroke Volume Variation "SVV", Stroke Volume Index "SVI", Systemic Vascular Resistance "SVR", Systemic Vascular Resistance Index "SVRI") hesaplanır. İlave olarak kalp atım hızı, invaziv vücut ısı ve arter basınçlarının sürekli monitorizasyonu sağlanır. PCCO ve PCCI ölçümleriyle kardiyak output'un sürekli monitorizasyonunun sağlanması bu yöntemin tercih nedenlerindendir. Sürekli CO ölçümünün güvenilir, herhangi bir sınırlama olmaksızın, kolay uygulanabilir olması aranan özelliklerden olup, mevcut ölçüm yapan yöntemler ise çoğu zaman komplike, pahalı ve uygulaması zordur. CO ölçümünde en sık kullanılan teknik olan pulmoner arter kateterizasyonu yoluyla CO ölçülmesi Pulsion PİCCO ile karşılaştırıldığında, Pulsion PİCCO daha az invaziv ve daha kolay uygulanabilir bir yöntem olarak karşımıza çıkmaktadır. Arteryal Pulse metod ile CO ölçümü ilk olarak 1899 yılında Otto Frank tarafından tarif edilmiş, o günden beri bir çok değişiklikler olmuştur. Pulsion PİCCO cihazıyla ölçümde soğuk sıvı enjeksiyonu için santral bir vene (V. Subclavia veya V. Jugularis Interna) ve ısı değişikliklerini kaydetmek için tercihen femoral artere (A. Femoralis kullanılmadığı durumlarda A. Axillaris) bir kateter yerleştirilerek pulmoner arter kateterizasyonu olmadan da CO ölçümü yapılmış olur. Böylece yoğun bakım hastalarında genellikle kullanılan santral kateterin yanı sıra, sürekli invaziv arteriyel basınç izlemi, takip ve tedavide sıkça alınan kan örnekleri için arteriyel yol elde edilmiş olur.

Ölçüm için tek indikatör kullanılacaksa 8 santigrad derecenin altında %5 dextroz veya izotonik, eğer çift indikatör kullanılarak ölçüm yapılacaksa indosiyanin ilave edilerek santral yoldan enjekte edilir (resim 1). Enjeksiyon ile oluşacak ısı değişiklikleri artere yerleştirilen kateterde yer alan ısı sensörü aracılığıyla termodilüsyon eğrisi üzerinde izlenir.



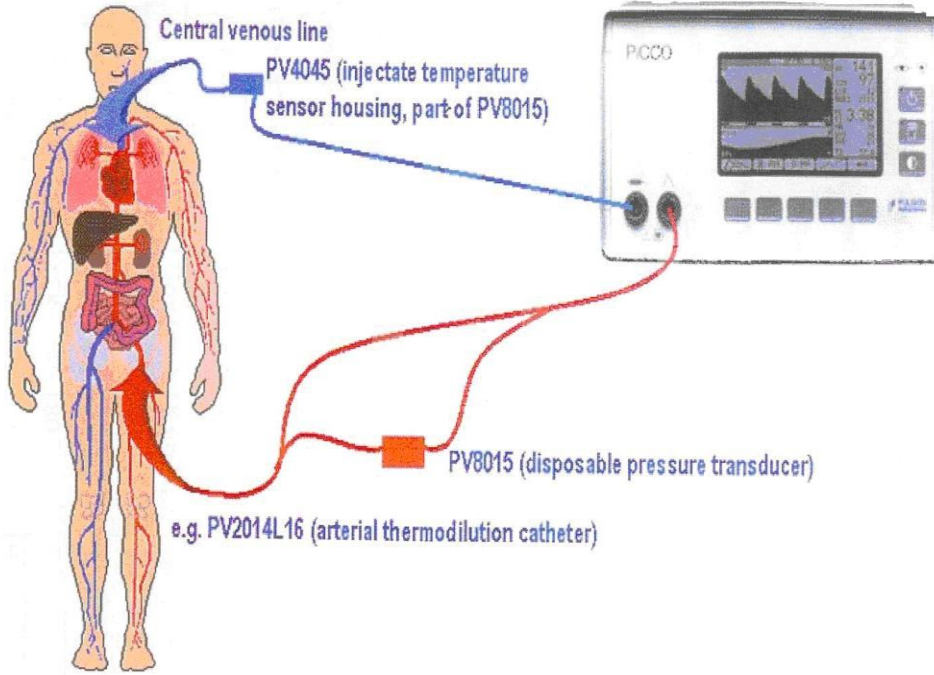
Injection

TD catheter

Resim 1: Ölçüm sisteminin tanımlanması: RAEDV: Right atrial end-diastolic volume (sağ atriyal diastol sonu volüm), RVEDV: Right ventricular end-diastolic volume (sağ ventriküler diastol sonu volüm), PBV: Pulmonary blood volume (pulmoner kan volümü), EVLW: Extravascular lung water (ekstravasküler akciğer sıvısı), LAEDV: Left atrial end-diastolic volume (sol atriyal diastol sonu volüm), LVEDV: Left ventricular end-diastolic volume (sol ventriküler diastol sonu volüm).

Bu yöntem de CO ölçümü Stewart Hamilton formülü kullanılarak yapılır. Buna göre vücut ısısından en az 10 santigrad derece daha düşük sıcaklıkta olan soğuk solüsyon intravenöz olarak, hızlı bir şekilde enjekte edilmelidir. Isı kaydında akım ve volüme bağımlı değişikliklerle termodilüsyon eğrisi oluşacaktır.

Arteryal termodilüsyon ile pulmoner termal volüm, intratorasik termal volüm ve toraks içi ekstravasküler sıvı miktarı da ekstravasküler akciğer sıvısı (EVLW) olarak ölçülebilmektedir. EVLW bu yöntemle yatak başında akciğerlerin durumu ile ilgili olarak özellikle ARDS de pulmoner vasküler permeabilitenin artışı yoluyla meydana gelen pulmoner ödemde ölçülebilen bir parametredir. Bunun yanı sıra EVLW'nın yapılan çalışmalarda oksijenasyon ile olan ilişkisi araştırıldığında anlamlı bir korelasyon bulunmuştur (69,70). Klinikte akciğerlerin değerlendirilmesi için sıkça başvuru radyolojik incelemelerde, total toraks dansitesi değerlendirilirken toraks içi kan, gaz, ekstravasküler akciğer sıvısı, kas ve yağ dokusu niteliksel olarak radyolojik görünümün kalitesini etkilemektedir. Diğer taraftan hasta başında ölçümü yapılan EVLW pulmoner ödem tablosu geliştiği düşünülen vakalarda daha doğru bilgiler sağlayabilir (70,71). Bu düşünceden yola çıkarak yapılan araştırmalarda EVLW, ARDS'li hastalarda göz önünde bulundurulması gereken bir parametredir (12,72).



Resim 2 : Pulsion PiCCO cihazının kurulumu

C.MATERYAL VE METOD

Bu çalışma Haydarpaşa Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi II. Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniğinde, 01.01.2006 - 01.06.2006 tarihleri arasında, Amerikan-Avrupa konsensus komitesine göre (10) ALI-ARDS tanı kriterlerine uygun, kontraindikasyonu olmayan 16-60 yaş arasındaki 15 hastaya prospektif olarak uygulandı. Amerikan-Avrupa konsensus komitesi ALI-ARDS tanı kriterleri; 1 - Refrakter hipoksemi; a) $PaO_2 < 70$ mmHg ($FiO_2 > \%40$ olmasına karşın), b) $PaO_2/FiO_2 < 300 \rightarrow$ ALI, $PaO_2/FiO_2 < 200 \rightarrow$ ARDS, 2-PA akciğer röntgeninde pulmoner ödemle uyumlu diffüz bilateral pulmoner infiltrasyon (< 7 gün), 3-Bu bulguları açıklayacak kardiyak problemin olmaması (Sol ventrikül yetmezlik bulgularının olmaması). İntraabdominal operasyon geçiren hastalar, spinal instabilite, gebelik, hemodinamik olarak instabil olan hastalar, böbrek yetmezliği, bilateral femora-popliteal bypass operasyonu geçiren hastalar, karaciğer yetmezliği, sepsis, intrakranial basınç artışı olan hastalar çalışmaya dahil edilmediler.

Hastalar ALI-ARDS tanısı konulduktan sonra ilk 24 saatte çalışmaya alındılar. Tüm hastalarda APACHE II, LIS, SOFA skorları değerlendirildi (Bölüm sonunda skorlar 1,2,3).

Tüm hastalarımız hemodinamik olarak monitörize edildi. Hastalara CVP kateteri (Sağ internal jugular ven veya sağ subklavian ven kullanılarak), sağ veya sol femoral arter kullanılarak femoral arter kanülü takılarak Pulsion PiCCO cihazı ile hemodinamik ölçümler yapıldı. Hastalara idrar çıkışı takipleri için 14-16 nolu foley kateter uygulandı.

Tüm hastalar 7.5-8.5 no'lu kafli entübasyon tüpü ile entübe, ventilatöre bağlı (Servo-i maquet Sweden), aynı solunum destek modunda (IPPV-basıç kontrollü solunum), sedasyon, kürarizasyon (Fentanil-midazolam ve vekuronyum) ve beslenme protokolleri aynı idi. Hastaya kan gazına göre ayarlanan uygun PEEP ve solunum frekansı ve diğer solunum parametreleri çalışma boyunca değiştirilmedi. Vasoaktif ilaçlar OAB > 60 mmHg olacak şekilde titre edilerek verildi. Hasta vasoaktif ilaç alıyor ise çalışma boyunca dozu değiştirilmedi. Hastaların genel durumu ve hemodinamisine göre ventilatör modunda, sıvı protokolünde, vasoaktif ilaç dozunda değişiklik yapıldığında, bu ölçümlerin çalışma dışına bırakılması planlandı.

Ölçülen Parametreler ;

- 1) CVP (Santral venöz basınç) (mmHg),
- 2) İAB (IAP, intraabdominal basınç) (cmH₂O) ,
- 3) Ventilatör ölçümleri; Ppeak (tepe basıncı) (cmH₂O), Pmean (ortalama havayolu basıncı) (cmH₂O), VTe (ekspirasyon tidal volüm) (ml), Cdyn (dinamik kompliyans) (ml/cmH₂O).
- 4) PiCCO ile yapılan ölçümler; KAH (dakikada kalp atım hızı) (atım dakika), OAB (ortalama arter basıncı) (mmHg), CI (kardiyak indeks) (L/dk/metrekaire), EVLWI (ekstravasküler akciğer sıvı indeksi),
- 5) Kan gazı ölçümleri; pH (-Log H⁺ iyon konsantrasyonu), PaCO₂ (Parsiyel karbondioksit basıncı) (mmHg), PaO₂/FiO₂ (Oksijenasyon, oksijen parsiyel basıncının inspire edilen oksijen miktarına oranı, Harovitz oran) (mmHg).

PiCCO Ölçümleri

Pulsion PiCCO (Pulsion COLD Z-021) monitorizasyon yöntemi şu şekilde uygulandı; Transpulmonary Indicator Dilution (TPID) teknik olarak bilinen bu yöntemde ölçüm prensipleri tıpkı pulmoner dilüsyon teknikte (Swan Ganz kateter yoluyla) olduğu gibi santral bir yoldan enjekte edilen soğuk indikatör ve infradiyafragmatik bölgeye, femoral artere yerleştirilen, termal sensörü olan kateter (4-F FT pulsicath PV 2014L16; Pulsion Medical Systems, Munich, ermany) ile ısı değişiklikleri kaydedildi. Ölçümler cihaz tarafından Stewart-Hamilton formülüne göre yapılarak önce CO ölçülüp, bundan yola çıkarak spesifik volüm ve indeks olan EVLWI hesaplandı. Ölçüm için hastaların boyları ölçülerek "cm" cinsinden, vücut ağırlıkları kg" cinsinden hasta yakınlarından öğrenilerek ve gözlem yoluyla karar verildi (Servis hasta yataklarında ağırlık ölçümü yapılamadığı için). Ölçülen CVP değerleri ise mmHg olarak Pulsion PiCCO (Pulsion COLD Z-021) cihazına kaydedildi (CVP ölçümü yapılırken sıfır noktası olarak mid aksiler hat alındı). Her ölçüm öncesi kalibrasyon yapıldıktan sonra, ölçüm için kullanılacak soğuk indikatör (%0,9 NaCl) buzdolabının buzluğundan henüz çıkarılmış, erimekte olan, 8 santigrad derecenin altında soğutulmuş %0,9 NaCl'den 15 ml, 5 saniye içinde santral venöz yoldan enjekte edilerek sağ atriuma verildi, ölçümler esnasında enjekte edilen sıvının ısısının doğruluğu monitörden izlendi. Termodilüsyon eğrisi elde edildi. Peş peşe en az üç ölçüm yapılarak, birbirine en yakın 3 ardışık başarılı ölçümün ortalaması, ölçüm sonunda cihazdan yazılı olarak alındı.

Respiratuar Ölçümler

Ventilatör monitöründen eş zamanlı olarak kaydedildi.

Intraabdominal Basınç Ölçülmesi

Hastada mevcut transuretral mesane kateteri ile ölçüldü. Öncesinde idrar kateteri yıkandı, suprapubik bası uygulanarak mesanenin tam olarak boşalması sağlandı. Sonra 100 cc normal saline solusyonu uriner kateter yardımı ile steril olarak mesaneye verildi. Sonra kateter klemplenerek ucuna monometre yerleştirildi. Pubis tüm pozisyonlarda sıfır noktası alınarak ölçüm yapıldı.

Kan Gazı Ölçümleri

Sistemik arteryal kan örnekleri hemodinamik ölçümler yapıldıktan sonraki 3 dakika içinde alınarak, hemen yoğun bakımda bulunan kan gazı ölçüm cihazı ile ölçüldü (ABL 800 Flex Denmark-Radiometer Medikal A/S).

Her hastaya 5 ayrı zamanda ölçümler uygulandı. 1.ölçümler sırtüstü pozisyonda yapıldı. Bu bazal ölçüm olarak alındı. 2.ölçümler hasta yüzüstü pozisyona çevrildikten sonra 60. dk da yapıldı. 3.ölçümler yine yüzüstü pozisyonunda 120.dk da yapıldı. Hasta sırtüstü pozisyona alındı, 60 dakikalık stabilizasyon sağlandıktan sonra hasta yarıoturur pozisyona çevrildi. 4. ölçümler yarıoturur pozisyonunda 60.dk da yapıldı. 5. ölçümler yine yarıoturur pozisyonunda 120. dk da yapıldı.1. ölçüm bazal ölçüm olarak alınarak 1. ve 2. ölçüm, 1. ve 3. ölçüm, 1. ve 4. ölçüm, 1. ve 5. ölçüm, 2. ve 3. ölçüm, 4. ve 5. ölçüm aralarında istatistiksel olarak karşılaştırıldı.

Verilen Pozisyonlar;

1) Yüzüstü pozisyonu;

Yüzüstü pozisyonunun tekniği; hastayı döndürmenin standart bir tekniği yoktur. Genellikle 2 basamakta hasta çevrilir. İlk olarak hasta yatağın bir kenarına çekilir ve yüzü yatağın diğer tarafına bakacak şekilde lateral pozisyona getirilir. İkinci adımda hasta yüzüstü pozisyona çevrilir. Hasta çevrilirken başında enaz 1 doktor ve deneyimli 2 hemşire bulunmalıdır. Havayolu korumasından bir kişi sorumlu olmalı, mutlaka hasta

çevrilmeden önce endotrakeal tüpün iyi tespit edildiği kontrol edilmelidir. Tüm venöz girişler kontrol edilmelidir. Pozisyondan sonra tüp ve venöz kateterler tekrar kontrol edilmelidir. Çevirme sırasında kollara fizyolojik olmayan hareketler yaptırılmamalı, yüzüstü pozisyon sırasında kollar nötral pozisyonda yani vücuda paralel bırakılmalı, baş da laterale çevrilmelidir. Göz hasarına karşı dikkatli olunmalıdır. İlgili personelin; kardiyopulmoner parametrelerde ciddi bozulma gözlenirse acil olarak hastayı çevirmelerinin gerekeceğinin farkında olması gerekir (Kardiyopulmoner resusitasyon için hasta çevrilmelidir). Batını desteklemek gerekli değildir. Yüzüstü pozisyonda belirli bir ventilatör modu yoktur. Kas gevşeticiler rutin olarak önerilmez (73).

2) Yarı-oturur pozisyonu (Semi-recumbent pozisyonu, upright pozisyonu);

Hastanın sırtı 45 derece yatakla açı yapacak şekilde kaldırıldı, hastanın ayakları desteklenerek diz altına yastık konuldu, yine kollarda yastıkla desteklenerek anatomiye uyum pozisyon verildi.

Pozisyonlara alınırken ve pozisyonlar sırasında hastanın tüm hemodinamik parametreleri invaziv monitörizasyon ile sürekli takip edildi.

Yüzüstü ve yarıoturur pozisyon için; pozisyon verilirken oluşabilecek komplikasyonlar:

- 1) Entübasyon tüpünün çıkması,
- 2) Hastaya takılı kateterlerin (idrar kateteri, CVP kateteri, femoral arter kateteri) çıkması,
- 3) Hipotansiyon,
- 4) Bradikardi,
- 5) Bronkospazm,

Yüzüstü ve yarıoturur pozisyon için; pozisyon sırasında oluşabilecek komplikasyonlar;

- 1) Hipotansiyon,
- 2) Bradikardi,
- 3) Bronkospazm,
- 4) Solunum parametrelerinde bozulma (saturasyonun düşmesi, parsiyel CO2 basıncının artması),
- 5) Pozisyona bağlı altta kalan yerlerde bası yarası (özellikle uzun süreli aynı pozisyonda kalınırsa),

olarak belirlendi. Gözlenen komplikasyonlar not edildi. Hastalar stabil olduktan sonra ölçümlere geçildi.

SKORLAR

1)APACHE I-II (Acute Physiology And Chronic Healty Evoluation I-II): APACHE-I; 34 parametrelilik bir klasifikasyon sistemidir. Başlangıçta akut fizyolojik skor (APS) ile birlikte hastanın kronik sağlık durumu dikkate alınmıştır. APACHE-II; APACHE-I' in basitleştirilmiş şekli olup, 12 fizyolojik parametrenin değerlendirilmesi temeline dayanmaktadır. Hastanın genel durumu, yaşı ve 12 fizyolojik ölçümün hastaneye kabulü izleyen ilk 24 saat içindeki en kötü değerleri olmak üzere üç grup skoru dikkate alır. APACHE-II sistemi prospektif olarak birçok merkezde binlerce hastada kullanılmış ve değişik tedavi metodlarının mukayesesini mümkün kılmıştır.

I-Yaş:

Yaş(yıl)	Puan
<44	0
45-54	2
55-64	3
65-74	5
>75	6

II-Kronik Sağlık Durumu: Hastada ciddi bir organ yetmezliği veya immün sistem depresyonu (kemoterapi, radyasyon, steroid tedavisi, lösemi, lenfoma, AİDS v.s.) anamnezi varsa;

1. Cerrahi gerektirmeyen veya acil cerrahi geçiren postoperatif dönemdeki hastaya 5 puan
2. Elektif postoperatif hastaya 2 puan verilir.

III-APS (Acut Physiology Score): Bu ölçümler; rektal ısı, ortalama arter basıncı, kalp hızı, solunum hızı, PO₂, arteriel pH, serum sodyumu, serum potasyumu, kan kreatinini, hematokrit ve beyaz küre değerleri ile nörolojik puandır. Ölçülen her parametreye normal değerinden sapmaya göre (azalma veya artma) 0, 1, 2, 3 veya 4 puan verilir. Bunlara Glasgow Coma Score (GCS) 'nun beklenen en yüksek değeri olan 15'ten, hastanın GCS'unun çıkarılması ile elde edilen nörolojik puan eklenir. Yukarıdaki I, II ve III. gruptaki skorların toplanması total APACHE-II skorunu verir. Teorik olarak en yüksek olan APACHE-II skoru 71 olmakla birlikte 50'nin üzerinde pek görülmemektedir.

GKS (Glaskow Koma Skalası)

Gözler Açık (E)	Spontan	4
	Konuşmakla	3
	Ağrılı uyararla	2
	Cevap yok	1
Motor Cevap (M)	İsteneni yapıyor	6
	Ağrıyı lokalize ediyor	5
	Çekme tarzı yanıt	4
	Anormal fleksör cevap	3
	Anormal ekstensör cevap	2
	Cevap yok	1
Sözel Yanıt (V)	Entübe	E
	Anlamlı	5
	Konfüzyonel	4
	ilgisiz sözler	3
	Anlamsız sözler	2
	Cevap yok	1

Glaskow Koma Skoru:E+M+V

2)Lung Injury Score (Murray Score)

Parameter	Finding	Value
PA AC Skoru	alveoler konsolidasyon yok	0
	alveoler konsolidasyon 1 segmentte	1
	alveoler konsolidasyon 2 segmentte	2
	alveoler konsolidasyon 3 segmentte	3
	alveoler konsolidasyon 4 segmentte	4
Hipoksemi Skoru	PaO ₂ /FIO ₂ > 300	0
	PaO ₂ /FIO ₂ 225 - 299	1
	PaO ₂ /FIO ₂ 175 - 224	2
	PaO ₂ /FIO ₂ 100 - 174	3
	PaO ₂ /FIO ₂ < 100	4
PEEP Skoru (hasta eğer ventilatörde ise)	PEEP ≤ 5 cm H ₂ O	0
	PEEP 6 - 8 cm H ₂ O	1
	PEEP 9 - 11 cm H ₂ O	2
	PEEP 12 - 14 cm H ₂ O	3
	PEEP ≥ 15 cm H ₂ O	4
Respiratuar Sistem Kompliyans Skoru (mümkünse)	kompliyans ≥ 80 mL/cm H ₂ O	0
	kompliyans 60 - 79 mL/cm H ₂ O	1
	kompliyans 40 - 59 mL/cm H ₂ O	2
	kompliyans 20 - 39 mL/cm H ₂ O	3
	kompliyans ≤ 19 mL/cm H ₂ O	4

Hesaplama:

- parametrelerin maksimum toplamı: 16
- parametrelerin minimum toplamı: 0
- maksimum parametere sayısı: 4
- minimum parametere sayısı: 2

3)SOFA (sequential organ failure assessment) SKORU:

1	2	3	4
---	---	---	---

SOLUNUM

Po2/Fio2.....<400.....<300.....<200vent.....<100

KOAGÜLASYON

Trombosit*10000 mm3 ...ISO.....<100.....<50.....<20.

KARACİĞER

Bilb mg/dl.....1.2-1.9.....2.0-5.9.....6.0-11.9.....>12

KARDİYOVASKÜLER

Hipertansiyon.....MAP<70.....dopamine>..... dopamine>5 dopamine>15

mmHg

veya

veya

veya

dobutamin

adrenalin<0.1

adrenalin>0.1

SSS

GCS..... 13-1410-12.....6-9.....<6

RENAL

Kreatinin.....1.2-1.9.....2.0-4.9.....3.5-4.9.....<5

Mg/dl

İSTATİKSEL İNCELEMELER:

Çalışmada elde edilen bulgular değerlendirilirken, istatistiksel analizler için SPSS (Statistical Package for Social Sciences) for Windows 10.0 programı kullanıldı. Çalışma verileri değerlendirilirken tanımlayıcı istatistiksel metodların (Ortalama, Standart sapma) yanısıra niceliksel verilerin karşılaştırılmasında Kolmogorov Smirnov normal dağılım testi uygulandı ve çalışmaya alınan parametrelerin normal dağılım özelliklerini taşıdıkları saptandı; parametrelerin grup içi karşılaştırmalarında paired sample t testi kullanıldı. Parametrelere arasındaki ölçümlerin ilişkileri ise Pearson korelasyon analizi ile değerlendirildi. Sonuçlar % 95'lik güven aralığında, anlamlılık $p < 0.05$ düzeyinde değerlendirildi. $p < 0.01$ ileri derecede anlamlı kabul edildi.

D.BULGULAR

Çalışma 01.01.2006 - 01.06.2006 tarihleri arasında Haydarpaşa Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon servisinde toplam 15 olgu üzerinde yapılmıştır. Olguların 7'si kadın (%46,7); 8'i erkek (%53,3) dir. Olguların demografik özelliklere göre dağılımları Tablo I'de görülmektedir.

Tablo 1: Olguların demografik özelliklere göre dağılımı

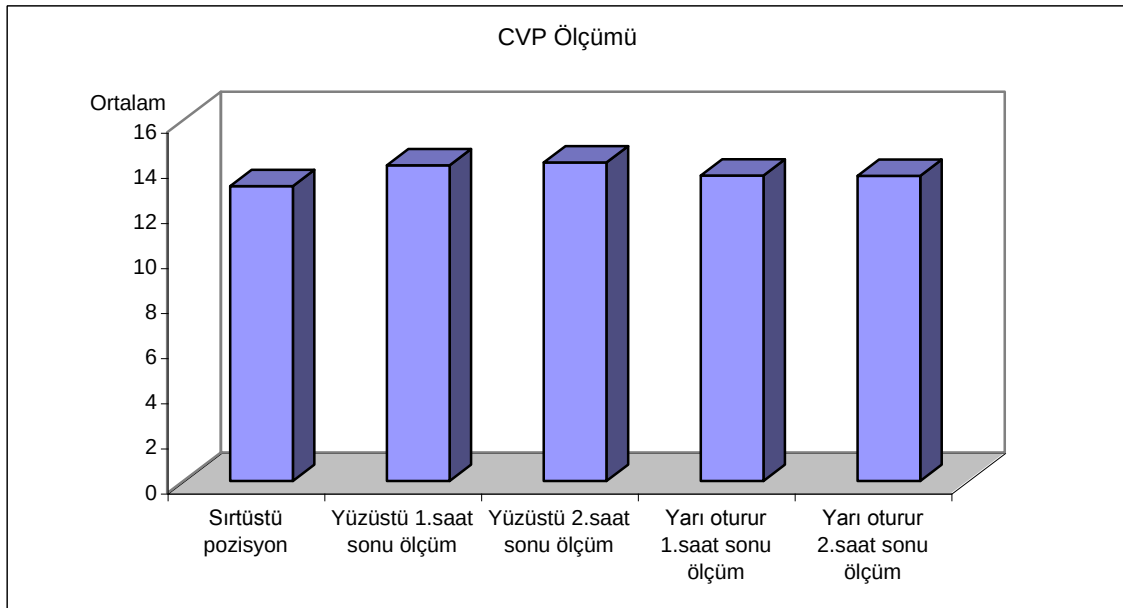
	Minimum	Maximum	Ort. $\pm$ SD
Yaş (yıl)	21	70	39,33 $\pm$ 13,46
Kilo (kg)	55	85	73,33 $\pm$ 10,47
Boy (cm)	160	175	168,33 $\pm$ 6,45
Mekanik ventilasyonda kalış süresi (gün)	6	31	12,53 $\pm$ 7,99
Hastanede kalış süresi (gün)	6	37	12,93 $\pm$ 9,06
LIS	9	14	11,40 $\pm$ 1,40
Apache II	6	29	12,60 $\pm$ 6,80
SOFA	5	11	7,73 $\pm$ 1,71
GKS	5	15	13,26 $\pm$ 2,98

Olgular 21 ile 70 yaş arasında değişmekte olup ortalama yaş 39,33 $\pm$ 13,46 yıl; kiloları 55 ile 85 arasında değişmekte olup ortalama kilo 73,33 $\pm$ 10,47 kg; boyları 160cm ile 175 arasında değişmekte olup ortalama boy 168,33 $\pm$ 6,45 cm; mekanik ventilasyonda kalış süresi 6 ile 31 arasında değişmekte olup ortalama 12,53 $\pm$ 7,99 gün; hastanede kalış süresi 6 ile 37 gün arasında olup ortalama 12,93 $\pm$ 9,06 gün; LIS ölçümleri 9 ile 14 arasında değişmekte olup ortalama LIS 11,40 $\pm$ 1,40; apache 2 skoru 6 ile 29 arasında değişmekte olup ortalama 12,60 $\pm$ 6,80; SOFA ölçümleri 5 ile 11 arasında değişmekte olup ortalama SOFA 7,73 $\pm$ 1,71 ve GKS ölçümleri 5 ile 15 arasında değişmekte olup ortalama GKS 13,26 $\pm$ 2,98'dir.

Tablo 2: Santral Venöz Basıncın (CVP) pozisyonlara göre ölçümleri

	CVP (mmHg)		
	Minimum	Maximum	Ort. $\pm$ SD
Sırtüstü pozisyon	7,00	20,00	13,07 $\pm$ 4,59
Yüzüstü 1.saat sonu ölçüm	7,00	19,00	14,00 $\pm$ 4,21
Yüzüstü 2.saat sonu ölçüm	8,00	19,00	14,13 $\pm$ 4,19
Yarı oturur 1.saat sonu ölçüm	10,00	18,00	13,53 $\pm$ 2,39
Yarı oturur 2.saat sonu ölçüm	10,00	17,00	13,53 $\pm$ 2,23

CVP sırtüstü pozisyonda en düşük 7 en yüksek 20 değerini almış olup ortalama CVP değeri ise 13.07 $\pm$ 4.59'dur. Yüzüstü 1.saat ölçümde aldığı ortalama değer 14.00 $\pm$ 4.21; yüzüstü 2.saat sonu ölçümün ortalaması 14.13 $\pm$ 4.19'dur. Yarı oturur pozisyonda 1.saat sonu ölçüm ortalaması 13.53 $\pm$ 2.39; 2.saat sonu ölçüm ortalaması ise 13.53 $\pm$ 2.23'dür.



Şekil 1: CVP ölçümlerinin dağılım grafiği

Tablo 3: CVP ölçümlerinin sırtüstü pozisyona göre tüm pozisyonlardaki ve yüzüstü ve yarı oturur pozisyonların 1.saat ve 2.saat ölçüm değişimlerinin değerlendirmesi

	CVP (mmHg)Farkı	
	Ort. $\pm$ SD	Test Değeri;p
Sırtüstü pozisyon -Yüzüstü 1. saat sonu ölçüm	-0,93 $\pm$ 2,28	t:-1,584; p:0,136
Sırtüstü pozisyon -Yüzüstü 2. saat sonu ölçüm	-1,07 $\pm$ 1,98	t:-2,086; p:0,056
Sırtüstü pozisyon -Yarı oturur 1. saat sonu ölçüm	-0,47 $\pm$ 2,92	t:-0,618; p:0,546
Sırtüstü pozisyon -Yarı oturur 2. saat sonu ölçüm	-0,47 $\pm$ 2,97	t:-0,608; p:0,553
Yüzüstü 1. saat sonu ölçüm- 2. saat sonu ölçüm	-0,13 $\pm$ 0,83	t:-0,619; p:0,546
Yarı oturur 1. saat sonu ölçüm- 2. saat sonu ölçüm	-0,00 $\pm$ 0,38	t:-0,000; p:1,000

t: Paired samples test (iki eş arasındaki farkın testi)

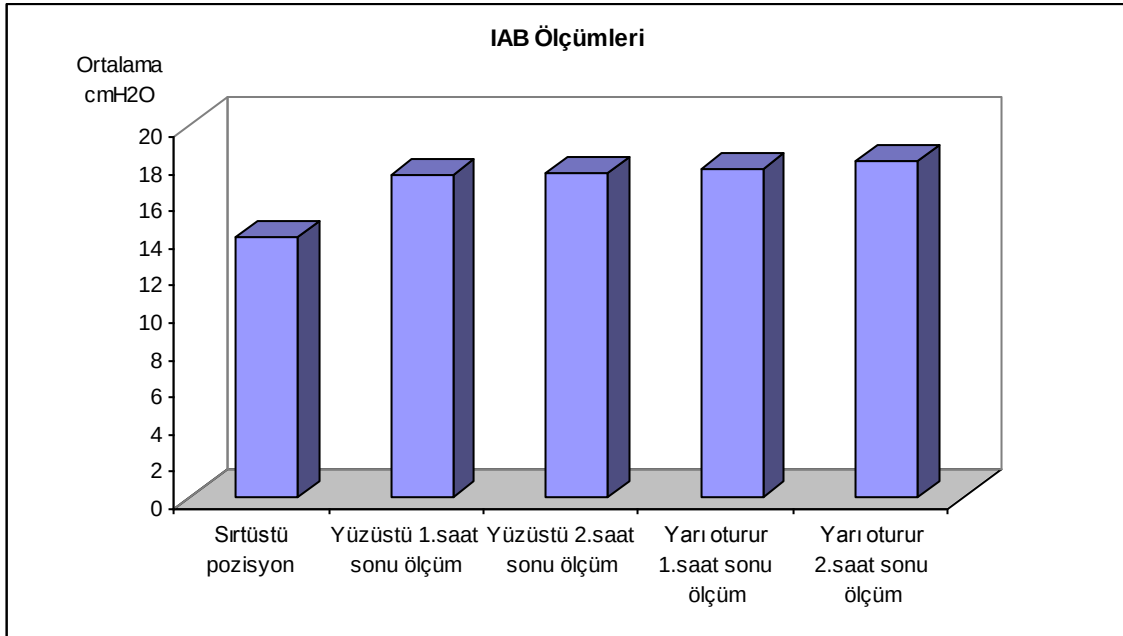
Sırtüstü pozisyonundaki CVP ölçümlerine göre yüzüstü 1.saat sonu ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir ($p>0.05$); yüzüstü 2.saat sonu ölçümlerinde de istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir ($p>0.05$). Sırtüstü pozisyona göre yarı oturur pozisyonda alınan 1.saat ve 2.saat sonu CVP ölçümleri arasında da istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktur ($p>0,05$).

Yüzüstü pozisyonun 1.saat ve 2.saat sonu alınan CVP ölçümlerindeki değişim de istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p>0.05$). Yarı oturur pozisyonun 1.saat ve 2.saat sonu alınan CVP ölçümlerindeki değişim de istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p>0.05$).

Tablo 4: İAB ölçümlerinin dağılımı

	İAB (cmH₂O)		
	Minimum	Maximum	Ort. ± SD
Sırtüstü pozisyon	8,00	19,00	14,00 ± 3,46
Yüzüstü 1.saat sonu ölçüm	12,00	23,00	17,33 ± 4,08
Yüzüstü 2.saat sonu ölçüm	12,00	23,00	17,40 ± 4,01
Yarı oturur 1.saat sonu ölçüm	9,00	28,00	17,67 ± 6,93
Yarı oturur 2.saat sonu ölçüm	9,00	28,00	18,07 ± 7,02

İAB sırtüstü pozisyonunda en düşük 8 en yüksek 19 değerini almış olup ortalama İAB değeri ise 14.00±3.46'dır. Yüzüstü 1.saat ölçümde aldığı ortalama değer 17.33±4.08; yüzüstü 2.saat sonu ölçümün ortalaması 17.40±4.01'dir. Yarı oturur pozisyonunda 1.saat sonu ölçüm ortalaması 17.67±6.93; 2.saat sonu ölçüm ortalaması ise 18.07±7.02'dir.



Şekil 2:İAB ölçümlerinin dağılım grafiği

Tablo 5:İAB ölçümlerinin sırtüstü pozisyona göre tüm pozisyonlar ve yüzüstü ve yarı oturur pozisyonların 1.saat ve 2.saat ölçüm değişimlerinin değerlendirilmesi

	İAB (cmH₂O)Fark	
	<i>Ort. ± SD</i>	Test Değeri;p
Sırtüstü pozisyon -Yüzüstü 1. saat sonu ölçüm	-3,33 ± 2,16	t:-5,976; p:0,001**
Sırtüstü pozisyon -Yüzüstü 2. saat sonu ölçüm	-3,40 ± 1,96	t:-6,730; p:0,001**
Sırtüstü pozisyon -Yarı oturur 1. saat sonu ölçüm	-3,67 ± 5,80	t:-2,447; p:0,028*
Sırtüstü pozisyon -Yarı oturur 2. saat sonu ölçüm	-4,07 ± 5,81	t:-2,710; p:0,017*
Yüzüstü 1. saat sonu ölçüm- 2. saat sonu ölçüm	-0,07 ± 0,46	t:-0,564; p:0,582
Yarı oturur 1. saat sonu ölçüm- 2. saat sonu ölçüm	-0,40 ± 0,74	t:-2,103; p:0,054

t: Paired samples test (iki eş arasındaki farkın testi)

**p<0,01 ileri düzeyde anlamlı; *p<0.05 düzeyinde anlamlı

Sırtüstü pozisyonundaki İAB ölçümlerine göre yüzüstü 1.saat sonu ölçümlerinde istatistiksel olarak ileri düzeyde anlamlı bir yükseliş görülmüştür (p<0.01); yüzüstü 2.saat sonu ölçümlerinde de istatistiksel olarak anlamlı yükseliş devam etmektedir (p<0.01). Sırtüstü pozisyona göre yarı oturur pozisyonunda alınan 1.saat ve 2.saat sonu İAB ölçümlerindeki yükseklikte istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p<0,05).

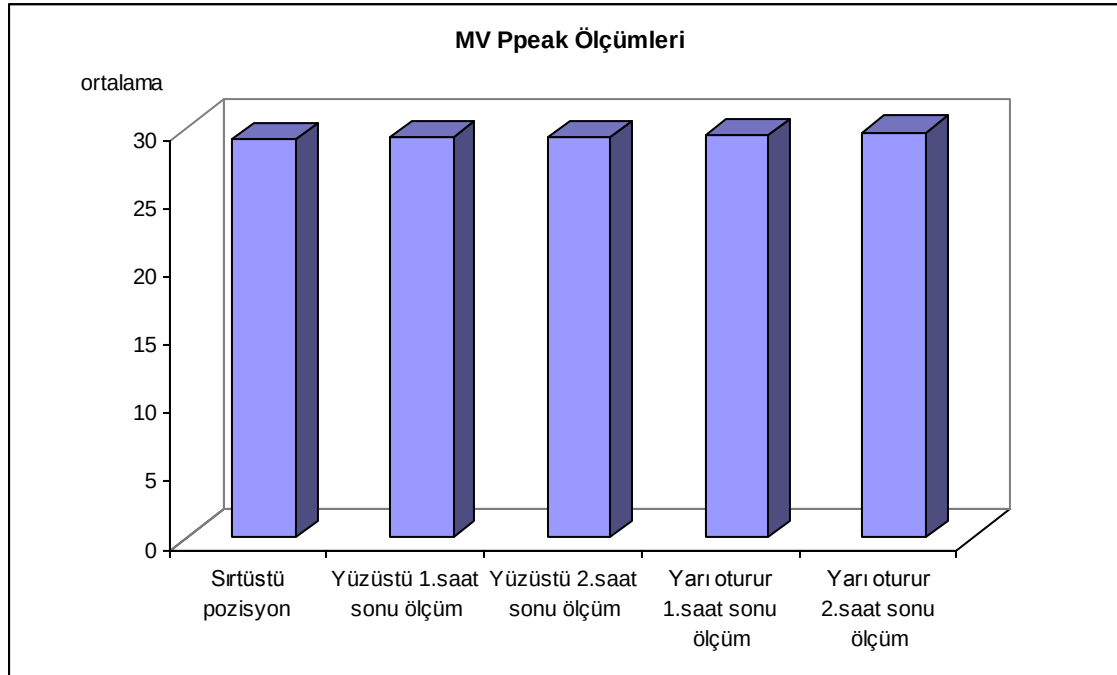
Yüzüstü pozisyonun 1.saat ve 2.saat sonu alınan İAB ölçümlerindeki değişim de istatistiksel olarak anlamlı değildir (p>0.05). Yarı oturur pozisyonun 1.saat ve 2.saat sonu alınan İAB ölçümlerindeki değişim de istatistiksel olarak anlamlı değildir (p>0.05)

MEKANİK VENTİLATÖR (MV) PARAMETRELERİNİN DEĞERLENDİRMESİ

Tablo 6: Tepe basıncı (Ppeak) ölçümlerinin dağılımı

	Ppeak (cmH ₂ O)		
	Minimum	Maximum	Ort. $\pm$ SD
Sırtüstü pozisyon	21,00	37,00	29,20 $\pm$ 5,14
Yüzüstü 1.saat sonu ölçüm	21,00	35,00	29,40 $\pm$ 5,01
Yüzüstü 2.saat sonu ölçüm	21,00	35,00	29,33 $\pm$ 5,16
Yarı oturur 1.saat sonu ölçüm	21,00	36,00	29,47 $\pm$ 5,07
Yarı oturur 2.saat sonu ölçüm	21,00	36,00	29,73 $\pm$ 4,92

Ppeak sırtüstü pozisyonda en düşük 21 en yüksek 37 değerini almış olup ortalama değeri ise 29.20 $\pm$ 5.14'dür. Yüzüstü 1.saat ölçümde aldığı ortalama değer 29.40 $\pm$ 5.01; yüzüstü 2.saat sonu ölçümün ortalaması 29.33 $\pm$ 5.16'dır. Yarı oturur pozisyonda 1.saat sonu ölçüm ortalaması 29.47 $\pm$ 5.07; 2.saat sonu ölçüm ortalaması ise 29.73 $\pm$ 4.92'dir.



Şekil 3: MV Ppeak ölçümlerinin dağılım grafiği

Tablo 7: MV Ppeak ölçümlerinin sırtüstü pozisyona göre tüm pozisyonlar ve yüzüstü ve yarı oturur pozisyonların 1.saat ve 2.saat ölçüm değişimlerinin değerlendirilmesi

	MV Ppeak (cmH₂O)	
	Farkı	
	<i>Ort. ± SD</i>	Test Değeri;p
Sırtüstü pozisyon -Yüzüstü 1. saat sonu ölçüm	-0,20 ± 1,32	t:-0,587; p:0,567
Sırtüstü pozisyon -Yüzüstü 2. saat sonu ölçüm	-0,13 ± 1,24	t:-0,414; p:0,685
Sırtüstü pozisyon -Yarı oturur 1. saat sonu ölçüm	-0,27 ± 0,80	t:-1,293; p:0,217
Sırtüstü pozisyon -Yarı oturur 2. saat sonu ölçüm	-0,53 ± 1,30	t:-1,586; p:0,135
Yüzüstü 1. saat sonu ölçüm- 2. saat sonu ölçüm	-6,07 ± 0,59	t:-0,435; p:0,670
Yarı oturur 1. saat sonu ölçüm- 2. saat sonu ölçüm	-0,27 ± 0,88	t:-1,169; p:0,262

t: Paired samples test (iki eş arasındaki farkın testi)

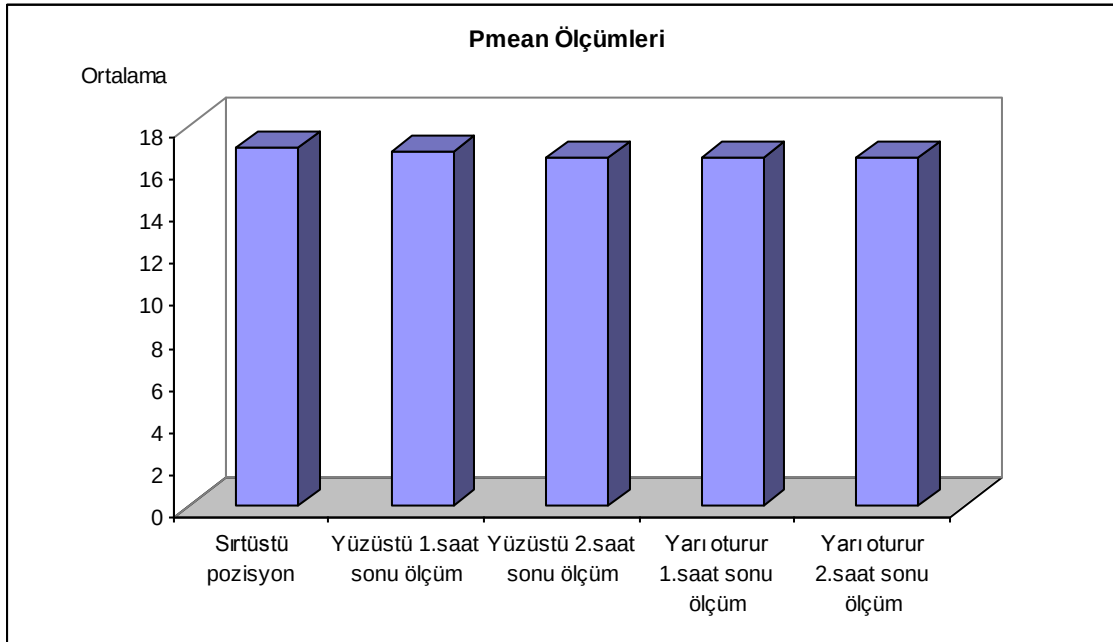
Sırtüstü pozisyondaki MV Ppeak ölçümlerine göre yüzüstü 1.saat sonu ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir ($p>0.05$); yüzüstü 2.saat sonu ölçümlerinde de istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir ($p>0.05$). Sırtüstü pozisyona göre yarı oturur pozisyonda alınan 1.saat ve 2.saat sonu Ppeak ölçümleri arasında da istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktur ($p>0,05$).

Yüzüstü pozisyonun 1.saat ve 2.saat sonu alınan Ppeak ölçümlerindeki değişim de istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p>0.05$). Yarı oturur pozisyonun 1.saat ve 2.saat sonu alınan Ppeak ölçümlerindeki değişim de istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p>0.05$).

Tablo 8: Pmean (ortalama hava yolu basıncı) ölçümlerinin dağılımı

	MV		
	Pmean (cmH₂O)		
	Minimum	Maximum	Ort. ± SD
Sırtüstü pozisyon	11,00	23,00	17,00 ± 3,87
Yüzüstü 1.saat sonu ölçüm	10,00	22,00	16,73 ± 4,38
Yüzüstü 2.saat sonu ölçüm	11,00	22,00	16,53 ± 4,36
Yarı oturur 1.saat sonu ölçüm	11,00	22,00	16,47 ± 3,96
Yarı oturur 2.saat sonu ölçüm	11,00	23,00	16,47 ± 4,15

MV Pmean sırtüstü pozisyonda en düşük 11 en yüksek 23 değerini almış olup ortalama değeri ise 17,00±3.87'dir. Yüzüstü 1.saat ölçümde aldığı ortalama değer 16.73±4.38; yüzüstü 2.saat sonu ölçümün ortalaması 16.53±4.36 dir. Yarı oturur pozisyonda 1.saat sonu ölçüm ortalaması 16,47±3.96; 2.saat sonu ölçüm ortalaması ise 16.47±4.15'dir.



Şekil 4: MV Pmean ölçümlerinin dağılım grafiği

Tablo 9: Pmean ölçümlerinin sırtüstü pozisyona göre tüm pozisyonlar ve yüzüstü ve yarı oturur pozisyonların 1.saat ve 2.saat ölçüm değişimlerinin değerlendirmesi

	MV Pmean (cmH₂O)	
	Farkı	
	<i>Ort. ± SD</i>	Test Değeri;p
Sırtüstü pozisyon -Yüzüstü 1. saat sonu ölçüm	0,27 ± 1,75	t:0,590; p:0,565
Sırtüstü pozisyon -Yüzüstü 2. saat sonu ölçüm	0,47 ± 1,30	t:1,388; p:0,187
Sırtüstü pozisyon -Yarı oturur 1. saat sonu ölçüm	0,53 ± 1,24	t:1,658; p:0,120
Sırtüstü pozisyon -Yarı oturur 2. saat sonu ölçüm	0,53 ± 2,36	t:0,877; p:0,395
Yüzüstü 1. saat sonu ölçüm- 2. saat sonu ölçüm	0,20 ± 0,77	t:1,000; p:0,334
Yarı oturur 1. saat sonu ölçüm- 2. saat sonu ölçüm	0,00 ± 1,36	t:0,000; p:1,000

t: Paired samples test (iki eş arasındaki farkın testi)

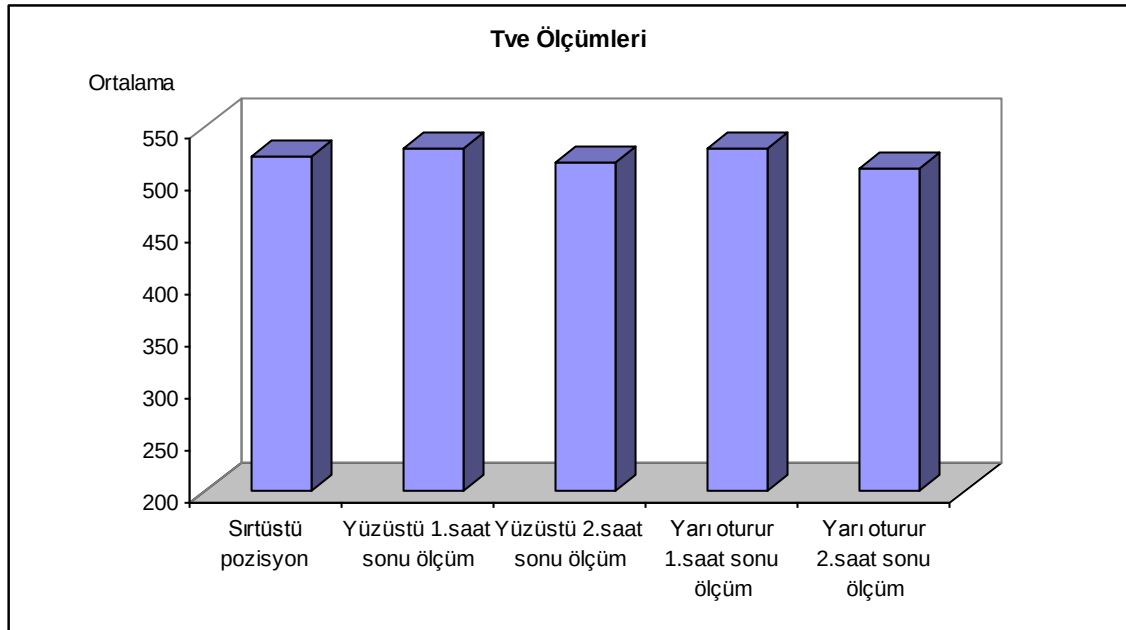
Sırtüstü pozisyondaki Pmean ölçümlerine göre yüzüstü 1.saat sonu ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir ($p>0.05$); yüzüstü 2.saat sonu ölçümlerinde de istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir ($p>0.05$). Sırtüstü pozisyona göre yarı oturur pozisyonda alınan 1.saat ve 2.saat sonu Pmean ölçümleri arasında da istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktur ($p>0.05$).

Yüzüstü pozisyonun 1.saat ve 2.saat sonu alınan Pmean ölçümlerindeki değişim de istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p>0.05$). Yarı oturur pozisyonun 1.saat ve 2.saat sonu alınan Pmean ölçümlerindeki değişim de istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p>0.05$).

Tablo 10 VTe (tidial volüm expiratory) ölçümlerinin dağılımları

	MV VTe (ml)		
	Minimum	Maximum	Ort. ± SD
Sırtüstü pozisyon	370,00	720,00	521,27 ± 106,35
Yüzüstü 1.saat sonu ölçüm	415,00	668,00	528,07 ± 72,72
Yüzüstü 2.saat sonu ölçüm	366,000	655,00	514,53 ± 81,69
Yarı oturur 1.saat sonu ölçüm	402,00	720,00	528,13 ± 83,97
Yarı oturur 2.saat sonu ölçüm	279,00	700,00	509,07 ± 101,07

MV VTe sırtüstü pozisyonda en düşük 370 en yüksek 720 değerini almış olup ortalama değeri ise 521,27±106.35'dir. Yüzüstü 1.saat ölçümde aldığı ortalama değer 528,07±72,722; yüzüstü 2.saat sonu ölçümün ortalaması 514,53±81,69'dur. Yarı oturur pozisyonda 1.saat sonu ölçüm ortalaması 528,13±83,97; 2.saat sonu ölçüm ortalaması ise 509.07±101.07'dir.



Şekil 5: MV VTe ölçümlerinin dağılım grafiği

Tablo 11: VTe ölçümlerinin sırtüstü pozisyona göre tüm pozisyonlar ve yüzüstü ve yarı oturur pozisyonların 1.saat ve 2.saat ölçüm değişimlerinin değerlendirmesi

	MV VTe (ml)	
	Farkı	Test Değeri;p
	<i>Ort. ± SD</i>	
Sırtüstü pozisyon -Yüzüstü 1. saat sonu ölçüm	-6,80 ± 79,00	t:-0,333; p:0,744
Sırtüstü pozisyon -Yüzüstü 2. saat sonu ölçüm	6,73 ± 66,85	t:0,390; p:0,702
Sırtüstü pozisyon -Yarı oturur 1. saat sonu ölçüm	-6,87 ± 51,45	t:-0,517; p:0,613
Sırtüstü pozisyon -Yarı oturur 2. saat sonu ölçüm	12,20 ± 89,97	t:0,525; p:0,608
Yüzüstü 1. saat sonu ölçüm- 2. saat sonu ölçüm	13,53 ± 35,14	t:1,492; p:0,158
Yarı oturur 1. saat sonu ölçüm- 2. saat sonu ölçüm	19,07 ± 83,94	t:0,880; p:0,394

t: Paired samples test (iki eş arasındaki farkın testi)

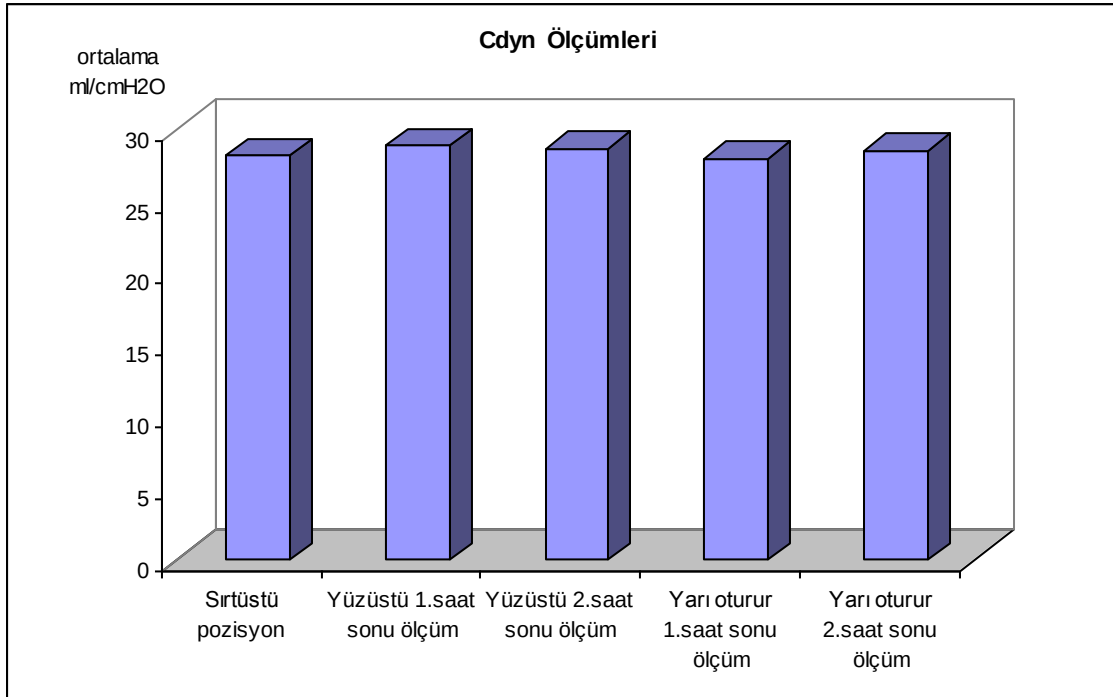
Sırtüstü pozisyondaki MV VTe ölçümlerine göre yüzüstü 1.saat sonu ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir ($p>0.05$); yüzüstü 2.saat sonu ölçümlerinde de istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir ($p>0.05$). Sırtüstü pozisyona göre yarı oturur pozisyonda alınan 1.saat ve 2.saat sonu VTe ölçümleri arasında da istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktur ($p>0,05$).

Yüzüstü pozisyonun 1.saat ve 2.saat sonu alınan VTe ölçümlerindeki değişim de istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p>0.05$). Yarı oturur pozisyonun 1.saat ve 2.saat sonu alınan VTe ölçümlerindeki değişim de istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p>0.05$).

Tablo 12: Cdyn (dinamik kompians) ölçümlerinin dağılımı

	MV Cdyn (ml / cmH₂O)		
	Minimum	Maximum	Ort. ± SD
Sırtüstü pozisyon	19,00	49,00	28,13 ± 9,69
Yüzüstü 1.saat sonu ölçüm	19,00	45,00	28,76 ± 8,48
Yüzüstü 2.saat sonu ölçüm	19,00	44,00	28,59 ± 8,11
Yarı oturur 1.saat sonu ölçüm	19,50	45,00	27,90 ± 7,70
Yarı oturur 2.saat sonu ölçüm	19,90	45,00	28,46 ± 8,37

MV Cdyn sırtüstü pozisyonda en düşük 19 en yüksek 49 değerini almış olup ortalama değeri ise 28,13±9,69'dur. Yüzüstü 1.saat sonu ölçümde aldığı ortalama değer 28,76±8,48; yüzüstü 2.saat sonu ölçümün ortalaması 28,59±8,11'dir. Yarı oturur pozisyonda 1.saat sonu ölçüm ortalaması 27,90±7,70; 2.saat sonu ölçüm ortalaması ise 28,46±8,37'dir.



Şekil 6: MV Cdyn ölçümlerinin dağılım grafiği

Tablo 13: Cdyn ölçümlerinin sırtüstü pozisyona göre tüm pozisyonlar ve yüzüstü ve yarı oturur pozisyonların 1.saat ve 2.saat ölçüm değişimlerinin değerlendirmesi

	Cdyn (m /cmH₂O)	
	Fark	
	<i>Ort. ± SD</i>	Test Değeri;p
Sırtüstü pozisyon -Yüzüstü 1. saat sonu ölçüm	-0,63 ± 4,09	t:-0,600; p:0,558
Sırtüstü pozisyon -Yüzüstü 2. saat sonu ölçüm	-0,47 ± 3,66	t:-0,494; p:0,629
Sırtüstü pozisyon -Yarı oturur 1. saat sonu ölçüm	0,23 ± 3,68	t:0,238; p:0,815
Sırtüstü pozisyon -Yarı oturur 2. saat sonu ölçüm	-0,33 ± 89,97	t:-0,412; p:0,686
Yüzüstü 1. saat sonu ölçüm- 2. saat sonu ölçüm	0,17 ± 0,99	t:0,649; p:0,527
Yarı oturur 1. saat sonu ölçüm- 2. saat sonu ölçüm	-0,56 ± 1,68	t:-1,292; p:0,217

t: Paired samples test (iki eş arasındaki farkın testi)

Sırtüstü pozisyonundaki Cdyn ölçümlerine göre yüzüstü 1.saat sonu ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir ($p>0.05$); yüzüstü 2.saat sonu ölçümlerinde de istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir ($p>0.05$). Sırtüstü pozisyona göre yarı oturur pozisyonunda alınan 1.saat ve 2.saat sonu Cdyn ölçümleri arasında da istatistiksel olarak anlamlı değişim görülmemiştir ($p>0.05$).

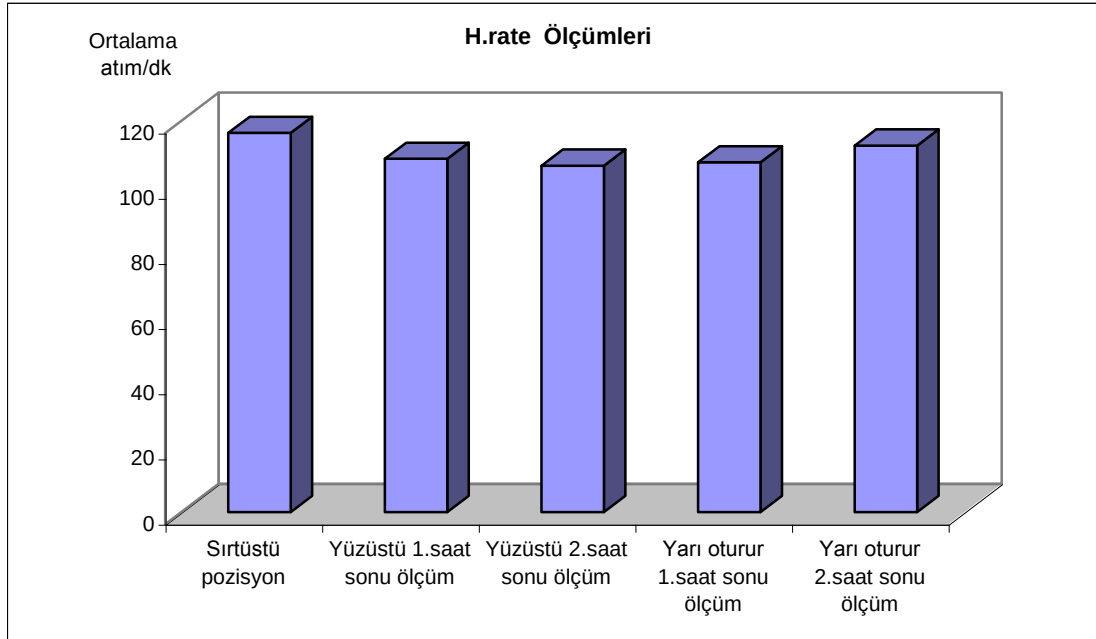
Yüzüstü pozisyonun 1.saat ve 2.saat sonu alınan Cdyn ölçümlerindeki değişim de istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p>0.05$). Yarı oturur pozisyonun 1.saat ve 2.saat sonu alınan Cdyn ölçümlerindeki değişim de istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p>0.05$).

PICCO PARAMETRELERİNİN DEĞERLENDİRMESİ

Tablo 14: KAH ölçümlerinin dağılımı

	KAH (atım / dk)		
	Minimum	Maximum	Ort. $\pm$ SD
Sırtüstü pozisyon	74,00	151,00	116,33 $\pm$ 25,39
Yüzüstü 1.saat sonu ölçüm	66,00	141,00	108,46 $\pm$ 20,56
Yüzüstü 2.saat sonu ölçüm	68,00	145,00	106,27 $\pm$ 19,12
Yarı oturur 1.saat sonu ölçüm	68,00	132,00	107,33 $\pm$ 15,85
Yarı oturur 2.saat sonu ölçüm	69,00	126,00	112,47 $\pm$ 13,91

KAH sırtüstü pozisyonunda en düşük 74 en yüksek 151 değerini almış olup ortalama değeri ise 116,33 $\pm$ 25,39'dur. Yüzüstü 1.saat ölçümde aldığı ortalama değer 108,46 $\pm$ 20,56; yüzüstü 2.saat sonu ölçümün ortalaması 106,27 $\pm$ 19,12'dir. Yarı oturur pozisyonunda 1.saat sonu ölçüm ortalaması 107,33 $\pm$ 15,85; 2.saat sonu ölçüm ortalaması ise 112,47 $\pm$ 13,91'dir.



Şekil 7: KAH (H rate) ölçümlerinin dağılım grafiği

Tablo 15: KAH ölçümlerinin sırtüstü pozisyona göre tüm pozisyonlar ve yüzüstü ve yarı oturur pozisyonların 1.saat ve 2.saat ölçüm değişimlerinin değerlendirilmesi

	PICCO KAH (atım / dk) Fark	
	Ort. $\pm$ SD	Test Değeri;p
Sırtüstü pozisyon -Yüzüstü 1. saat sonu ölçüm	-12,13 $\pm$ 77,62	t:-0,605; p:0,555
Sırtüstü pozisyon -Yüzüstü 2. saat sonu ölçüm	7,86 $\pm$ 10,79	t:2,822; p:0,014*
Sırtüstü pozisyon -Yarı oturur 1. saat sonu ölçüm	9,00 $\pm$ 20,68	t:1,685; p:0,114
Sırtüstü pozisyon -Yarı oturur 2. saat sonu ölçüm	3,87 $\pm$ 18,38	t:0,815; p:0,429
Yüzüstü 1. saat sonu ölçüm- 2. saat sonu ölçüm	2,20 $\pm$ 10,83	t:0,787; p:0,445
Yarı oturur 1. saat sonu ölçüm- 2. saat sonu ölçüm	-5,13 $\pm$ 10,79	t:-1,842; p:0,087

t: Paired samples test (iki eş arasındaki farkın testi)

*p<0.05 düzeyinde anlamlı

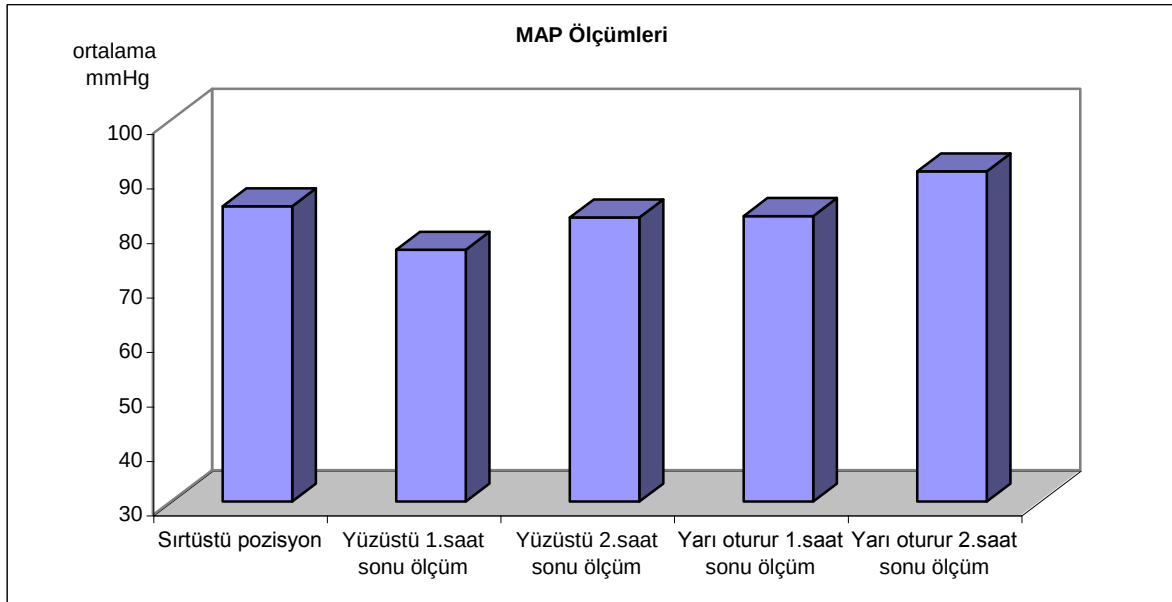
Sırtüstü pozisyonundaki KAH ölçümlerine göre yüzüstü 1.saat sonu ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir (p>0.05); yüzüstü 2.saat sonu ölçümlerinde ise istatistiksel olarak anlamlı düşüş görülmüştür (p<0.05). Sırtüstü pozisyona göre yarı oturur pozisyonunda alınan 1.saat ve 2.saat sonu KAH ölçümleri arasında da istatistiksel olarak anlamlı değişim görülmemiştir (p>0,05).

Yüzüstü pozisyonun 1.saat ve 2.saat sonu alınan KAH ölçümlerindeki değişim de istatistiksel olarak anlamlı değildir (p>0.05). Yarı oturur pozisyonun 1.saat ve 2.saat sonu alınan KAH ölçümlerindeki değişim de istatistiksel olarak anlamlı değildir (p>0.05)

Tablo 16: OAB ölçümlerinin dağılımı

	OAB (mmHg)		
	Minimum	Maximum	Ort. $\pm$ SD
Sırtüstü pozisyon	58,00	121,00	84,20 $\pm$ 21,59
Yüzüstü 1.saat sonu ölçüm	58,00	103,00	76,20 $\pm$ 14,27
Yüzüstü 2.saat sonu ölçüm	55,00	122,00	82,13 $\pm$ 22,24
Yarı oturur 1.saat sonu ölçüm	58,00	112,00	82,40 $\pm$ 16,11
Yarı oturur 2.saat sonu ölçüm	58,00	183,00	90,60 $\pm$ 31,23

OAB sırtüstü pozisyonda en düşük 58 en yüksek 121 değerini almış olup ortalama değeri ise 84,20 $\pm$ 21,9'dur. Yüzüstü 1.saat ölçümde aldığı ortalama değer 76,20 $\pm$ 14,27; yüzüstü 2.saat sonu ölçümün ortalaması 82,13 $\pm$ 22,24'dür. Yarı oturur pozisyonda 1.saat sonu ölçüm ortalaması 82,40 $\pm$ 16,11; 2.saat sonu ölçüm ortalaması ise 90,60 $\pm$ 31,23'dür.



Şekil 8:OAB (MAP) ölçümlerinin dağılım grafiği

Tablo 17: OAB ölçümlerinin sırtüstü pozisyona göre tüm pozisyonlar ve yüzüstü ve yarı oturur pozisyonların 1.saat ve 2.saat ölçüm değişimlerinin değerlendirilmesi

	OAB (mmHg)Fark	
	Ort. $\pm$ SD	Test Değeri;p
Sırtüstü pozisyon -Yüzüstü 1. saat sonu ölçüm	8,00 $\pm$ 12,77	t:2,427; p:0,029*
Sırtüstü pozisyon -Yüzüstü 2. saat sonu ölçüm	2,07 $\pm$ 10,69	t:0,749; p:0,467
Sırtüstü pozisyon -Yarı oturur 1. saat sonu ölçüm	1,80 $\pm$ 14,100	t:0,465; p:0,649
Sırtüstü pozisyon -Yarı oturur 2. saat sonu ölçüm	-6,40 $\pm$ 17,74	t:-1,397; p:0,184
Yüzüstü 1. saat sonu ölçüm- 2. saat sonu ölçüm	-5,93 $\pm$ 12,79	t:-1,796; p:0,094
Yarı oturur 1. saat sonu ölçüm- 2. saat sonu ölçüm	-8,20 $\pm$ 26,77	t:-1,186; p:0,255

t: Paired samples test (iki eş arasındaki farkın testi)

*p<0.05 düzeyinde anlamlı

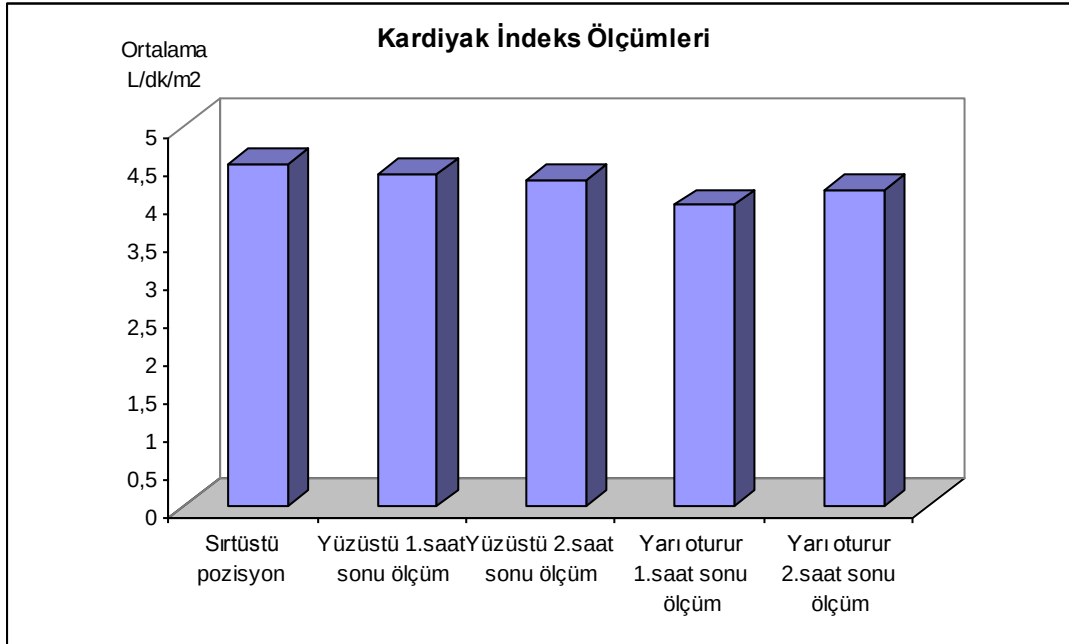
Sırtüstü pozisyonundaki OAB ölçümlerine göre yüzüstü 1.saat sonu ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı düşüş görülmüştür ($p<0.05$); yüzüstü 2.saat sonu ölçümlerinde ise istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir ($p>0.05$). Sırtüstü pozisyona göre yarı oturur pozisyonda alınan 1.saat ve 2.saat sonu OAB ölçümleri arasında da istatistiksel olarak anlamlı değişim görülmemiştir ($p>0,05$).

Yüzüstü pozisyonun 1.saat ve 2.saat sonu alınan OAB ölçümlerindeki değişim de istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p>0.05$). Yarı oturur pozisyonun 1.saat ve 2.saat sonu alınan OAB ölçümlerindeki değişim de istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p>0.05$).

Tablo 18: CI (kardiyak indeks) ölçümlerinin dağılımı

	Kardiyak indeks (L / dk / m²)		
	Minimum	Maximum	Ort. ± SD
Sırtüstü pozisyon	2,72	6,65	4,51 ± 1,33
Yüzüstü 1.saat sonu ölçüm	2,63	6,45	4,37 ± 1,29
Yüzüstü 2.saat sonu ölçüm	2,60	5,99	4,29 ± 1,10
Yarı oturur 1.saat sonu ölçüm	2,39	5,80	3,96 ± 1,02
Yarı oturur 2.saat sonu ölçüm	2,60	6,35	4,16 ± 1,16

CI sırtüstü pozisyonda en düşük 2,72 en yüksek 6,65 değerini almış olup ortalama değeri ise 4,51±1,33'dür. Yüzüstü 1.saat ölçümde aldığı ortalama değer 4,37±1,29; yüzüstü 2.saat sonu ölçümün ortalaması 4,29±1,10'dur. Yarı oturur pozisyonda 1.saat sonu ölçüm ortalaması 3,96±1,02; 2.saat sonu ölçüm ortalaması ise 4,16±1,16'dır.



Şekil 9: Kardiyak indeks ölçümlerinin dağılım grafiği

Tablo 19: Kardiyak indeks ölçümlerinin sırtüstü pozisyona göre tüm pozisyonlar ve yüzüstü ve yarı oturur pozisyonların 1.saat ve 2.saat ölçüm değişimlerinin değerlendirmesi

	CI (L / dk / m ²) Fark	
	Ort. $\pm$ SD	Test Değeri;p
Sırtüstü pozisyon -Yüzüstü 1. saat sonu ölçüm	0,14 $\pm$ 0,43	t:1,285; p:0,220
Sırtüstü pozisyon -Yüzüstü 2. saat sonu ölçüm	0,22 $\pm$ 0,63	t:1,346; p:0,200
Sırtüstü pozisyon -Yarı oturur 1. saat sonu ölçüm	0,56 $\pm$ 0,79	t:2,736; p:0,016*
Sırtüstü pozisyon -Yarı oturur 2. saat sonu ölçüm	0,35 $\pm$ 0,75	t:1,833; p:0,088
Yüzüstü 1. saat sonu ölçüm- 2. saat sonu ölçüm	0,08 $\pm$ 0,51	t:0,599; p:0,559
Yarı oturur 1. saat sonu ölçüm- 2. saat sonu ölçüm	-0,20 $\pm$ 0,47	t:-1,646; p:0,122

t: Paired samples test (iki eş arasındaki farkın testi)

*p<0.05 düzeyinde anlamlı

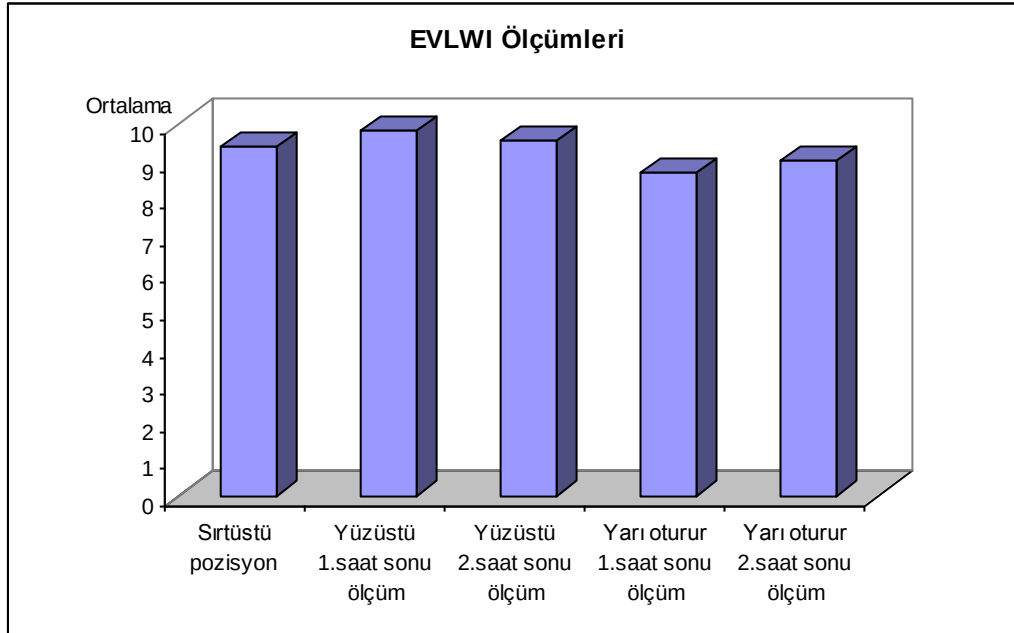
Sırtüstü pozisyondaki kardiyak indeks ölçümlerine göre yüzüstü 1.saat sonu ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir (p>0.05); yüzüstü 2.saat sonu ölçümlerinde de istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir (p>0.05). Sırtüstü pozisyona göre yarı oturur 1.saat sonu ölçümlerinde görülen düşüş istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p<0,05); yarı oturur 2.saat sonu ölçümler ise sırtüstüne göre anlamlı bir değişim göstermemiştir (p>0,05).

Yüzüstü 1.saat ve 2.saat sonu alınan kardiyak indeks ölçümlerindeki değişim de istatistiksel olarak anlamlı değildir (p>0.05). Yarı oturur pozisyonda 1.saat ve 2.saat sonu kardiyak indeks ölçümleri arasında da anlamlı farklılık yoktur (p>0,05).

Tablo 20: EVLWI ölçümlerinin dağılımı

	EVLWI		
	Minimum	Maximum	Ort. $\pm$ SD
Sırtüstü pozisyon	4,00	18,00	9,40 $\pm$ 3,89
Yüzüstü 1.saat sonu ölçüm	4,00	23,00	9,80 $\pm$ 5,49
Yüzüstü 2.saat sonu ölçüm	3,00	22,00	9,53 $\pm$ 5,50
Yarı oturur 1.saat sonu ölçüm	4,00	16,00	8,67 $\pm$ 3,06
Yarı oturur 2.saat sonu ölçüm	5,00	16,00	9,00 $\pm$ 3,18

EVLWI sırtüstü pozisyonda en düşük 4 en yüksek 18 değerini almış olup ortalama değeri ise 9,40 $\pm$ 3,89'dur. Yüzüstü 1.saat ölçümde aldığı ortalama değer 9,80 $\pm$ 5,49; yüzüstü 2.saat sonu ölçümün ortalaması 9,53 $\pm$ 5,50'dir. Yarı oturur pozisyonda 1.saat sonu ölçüm ortalaması 8,67 $\pm$ 3,06; 2.saat sonu ölçüm ortalaması ise 9,00 $\pm$ 3,18'dir.



Şekil 10: EVLWI ölçümlerinin dağılım grafiği

Tablo 21: EVLWI ölçümlerinin sırtüstü pozisyona göre tüm pozisyonlar ve yüzüstü ve yarı oturur pozisyonların 1.saat ve 2.saat ölçüm değişimlerinin değerlendirilmesi

	EVLWI Farkı	
	Ort. $\pm$ SD	Test Değeri;p
Sırtüstü pozisyon -Yüzüstü 1. saat sonu ölçüm	-0,40 $\pm$ 2,41	t:-0,642; p:0,531
Sırtüstü pozisyon -Yüzüstü 2. saat sonu ölçüm	-0,13 $\pm$ 2,20	t:-0,235; p:0,818
Sırtüstü pozisyon -Yarı oturur 1. saat sonu ölçüm	0,73 $\pm$ 1,53	t:1,852; p:0,085
Sırtüstü pozisyon -Yarı oturur 2. saat sonu ölçüm	0,40 $\pm$ 1,30	t:1,193; p:0,253
Yüzüstü 1. saat sonu ölçüm- 2. saat sonu ölçüm	0,27 $\pm$ 1,16	t:0,888; p:0,389
Yarı oturur 1. saat sonu ölçüm- 2. saat sonu ölçüm	-0,33 $\pm$ 0,90	t:-1,435; p:0,173

t: Paired samples test (iki eş arasındaki farkın testi)

Sırtüstü pozisyonundaki EVLWI ölçümlerine göre yüzüstü 1.saat sonu ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir ($p>0.05$); yüzüstü 2.saat sonu ölçümlerinde de istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir ($p>0.05$). Sırtüstü pozisyona göre yarı oturur 1.saat ve 2.saat sonu ölçümlerinde de istatistiksel olarak anlamlı değişim bulunmamıştır ($p>0,05$).

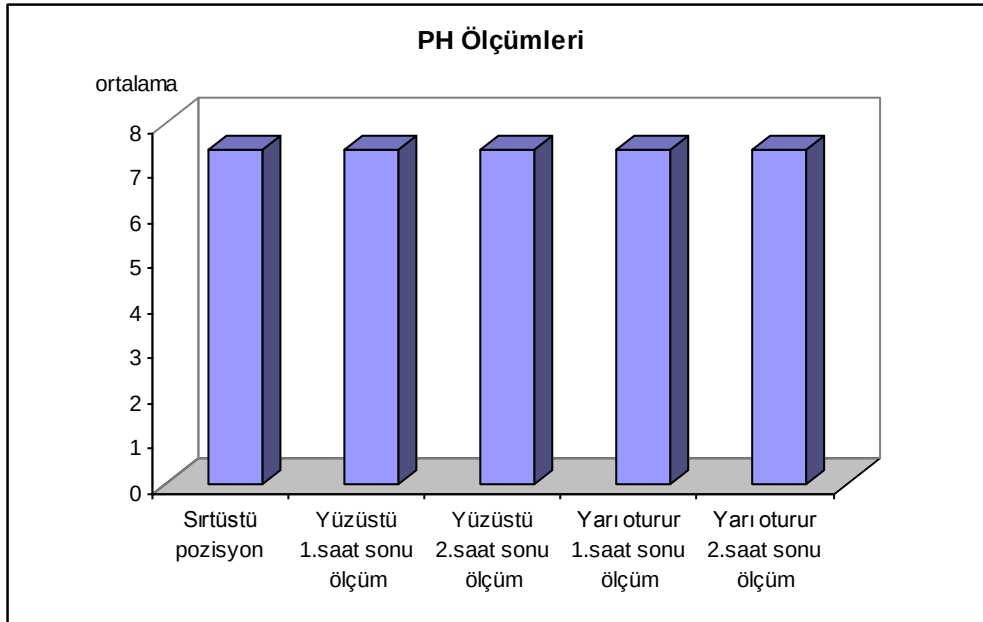
Yüzüstü 1.saat ve 2.saat sonu alınan EVLWI ölçümlerindeki değişim de istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p>0.05$). Yarı oturur pozisyonunda 1.saat ve 2.saat sonu EVLWI ölçümleri arasında da anlamlı farklılık yoktur ($p>0,05$).

KAN GAZI PARAMETRELERİNİN DEĞERLENDİRMESİ

Tablo 22: pH ölçümlerinin dağılımı

	pH		
	Minimum	Maximum	Ort. $\pm$ SD
Sırtüstü pozisyon	7,31	7,53	7,39 $\pm$ 0,06
Yüzüstü 1.saat sonu ölçüm	7,33	7,51	7,40 $\pm$ 0,06
Yüzüstü 2.saat sonu ölçüm	7,29	7,51	7,39 $\pm$ 0,07
Yarı oturur 1.saat sonu ölçüm	7,26	7,50	7,38 $\pm$ 0,07
Yarı oturur 2.saat sonu ölçüm	7,27	7,50	7,38 $\pm$ 0,07

pH sırtüstü pozisyonda en düşük 7,31 en yüksek 7,53 değerini almış olup ortalama değeri ise 7,39 $\pm$ 0,06'dır. Yüzüstü 1.saat sonu ölçümde aldığı ortalama değer 7,40 $\pm$ 0,06; yüzüstü 2.saat sonu ölçümün ortalaması 7,39 $\pm$ 0,07'dir. Yarı oturur pozisyonda 1.saat sonu ölçüm ortalaması 7,38 $\pm$ 0,07; 2.saat sonu ölçüm ortalaması ise 7,38 $\pm$ 0,07'dir.



Şekil 11: pH ölçümlerinin dağılım grafiği

Tablo 23: pH ölçümlerinin sırtüstü pozisyona göre tüm pozisyonlar ve yüzüstü ve yarı oturur pozisyonların 1.saat ve 2.saat ölçüm değişimlerinin değerlendirilmesi

	pH Farkı	
	Ort. $\pm$ SD	Test Değeri;p
Sırtüstü pozisyon -Yüzüstü 1. saat sonu ölçüm	-0,01 $\pm$ 0,06	t:-0,838; p:0,416
Sırtüstü pozisyon -Yüzüstü 2. saat sonu ölçüm	0,01 $\pm$ 0,10	t:0,408; p:0,689
Sırtüstü pozisyon -Yarı oturur 1. saat sonu ölçüm	0,009 $\pm$ 0,06	t:0,618; p:0,546
Sırtüstü pozisyon -Yarı oturur 2. saat sonu ölçüm	0,004 $\pm$ 0,04	t:0,379; p:0,710
Yüzüstü 1. saat sonu ölçüm- 2. saat sonu ölçüm	0,02 $\pm$ 0,11	t:0,856; p:0,406
Yarı oturur 1. saat sonu ölçüm- 2. saat sonu ölçüm	0,003 $\pm$ 0,008	t: 1,293; p:0,217

t: Paired samples test (iki eş arasındaki farkın testi)

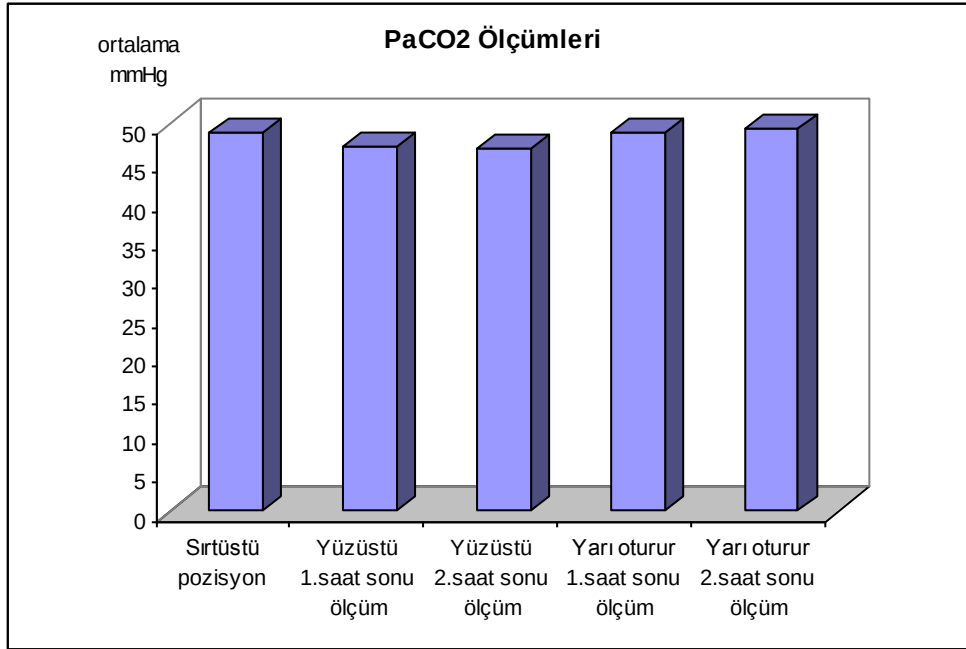
Sırtüstü pozisyondaki pH ölçümlerine göre yüzüstü 1.saat sonu ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir ($p>0.05$); yüzüstü 2.saat sonu ölçümlerinde de istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir ($p>0.05$). Sırtüstü pozisyona göre yarı oturur 1.saat ve yarı oturur 2.saat sonu pH ölçümleri istatistiksel olarak anlamlı bir değişim göstermemiştir ($p>0,05$).

Yüzüstü 1.saat ve 2.saat sonu alınan pH ölçümlerindeki değişim de istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p>0.05$). Yarı oturur pozisyonda 1.saat ve 2.saat sonu pH ölçümleri arasında da anlamlı farklılık yoktur ($p>0,05$).

Tablo 24: PaCO₂ (karbondioksit basıncı) ölçümlerinin dağılımı

	PaCO₂ (mmHg)		
	Minimum	Maximum	Ort. $\pm$ SD
Sırtüstü pozisyon	31,20	67,00	48,83 $\pm$ 12,07
Yüzüstü 1.saat sonu ölçüm	32,00	72,50	46,98 $\pm$ 12,41
Yüzüstü 2.saat sonu ölçüm	31,50	80,10	47,52 $\pm$ 13,16
Yarı oturur 1.saat sonu ölçüm	31,50	87,10	48,87 $\pm$ 14,48
Yarı oturur 2.saat sonu ölçüm	31,50	83,70	49,36 $\pm$ 13,84

PaCO₂ sırtüstü pozisyonunda en düşük 31,20 en yüksek 67,00 değerini almış olup ortalama değeri ise 48,83 $\pm$ 12,07'dir. Yüzüstü 1.saat ölçümde aldığı ortalama değer 46,98 $\pm$ 12,41; yüzüstü 2.saat sonu ölçümün ortalaması 47,52 $\pm$ 13,16'dır. Yarı oturur pozisyonunda 1.saat sonu ölçüm ortalaması 48,87 $\pm$ 14,48; 2.saat sonu ölçüm ortalaması ise 49,36 $\pm$ 13,84'dür.



Şekil 12: PaCO₂ ölçümlerinin dağılım grafiği

Tablo 25: PaCO₂ ölçümlerinin sırtüstü pozisyona göre tüm pozisyonlar ve yüzüstü ve yarı oturur pozisyonların 1.saat ve 2.saat ölçüm değişimlerinin değerlendirmesi

	PaCO ₂ (mmHg) Farkı	
	Ort. $\pm$ SD	Test Değeri;p
Sırtüstü pozisyon -Yüzüstü 1. saat sonu ölçüm	1,85 $\pm$ 9,05	t:0,790; p:0,442
Sırtüstü pozisyon -Yüzüstü 2. saat sonu ölçüm	1,97 $\pm$ 9,68	t:0,567; p:0,579
Sırtüstü pozisyon -Yarı oturur 1. saat sonu ölçüm	-0,04 $\pm$ 10,23	t:-0,015; p:0,988
Sırtüstü pozisyon -Yarı oturur 2. saat sonu ölçüm	-0,53 $\pm$ 9,76	t:-0,212; p:0,835
Yüzüstü 1. saat sonu ölçüm- 2. saat sonu ölçüm	0,13 $\pm$ 4,92	t:0,527; p:0,606
Yarı oturur 1. saat sonu ölçüm- 2. saat sonu ölçüm	-0,49 $\pm$ 1,96	t: -0,977; p:0,345

t: Paired samples test (iki eş arasındaki farkın testi)

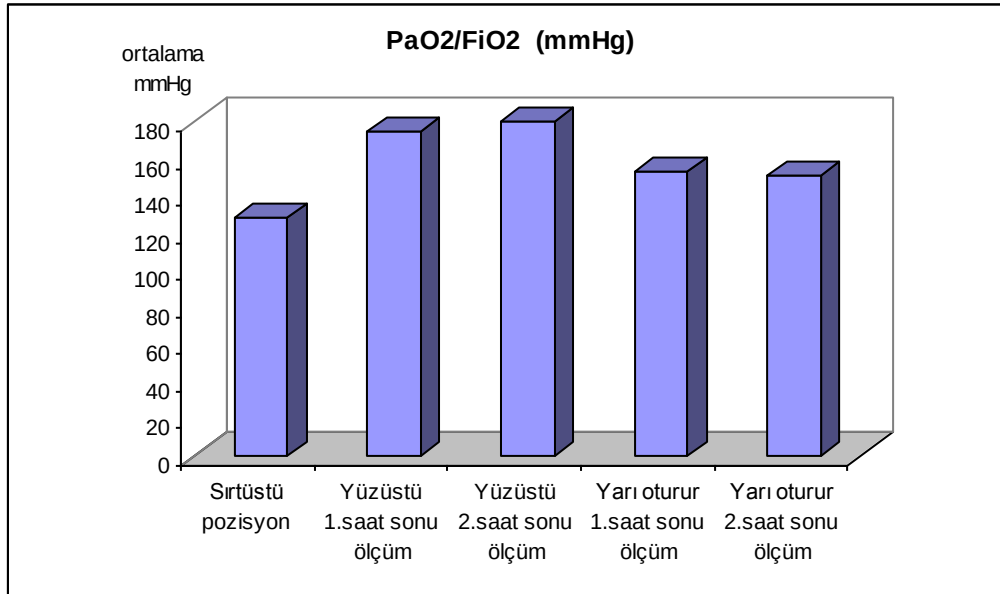
Sırtüstü pozisyonundaki PaCO₂ ölçümlerine göre yüzüstü 1.saat sonu ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir (p>0.05); yüzüstü 2.saat sonu ölçümlerinde de istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir (p>0.05). Sırtüstü pozisyona göre yarı oturur 1.saat ve 2.saat sonu PaCO₂ ölçümleri istatistiksel olarak bir değişim göstermemiştir (p>0,05).

Yüzüstü 1.saat ve 2.saat sonunda alınan PaCO₂ ölçümlerindeki değişim de istatistiksel olarak anlamlı değildir (p>0.05). Yarı oturur pozisyonunda 1.saat ve 2.saat sonu PaCO₂ ölçümleri arasında da anlamlı farklılık yoktur (p>0,05).

Tablo 26: PaO_2/FiO_2 (Haravitz oranı/ oksijenasyon) Ölçümlerinin dağılımı

	PaO_2/FiO_2 (mmHg)		
	Minimum	Maximum	Ort. $\pm$ SD
Sırtüstü pozisyon	75,75	198,10	127,90 $\pm$ 35,89
Yüzüstü 1.saat sonu ölçüm	120,00	315,00	175,00 $\pm$ 55,22
Yüzüstü 2.saat sonu ölçüm	123,00	315,00	179,81 $\pm$ 58,90
Yarı oturur 1.saat sonu ölçüm	79,40	200,00	153,60 $\pm$ 34,00
Yarı oturur 2.saat sonu ölçüm	82,50	213,75	151,39 $\pm$ 37,15

PaO_2/FiO_2 sırtüstü pozisyonunda en düşük 75,75 en yüksek 198,10 değerini almış olup ortalama değeri ise 127,90 $\pm$ 35,89'dur. Yüzüstü 1.saat sonunda ölçümde aldığı ortalama değer 175,00 $\pm$ 55,22; yüzüstü 2.saat sonu ölçümün ortalaması 179,81 $\pm$ 58,90'dır. Yarı oturur pozisyonunda 1.saat sonu ölçüm ortalaması 153,60 $\pm$ 34,00; 2.saat sonu ölçüm ortalaması ise 151,39 $\pm$ 37,15'dir.



Şekil 13: PaO_2/FiO_2 ölçümlerinin dağılım grafiği

Tablo 27: PaO₂/FiO₂ ölçümlerinin sırtüstü pozisyona göre tüm pozisyonlar ve yüzüstü ve yarı oturur pozisyonların 1.saat ve 2.saat ölçüm değişimlerinin değerlendirilmesi

	PaO ₂ /FiO ₂ (mmHg) Fark	
	Ort. $\pm$ SD	Test Değeri;p
Sırtüstü pozisyon -Yüzüstü 1. saat sonu ölçüm	-47,10 $\pm$ 34,52	t:-5,285; p:0,001**
Sırtüstü pozisyon -Yüzüstü 2. saat sonu ölçüm	-51,91 $\pm$ 39,75	t:-5,058; p:0,001**
Sırtüstü pozisyon -Yarı oturur 1. saat sonu ölçüm	-25,70 $\pm$ 41,63	t:-2,391; p:0,031*
Sırtüstü pozisyon -Yarı oturur 2. saat sonu ölçüm	-23,50 $\pm$ 42,05	t:-2,164; p:0,048*
Yüzüstü 1. saat sonu ölçüm- 2. saat sonu ölçüm	-5,25 $\pm$ 15,43	t:-1,273; p:0,225
Yarı oturur 1. saat sonu ölçüm- 2. saat sonu ölçüm	3,39 $\pm$ 25,96	t: 0,488; p:0,633

t: Paired samples test (iki eş arasındaki farkın testi)

**p<0,01 ileri düzeyde anlamlı; *p<0.05 düzeyinde anlamlı

Sırtüstü pozisyondaki PaO₂/FiO₂ ölçümlerine göre yüzüstü 1.saat sonu ölçümlerinde istatistiksel olarak ileri düzeyde anlamlı yükseliş görülmektedir (p<0.01); yüzüstü 2.saat sonu ölçümlerinde de yükseliş devam etmekte olup istatistiksel olarak ileri düzeyde anlamlı bulunmuştur (p<0.01). Sırtüstü pozisyona göre yarı oturur 1.saat sonu PaO₂/FiO₂ ölçümlerinde ki yükseklikte istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p<0,05); yarı oturur 2.saat sonu ölçümler yine sırtüstüne göre anlamlı yüksek bulunmuştur (p<0,05).

Yüzüstü 1.saat ve 2.saat sonu alınan PaO₂/FiO₂ ölçümlerindeki değişim de istatistiksel olarak anlamlı değildir (p>0.05). Yarı oturur pozisyonda 1.saat ve 2.saat sonu PaO₂/FiO₂ ölçümleri arasında da anlamlı farklılık yoktur (p>0,05).

Tablo 28: PaCO₂ ile VTe arasındaki ilişki değerlendirmesi

PaCO ₂	VTe					
	Sırtüstü		Yüzüstü 1.saat sonu		Yüzüstü 2.saat sonu	
	r	p	r	p	r	p
Sırtüstü	0,567	0,027*				
Yüzüstü 1.saat sonu			-0,653	0,008**		
Yüzüstü 2.saat sonu					-0,586	0,022*
Yarı oturur 1.saat sonu					-0,432	0,108
Yarı oturur 2.saat sonu						-0,314 0,254

r: Pearson korelasyon katsayısı

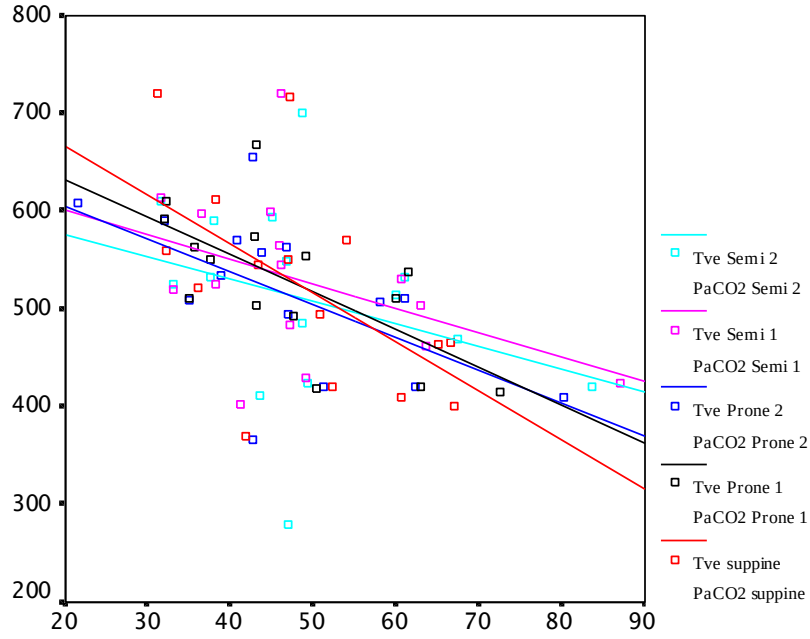
**p<0,01 ileri düzeyde anlamlı; *p<0.05 düzeyinde anlamlı

Sırtüstü pozisyonunda VTe ile PaCO₂ ölçümleri arasında negatif yönde, iyi düzeyde ve istatistiksel olarak anlamlı ilişki mevcuttur (p<0,05); yani VTe yükseldikçe PaCO₂ ölçümlerinde düşüş görülmektedir.

Yüzüstü 1.saat sonu VTe ile PaCO₂ ölçümleri arasında yine negatif yönde, iyi düzeyde ve istatistiksel olarak ileri derecede anlamlı ilişki mevcuttur (p<0,01); yani VTe yükseldikçe PaCO₂ ölçümlerinde düşüş görülmektedir.

Yüzüstü 2.saat sonu VTe ile PaCO₂ ölçümleri arasında negatif yönde, iyi düzeyde ve istatistiksel olarak anlamlı ilişki mevcuttur (p<0,05); yani VTe yükseldikçe PaCO₂ ölçümlerinde düşüş görülmektedir.

Yarı oturur 1.saat sonu VTe ile PaCO₂ ölçümleri arasında negatif yönde ilişki görülmesine rağmen bu istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (p>0,05); Yarı oturur 2.saat sonunda da VTe ile PaCO₂ ölçümleri arasında negatif yönde ilişki görülmesine rağmen bu istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (p>0,05).



Şekil 14: VTe ölçümleri ile PaCO₂ ölçümlerinin ilişkisini gösteren grafik

Tablo 29: PaO₂/FiO₂ ile EVLWI arasındaki ilişki değerlendirilmesi

PaO ₂ /FiO ₂	EVLWI									
	Sırtüstü		Yüzüstü 1.saat sonu		Yüzüstü 2.saat sonu		Yarı oturur 1.saat sonu		Yarı oturur 2.saat sonu	
	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p
Sırtüstü	-0,301	0,276								
Yüzüstü 1.saat sonu			-0,292	0,292						
Yüzüstü 2.saat sonu					-0,540	0,038*				
Yarı oturur 1.saat sonu							0,074	0,793		
Yarı oturur 2.saat sonu									-0,360	0,187

r: Pearson korelasyon katsayısı

*p<0.05 düzeyinde anlamlı

Sırtüstü pozisyonunda PaO₂/FiO₂ ile EVLWI ölçümleri arasında negatif yönde korelasyon görülmekle beraber bu istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (p>0,05);

Yüzüstü 1.saat sonu PaO₂/FiO₂ ile EVLWI ölçümleri arasında negatif yönde korelasyon görülmekle beraber bu istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (p>0,05);

Yüzüstü 2.saat sonu $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ ile EVLWI ölçümleri arasında negatif yönde, iyi düzeyde ve istatistiksel olarak anlamlı ilişki mevcuttur ($p<0,05$); yani $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ yükseldikçe EVLWI ölçümlerinde düşüş görülmektedir.

Yarı oturur 1.saat sonu ve 2.saat sonu $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ ile EVLWI ölçümleri arasında negatif yönde ilişki görülmesine rağmen bu istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$).

E.TARTIŞMA

Yüzüstü pozisyonunun akciğer yetmezliğinde oksijenasyonu iyileştirdiği ilk olarak 1974 lerde bildirilmiştir (14,15). Bu bulgu 1988 de ALI / ARDS hastalarında yüzüstü pozisyonunda yapılan 25 ayrı çalışmada onaylanmıştır (16-23,28,30,31,40). Yine yüzüstü pozisyonunun tek başına oksijenasyonu artırdığını gösteren iki çalışmalarda oranlar %58 ile%100arasında rapor edilmiştir (19,40,46).

Gattinoni tarafından 2000 ve 2001 yılında yapılmış iki ayrı çalışmada yüzüstü pozisyonunda oksijenasyonda artış saptanmıştır (74,75). Yine diğer bir çalışmada ALI/ARDS hastalarında yüzüstü pozisyonunda geç dönemde bile oksijenasyonda artış saptanmıştır (76). Vlasenko yüzüstü pozisyonunda 4 saat süre ile tutulan ARDS hastalarında oksijenasyonda artış, PaCO₂ de düşüş saptamıştır (77). Hering yüzüstü pozisyonunda 3 saat abdominal desteksiz kalan hastalarda PaO₂ / FiO₂ de artış saptamıştır (78).

Yüzüstü pozisyonunun en uygun süresi kesin olmamakla birlikte, bununla ilgili 20 dk ile 60 saat arasında değişen çalışmalar mevcuttur. Fakat % 50 si 2 saat içinde etki elde etmiştir. %30 u 4 saatten fazla ,%11 i 8 saatten fazla beklemişlerdir(14-17,19,21,23,24,28,30,39,51). İngiltereden yapılan bir çalışmada oksijenasyonda 1. saatten itibaren yanıt alınmış ancak, oksijenasyonda istatistiksel anlamlı artış 12. saatte gözlemlenmiştir (79). Meksikadan yapılan bir çalışmada oksijenasyondaki yanıtın erken dönemde (30-60. dk) alınmasına rağmen istatistiksel olarak anlamlı değere 8. saatte ulaşılmıştır (80).

Çalışmamızda sırtüstü pozisyona göre yüzüstü pozisyonunda 1. ve 2. saatte ($p<0,01$), yarıoturur pozisyonunda 1. ve 2. saatte ($p<0,05$) oksijenasyonda istatistiksel anlamlı yükseliş saptanmıştır. Yani çalışmaların büyük çoğunluğunda olduğu gibi 2 saat içinde yanıt alarak oksijenasyonda artış gözlemledik. PaO₂/FiO₂ değerleri; bazal ölçümde 127.90+/-35.89, yüzüstü pozisyonunda 1.saatte 175.00+/-55.22, yüzüstü pozisyonunda 2. saatte 179.81+/-58.90, yarıoturur pozisyonunda 1. saatte 153.6+/-34.00, yarıoturur pozisyonunda 2. saatte 151.39+/-37.15 olarak ölçülmüştür (tablo 26,27, şekil 13).

Çalışmamızda İAB ölçümleri değerlendirildiğinde, tüm pozisyonlarda bazal ölçüme göre anlamlı yükseliş saptadık. Ortalama değerler sırtüstü pozisyonunda 14.00+/-3.46, yüzüstü 1.saat ölçüm 17.33+/-4.08, yüzüstü 2.saat ölçüm 17.40+/-4.01, yarı oturur 1.saat ölçüm 17,67+/-6.93, yarı oturur 2.saat ölçüm 18.07+/-7.02 idi. Sırtüstü pozisyonundaki İAB ölçümlerine göre yüzüstü 1.saat ölçümlerinde istatistiksel olarak ileri düzeyde anlamlı bir yükseliş görülmüştür ($p<0,01$); yüzüstü 2.saat ölçümlerde de istatistiksel olarak anlamlı yükseliş devam etmektedir ($p<0,01$); sırtüstü pozisyona göre

yarı oturur pozisyonda alınan 1.saat ve 2.saat İAB ölçümlerindeki yükseklikte istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0.05$) (tablo 4,5, şekil 2).

EVLW'deki değişimlerin önemi ARDS de belirlenmiştir. Sıvı dengesinin ayarlanması ile EVLW algoritması oluşturulmuştur. Ve bu strateji mekanik ventilasyonda ve yoğun bakımda kalış süresini kısaltmıştır. Yüzüstü pozisyonda oniki saat kalışta EVLW de önce geçici artış sonrasında progresif bir azalma gösterilmiştir (81). Yeni yapılan bir çalışmada yüzüstü pozisyonda iki saat süre ile EVLW ölçülmüş, oksijenasyon iyileşmesi ile EVLW arasında herhangi bir ilişki bulunamamıştır (22). EVLW değişiminin mekanizması tam olarak bilinmemektedir. EVLW de azalma progresif diurez sonucu veya bölgesel hidrostatik kan ve lenfatik basınçta azalma sonucu olabilir (82). Böck yaptığı bir çalışmada EVLW ile oksijenasyon arasında korelasyon saptamamıştır (69). Michelet yaptığı bir çalışmada 20 ARDS li hastada yüzüstü pozisyonunda EVLW ölçmüş herhangi bir değişiklik saptamamıştır (83).

Bizim çalışmamızda verilen pozisyonlar sırasında EVLWI da görülen minimal azalmalar klinik ve istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (tablo 20,21, şekil 10).

Oksijenasyondaki artış ile EVLWI karşılaştırıldığında yüzüstü pozisyonda ikinci saatte yapılan ölçüm dışında tüm pozisyonlardaki ölçümlerde oksijenasyonda artış ile EVLWI arasında negatif yönde ilişki görülmesine rağmen bu istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Yüzüstü pozisyonda ikinci saatte yapılan ölçümlerde EVLWI azalması ile oksijenasyonda anlamlı bir artış saptanmıştır ($p<0.05$) (tablo29).

EVLW deki azalma pulmoner şantta ve gaz değişimi iyileşmesi sürecinde rol oynayabilir.

Yüzüstü pozisyonundaki İAB artışının kardiyovasküler fonksiyonlar üzerine etkisine bakıldığında McAuley hastaları 18 saat batını destekliyerek yüzüstü pozisyonda tutmuş 1., 2., 6., 12., 18. saatlerde yaptığı ölçümlerde ve OAB, CI, KAH da herhangi bir değişiklik saptamamıştır (84).

Hering yaptığı bir çalışmada hastalar yüzüstü pozisyonda 3 saat abdominal desteksiz olarak kalmışlardır. İAB de yüzüstü pozisyonda sırtüstü pozisyona göre anlamlı olarak artış saptamıştır. Ama bu artışın diğer ölçümleri ile herhangi bir korelasyonunu saptamamıştır. Kardiyovasküler fonksiyonlar içinde CI ve OAB de anlamlı artış saptamış, kalp hızı, CVP de anlamlı değişiklik saptamamıştır (78).

Pelosi yüzüstü pozisyonda PaO2 daki iyileşmenin torakoabdominal kompliansın azalması ile ilgili olduğunu gözlemlemiştir (28).

Anestezi altında mekanik ventilatördeki domuzlarda İAB deki artış PaO2 de ileri iyileşme ile sonuçlanmıştır (85).

Bu veriler sonucunda ALI hastası yüzüstü pozisyona çevrildiğinde arteriyel kan oksijenasyonu artırılmak isteniyorsa, abdominal baskıyı ortadan kaldıracak destek kullanılmamalıdır. Fakat anestetize hastayı yüzüstü pozisyona çevirmek İAB artışı ile

venöz dönüşü ve CO'yu azaltmaktadır (86,87). Ancak bu birbirine ters düşen bulgular sadece birkaç çalışmada gösterilmiştir. Pelosi abdomenin serbest hareket edebildiği çalışmasında ALI'li hastada İAB'de yüzüstü pozisyonunda basınç artışı saptamamıştır (28).

Yine yapılan abdominal hareketin sınırlandığı ve sınırlanmadığı çalışmalarda global CO'nun değişmediği gösterilmiştir (15,22,28). Hering yine aynı çalışmasında sabit CVP ve ITBVI'ye bağlı olarak kardiyak preloadun değişmediğini ancak CI'nın arttığını saptamıştır (78). Bu bulgusu yüzüstü pozisyonda İAB artışı ile venöz dönüşün ve CO azaldığı gösterilen çalışmalar ile çelişmektedir (86,87).

Yokoyama batının desteklenmediği yüzüstü pozisyonda anestezi altındaki sağlıklı kişilerde CO'da değişiklik saptamamıştır (88). Hering bulgularındaki bu değişikliği hastaların yüzüstü pozisyona çevrilmeden önceki sıvı dengesine bağlamıştır (78).

Çalışmalardan oluşturulan 2 ARDS tedavi protokolünde ARDS'de standart pozisyonun, kontraindikasyon yoksa yarıoturur pozisyon olması gerektiği, ciddi ARDS'de ise hastanın yüzüstüne çevrilmesi gerektiği bildirilmiştir (89,90). Spyros çalışmasında KOAH'lı hastalarda yarıoturur pozisyonunda hemodinaminin etkilenmediğini, yüzüstü pozisyonda oksijenasyonda ve akciğer mekaniklerindeki iyileşmenin yarıoturur pozisyonuna göre daha fazla olduğunu göstermiştir (91).

Bizim çalışmamızda hastalar batını desteksiz olarak 2 saat yüzüstü pozisyonda, 2 saat yarıoturur pozisyonda kalmıştır. KAH'ın ortalama değerleri sırası ile sırtüstü pozisyonda 116.33 ± 25.39 , yüzüstü pozisyonda 1. saatte 108.46 ± 20.56 , yüzüstü pozisyonda 2. saatte 106.27 ± 19.12 , yarıoturur pozisyonda 1. saatte 107.33 ± 15.85 , yarıoturur pozisyonda 2. saatte 112.47 ± 13.91 olarak ölçülmüştür (tablo 14,15, şekil 7). Bu sonuçlar değerlendirildiğinde kalp hızında yüzüstü pozisyonundaki 2 saat sonu ölçümde istatistiksel olarak anlamlı düşüş saptanmıştır ($p < 0.05$). Ancak bu azalma klinik olarak anlamlı bir düşüş değildir.

OAB ölçümlerini karşılaştırdığımızda yüzüstü pozisyonda 1. saatteki ölçümde istatistiksel anlamlı düşüklük bulunmuştur ($p < 0.05$). Bulunan değer $76,20 \pm 14,27$ dir (tablo 16,17, şekil 8). Yine bu değer hastada hemodinamik instabilite yaratacak 60 mmHg altında değildir.

Çalışmamızda CI ölçümleri karşılaştırıldığında sadece sırtüstü pozisyona göre yarıoturur pozisyonda 1. saat sonu ölçümlerinde anlamlı düşüş bulunmuştur ($p < 0.05$). Ölçülen değer ortalama 3.96 ± 1.02 dir (tablo 18,19, şekil 9). Ancak bu düşüş yarıoturur pozisyonda 2. saatte normale dönmüştür. Hastanın hemodinamisi etkilenmemiştir.

Yine tüm pozisyonlarda CVP değerlerini karşılaştırdığımızda istatistiksel anlamlı herhangi bir değişiklik saptamadık (tablo 2,3, şekil1).

ALI ARDS hastalarında İAB'de yüzüstü pozisyonda ve yarıoturur pozisyonda artış olmasına rağmen, oksijenasyonda belirgin artış gözlenmekte ve hastaların

kardiyovasküler fonksiyonları üzerine herhangi hemodinamiği bozacak ileri derecede negatif etkisi olmamakta ve abdomenin desteklenmesi gerekmemektedir. Bulgularımız yapılan çalışmalardaki bu sonuçlarla örtüşmektedir.

Nakos yüzüstü pozisyonda respiratuar sistem kompliansında önce düşüş saptamış sonrasında 6. saatte bazal değerlere kadar artış saptamıştır (21). Fridrich çalışmasında basınç kontrolü ventilasyondaki hastada VTe de önce düşüş (Respiratuar sistem kompliansınının düşüşünü yansıtan), hasta yüzüstü pozisyona çevrildikten sonra, VTe ve statik respiratuar kompliansda artış saptamıştır (40).

Voggenreiter de 8 saat yüzüstü pozisyonda yaptığı çalışmada aynı sonucu bulmuştur (92).

Guerin ve Pelosi de aynı sonucu bulmuşlardır(28,30). Sadece 2 çalışmada statik respiratuar sistem kompliansında başlangıçta artış bulunmuştur (16,23). Bu bulguları yorumlamak zordur. Batını desteklemenin respiratuar sistem kompliansında başlangıç artışı önlediği düşünülmesine rağmen (23), Mure batını rahatlatmak için destek kullanmamıştır(50). Ancak batının desteklendiği çalışmada bile göğüs duvarı kompliansında başlangıçta artış görülmüştür (28).

Belenguer 'ın yaptığı çalışmada yoğun bakım hastalarında batına ağırlık koyarak, İAB basal değer 2 katına çıkarılmış ve CVP, OAB, KAH, Cdyn ve havayolu basınçları değerlendirilmiştir. İAB deki artışın, respiratuar kompliansda, CVP ve havayolu basınçlarında artışa neden olduğu ancak diğer hemodinamik parametrelerde ve oksijenasyonda değişmeye neden olmadığı sonucu bulunmuştur (58).

McAuley batını destekleyerek yaptığı çalışmada hastalar 18 saat yüzüstü pozisyonda kalmış, 1. ve 2. saatlerde yaptığı ölçümlerde ortalama havayolu basıncında, dinamik kompliansta herhangi bir değişiklik saptamamıştır (84).

İtalya'dan yapılan geniş, propektif, randomize, kontrollü, multisenter çalışmada hastalar 6 saat yüzüstü pozisyonda tutulmuş, toplam 390 yüzüstü pozisyon karşılaştırılmış; yüzüstü pozisyonun respiratuar mekanikler üzerine negatif etkisi olmadığı, aksine respiratuar mekanikleri iyileştirdiği ve oksijenasyonu artırdığı gösterilmiştir (24).

Respiratuar mekanikler ve İAB vücut pozisyonları (yüzüstü, yarıoturur, trendelenburg gibi) ile değişmektedir. Yarıoturur pozisyonda İAB artışı ile Cdyn'de düşme gözlenmiştir (93).

Bizim batını desteklemeden yaptığımız çalışmamızda tepe basıncında, ortalama havayolu basıncında ve dinamik kompliansta pozisyonlar sırasında yapılan ölçümlerde anlamlı bir değişim saptamadık (tablo 6-9,12,13, şekil 3,4,6) .

Yüzüstü pozisyonda PaCO₂ deki değişikliklerden bahsederken yüzüstü pozisyonundan bağımsız olarak PaCO₂ yi etkileyebilecek değişkenlerin göz önünde bulundurulması gereklidir. PaCO₂ de değişiklik bildirilen çalışmalarda ventilatör stratejileri

ve sedasyon değişmeden kalmıştır. Böylece CO₂ üretiminin sabit olduğu kabul edilmiştir. Ventilatör modu önemlidir. Eğer volüm kontrollü ise kompliyansdaki değişiklik dakika ventilasyonunda herhangi bir değişim ile birlikte olmamalıdır. Fakat basınç limitli ventilasyonda ters olarak, kompliyansdaki değişiklik tidal volümdeki değişiklik ile birlikte olabilir.

PaCO₂ de değişiklik rapor edilmiş iki çalışma şu şekildedir: İkisi de volüm kontrollü modda ventile edilmiştir. Nakos, ARDS li hastada PaCO₂ de başlangıçta artış, sonrasındaki 24-48 saatlik periyotta ventilatör desteğinin azalmasına rağmen progresif bir azalma göstermiştir (21). Pelosi ise 2 saatlik yüzüstü pozisyonda, supine pozisyona göre PaCO₂ de herhangi bir değişiklik bulmamıştır (28). PaCO₂ deki azalma iyi perfüze olan akciğer alanlarında alveolar ventilasyonundaki iyileşmeye bağlıdır. Buna ters olarak Pappert ise sırtüstü ile yüzüstü pozisyonları karşılaştırdığında, yüzüstü pozisyonda iki saatin sonunda PaCO₂ de artış bildirmiştir (22). Bu sonuçlardaki değişiklik, çalışma protokolündeki değişiklik nedeni ile ilk çalışmada hastanın yüzüstü pozisyonunda daha uzun süreli tutulması sonucu olabilir. Basınç kontrollü modda ventile olan hastalarda yapılan iki ayrı çalışmada da PaCO₂ de değişiklik bildirilmiştir. Pappert iki saatin sonunda dakika ventilasyonda azalma ile PaCO₂ de artış bildirmiştir (22). Mure daha uzun yüzüstü ventilasyonda dakika ventilasyonda değişiklik gözlenmeden PaCO₂ de azalma göstermiştir (50). Kompliyanstaki hangi orandaki değişikliğin tidal volümde ve CO₂ atılımında ne kadar değişikliğe yol açacağını belirlemek güçtür. İkinci çalışmada dakika ventilasyonda değişme olmadan PaCO₂ de görülen düşüşün alveolar ventilasyondaki iyileşmenin sonucu olduğu düşünülmelidir.

Gattinoni yaptığı bir çalışmada yüzüstü pozisyonda PaCO₂ de azalma belirlemiş ve bunun hastada yaşam süresini artırdığını rapor etmiştir (74).

Hering yaptığı bir çalışmada hastalar yüzüstü pozisyonda 3 saat batın desteksiz olarak kalmışlardır. PaCO₂ ve arteriyel pH da değişiklik saptamamıştır (78).

McAuley in yaptığı on sekiz saatlik çalışmasında birinci ve ikinci saatin sonunda yapılan ölçümlerde pH, PaCO₂ ve VTe'de anlamlı değişiklik görülmemiş, 18.saatin sonunda PaCO₂ ve pH da düşüş saptamıştır (84).

Bizim çalışmamızda hastaların, verilen pozisyonlar süresince ventilatör modu aynı kalmış, hastalar sedatize ve kûrarize olarak tutulmuştur. Bu süre içinde VTe, pH ve PaCO₂ da yapılan her iki pozisyonda birinci ve ikinci saatin sonu ölçümlerinde istatistiksel anlamlı herhangi bir değişiklik saptanmamıştır (tablo 10,11,22-25, şekil 5,11,12).

Çalışmamızda VTe ile PaCO₂ karşılaştırıldığında yüzüstü pozisyonunda birinci ve ikinci saatlik ölçümlerde VTe artışı ile PaCO₂ de istatistiksel anlamlı bir düşüş saptanmıştır (sıra ile $p<0.01$, $p<0.05$). Yarıoturur pozisyonda 1. ve 2. saat ölçümlerinde ise yine negatif yönde ilişki görülmesine rağmen bu sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (tablo 28, şekil 14).

Biz de bu bulguları yüzüstü pozisyonundaki daha uzun süreli ventilasyonda, iyi perfüze olan akciğer alanlarındaki alveolar ventilasyonun artmasına bağlıyoruz.

Komplikasyon olarak; 3 çalışmada planlanmamış ekstübasyon, 2 çalışmada entübasyon tüpünün tıkanması sonucu değiştirilmesi, bir hemodiyaliz kateterinin yanlış olarak çıkması, bir CVP kateterinin yanlış olarak çıkması, korneal ülserasyon, bir çalışmada geçici supraventriküler taşikardi, bir çalışmada 5 gün süre ile yüzüstü pozisyonunda kalan hastada iki taraflı göğüs ucu nekrozu rapor edilmiştir (17,40,46,48,50). Yüzüstü pozisyonuna bağlı ölüm rapor edilmemiştir.

Bizim çalışmamızda yüzüstü pozisyonuna çevrilme sırasında ve pozisyon süresince herhangi bir komplikasyon ile karşılaşılmamıştır. Biz hastaları optimal personel ve hemşire yardımı ile doktor kontrolünde belirlenen teknik ile çevirdik. Hasta pozisyon süresi 2 saatten uzun olmadığı için herhangi bir bası yarası riskimiz yoktu.

F.SONUÇ:

Klinik deneyimler yüzüstü pozisyonun ARDS li hastalarda oksijenasyonu artırdığını onaylamaktadırlar. Yüzüstü pozisyonunda oksijenasyondaki artış ventilasyonun daha homojen olması, ventilasyon-perfüzyon uygunsuzluğunda azalma ve intrapulmoner şantların azalması, sekresyonların drenajı ve EVLW dağılımının yeniden düzenlenmesi ile olmaktadır. Tekrarlanan ve uzun süreli yüzüstü pozisyonu daha efektif olabilir. Fizyolojik parametrelerdeki iyileşme tam olarak klinik iyileşmeyi açıklamasa bile yüzüstü pozisyonu oksijen toksisitesini ve ventilatör ile ilgili akciğer hasarını azaltır.

Bu bilgiler eşliğinde, yüzüstü pozisyonu ALI ve ARDS de oksijenasyonu iyileştirmek için kullanılan tedavi protokollerinden birini oluşturmaktadır. Ancak pozisyon sırasındaki İAB artışının diğer sistemlere etkisi göz önüne alınmalı, hastanın özellikle hemodinamisi, pulmoner ve böbrek fonksiyonları yakından izlenmelidir.

Bizim çalışmamızda hastalar iki saat süre ile batını desteksiz olarak yüzüstü pozisyonda, iki saat süre ile yarıoturur pozisyonda kalmış, bu süre içinde hastaların ölçülen parametrelerinde İAB de istatistiksel anlamlı artış saptanmış, ancak herhangi bir hemodinamik insitabilite yaratacak değer gözlenmemiş, herhangi bir komplikasyon gelişmemiş, oksijenasyonda belirgin artış saptanmıştır. Yüzüstü pozisyonda VTe artışları ile PACO₂ de azalma ve EVLWI daki azalma ile de PaO₂/FiO₂ de artış gözlenmiştir.

Çalıştığımız hasta grubunda oksijenasyonu artırmak için uygulanan yüzüstü ve yarıoturur pozisyonlar sırasında oluşan İAB artışının hastaların hemodinamisini bozucu etkisi olmadığı, abdominal destek kullanımının gereksiz olduğu, yarıoturur pozisyonda İAB artışının daha az olduğu sonucuna vardık. Çalışmamız daha fazla hasta sayısı ile daha uzun süreli yüzüstü ve yarıoturur pozisyonlarında yapılacak çalışmalar için bir protokol teşkil edebilir kanısındayız.

G.ÖZET

Çalışmamız 01.01.2006-01-06-2006 tarihleri arasında Haydarpaşa Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon servisinde toplam 15 olgu üzerinde yapılmıştır.

Yoğun bakımda karşılaşılan, morbidite ve mortalite hızı yüksek olan ALI ve ARDS hastalarında yüzüstü ve yarıoturur pozisyonları oksijenasyonu iyileştirmek için kullanılan tedavi protokollerinden birini oluşturmaktadır. Ancak pozisyon sırasındaki İAB artışı diğer sistemleri de etkilemekte, hastanın hemodinamik ve pulmoner fonksiyonlarının yakından takip edilmesi gerekmektedir.

Çalışmamızda amaç ALI ARDS hastalarında yüzüstü ve yarı oturur pozisyonlarının İAB artışı ile hastanın hemodinami, ventilatör ve kan gazı değerlerine etkilerini belirlemek idi. Amerikan-Avrupa konsensus komitesi kriterlerine göre ALI-ARDS tanısı konulan, 16-60 yaş arasındaki hastalar, ilk 24 saatte çalışmaya alındılar.

Tüm hastalara santral venöz, femoral arter kateteri takılarak hemodinamik monitörizasyon uygulandı. İdrar kateteri takılarak İAB ölçümü yapıldı.

Tüm hastalar entübe, ventilatöre bağlı, aynı solunum destek modunda, sedasyon ve beslenme protokolleri aynı idi. Kan gazına göre ayarlanan uygun PEEP ve solunum frekansı ile diğer solunum parametreleri çalışma boyunca değiştirilmedi. Gerekirse vasoaktif ilaçlar OAB >60 mmHg olacak şekilde titre edilerek verildi. Hasta vasoaktif ilaç alıyor ise çalışma boyunca dozu değiştirilmedi.

Pulsion PiCCO cihazı ile hemodinamik ölçümler yapıldı. Tüm hastalarda SOFA, LIS, APACHE II skorları değerlendirildi. CVP, İAB, Ppeak, Pmean, VTe, Cdyn, KAH, OAB, CI, EVLWI, pH, PaCO₂, PaO₂/FiO₂ parametreleri ölçüldü, Ölçümler her hastaya 5 ayrı zamanda uygulandı; 1.ölçümler sırtüstü pozisyonda yapıldı. Bu bazal ölçüm olarak alındı. 2.ölçümler hasta yüzüstü pozisyona çevrildikten sonra 60. dk da yapıldı. 3.ölçümler yine yüzüstü pozisyonunda 120.dk da yapıldı. Hasta sırtüstü pozisyona alındı, 60 dakikalık stabilizasyon sağlandıktan sonra hasta yarıoturur pozisyona çevrildi. 4. ölçümler yarıoturur pozisyonunda 60.dk da yapıldı. 5. ölçümler yine yarıoturur pozisyonunda 120. dk da yapıldı. Sırtüstü ölçüm bazal ölçüm olarak alınarak, yüzüstü pozisyonunda 1. ve 2. ölçümler ve yarıoturur pozisyonda 1. ve 2. ölçümler ile karşılaştırıldı, yine pozisyonların 1. ve 2. ölçümleri kendi aralarında istatistiksel olarak karşılaştırıldı.

Elde edilen parametrelerin istatistiksel analizi yapıldı. Anlamlılık p<0.05 düzeyinde değerlendirildi.

Batını desteklemeden yaptığımız çalışmamızda oksijenasyonda ve İAB ölçümlerinde, tüm pozisyonlarda bazal ölçüme göre anlamlı yükseliş saptadık.

Oksijenasyondaki artış ile EVLWI karşılaştırıldığında yüzüstü pozisyonda ikinci saatte yapılan ölçümlerde EVLWI azalması ile oksijenasyonda anlamlı bir artış saptanmıştır. Diğer pozisyonlarda istatistiksel anlamlı değişiklik saptanmamıştır.

Kalp hızında yüzüstü pozisyonundaki 2 saat sonu ölçümde istatistiksel olarak anlamlı, ancak klinik olarak anlamlı olmayan düşüş saptadık.

OAB de yüzüstü pozisyonda 1. saatteki ölçüm istatistiksel anlamlı düşüklük ve CI'de sırtüstü pozisyona göre yarıoturur pozisyonda 1. saat sonu ölçümlerinde yine istatistiksel olarak anlamlı düşüklük bulunmuştur ancak bulunan değerler hastanın hemodinamisini bozacak klinik değerler değildir.

VTe ile PaCO₂ karşılaştırıldığında yüzüstü pozisyonunda birinci ve ikinci saatlik ölçümlerde VTe artışı ile PaCO₂ de istatistiksel anlamlı bir düşüş saptanmıştır

Bu bulgular ile çalıştığımız hasta grubunda oksijenasyonu artırmak için uygulanan yüzüstü ve yarıoturur pozisyonlar sırasında oluşan İAB artışının hastaların hemodinamisini bozucu etkisi olmadığı, abdominal destek kullanımının gereksiz olduğu, yarıoturur pozisyonda İAB artışının daha az olduğu sonucuna vardık. Çalışmamız daha fazla hasta sayısı ile daha uzun süreli yüzüstü ve yarıoturur pozisyonlarında yapılacak çalışmalar için bir protokol teşkil edebilir kanısındayız.

H.KAYNAKLAR

- 1 Sugrue M, Intra-abdominal Pressure:Time for clinical practice guidelines. İnt Care Med 2002, 28:389-391
2. Pusajo J, Bumashny E, Agurrola A: Post-operative intra-abdominal pressure: its relation to splanchnic perfusion, sepsis, multiple organ failure and surgical intervention. Int Care Digest 13:2-7
3. Sugrue M, Jones F, Deane SA, Bishop G, Bauman A. Intraabdominal hypertansion is an independent cause of post-operative renal impairment. Arc Surg 1999, 134:1082-1805
4. Koivusalo AM, Kellokumpu I, Ristkari S: Splanchnic and renal deterioration during and after laparoscopic cholecystectomy: a comparison of the carbon dioxide pneumoperitoneum and the abdominal wall lift method. Anesthesia and analgesia, 1997, Vol 85,886-891
5. Kashtan J, Green JF, Parsons EQ, Holcroft JW: Hemodynamic effects of increased abdominal pressure. J Surg Res 1981, 30:249-255
6. Cheatham ML; White MW, Sagraves SG, Johnson JL, Block EF: Abdominal perfusion pressure: a superior parameter in assessment of intra-abdominal hypertansion 2000, J Trauma 49:621-627
7. Chang M, Miller PR,D'Agostino R Jr: Effects of abdominal decompression on cordiopulmonary function and visceral perfusion in patients with intra-abdominal hypertansion: 1998, J Trauma 44:440-445
8. Sugerman HJ, Felton WL, Sismanis A, Saggi BH, Doty JM, Blocher C, Marmarou A: Continuous negative abdominal pressure device to treat pseudotumor cerebri Int. J Obes, 2001, 25:486-490
9. Citero G, Vascotto E, Villa F, Celotti S, Pesenti A: Induced abdominal compartment syndrome increases intracranial pressure in neurotrauma patients: prospective study: Crit Care Med 2001, 29:1466-1471
10. Kayhan Z. Klinik Anestezi . Logos Yayıncılık 3. Baskı İstanbul 2004;866-869
11. Bongard F S,Sue DY. Current Clinical Care Diagnosis &Treatment 2nd ed. Lange USA 2002;321-337
12. Mitchell JP, Schuller D, Calandrino PS, Schuster D: Improved outcome based on fluid management in critically ill patients requiring pulmonary artery catheterization. Am Rev Respir Dis 145:990-998,1992.
13. Irwin S. R. , Rippe M. J. , manual of intensive care medicine, Lippincott Williams& Wilkins 3. edition 2000;260-263.

14. Douglas WW, Rehder K, Beynen F, Mea. Improved oxygenation in patients with acute respiratory failure: The prone position. *Am Rev Respir Dis* 1977; 115:559.
15. Piehl MA, Brown RS. Use of extreme position changes in acute respiratory failure. *Crit Care Med* 1976;4:13.
16. Blanch L, Mancebo J, Perez M, Martinez M, Mas A, Betbese AJ et al. Short-term effects of prone position in critically ill patients with acute respiratory distress syndrome. *Intensive Care Med* 1997; 23(10):1033-1039.
17. Chatte G, Sab JM, Dubois JM, Sirodot M, Gaussorgues P, Robert D. Prone position in mechanically ventilated patients with severe acute respiratory failure. *Am J Respir Crit Care Med* 1997; 155(2):473-478.
18. Flaatten H, Aardal S, Hevroy O. Improved oxygenation using the prone position in patients with ARDS. *Acta Anaesthesiol Scand* 1998; 42(3):329-334.
19. Joillet P, Bulpa P, Chevrolet JC. Effects of the position on gas exchange and hemodynamics in severe acute respiratory distress syndrome. *Crit Care Med* 1998; 26(12): 1977-1985.
20. Langer M, Mascheroni D, Marcolin R, Gattinoni L. The prone position in ARDS patients. A clinical study. *Chest* 1988; 94(1):103-107.
21. Nakos G, Tsangaris I, Kostanti E, Nathanail C, Iachana A, Koulouras V et al. Effect of the prone position on patients with hydrostatic pulmonary edema compared with patients with acute respiratory distress syndrome and pulmonary fibrosis. *Am J Respir Crit Care Med* 2000; 165(2 Pt 1):360-368.
22. Pappert D, Rossaint R, Slama K, Gruning T, Falke KJ. Influence of positioning on ventilation-perfusion relationships in severe adult respiratory distress syndrome. *Chest* 1994; 106(5):1511-1516.
23. Servillo G, Roupie E, De RE, Rossano F, Brochard L, Lemaire F et al. Effects of ventilation in ventral decubitus position on respiratory mechanics in adult respiratory distress syndrome. *Intensive Care Med* 1997;23(12):1219-1224.
24. Pelosi P, Brazzi L, Gattinoni L. Prone position in acute respiratory distress syndrome. *Eur Respir J* 2002;20:1017-1028
25. Agostoni E, Mead J. Statistics of the respiratory system. In: Macklem P, Mead J, editors. *Handbook of Physiology*. Bethesda: American Physiologic Society, 1986:387-409.
26. Pelosi P, Croci M, Calappi E, Mulazzi D, Vicardi P et al. The prone positioning during general anesthesia minimally affects respiratory mechanics while improving functional residual capacity and increasing oxygen tension. *Anesth Anal* 1995;80(5): 955-960.
27. Pelosi P, Croci M, Calappi E, Mulazzi D, Cerisara M, Vercesi P et al. Prone positioning improves pulmonary function in obese patients during general anesthesia. *Anesth Anal* 1996; 83:578-583

28. Pelosi P, Tubiolo D, Mascheroni D, Vicardi P, Crotti S, Valenza F et al. Effects of the prone position on respiratory mechanics and gas exchange during acute lung injury. *Am J Respir Crit Care Med* 1998; 157(2):387-393.
29. Albert RK, Leassa D, Sanderson M, Robertson HT, Hlastala MP. The prone position improves arterial oxygenation and reduces shunt in oleic-acid-induced acute lung injury. *Am Rev Respir Dis* 1987; 135(3):628-633.
30. Guerin C, Badet M, Rosselli S, Heyer L, Sab JM, Langevin B et al. Effects of prone position on alveolar recruitment and oxygenation in acute lung injury. *Intensive Care Med* 1999; 25(11): 1222-1230.
31. Wiener CM, Kirk W, Albert RK. Prone position reverses gravitational distribution of perfusion in dog lungs with oleic acid-induced injury. *J Appl Physiol* 1990; 68(4): 1386-1392.
32. Glenny RW, Robertson HT, Fractal modeling of pulmonary blood flow heterogeneity. *J Appl Physiol* 1991 Mar; 70(3):1024-1030.
33. Lamm WJE, Graham MM, Albert RK. Mechanisms by which the prone position improves oxygenation in acute lung injury. *Am J Respir Crit Care Med* 1994; 150:184-193.
34. Nyren S, Mure M, Jacobsson H, Larsson SA, Lindahl SG. Pulmonary perfusion is more uniform in the prone than in the supine position. Scintigraphy in healthy humans. *J Appl Physiol* 1999;86(4):1135-1141.
35. Petersson J, Sanchez-Crespo A, Nyren S, Jacobsson H, Larsson SA, Lindahl SGE, regional ventilation and regional perfusion in healthy volunteers in the supine and prone positions. 15th Annual Congress-Bercelona, Spain-29 September-2 October 2002-343:91.
36. Gattinoni L, Pesenti A, Avalli L, Rossi F, Bombino M. Pressure-volume curve of total respiratory system in acute respiratory failure. Computed tomographic scan study. *Am Rev Respir Dis* 1987;136(3): 730-736.
37. Gattinoni L, Pelosi P, Vitale G, Pesenti A, D'Andrea L, Macheroni D. Body position changes redistribute lung computed-tomographic density in patients with acute respiratory failure. *Anesthesiology* 1991; 74(1):15-23.
38. Milic-Emili J. Static distribution of lung volumes. In: Macklem P, Mead J, editors. *Handbook of Physiology*. Bethesda: American Physiologic Society, 1986: 561-574.
39. Kraye S, Rehder K, Vettermann J, Didier EP, Ritman EL. Position and motion of the human diaphragm during anesthesia-paralysis. *Anesthesiology* 1989, 70(6): 891-898.
40. Fridrich P, Krafft P, Hochleuthner H, Mauritz W. The effects of long-term prone positioning in patients with trauma-induced adult respiratory distress syndrome. *Anesth Anal* 1996;83(6):1206-1211.

41. Agostoni E. Mechanics of the pleural space. In: Macklem P, Mead J, editors. *Handbook of Physiology*. Bethesda: American Physiologic Society, 1986: 531-558.
42. Albert RK, Hubmayr RD. The Prone Position eliminates compression of the lungs by the heart. *Am J Respir Crit Care Med* 2000; 161(5):1660-1665.
43. Lai-Fook SJ, Rodarte JR. Pleural pressure distribution and its relationship to lung volume and interstitial pressure. *J Appl Physiol* 1991; 70(3):967-968.
44. Staudinger T, Kofler J, Müllner M, Locker GJ, Laczika K, Knapp S et al. Comparison of prone positioning and continuous rotation of patients with adult respiratory distress syndrome: Results of a pilot study. *Crit Care Med* 2001; 29:51-56.
45. Papazian L, Bregeon F, Gaillat F, Thirion X, Gainnier M, Gregoire R et al. Respective and combined effects of prone position and inhaled nitric oxide in patients with acute respiratory distress syndrome. *Am J Respir Crit Care Med* 1998;157(2):580-585.
46. Stocker R, Neff T, Stein S, Ecknauer E, Trentz O, Russi E. Prone positioning and low-volume pressure-limited ventilation improve survival in patients with severe ARDS. *Chest* 1997;111(4):1008-1017.
47. Ullrich R, Lorber C, Roder G, Urak G, Faryniak B, Sladen RN, et al. Controlled airway pressure therapy, nitric oxide inhalation, prone position and extracorporeal membrane oxygenation (ECMO) as components of an integrated approach to ARDS. *Anesthesiology* 1999;91(6):1577-1586.
48. Gillart JE, Cosserant B, Guelon D, Aigouy L, Mansoor O et al. Combined nitric oxide inhalation, prone positioning and almitrine infusion improve oxygenation in severe ARDS. *Can J Anaes* 1998; 45(5:Pt 1):t-9.
49. Froese AB, Bryan AC. Effects of anesthesia and paralysis on diaphragmatic mechanics in man. *Anesthesiology* 1974;41(3): 242-255.
50. Mure M, Martling CR, Lindahl SG. Dramatic effect on oxygenation in patients with severe acute lung insufficiency treated in the prone. *Crit Care Med* 1997; 25:1539.
51. Cernea D, Ceanea N, Berteanu C. Rev Intra-abdominal pressure on the functions of abdominal and thoracic organs *Rev Med Chir Soc Med Nat Iasi*.2006;110(4):929-37.
52. Vendt E, Ueber den Einfluss des intraabdominalen Druckes auf die Absonderungsgeschwindigkeit des Harnes. *Arch für Physiol Heilkd*: 527-575.
53. Offner PJ, Laurence de Souza A, Moore EE, Biffl WL, Francoise RJ, Johnson JL, Burch J(2001) Avoidance of abdominal compartment syndrome in damage-control laparotomy after trauma. *Arch Surg* 136:676-680.
54. Ivatury RR, Porter JH, Simon RJ, Islam S, John R, Stahl WM (1998) Intra-abdominal hypertension after life-threatening penetrating abdominal trauma: prophylaxis, incidence, and clinical relevance to gastric mucosal pH and abdominal compartment syndrome. *J Trauma* 44: 1016-1021.

55. Balogh Z, De Waele JJ, Malbrain ML. Continuous intra-abdominal pressure monitoring. *Acta Clin Belg Suupl.* 2007;(1):26-32.
56. Sanchez NC, Tenofsky PL, Dort JM, Shen LY, Hemler SD,- Smith RS. What is normal intra-abdominal pressure? *Am Surg*(2001) 67:243-248.
57. Liolios A, Malbrain M, et al. Experts emphasize the consequences of high intra-abdominal pressure in critically ill patients. 23rd Int Sym on Int Care and Emer Med.455751
58. Belenguer A, Abizanda R, Sanchez F, et all. Intra-abdominal pressure influence on changes on respiratory and hemodynamic functions.16th Annuel Congress-Amsterdam,Netherlands-5-8 October 2003.
59. Bradley SE, Bradley GP (1947) The effect of increased intra-abdominal pressure on renal function in man.
60. Obeid F, Saba A, Fath J, Guslistis B, Chgung R, Sorenson V, Buck J,Horst M (1995) Increaes in intra-abdominal pressure affect pulmonary compliance. *Arch Surg* 130:544-547.
61. Gudmundson FF, Viste A, Gislason H, Svanes K Comparison of different methods for measuring intra-abdominal pressure. *Intensive Care Med* (2002) 28; 509-514.
62. Malbrain M.L.N.G. Different techniques to measure intra-abdominal pressure (IAP): time for a critical re-appraisal. *Int Care Med* (2004) 30:357-371.
63. Iberti TJ, Lieber CE, Benjamin E. Determination of intra-abdominal pressure using a transurethral bladder catheter: clinical validation of the tecnique. *Anesthesiology.* 1989;70:47-50.
- 64.Valenza F, Bottini N, Canavesi K,Lissoni a, Alongi S, et al. Intra-abdominal pressure may be decreased non-invasively by continuous negative extra-abdominal pressure (nexap). *Int Care Med* 2003;29:2063-2067.
65. Bongard F S,Sue DY, Current Clinical Care Diagnosis &Treatment 2nd ed. Lange USA 2002:289-303.
66. Reinhard J, Thomas Z.Mekanik Ventilasyon. Çeviri Barış Yayınları İzmir 1999: 204-224.
67. Hughes RE, Magovern GJ: The ralationship between right atrial pressure and blood volume. *Arch Surg* 1959;79.238.
68. Wilson JN, Grow JB, DemangCV,et al: Central venous pressure in optimal blood volume maintenance. *Arch Surg* 1962;83:563.
69. Böck J, Lewis FR: Clinical relavence of lung water measurement with the thermaldye dilutaion technique. *Practical Applications of Fiberoptics in Critical Care Monitoring.* Springer-Verlag Berlin-Hedielberg – Newyork 1990:164-180.

70. Sibbald WJ, Warshawski FJ, Short AK, Haris J, Lefcoe MS, Holliday RL: Clinical studies of Measuring Extravascular Lung Water by The Thermal Dye Technique in Critically Ill Patients. *Chest* 83(5):725-731, 1983.
71. Halperin BD, Feeley TW, Mihm FG, Chiles C, Guthjaner DF, Blank NE: Evaluation of the portable roentgenogram for quantitating extravascular lung water in critically ill adults. *Chest* 88: 649-652,1988.
72. Eisenberg PR, Hansbrough JR, Anderson D, Schuster DP: A prospective study of lung water measurement during patient management in an intensive care unit. *Am Rev Respir Dis* 136:662-668, 1987.
73. Daniel F M. Guidelines for the use of prone ventilation in acute respiratory distress syndrome and acute lung injury. february 2001.
74. Gattinoni L. Tognoni G. Pesenti A. Taccone P. Macheroni D. Labarta V. Malacrida R. DiGiullo P. Fumagalli R. Pelosi P. Brazzi L. Latini R. Prone-Supine Study Group. Effect of prone positioning on the survival of patients with acute respiratory failure. *New England Journal of Medicine* 2001. 345(8):568 – 73.
75. Gattinoni L, Vagginelli F, Carlesco E. Decrease in PaCO₂ with prone position is predictive of improved outcome in acute respiratory distress syndrome. *Crit Care Med* 31(12):2727-2733,2003.
76. Lewejohann J. C., Rieh E., Muhl E., Bruch H.P.: Starting prone position ventilation- a movable switch-on effect on oxygenation in the course of arf. 15th Annual Congress, Spain 29 september -2 october 2002.
77. Vlasenko A V, Galushka S V, Mitrokhin A A, Ostapchenko D A: Effectiveness of the prone position in patients with ARDS on CMV. 15th Annual Congress –Amsterdam, Netherlands – 5-8 October 2003.
78. Hering R, Wrigge H, Vorwerk R, Brensing K. The effects of prone positioning on intraabdominal pressure and cardiovascular and renal function in patients with acute lung injury. *Anebst Analg* 2001, 92:1226-1231.
79. Fichter H, McAulley D, Giles S, Perkins GD, Gao F. Progressive reduction in pulmonary shunt with prone ventilation in acute lung injury. 14th Annual Congress Geneva, Switzerland 30 September – 3 October 2001.
80. Martinez –Diaz BA, Ruiz-Alvarez M, Zinker-Espino E, Aguirre-Sanchez J. Late respiratory improvement in the prone position in patients with severe ARDS. 17th Annual Congress – Berlin, Germany 10-13 October 2004.
85. Mure M, Glenn RW, Domino KB, Hlastala MP. Pulmonary gas exchange in the prone position with abdominal distension. *Am J Respir Crit Care Med* 1998;157:1785-90.
81. Mitchell JP, Schuller D, Calandrino FS. Improved outcome based on fluid management in critically ill patients requiring pulmonary artery catheterization. *Am Rev Respir Dis* 1992.

82. Kornecki A, Frndova H, Coates AL. Randomized trial of prolonged prone positioning in children with acute respiratory failure. *Chest* 2001;119(1):211-218
83. Michelet P, Roch A, Gainner M, Sainty JM. Influence of support on intra-abdominal pressure, hepatic kinetics of indocyanine green and extravascular lung water during prone positioning in patients with ARDS: a randomized crossover study. *Critical Care* 2005, 9:R251-R257.
84. McAulkey DF, Giles S, Fichter H, Perkins GD, Gao F. Prolonged ventilation in the prone position is required for optimal improvement in patients with acute lung injury and acute respiratory distress syndrome. 2001 *Critical Care Nurse*.
85. Mure M, Glenn RW, Domino KB, Hlastala MP. Pulmonary gas exchange in the prone position with abdominal distension. *Am J Respir Crit Care Med* 1998;157:1785-90.
86. Toyota S, Amaki Y. Hemodynamic evaluation of the prone position by transesophageal echocardiography. *J Clin Anesth* 1998;10:32-5.
87. Soliman DE, Maslow AD, Bokesch PM, et al. Transesophageal echocardiography during scoliosis repair: comparison with CVP monitoring. *Can J Anaesth* 1998;45:925-32.
88. Yokoyama M, Ueda W, Hirakawa M, Yamamoto H. Haemodynamic effect of the prone position during anaesthesia. *Acta Anaesthesiol Scand* 1991;35:741-4.
89. Zhongguo Wei Zhong Bing Ji Jiu Yi Xue. Guidelines for management of acute lung injury/acute respiratory distress syndrome: an evidence-based update by the Chinese Society of Critical Care Medicine. 2006;18(12):706-10 (ISSN: 1003-0603).
90. Dellinger RF, Carlet JM, Masur H, Gerlach H. Surviving sepsis campaign guidelines for management of severe sepsis and septic shock. *Crit Care Med* Vol. 32, No:3
91. Spyros MD, Spyros ZG,. Prone position improves lung mechanical behavior and enhances gas exchange efficiency in mechanically ventilated disease patients. *Anesth Analg* 2003;96:1756-1767.
92. Voggenreiter G, Neudeck F, Aufmkolk M, Fassbinder J, Hirche H, Obertacke U et al. Intermittent prone positioning in the treatment of severe and moderate posttraumatic lung injury. *Crit Care Med* 1999;27(11):2375-2382.
93. Malbrain MLNG, Datquennes K, Deren D, Verbrugghe W, Van Mieghem N, Daelemans R, Lins R. Effect of body position on intra-abdominal pressure and respiratory compliance. 16th Annual Congress – Amsterdam, Netherlands -5-8 October 2003.