

**T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
CERRAHPAŞA TIP FAKÜLTESİ
ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANABİLİM DALI**

**BATIN CERRAHİSİ GEÇİREN HASTALARDA
POSTOPERATİF NON-İNVAZİV MEKANİK VENTİLASYON
YÖNTEMLERİNİN (CPAP VE BIPAP) UYGULANMASININ
SOLUNUM MEKANİKLERİ VE GAZ DEĞİŞİMİ ÜZERİNE
ETKİLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ VE
KARŞILAŞTIRILMASI**

Dr. HATİCE YAĞLIOĞLU

UZMANLIK TEZİ

TEZ DANIŞMANI

Doç. Dr. GÜNİZ M.KÖKSAL

İSTANBUL -2014

Bu tez Doç. Dr. Güniz M.Köksal denetiminde hazırlanmıştır.

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	iv
1.GİRİŞ VE AMAÇ	1
2.GENEL BİLGİLER	3
3.MATERYAL VE METOD	15
4. BULGULAR	19
5. TARTIŞMA	34
6. ÖZET	44
7. SUMMARY	46
8. KAYNAKLAR	47

ÖNSÖZ

Eğitimim süresince bilgi ve becerilerinin yanı sıra deneyimlerinden büyük kazanç sağladığım ve yetişmemde sonsuz emeği olan ve tezimin hazırlanmasında tecrübeleriyle bana yol gösteren değerli tez danışmanım Doç. Dr. Güniz M. Köksal'a;

Bilgimi ve becerilerimi geliştirmemde emeği geçen başta anabilim dalı başkanımız Prof. Dr. Fatış Altındaş olmak üzere, birlikte çalıştığım tüm saygıdeğer hocalarıma ve uzmanlarıma;

Asistanlık sürem boyunca birlikte uyum içerisinde çalıştığım tüm asistan arkadaşlarıma ve klinik çalışanlarına; derlenme ünitesi hemşirelerine;

Bugünlere gelmemde sonsuz emekleri olan ve desteğini hiçbir zaman eksik etmeyen sevgili anneme, babama, kardeşlerime ve eşime teşekkür ederim ve sevgilerimi sunarım.

Dr. HATİCE YAĞLIOĞLU

İstanbul - 2014

1.GİRİŞ VE AMAÇ

Postoperatif hipoksemi ve akut solunum yetersizliği batın ve toraks cerrahisi sonrasında sıklıkla gelişebilmektedir. Cerrahi saha diyafragmaya yaklaştıkça bu risk artar. Bu hastaların %8-10'unda endotrakeal entübasyon ve mekanik ventilasyon ihtiyacı gelişebilir (1). Genel anestezi altında yapılan üst batın cerrahisi uygulamaları, postoperatif ağrı hipoksemi, akciğer volümünde azalma, diyafragma fonksiyonunda bozulma ve atelektazi gibi solunum problemlerine neden olmaktadır. Solunumsal değişiklikler cerrahi sonrası ilk birkaç saat içerisinde maksimumdur, 1-2 hafta içerisinde geriler. Bu nedenle postoperatif dönemde oksijenasyon ve ventilasyon etkili bir biçimde sağlanmalı, akut solunum yetersizliği gelişmesi önlenmelidir. Özellikle kronik obstruktif akciğer hastalığı, 60 ve üzeri yaş, ASA sınıf II ve üzeri hastalar, obezite, konjestif kalp yetersizliği gibi hasta ilişkili faktörler pulmoner komplikasyon gelişme riskini arttırmaktadır.

Yüksek riskli cerrahi hastalar için postoperatif noninvazif mekanik ventilasyon (NIMV) uygulamaları yararlı olmaktadır (2). NIMV gaz değişimini iyileştirmekte, alveolar ventilasyonu arttırmakta, solunum işini ve atelektazi gelişimini azaltmakta, sol ventrikül ard-yükünü ise azaltmaktadır. Çalışmalarda, NIMV'un solunum yetersizliğini önleyici ya da tedavi edici olduğu, hastanın klinik bulgularını düzelttiği, hastanede kalış süresini azalttığı gösterilmiştir. Kaynaklara göre oksijen destekli olsun ya da olmasın spontan solunum ile karşılaştırıldığında NIMV'un postoperatif dönemde ve ekstübasyondan sonra kullanıldığında solunum yetersizliği gelişmesini azalttığı, arteriyel oksijenizasyonu iyileştirdiği bildirilmektedir (3,4).

NIMV'da sık kullanılan iki teknik vardır: CPAP (Continuous Positive Airway Pressure, sürekli pozitif havayolu basıncı) ve BIPAP (Bilevel Pozitif Airway Pressure, çift düzeyli pozitif havayolu basıncı). CPAP basınçları 5-10 cmH₂O ile uygulanabilir.

BIPAP uygulamasında ise 3-5 cmH₂O ile IPAP başlanarak 6-10 ml/kg ekspiratuar tidal volüm sağlanana kadar basamaklı olarak 2 cmH₂O arttırılabilir. EPAP değeri ihtiyaca göre hastanın hemodinamisini bozmadığı sürece oksijenizasyon düzelene kadar 10 cmH₂O'ya kadar çıkılabilir. Ancak insuflasyon basıncı (EPAP ve IPAP'ın toplamı) 24 cmH₂O'dan düşük tutulmalıdır. NIMV periyodları arasında hastaya “venturi maske” ile oksijen verilir. Hastanın klinik durumu ve kan gazı parametreleri düzeldikçe NIMV sikluslarının süresi azaltılarak, tedaviye son verilir (2).

Çalışmamızın amacı, erken postoperatif dönemde (ilk 1 saat içinde) üst batin cerrahisi geçiren hastalarda, farklı iki teknik ile uyguladığımız “Continous Positive Airway Pressure” (CPAP), “Bilevel Positive Airway Pressure” (BIPAP) ve oksijen destekli spontan solunum uygulamalarının solunum mekanikleri, gaz değişimi, yüze bası ve ağız kuruluşuna olan etkilerini değerlendirmek ve karşılaştırmaktır.

2.GENEL BİLGİLER

ANESTEZİNİN SOLUNUM SİSTEMİ ÜZERİNE ETKİLERİ VE POSTOPERATİF PULMONER KOMPLİKASYONLAR

Postoperatif (PO) dönemde en çok görülen komplikasyonlar genellikle solunum sistemi ile ilgilidir. Genel anestezi solunum sistemi üzerinde mekanik ve fonksiyonel etkiler yaparak postoperatif solunumsal komplikasyonlara neden olmaktadır. Solunumsal komplikasyonlar PO morbidite ve mortalitenin önemli bir kaynağıdır (5-7). Ayrıca, mekanik ventilasyon ve anestezi ajanları alveoler makrofajların sayı ve aktivitesini azaltmak, mukosilyer aktiviteyi inhibe etmek, alveolokapiller geçirgenliği artırmak, sürfaktan yapımını azaltmak, pulmoner nitrik oksit sentezini ve nörohumoral mediyatörlere karşı pulmoner damarların sensitivitesini artırmak gibi birçok biyolojik etkiye sahiptir (7-9).

Abdominal ve toraks cerrahisi geçiren hastalarda PO vital kapasite ve fonksiyonel rezidüel kapasite (FRK) azalır. Bu değişiklikler özellikle cerrahi saha diyaframa yaklaştıkça daha da belirginleşir. Laparotomiye giden hastalarda FRK bazalın %50'sine kadar azalır, 1-2 hafta sonra normale döner (7). Diyafragmatik disfonksiyonun nöromüsküler blokaj, yetersiz ağrı tedavisi ve frenik sinir refleksi inhibisyonuna bağlı olduğu düşünülmektedir (10,11).

Cerrahi travma abdominal, torasik ve diyafragmatik kas gücünü bozar, frenik uyarıyı azaltır, ağrıyı indükler. Tüm bu değişiklikler ventilasyon/perfüzyon oranını değiştirir ve hipoksemiye yol açar. Hava yolu iritanlarına maruz kalma da ayrıca (anestezi madde, sekresyon, infeksiyon) bronkospazm oluşturabilir, atelektazilere neden olabilir (7). Postoperatif havayolu komplikasyonları havayolu obstrüksiyonu, hipoksemi, hiperkapni, aspirasyon, atelektazi, pnömotoraks ve hipoventilasyondur. Ana

solunumsal değişiklikler cerrahi sonrası birinci saat içinde maksimumdur. Genellikle 1-2 hafta içinde geri dönüşümlüdür.

Torasic veya üst abdominal cerrahi, sigara, ileri yaş (>70 yıl), obezite, preoperatif beslenme problemi, solunum hastalıklarına ait semptomlar, anormal fizik muayene bulguları, anormal akciğer grafisi, anestezi süresinin 3 saatten fazla olması, nonopioidler hastada mevcut akciğer patolojileri ve sigara pulmoner komplikasyon riskini arttırır.

Postoperatif dönemde görülen solunum sistemi ile ilgili komplikasyonlardan korunmak için rutin kullanılan yöntemler arasında hastanın olabildiğince erken dönemde mobilizasyonu, solunum egzersizlerinin desteklenmesi, spirometreler kullanılması ve öksürtme sayılabilir. Bazen uygulanan bu yöntemler yetersiz kalmakta ve pozitif basınç kullanılan yöntemler (invaziv ve non-invaziv) de ek olarak uygulanabilmektedir (12).

Non-invaziv pozitif basıçlı mekanik ventilasyon (NIMV) ile ilgili çalışmaların çoğunluğu KOAH'lı hastalar, akut akciğer ödemi, restriktif göğüs problemleri, nöromüsküler hastalıklar ya da uyku apnesi ile ilgilidir. Genellikle bu hastalıklarda orotrakeal entübasyon ve invaziv ventilasyondan kaçınmanın yararlarını gösterme için yapılmışlardır. Buna rağmen oldukça kısıtlı sayıda çalışmada akut solunum yetersizliğinden sonraki invaziv ventilasyon sonlandırıldığında uygulanan non-invaziv ventilasyon söz konusudur.

“NON-INVAZIV” MEKANİK VENTİLASYON

NIMV, yapay bir havayolu (endotrakeal tüp, trakeotomi) kullanılmadan bir maske aracılığı ile pozitif basınçlı solunum desteği vermeyi sağlayan bir yöntemdir. NIMV'un etkinliği ilk KOAH alevlenmesi tedavisinde gösterilmiştir. Sonrasında kardiyojenik pulmoner ödem (özellikle solid organ transplantasyonu sonrası) ve

immunsupresif hematoloji hastalarında akut solunum yetersizliği (ASY) tedavisinde kullanılmıştır. Daha sonraki dönemlerde ise entübasyon öncesi preoksijenizasyon amaçlı ve postoperatif ASY tedavisinde kullanılmaya başlanmıştır. Bu amaçla gerek standart mekanik ventilatörler gerekse NIMV amacıyla üretilmiş taşınabilir, sürekli CPAP ya da BIPAP sağlayan cihazlar kullanılmaktadır. NIMV kronik olarak yorulmuş kasları dinlendirerek (13), akciğer kompliyansını düzeltir veya alveoler hipoventilasyonu azaltır. Ayrıca KOAH'lı hastalarda ekspiryum sonunda alveollerde oluşan pozitif basıncı dengeleyerek solunum kaslarının iş yükünü azaltmaktadır (14,15).

Son 10 yılda NIMV kullanımı giderek artmakta, KOAH, obstruktif uyku apne sendromu, kardiyojenik pulmoner ödem, ekstübasyon veya operasyon sonrası solunum yetersizliği gelişmiş hastalarda kullanılmaktadır. NIMV, hastaya yapay hava yolu olmadan ventilatör desteği vermektedir. NIMV ile üst hava yolları açık bırakılırken solunum yolunu koruyucu mekanizmalar aktif kalır. Böylece hasta ventilasyon aralarında yemek yiyebilir, içebilir, konuşabilir ve sekresyonlarını çıkarabilir (16). NIMV solunum işini azaltır, gaz değişimini arttırır, alveolar ventilasyonu düzeltir, sol ventrikül afterloadını ve atelektaziye azaltır. NIMV invaziv mekanik ventilasyon yerine uygulanacak bir yöntem olarak değil de bir alternatif olarak düşünülmelidir. NIMV uygulanırken sadece vital bulgular ve gaz değişimine odaklanmak yetmez, hastanın konforu ve NIMV'a toleransı da çok önemlidir.

NIMV'un başarısızlık oranı %25-40 arasındadır. Hasta seçimi, uygulamadaki bilgi ve monitorizasyon teknikleri bu oranı değiştirmektedir (16). Hastada solunum sıkıntısının ilerlemesi, solunum sayısının artması, yardımcı solunum kaslarını kullanması hastanın entübasyona doğru gittiğini gösterir. NIMV ile hastanın solunum işi azaltılmalı, semptomlar gerilemeli, gaz değişimi iyileşmeli ve hasta entübe olmadan solunum sıkıntısı düzeltilmelidir. NIMV ile endotrakeal entubasyona bağlı travma

oluşmaz. Fizyolojik olarak havanın ısınması ve nemlendirilmesini sağlar. Fizyolojik öksürük vardır. Daha az sedasyon ve daha kolay weaning sağlar (17,18).

“NIMV” BAŞARISI VE HASTA SEÇİMİ

NIMV uygulamasında başarısızlık oranı %25-40 tır. NIMV için hasta seçimi, NIMV başarısı ve kaynakların doğru kullanımı açısından oldukça önemlidir. Klinikte hasta başında klinisyen iki noktaya dikkat etmelidir. Birincisi, hastanın ventilatör desteğine ihtiyacı arteriyel kan gazlarındaki kötüleşmeye mi bağlı yoksa solunum işinin artmasına mı bağlı. İkincisi ise hasta NIMV için iyi bir aday mı yoksa entübe edilmesi mi gerekir. Böylece tanı, yatak başı hastayı değerlendirme, klinisyenin deneyimi ve değerlendirmede algoritmaların kullanılması ile NIMV’un doğru bir şekilde uygulanması ve başarısı mümkün olabilmektedir. NIMV başlanmasının zamanlaması da bir o kadar önemlidir. Hasta seçiminde diğer önemli bir noktada solunum yetersizliğine neden olan etiyoloji ve bunun geri dönme potansiyelidir. Endikasyon koyulur koyulmaz başlanmalı, gecikme kliniği daha da kötüleştireceği için NIMV başarısını azaltacaktır. NIMV için hasta seçerken bazı belirleyiciler başarı ya da başarısızlığı etkileyebilir. Bunlar (16),

1. Genç yaş
2. Düşük APACHE II skoru
3. Koopere olabilen hastalar
4. Ventilatör ile uyumlu olabilen hastalar
5. Maske ile hava kaçağının az olması
6. Çok ciddi hiperkarbi olmaması ($\text{PaCO}_2 < 92 \text{ mmHg}$)
7. Ciddi asidoz olmaması ($\text{pH} > 7.10$)

8. İlk 2 saatte gaz değişiminde, solunum hızında ve kalp hızında azalma olması

Tedaviye ilk 2 saatte yanıt alınması NIMV'un başarılı olduğunun en önemli göstergesidir. Solunum hızının azalması, pH'nın düzelmesi, oksijenizasyonun iyileşmesi ve PaCO₂'de azalma NIMV'un başarısını değerlendirmede dikkat edilmesi gereken parametrelerdir. Ancak hastada hipoksemik solunum yetersizliği 1 saatlik NIMV uygulamasına rağmen devam ediyorsa (PaO₂/FiO₂<146), pnömoni, ARDS varlığında NIMV'nun başarısızlık riski artar. Bu nedenle hasta başlangıçta saat başı değerlendirilerek iyileşme olup olmadığı değerlendirilmelidir. Aksi takdirde entübasyonda gecikme solunum sıkıntısını arttırarak mortalite ve morbiditeyi arttırır.

NIMV için hasta seçiminde 2 basamak vardır. İlk olarak hastanın ventilatör desteğine ihtiyacının belirlenmesi gereklidir. Bu da solunum sıkıntısının semptom ve bulgularına bakılarak ve gaz değişimindeki bozulma görölerek belirlenir. Akut solunum sıkıntısının semptom ve bulguları orta derecede ya da ciddi dispne, solunum hızı >24 soluk/dk, yardımcı solunum kaslarının kullanılması, paradoks solunum olarak sayılabilir. PaCO₂> 45 mmHg, pH<7.35, PaO₂/FiO₂<200 olması gaz değişiminde bozulmayı gösterir. İkinci olarak NIMV'in kontraendike olduğu hastaların dışlanması gerekir. Solunum veya kardiyak arrest, hipotansif şok, kontrolsüz kardiyak iskemi veya aritmi, hava yolu kontrolünün olmaması, maske uygunsuzluğu, tedavi edilmemiş pnömotoraks olması, yakın zamanda geçirilmiş üst havayolu veya özofagus cerrahisi, çok fazla sekresyon, ajite veya koopere olamayan hastalara NIMV uygulaması başlanmamalıdır (19).

NIMV'UN KONTRAENDİKASYONLARI

Kesin kontraendikasyonlar (2,16):

1. Kardiyak veya solunum arresti
2. Çoklu organ yetersizliği

3. Ensefalopati, ciddi ajitasyon
4. Bol sekresyon
5. Havayolu korunmasının sağlanamaması
6. Ciddi üst GIS kanaması, hemoptizi, kontrol edilemeyen kusma
7. Acil endotrakeal entübasyon gerekliliği
8. Yüz travması
9. Hemodinamik instabilite, stabil olmayan kardiyak aritmi
10. Üst hava yolu tıkanıklığı
11. Yüzde anatomik problemler, maskeyi yüze oturtamama
12. Ciddi hipksemi $\text{PaO}_2 < 75 \text{ mmHg}$
13. Ciddi asidemi

Rölatif kontraendikasyonlar:

1. Hafif bozuk bilinç düzeyi
2. İlerleyici solunum yetersizliği
3. Sakinleştirilebilen unkoopere hasta

NIMV'UN KOMPLİKASYONLARI

Arayüz ya da maske yüzde rahatsızlık, kızarıklık, nasal ülserasyon yapabilir. Basınç ve akıma bağlı nasal konjesyon, kulak ağrısı, ağız/burun kuruluğu, gözde irritasyon, gastrik distansiyon görülebilir. Bunlara ek olarak aspirasyon pnömonisi, hipotansiyon, pnömotoraks komplikasyonları oluşabilir.

Geçmişte üst GIS cerrahisi geçiren hastalarda erken dönemde NIMV uygulaması kontraendike olarak kabul edilmekteydi. Yüksek insuflasyon basıncı ($>25 \text{ cmH}_2\text{O}$) uygulandığında sindirim sistemine hava insuflasyonu olma riski yüksektir. Üst gastrointestinal sistemde anastomozu olan hastalarda distansiyona bağlı anastomoz bozulabilir. Bununla beraber PSV/BIPAP yerine CPAP tercih edilerek anastomoz

kaçığı riskinden uzaklaşılabilir. Eğer PSV/BIPAP uygulanması gerekli ise basınç desteği 6-8 cmH₂O'nun altında tutulmalıdır.

POSTOPERATİF SOLUNUM YETERSİZLİĞİNDE NIVM KULLANIMI

Postoperatif hipoksemi ve akut solunum yetersizliği genellikle torasik ve abdominal cerrahi sonrası gelişir. Anestezi, postoperatif ağrı ve cerrahi girişim solunumsal modifikasyonlara yol açar: hipoksemi, akciğer hacminde azalma, diyafragma disfonksiyonu, atelektazi gibi. Klinik sonuç yani akut solunum yetersizliği (ASY) preoperatif solunumsal durumun ciddiyeti ve peroperatif ventilatör yetersizliği ile ilişkilidir. Postoperatif dönemde majör önemli olan yeterli oksijenlenmenin sağlanmasıdır. Ciddi solunum yetersizliği için yıllardır temel ventilasyon stratejisi invaziv mekanik endotrakeal ventilasyon olsa da birçok çalışma göstermiştir ki akciğer hastalıkları ile ilgili mortalite postoperatif reentübasyon ve invazif mekanik ventilasyona bağlıdır. Bu nedenle anestezi hekimlerinin ana hedefi öncelikle postoperatif komplikasyonların oluşmasını engellemek ve ASY geliştiğinde entübasyondan kaçınarak karbondioksit atılımı ve oksijen alımından emin olmaktır. NIMV re-entübasyondan kaçınarak ASY tedavisi için ve ASY gelişmesini engellemek amaçlı profilaksi için uygun bir seçimdir. Yapılan çalışmalar KOAH, >60 yaş, ASA II sınıfı hastalar, obezite, konjestif kalp yetersizliği gibi hasta ilişkili risk faktörleri postoperatif komplikasyon gelişme riskini arttırmaktadır. Özellikle agresif cerrahi sonrası uygulanan NIMV bu yüksek riskli sınıftaki hastalar için faydalı olmaktadır. Postoperatif NIMV gaz değişimini düzeltir, solunum işini azaltır, atelektazi oluşumunu engeller. Bu nedenle NIMV'un önleyici ve tedavi edici rolü cerrahide önemlidir. NIMV postoperatif dönemde iki amaçla kullanılabilir:

1. Önleyici/profilaktik uygulama: yaşlı, obez, KOAH'lı, kalp hastalığı gibi riskli hastalarda postoperatif ASY gelişmesini önleyici amaçlı

2. Tedavi edici uygulama: postoperatif ASY geliştikten sonra artmış mortalitenin sebebi olan reentübasyondan kaçınmak için

Torakoabdominal anevrizmalardan sonra profilaktif CPAP kullanılmasının pulmoner komplikasyonları azalttığı gösterilmiştir (25). Elektif batin ameliyatlarından sonra gelişen akut solunum yetersizliklerinde CPAP ile konvasiyonel oksijen tedavisinin karşılaştırıldığı çalışmada, CPAP grubunda entübasyon, pnömoni ve sepsis oranının daha düşük olduğu gösterilmiştir (1). Bir başka çalışmada batin cerrahisi geçirmiş solunum yetersizliği gelişen 72 hastanın % 58’inde NIMV sayesinde entübasyon gerekliliğinin olmadığı gösterilmiştir (26).

Randomize kontrollü çalışmalar ile gösterilen, hipoksemik solunum yetersizliğinde (ciddi solunum sıkıntısı, $PaO_2/FiO_2 < 200$ ve non-KOAH) NIMV ile entübasyon ihtiyacı, septik şok insidansı ve yoğun bakım mortalitesi azalır (16).

ARAYÜZLER

NIMV’da gaz akımı havayoluna bir arayüz aracılığı ile sağlanır. Bu arayüzler nazal maske, fasiyal maske veya helmet olabilir. NIMV etkinliğini maksimum sağlamak ve hava kaçagını minimize etmek için arayüzün uygun olması çok önemlidir. Bu nedenle farklı maske boy ve tipleri yapılmıştır. Hastanın yüz morfolojisi ve nazogastirik tüp varlığı hava kaçagını arttırır. Hasta konforunu ve fonksiyonel uygulamayı sağlayan doğru arayüz bulunana kadar farklı boy ve tipler denenmelidir.

“BILEVEL POSITIVE AIRWAY PRESSURE” (BIPAP)

Çeşitli nöromusküler hastalıklar, göğüs duvarı deformiteleri, KOAH ve santral solunum kontrol anomalilerinin neden olduğu solunum yetersizliği bulunan hastalarda BIPAP kullanılmıştır (20,21).

Tidal volümü belirlemeye yardım etmek için iki basınç ayarı vardır. Bunlar; inspiratuar pozitif hava yolu basıncı (IPAP) ve ekspiratuar pozitif hava yolu basıncı

(EPAP-PEEP) kontrol ayarlarıdır. Hasta soluduğu zaman, önceden ayarlanan seviyede pozitif basınç (IPAP) verilir, bu verilen basınç ile soluk hacmini oluşturur, karbondioksit atılımı sağlanır. Ekspirasyon süresince ise ayarlanan düzeyde EPAP FRK'yı arttırarak atelettaziyi önler, akciğer ödemeine bağılı sıvı azaltılır (16). Yani hastanın inspiratuar eforu ile ventilatör tetiklenir ve havayolu basıncı istenilen seviyeye ulaşana kadar gaz akışı sağlanır. Bu nedenle her spontan inspirasyonda hasta basınç destekli soluk alır. Seçilen hava yolu basıncına ulaşıldığında, hastanın inspiratuar akım oranı tetik seviyesinin altına düşene kadar hasta soluk almaya devam eder. Bu nedenle alınan tidal volüm hastanın, akciğer kompliyansına, ventilatörün inspirasyon basıncına eklenen kendi eforuna bağılıdır. Hasta soluk sayısına ek olarak inspirasyon ve ekspirasyon süresini de kontrol eder. BIPAP spontan (S), spontan zamana bağılı (ST), ve zamana bağılı (T) olmak üzere üç şekilde uygulanabilir. Spontan modda tüm soluklar hasta tarafından tetiklenir. Spontan zamana bağılı moda, hasta tetiklemediği zaman önceden ayarlanan frekansta solunumu cihaz sağlar. Zamana bağılı mod ise uyum sorunu olan vakalarda kullanılır. Uygulamaya düşük basınçlar ile başlanır, hasta için ideal olan basınçlara gelene kadar yavaş yavaş arttırılır. Sıklıkla IPAP:12-14 cmH₂O, EPAP: 6-8 cmH₂O basınçlarla uygulanır. Hem EPAP hem de IPAP kontrolü için kalibre edilmiş, basınç aralığı 4 ile 20 cmH₂O'dur. IPAP ve EPAP basınçları, hava akımı miktarını algılayarak artıran veya azaltan bir elektronik basınç transduseri aracılığıyla sürdürülür. Hastanın solunumunu kolaylaştırmak için devre üzerinde 15 ile 30 L/dk aralığında sürekli bir hava akımı vardır. Hasta soluk almaya başladığında, basınç transduseri devre akımındaki azalmayı algılar, böylece sistem devredeki hava akım miktarını IPAP basınç düzeyine kadar artıracak şekilde siklusu kurar. Bu ek akım, hastanın çabasını destekler ve daha büyük tidal volümlü soluğa yol açar. Saptanan akım değişikliğine spontan tetikleme eşiğı adı verilir. Ventilatör desteğini başlatmak için minimum 40 ml/sn'lik bir

inspiratuar çaba gereklidir. Sistem, aynı zamanda inspirasyonun sonunda devre akımındaki değişikliklere de yanıt vererek, mekanik ventilasyonda PEEP düzeylerinin sürdürülmesine benzer şekilde hastanın temel EPAP düzeyine kadar ekshale etmesine yol açar. İnspiratuar akım azalınca, devredeki basınç hızla başlangıç düzeyine düşerek hastanın ekshalasyonu sağlanır. EPAP düzeyi, ekshalasyon sırasında hastanın havayolunun desteklenmesi yoluyla üst havayolu kollapsını önlemeyi sağlar.

Tablo-1: BIBAP 'ın çalışma mekanizması

BIPAP: “Bilevel Positive Airway Pressure”

IPAP (İnspiratuar pozitif hava yolu basıncı),	EPAP (Ekspiratuar pozitif hava yolu basıncı),
*Tidal volumu artırır,	*Atektazileri açar,
*Dakika ventilasyonu artırır,	*Alveolleri açık tutar,
*Nefes alma işini kolaylaştırır,	*Fonksiyonel rezidüel kapasiteyi artırır,
	*Gaz değişimini artırır,
	*Soluk alma işini kolaylaştırır.

“CONTINUOUS POSITIVE AIRWAY PRESSURE” (CPAP)

CPAP inspirasyon ve ekspirasyonda sabit bir basınç uygulayarak FRK'yı artırır, kapalı veya az ventile olan alveolleri açarak sağdan sola intrapulmoner şantları azaltır, oksijenizasyonu iyileştirir. FRK'nın artışı aynı zamanda akciğer kompliyansını da düzelterek solunum işini azaltabilmektedir (22). CPAP, transpulmoner basıncı artırır, atelektazik akciğerlerin açılmasını sağlar, oksijenizasyonu iyileştirir, solunum işini azaltır (23). Ayrıca, ventilatörden ayırmada son basamak olarak kullanılır. İnspiratuar destek sağlamadığından ventilasyonu arttırmaz ancak yine de FRK'yi arttırarak

kompliyansı da arttıracığından soluma işini de kolaylaştırır, sol ventrikül afterload'ını azaltır.

CPAP özellikle solunum sıkıntısı olan KOAH'lı hastalar ve obstruktif uyku apne sendromu olan hastaların evde tedavisinde kullanılmaktadır. KOAH'lı hastalarda hava hapsi (oto-PEEP) mevcuttur ve bu pozitif alveolar basınç yaratır. Bu nedenle bu hastalar inspiratuar gaz akımını başlatmakta güçlük çekerler. Ekshalasyon sonunda alveol içindeki basınç pozitif ise, inspiryumda akciğere gaz akımını başlatmak için alveolar basınç (Palv) ağız içindeki basıncın (atmosferik basınç) altına düşmelidir. Hasta, bunu başarmak için çok uğraşmalıdır. Oto-PEEP'in nedeni, akımın engellenmesi ise, eksternal CPAP ağız ve alveol arasındaki basınç farkını azaltabilir. Bu yolla, hasta Palv'yi düşürmek için uğraşmak zorunda kalmaz ve böylece inspiratuar gaz akımı akciğerlere girer. Eksternal uygulanan CPAP, inspiratuar işi azaltır (24). Maske ile CPAP (ortalama 4-10 cmH₂O) uygulanması, diyafragmanın işini ve dispneyi azaltır, gaz değişimini düzeltir ve hiperinflasyonu kötüleştirmez.

Tüm solunum siklusu boyunca trakeal basıncı pozitif tutmak için ve gaz değişimini düzeltmek için gerekli CPAP basınçları 7 ile 10 cmH₂O'dur ve bu basınçlar hemodinamiyi bozmayacak ölçüde güvenlidir.

İdeal CPAP sistemi yeterli inspiratuar akımı sağlayarak solunum işini azaltmalı ve akım bağımsız ekspirasyon valvi aracılığı ile de ekspirasyon işini arttırmamalıdır. CPAP sürekli yüksek/düşük akımlı CPAP sistemleri veya mekanik ventilatör aracılığı ile uygulanabilir.

‘Continuous Flow CPAP’ Sürekli-Yüksek-Akım Sistemleri ile CPAP

Sürekli akım CPAP sistemlerinde bir oksijen-hava karıştırıcısı mevcut olup bu yeterli inspirasyon akımını sağlar. Yüksek akım veya düşük akım uygulanabilir. Düşük akımlı CPAP uygulamalarında inspirasyon hattına geniş kapasiteli rezervuar eklenebilir,

ekspirasyon hattında ise mekanik ya da “water column PEEP valvi” bağlıdır. Bu sistemlerde solunum devresinde sürekli bir gaz akımı mevcuttur. “Venturi etkisi” veya hava-oksijen sağlayan birbirine bağlı iki flowmetre aracılığı ile hava-oksijen karışımı sağlayan bir akım jeneratörü sürekli gaz akışı sağlar. Solunum devresinde basıncı sabit tutmak için ihtiyaç duyulan akım, hastanın dakika ventilasyonunun 2-4 katı arasında olmalıdır veya en az hastanın tepe inspirasyon akımı kadar olmalıdır.

Sürekli yüksek akım CPAP cihazları elektrik bağımsız, kolaylıkla taşınabilir, böylece yoğun bakım ünitesi ve ameliyathane dışında da kullanılabilen cihazlardır, maliyeti daha azdır. Normal solunum sırasında kabul edilebilir hava yolu basınç değişiklikleri sağlarlar ancak bu sistemler ile sürekli bir solunum monitorizasyonu yapılamaz. Bunların en sık kullanılanı “Down’s akım” jeneratörüdür. “Down’s akım jeneratörü” “venturi” etkisi ile çalışır ve sadece oksijen kaynağı gerektirir, dakikada 30-100 litre gaz akımı ve %30-100 oksijen fraksiyonu sağlayabilir. PEEP seviyelerinden etkilenir, yüksek PEEP ile gaz akışı düşer ve oksijen fraksiyonu artar. “Down’s akım jeneratörü” dışında “Whisperlow, Boussignac, CF-800” sistemleri de sürekli akım CPAP uygulamak için kullanılmaktadır (23).

Mekanik Ventilatör Aracılığı ile CPAP

Mekanik ventilatör aracılığı ile yapılan CPAP uygulamasında, gaz akımı sadece tetik sistemleri hastanın inspirasyon eforunu saptadığı zaman verilir, yani aralıklı bir gaz akımı vardır. Ventilatör akım ya da basınç tetikleyici bir mekanizma ile çalışır, hastadan gelen bir efor tespit edildiğinde akım başlatılır. Hasta ventilatörü aktive etmek için solunum devresi resistansını ve ventilatör valvlerinin resistansını aşmalıdır, bu sürekli akım CPAP cihazları ile kıyaslandığında solunum işini arttırır. Mekanik ventilatörlerle uygulama sırasında dakika ventilasyonu, hava yolu basınçları ve oksijen fraksiyonu sürekli olarak monitorize edilebilir (23).

3. MATERYAL VE METOD

Çalışma fakültemiz etik kurul onayı alındıktan sonra İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Anesteziyoloji Ana Bilim Dalı, Monoblok Genel Cerrahi Ameliyathanesi'nde prostektif, klinik, randomize, kontrollü olarak yapıldı.

Çalışmaya elektif laparotomi ile üst batin cerrahisi operasyonu (karaciğer rezeksiyonu, Whipple, insizyonel herni tamiri, splenektomi, kolesistektomi, omentektomi, nefrektomi) geçirecek 25-75 yaş grubu, ASA II-III sınıfı, önceden KOAH tanısı konulmuş toplam 80 hasta dahil edildi.

Bilinen kardiyak/respiratuar arrest veya çoklu organ yetersizliği öyküsü olan, perioperatif hemodinamik stabilitesi sağlanamayan, ekstübasyon planlanmayan, postoperatif ciddi ajitasyon ya da ensefalopati gelişen, fazla miktarda sekresyonu ya da kontrol edilemeyen kusması olan, havayolu güvenliğini sağlayamayan, postoperatif reentübe edilen hastalar, morbid obez hastalar, cerrahi öncesi hemoptizi veya üst GİS kanaması geçirmiş hastalar, ösofagus cerrahisi geçirecek olan hastalar çalışma dışı bırakıldı.

Hasta ve yakınlarına çalışma anlatılarak aydınlatılmış onam formu imzalatıldı. Tüm gruplardaki hastalardan preoperatif ziyaret sırasında arter kan gazı isteği yapılarak preoperatif arter kan gaz değerleri değerlendirildi.

Çalışmada ameliyat masasından önce derlenme odasına alınan olguların preoperatif kalp atım hızı (KTA), noninvasif kan basıncı (sistolik, diyastolik, ortalama arter basıncı), dakika solunum sayısı, arter kan gazındaki parametreleri (PaO_2 , $PaCO_2$, pH, SaO_2), SpO_2 , Wrihgt spirometri ile ekspiryum tidal volüm (ml) ölçümü değerleri kaydedildi.

Hastalar randomize olarak 4 gruba ayrıldı. Ölçümler sonrası operasyonun başında çalışma ile ilgisi olmayan bir kişiye kura çektilerle hastanın hangi gruba dahil

olduğu belirlendi. Tüm hastalara 20 G kanülle damar yolu açıldı, premedikasyon olarak 0.03 mg/kg midazolam IV yolla yapıldı, hastalar masaya alınınca “Datex Ohmeda Dash 5000” cihazı ile standart monitorizasyon (EKG, noninvasif kan basıncı, SpO₂) yapıldı.

Anestezi induksiyonu 2 mg/kg propofol, 0.6 mg/kg rokuronyum, 1 µg/kg fentanil IV ile yapıp, kadın hastalar ID:7.5 erkek hastalar ID:8.0 numaralı entübasyon tüpüyle orotrakeal entübe edildi. EtCO₂ ve inhalasyon gazlarının monitorizasyonu yapıldı. Anestezi idamesi %2 sevofluran ile sağlandı. Klinik olarak analjezi ihtiyacı olduğu düşünülen (kan basıncı ve kalp atım hızında %20 artış ve pupil büyüklüğü bakılarak karar verildi) hastalara ek olarak IV yolla fentanil 50 µg verildi. Nöromusküler bloker ilaç idamesi 45 dakika aralıklarla 10 mg IV rokuronyum ile yapıldı. Anestezi induksiyonu sonrasında tüm hastalara radyal arter kanülü takılarak invazif arter monitorizasyonu yapıldı.

Peroperatif dönemde tüm hastalar basınç kontrollü modda; solunum frekansı: 12/dakika, FiO₂:% 40, tidal volümü 6-8 mL/kg sağlayan basınç desteği, I:E 1/2, PEEP: 6-8 cmH₂O parametreleriyle mekanik olarak ventile edildi. EtCO₂ değerleri 35-38 mmHg olacak şekilde dakika ventilasyonu ayarlandı.

Postoperatif analjezi için her hastaya ekstübasyondan 30 dk önce 100 mg tramadol ve 5 gr metamizol sodyum 100 ml % 0,9 NaCl içerisinde iv verildi. Hastalar operasyon sonunda kas gücü olduğu görüldüğünde (TOF=4) 0,01mg/kg atropin, 0,02 mg/kg neostigmin iv verilerek deküarize edildi, ekstübasyon yapıldı.

Ekstübasyon sonrası tüm hastalar derlenme ünitesine transfer edildi. Hastalara 30° ‘lık açı ile yatakta oturur pozisyon verildi. Postoperatif dönemde tüm hastaların “Visüel Analog Ağrı Skorlarının” 4’ün altında olması sağlandı. Maske ile 6 L/dk O₂ verilen hastalardan 5. dk’da radyal arter kanülünden arter kan gazı alınıp, hastaların kalp atım hızı, noninvasif kan basıncı (sistolik, diyastolik, ortalama arter basıncı),

dakika solunum sayısı, arter kan gazındaki parametreleri (PaO_2 , PaCO_2 , pH, SaO_2), SpO_2 , Wrihgt spirometri ile ekspiryum tidal volüm ölçümü değerleri kaydedildi.

NIMV uygulanacak hastalara uygun fasiyal maske temin edildi, NIMV uygulaması sırasında hava kaçağı kontrolü yapıldı.

Grup 1: BIPAP (Respironics BiPapVision cihazı ile), FiO_2 :% 40, EPAP: 5 cmH_2O , IPAP: 12 cmH_2O parametreleriyle 1 saat boyunca profilaktik uygulandı.

Grup 2: Yüksek akımlı CPAP (Harol, İtaly) PEEP:5 cmH_2O ve FiO_2 : %40 parametreleriyle 1 saat boyunca profilaktik uygulandı.

Grup 3: Düşük akımlı CPAP (Respironics BiPapVision cihazı ile), PEEP:5 cmH_2O ve FiO_2 : %40 parametreleriyle 1 saat boyunca profilaktik uygulandı.

Grup 4: Hastalara 1 saat boyunca yüz maskesi ile 6 L/dk oksijen tedavisi, derin nefes alma egzersizleri (15 dakika aralılar ile hekim tarafından yaptırıldı) ile solunum fizyoterapisi yapıldı.

Uygulamaların başında (postoperatif 0.saat) ve birinci saatinde (postoperatif 60.dakika) tüm hastalardan radyal arterden arter kan gazı alındı ve hastaların kalp atım hızı, noninvasif kan basıncı (sistolik, diyastolik, ortalama arter basıncı), SpO_2 , dakika solunum sayısı, arter kan gazındaki parametreleri (PaO_2 , PaCO_2 , pH, SaO_2), Wrigt spirometre ile ekspiryum tidal volüm ölçüm değerleri kaydedildi.

Hastalara ağız kuruluğu olup olmadığı soruldu, noninvaziv mekanik ventilasyon uygulanan hastalarda maskeye bağlı bası izi olup olmadığı kaydedildi. Uygulamalar sonrası tüm hastalar servislerine gidene kadar hastalara 4 L/dk maske ile O_2 tedavisi verildi.

Çalışma sonunda her 4 grubun preoperatif dönem, ekstübasyon sonrası, profilaktik noninvazif mekanik ventilasyon sonrası değerleri istatistiksel olarak karşılaştırıldı. Üst batin cerrahisi geçiren olgularda ekstübasyon sonrası profilaktik

noninvazif mekanik ventilasyon tiplerinin klinik ve oksijenizasyon parametrelerindeki farkı araştırıldı.

Kaydedilen ölçüm değerleri bütün hastalara ameliyathanemizde rutin olarak uygulanmaktadır.

KULLANILAN DEĞERLENDİRME VE İSTATİSTİK YÖNTEMİ

Çalışma verileri değerlendirilirken tanımlayıcı istatistiksel metodların (Ortalama, Standart Sapma, Minimum, Maksimum, Medyan, Frekans, Oran) yanısıra niceliksel verilerin karşılaştırılmasında normal dağılım gösteren üç ve üzeri grupların karşılaştırmalarında “Oneway Anova Test” ve farklılığa neden çıkan grubun tespitinde “Tukey HSD Test” ve Tamhane’s Test kullanıldı; normal dağılım göstermeyen üç ve üzeri grupların karşılaştırmalarında ise “Kruskal Wallis Test” kullanıldı. Değişkenlerin takiplere göre grup içi değerlendirmelerinde Tekrarlı Ölçümlerde Varyans Analizi kullanıldı. Niteliksel verilerin karşılaştırılmasında ise “Pearson Ki-Kare testi” ve “Fisher-Freeman-Halton Test” kullanıldı. Anlamlılık $p<0,01$ ve $p<0,05$ düzeylerinde değerlendirildi.

4. BULGULAR

Çalışmaya katılan olguların demografik özellikleri tablo-1’de verilmiştir.

Gruplar arasında fark yoktur.

Tablo 2: Demografik Özelliklerin Değerlendirilmesi

n _{1,2,3,4} =20		Grup 1	Grup 2	Grup 3	Grup 4	p
		Ort±SD	Ort±SD	Ort±SD	Ort±SD	
Yaş (yıl)		60,80±9,02	61,45±7,21	61,75±8,28	58,30±7,89	^a 0,529
Kilo (kg)		68,95±12,57	78,20±17,38	71,25±12,40	75,05±9,84	^a 0,140
Boy (cm)		163,85±6,67	166,50±8,88	163,70±7,97	164,90±8,78	^a 0,680
BMI (kg/m ²)		25,74±4,95	28,35±6,80	26,73±5,42	27,76±4,11	^a 0,444
ASA; (Medyan)		2,10±0,31	2,10±0,31	2,05±0,22	2,15±0,37	^b 0,778
		(2,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)	
	2	18 (%90,0)	18 (%90,0)	19 (%95,0)	17 (%85,0)	
	3	2 (%10,0)	2 (%10,0)	1 (%5,0)	3 (%15,0)	
		n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	
Cinsiyet	Erkek	11 (%55,0)	12 (%60,0)	14 (%70,0)	12 (%60,0)	^c 0,801
	Kadın	9 (%45,0)	8 (%40,0)	6 (%30,0)	8 (%40,0)	
^a Oneway ANOVA Test		^b Kruskal-Wallis Test		^c Pearson Ki-kare Test		

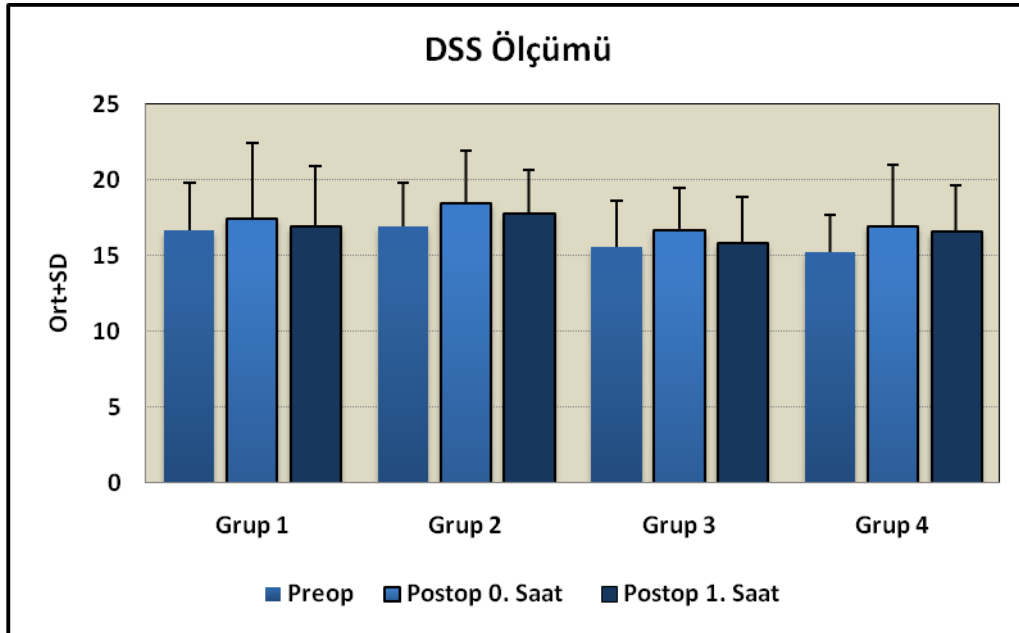
Tablo 3: Grupların DSS Verilerinin Karşılaştırılması

DSS(soluk/dk)	Gruplar				p
	Grup 1	Grup 2	Grup 3	Grup 4	
	Ort±SD	Ort±SD	Ort±SD	Ort±SD	
Preop	16,70±3,06	16,95±2,86	15,60±3,02	15,25±2,45	^a 0,179
Postop 0. Saat	17,40±4,98	18,45±3,50	16,70±2,77	16,90±4,04	^a 0,496
Postop 1. Saat	16,85±4,07	17,75±2,90	15,80±3,04	16,50±3,10	^a 0,315
^b p	0,623	0,237	0,199	0,036*	
Preop-Postop 0. Saat	1,000	0,351	0,536	0,045*	
Preop-Postop 1. Saat	1,000	1,000	1,000	0,119	
Postop 0. Saat-Postop 1. Saat	1,000	0,926	0,211	1,000	

^aOneway ANOVA Test

^bTekrarlı Ölçümlerde Varyans Analizi

*p<0,05



Grafik 1: Gruplara Göre Takiplerdeki DSS (soluk/dk) Ölçümleri Dağılımı

Grup 4 olgularında; grup içi değerlendirmede preop, postop 0. saat ve postop 1. saat DSS ölçümleri arasındaki değişimler istatistiksel olarak anlamlı bulundu

($p=0,036$; $p<0,05$). Preopa göre postop 0. saat DSS ölçümlerindeki ortalama $1,65\pm2,76$ birimlik artış istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p=0,045$; $p<0,05$).

Tablo 4: Grupların PaCO₂ (mmHg) Verilerinin Karşılaştırılması

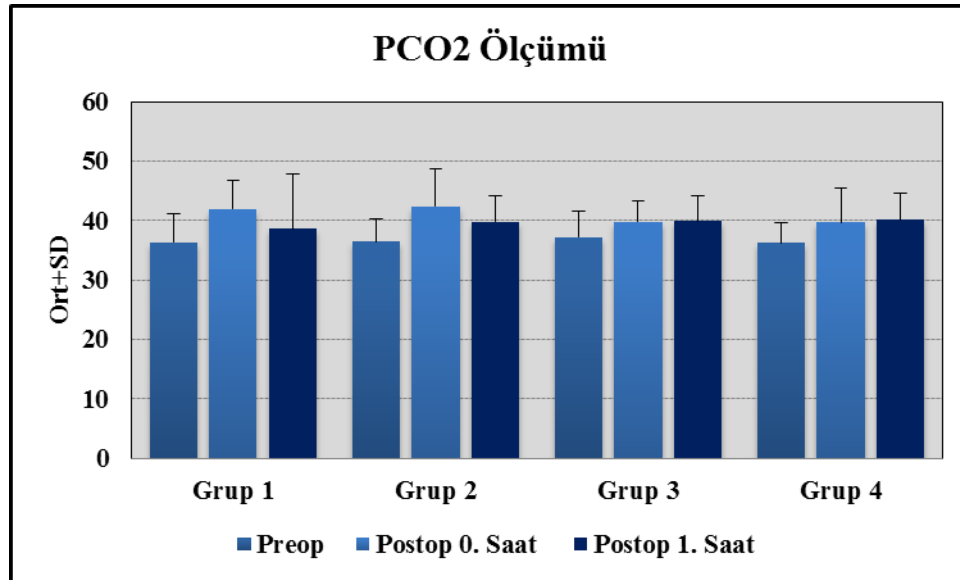
PaCO ₂ (mmHg)	Gruplar				p
	Grup 1	Grup 2	Grup 3	Grup 4	
	Ort±SD	Ort±SD	Ort±SD	Ort±SD	
Preop	36,38±4,73	36,51±3,81	37,22±4,46	36,21±3,54	^a 0,875
Postop 0. Saat	41,97±4,79	42,43±6,23	39,78±3,48	39,74±5,64	^a 0,214
Postop 1. Saat	38,67±9,26	39,76±4,48	39,95±4,18	40,04±4,51	^a 0,880
^b p	0,001**	0,001**	0,053	0,027*	
Preop-Postop 0. Saat	0,001**	0,002**	0,234	0,111	
Preop-Postop 1. Saat	1,000	0,032*	0,079	0,021*	
Postop 0. Saat-Postop 1. Saat	0,467	0,043*	1,000	1,000	

^aOneway ANOVA Test

^bTekrarlı Ölçümlerde Varyans Analizi

* $p<0,05$

** $p<0,01$



Grafik 2: Gruplara Göre Takiplerdeki PaCO₂ (mmHg) Ölçümleri Dağılımı

PaCO₂ değerleri arasında gruplar arası fark bulunmadı.

Grup içi değerlendirmelerde;

Grup 1 olgularında; preopa göre postop 0. saat PaCO₂ ölçümlerindeki ortalama 5,59±3,95 birimlik artış istatistiksel olarak ileri düzeyde anlamlı bulundu (p=0,001; p<0,01).

Grup 2 olgularında; preopa göre postop 0. saat PaCO₂ ölçümlerindeki ortalama 5,92±6,41 birimlik artış istatistiksel olarak ileri düzeyde anlamlı bulundu (p=0,001; p<0,01). Preopa göre postop 1. saat PaCO₂ ölçümlerindeki ortalama 3,25±5,12 birimlik artış istatistiksel olarak anlamlı bulundu (p=0,032; p<0,05). Postop 0. saate göre postop 1. saat PaCO₂ ölçümlerindeki ortalama 2,67±4,43 birimlik düşüş istatistiksel olarak anlamlı bulundu (p=0,043; p<0,05).

Grup 3 olgularında; preop, postop 0. saat ve postop 1. saat PaCO₂ lmleri arasındaki değişimler istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı.

Grup 4 olgularında; Preopa göre postop 1. saat PaCO₂ ölçümlerindeki ortalama 3,83±5,66 birimlik artış istatistiksel olarak anlamlı bulundu (p=0,021; p<0,05).

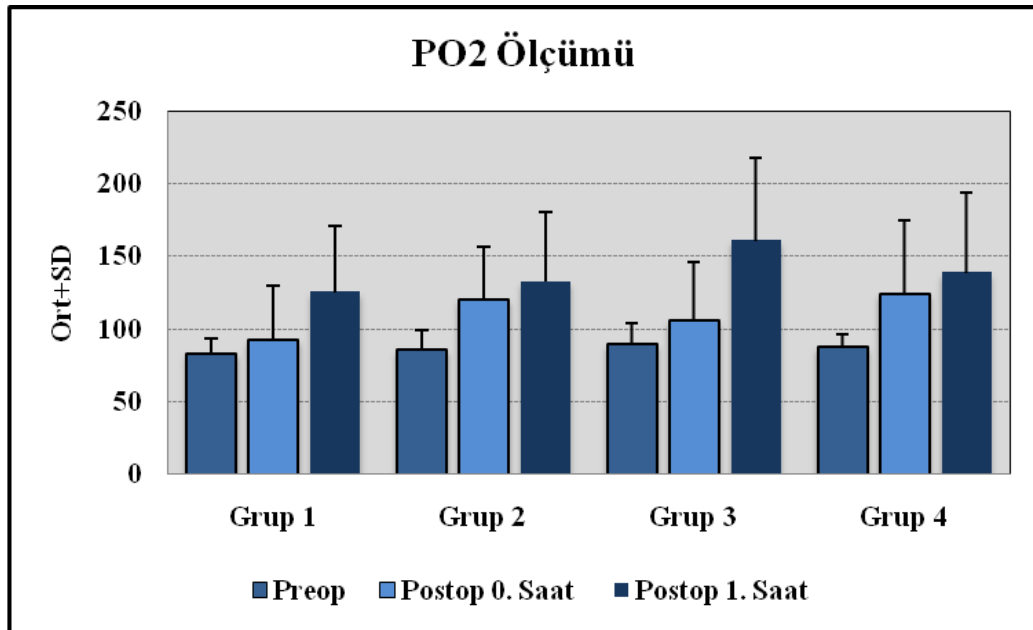
Tablo 5: Grupların PaO₂ (mmHg) Verilerinin Karşılaştırılması

PaO ₂ (mmHg)	Gruplar				p
	Grup 1(n:20)	Grup 2(n:20)	Grup 3(n:20)	Grup 4(n:20)	
	Ort±SD	Ort±SD	Ort±SD	Ort±SD	
Preop	82,86±10,54	85,39±13,24	89,13±14,80	86,98±9,67	^a 0,429
Postop 0. Saat	92,14±37,91	119,91±36,37	105,74±39,85	123,89±50,35	^a 0,072
Postop 1. Saat	125,27±45,83	132,65±47,73	160,70±57,06	138,72±55,08	^a 0,150
^b p	0,001**	0,001**	0,001**	0,001**	
Preop-Postop 0. Saat	0,579	0,005**	0,130	0,006**	
Preop-Postop 1. Saat	0,001**	0,001**	0,001**	0,001**	
Postop 0. Saat-Postop 1. Saat	0,001**	0,681	0,002**	0,649	

^aOneway ANOVA Test

^bTekrarlı Ölçümlerde Varyans Analizi

**p<0,01



Grafik 3: Gruplara Göre Takiplerdeki PaO₂ (mmHg) Ölçümleri Dağılımı

Gruplar arası preop ve postop 1. saat PaO₂ ölçümlerinin karşılaştırılmasında fark bulunmadı.

Grup içi değerlendirmelerde;

Grup 1 olgularında; Postop 0. saate göre postop 1. saat PaO₂ ölçümlerindeki ortalama 33,13±33,27 birimlik artış istatistiksel olarak ileri düzeyde anlamlı bulundu (p=0,001; p<0,01).

Grup 2 olgularında; Postop 0. saate göre postop 1. saat saat PaO₂ ölçümlerindeki değişim istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı.

Grup 3 olgularında; Postop 0. saate göre postop 1. saat PaO₂ ölçümlerindeki ortalama 54,96±61,04 birimlik artış istatistiksel olarak ileri düzeyde anlamlı bulundu (p=0,002; p<0,01).

Grup 4 olgularında; Postop 0. saate göre postop 1. saat PaO₂ ölçümlerindeki artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı.

Tablo 6a: Grupların SpO₂ (%) Verilerinin Karşılaştırılması

SpO ₂ (%)	Gruplar				p
	Grup 1(n:20)	Grup 2(n:20)	Grup 3(n:20)	Grup 4(n:20)	
	Ort±SD	Ort±SD	Ort±SD	Ort±SD	
Preop	96,63±0,83	96,80±0,99	96,61±1,68	96,83±0,99	^a 0,903
Postop 0. Saat	95,62±2,41	97,82±1,38	96,24±3,51	97,15±2,68	^a 0,046*
Postop 1. Saat	97,66±1,44	98,27±1,00	98,39±0,74	98,00±1,39	^a 0,224
^b p	0,001**	0,001**	0,001**	0,035*	
Preop-Postop 0. Saat	0,170	0,061	1,000	1,000	
Preop-Postop 1. Saat	0,017*	0,001**	0,001**	0,038*	
Postop 0. Saat-Postop 1. Saat	0,001**	0,559	0,019*	0,486	

^aOneway ANOVA Test

^bTekrarlı Ölçümlerde Varyans Analizi

*p<0,05

**p<0,01

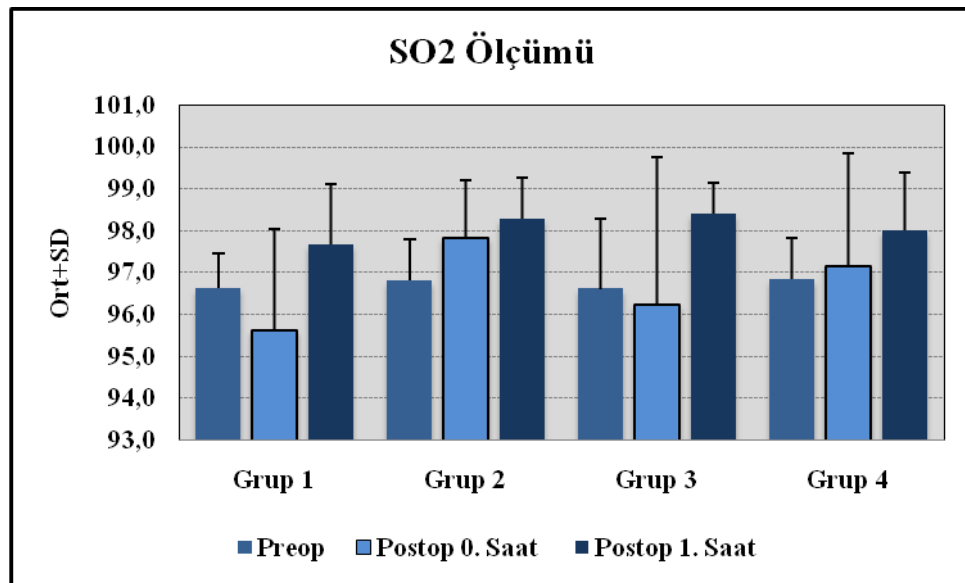
Tablo 6b: SpO₂ Parametresinin Grup İçi Değerlendirme Sonuçları

Post Hoc test	1-2	1-3	1-4	2-3	2-4	3-4
Preop (^ap)	0,967	1,000	0,952	0,952	1,000	0,933
Postop 0. Saat (^ap)	0,045*	0,876	0,254	0,228	0,849	0,685
Postop 1. Saat (^ap)	0,572	0,285	0,973	0,999	0,983	0,864

^aTukey HSD Test

^bTamhane's Test

*p<0,05



Grafik 4: Gruplara Göre Takiplerdeki SpO₂ (%) Ölçümleri Dağılımı

Gruplar arası olguların preop ve postop 1. saat SpO₂ ölçümleri istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmadı.

Grup içi değerlendirmelerde;

Olguların postop 0. saat SpO₂ ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmıştır (p=0,046; p<0,05). Grup 1 olgularının postop 0. saat SO₂ ölçümleri, grup 2 olgularına göre anlamlı düzeyde düşüktü (p=0,045; p<0,05).

Grup 1 olgularında; Preopa göre postop 0. saat SpO₂ ölçümlerindeki değişim istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (p=0,170; p>0,05). Preopa göre postop 1. saat SpO₂ ölçümlerindeki ortalama 1,03±1,47 birimlik artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,017; p<0,05). Postop 0. saate göre postop 1. saat SpO₂ ölçümlerindeki ortalama 2,04±2,02 birimlik artış istatistiksel olarak ileri düzeyde anlamlı bulundu (p=0,001; p<0,01).

Grup 2 olgularında; Preopa göre postop 0. saat SpO₂ ölçümlerindeki ortalama 1,02±1,80 birimlik artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı. Preopa göre postop 1. saat SpO₂ ölçümlerindeki ortalama 1,46±1,26 birimlik artış istatistiksel olarak ileri düzeyde anlamlı bulundu (p=0,001; p<0,01).

Grup 3 olgularında; Preopa göre postop 1. saat SpO₂ ölçümlerindeki ortalama 1,78±1,52 birimlik artış istatistiksel olarak ileri düzeyde anlamlı bulundu (p=0,001; p<0,01). Postop 0. saate göre postop 1. saat SpO₂ ölçümlerindeki ortalama 2,15±3,13 birimlik artış istatistiksel olarak anlamlı bulundu (p=0,019; p<0,05).

Grup 4 olgularında; Preopa göre postop 1. saat SpO₂ ölçümlerindeki ortalama 1,17±1,91 birimlik artış istatistiksel olarak anlamlı bulundu (p=0,038; p<0,05).

Tablo 7: Grupların Tidal Volüm (TV, ml) Verilerinin Karşılaştırılması

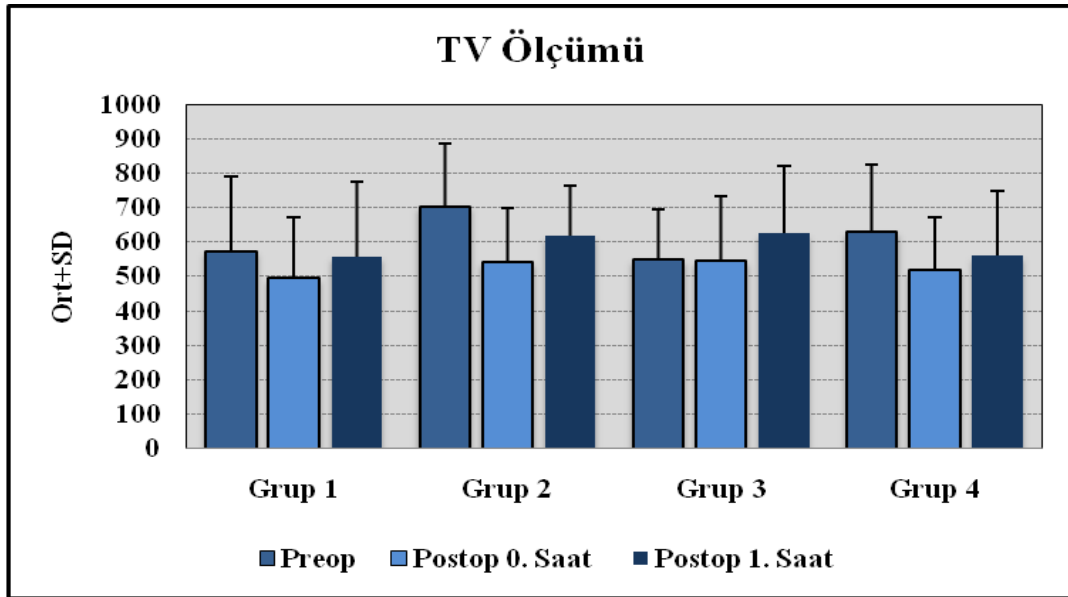
TV (ml)	Gruplar				p
	Grup 1(n:20)	Grup 2(n:20)	Grup 3(n:20)	Grup 4(n:20)	
	Ort±SD	Ort±SD	Ort±SD	Ort±SD	
Preop	572,00±217,39	702,50±182,95	547,50±146,82	628,25±195,82	^a 0,057
Postop 0. Saat	493,50±176,85	541,00±157,54	544,00±189,39	516,40±154,54	^a 0,763
Postop 1. Saat	558,00±216,64	616,50±145,36	624,50±198,00	559,00±191,09	^a 0,544
^b p	0,023*	0,001**	0,019*	0,014*	
Preop-Postop 0. Saat	0,195	0,001**	1,000	0,042*	
Preop-Postop 1. Saat	1,000	0,001**	0,279	0,156	
Postop 0. Saat-Postop 1. Saat	0,029*	0,002**	0,015*	0,517	

^aOneway ANOVA Test

^bTekrarlı Ölçümlerde Varyans Analizi

*p<0,05

**p<0,01



Grafik 5: Gruplara Göre Takiplerdeki TV (ml) Ölçümleri Dağılımı

Gruplar arası olguların preop TV (tidal volum) ölçümleri arasında gruplara göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmadı.

Grup içi değerlendirmelerde;

Grup 1 olgularında; Postop 0. saate göre postop 1. saat TV ölçümlerindeki ortalama $64,50 \pm 100,23$ birimlik artış istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p=0,029$; $p<0,05$).

Grup 2 olgularında; Preopa göre postop 0. saat TV ölçümlerindeki ortalama $161,50 \pm 107,81$ birimlik düşüş istatistiksel olarak ileri düzeyde anlamlı bulundu ($p=0,001$; $p<0,01$). Preopa göre postop 1. saat TV ölçümlerindeki ortalama $86,00 \pm 67,93$ birimlik düşüş istatistiksel olarak ileri düzeyde anlamlı bulundu ($p=0,001$; $p<0,01$). Postop 0. saate göre postop 1. saat TV ölçümlerindeki ortalama $75,50 \pm 84,63$ birimlik artış istatistiksel olarak ileri düzeyde anlamlı bulundu ($p=0,002$; $p<0,01$).

Grup 3 olgularında; Postop 0. saate göre postop 1. saat TV ölçümlerindeki ortalama $80,50 \pm 113,67$ birimlik artış istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p=0,015$; $p<0,05$).

Grup 4 olgularında; Preopa göre postop 0. saat TV ölçümlerindeki ortalama $111,85 \pm 184,68$ birimlik düşüş istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p=0,042$; $p<0,05$).

Tablo 8: Grupların Ortalama Arter Basıncı (OAB) Verilerinin Karşılaştırılması

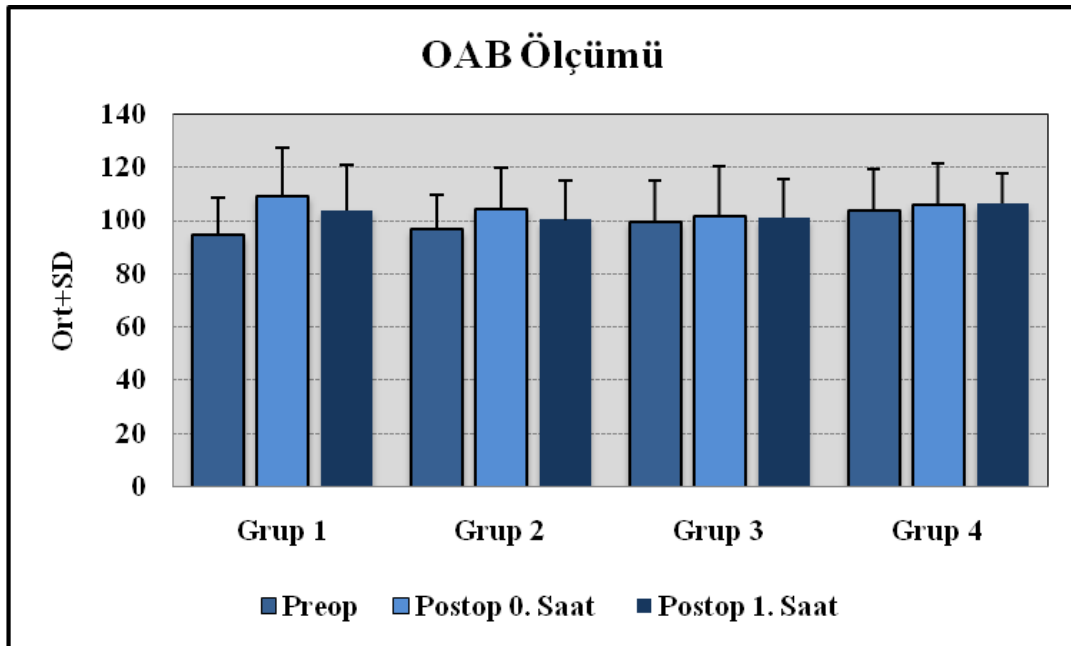
OAB(mmHg)	Gruplar				p
	Grup 1(n:20)	Grup 2(n:20)	Grup 3(n:20)	Grup 4(n:20)	
	Ort±SD	Ort±SD	Ort±SD	Ort±SD	
Preop	94,25±14,10	96,43±13,25	99,52±15,39	103,52±15,88	^a 0,222
Postop 0. Saat	108,97±18,12	104,00±15,65	101,20±19,32	105,75±15,49	^a 0,547
Postop 1. Saat	103,82±17,02	100,15±14,81	100,85±14,36	106,15±11,69	^a 0,542
^b p	0,007**	0,212	0,846	0,680	
Preop-Postop 0. Saat	0,013*	0,345	1,000	1,000	
Preop-Postop 1. Saat	0,177	1,000	1,000	1,000	
Postop 0. Saat-Postop 1. Saat	0,338	0,836	1,000	1,000	

^aOneway ANOVA Test

^bTekrarlı Ölçümlerde Varyans Analizi

*p<0,05

**p<0,01



Grafik 6: Gruplara Göre Takiplerdeki OAB (mmHg) Ölçümleri Dağılımı

Gruplar arası ve grup içi olguların preop, postop 0. saat ve postop 1. saat OAB ölçümleri gruplara göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmadı.

Tablo 9: Grupların Kalp Atım Hızları (KTA) Yüzde Değişim Oranlarının Karşılaştırılması

KTA (vuru/dk) % Değişim	Gruplar				p
	Grup 1(n:20)	Grup 2(n:20)	Grup 3(n:20)	Grup 4(n:20)	
	Ort±SD	Ort±SD	Ort±SD	Ort±SD	
Preop-Postop 0. Saat; (Medyan)	0,07±16,61 (1,19)	-5,44±13,93 (-6,6)	-2,62±15,49 (-3,8)	4,55±19,33 (2,4)	0,259
Preop-Postop 1. Saat; (Medyan)	-4,72±17,16 (-6,7)	-4,83±11,39 (-2,7)	-3,09±22,66 (-7,0)	5,84±18,18 (5,7)	0,205
Postop 0. Saat- Postop 1. Saat; (Medyan)	-3,44±16,45 (1,1)	1,64±12,26 (0,0)	-0,79±14,92 (-2,6)	2,15±12,04 (1,3)	0,655

Kruskal-Wallis Test

Gruplar arası ve grup içi olguların preopa göre postop 0. saat, preopa göre postop 1. saat ve postop 0. saate göre postop 1. saat KTA ölçümlerindeki yüzde değişimler, gruplara göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermedi.

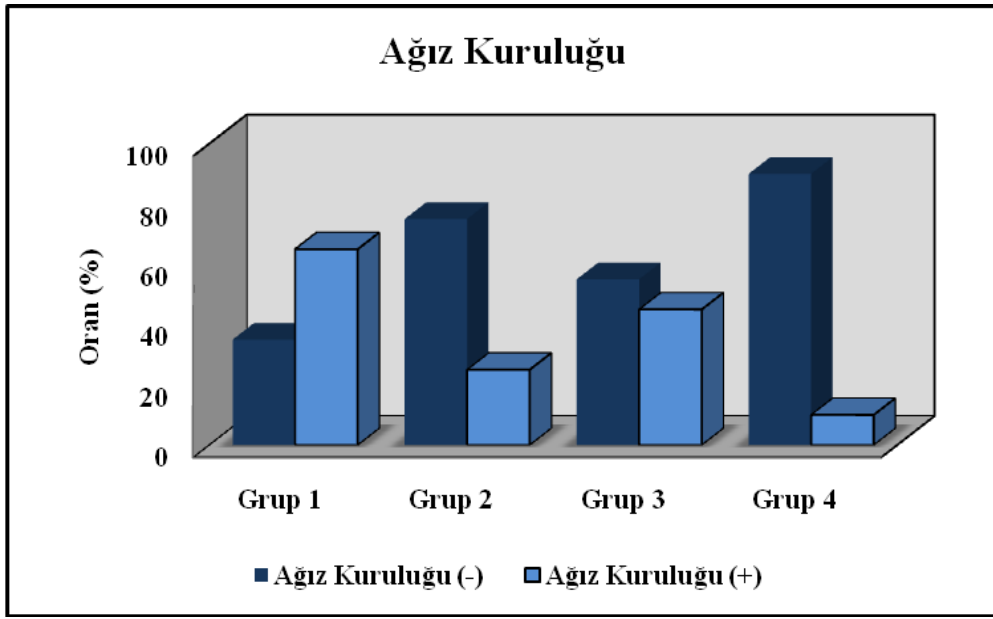
Tablo 10: Gruplara Göre Ağız Kuruluğu ve Maske Bası İzi Görülme Durumlarının Değerlendirilmesi

		Grup 1(n:20)	Grup 2(n:20)	Grup 3(n:20)	Grup 4(n:20)	p
		Ort±SD	Ort±SD	Ort±SD	Ort±SD	
Ağız Kuruluğu	Yok	7 (%35,0)	15 (%75,0)	11 (%55,0)	18 (%90,0)	^a 0,002**
	Var	13 (%65,0)	5 (%25,0)	9 (%45,0)	2 (%10,0)	
Maske Bası izi	Yok	12 (%60,0)	18 (%90,0)	14 (%70,0)	20 (%100,0)	^b 0,004**
	Var	8 (%40,0)	2 (%10,0)	6 (%30,0)	0 (%0,0)	

^aPearson Ki-kare Testi

^bFisher-Freeman-Halton Test

**p<0,01



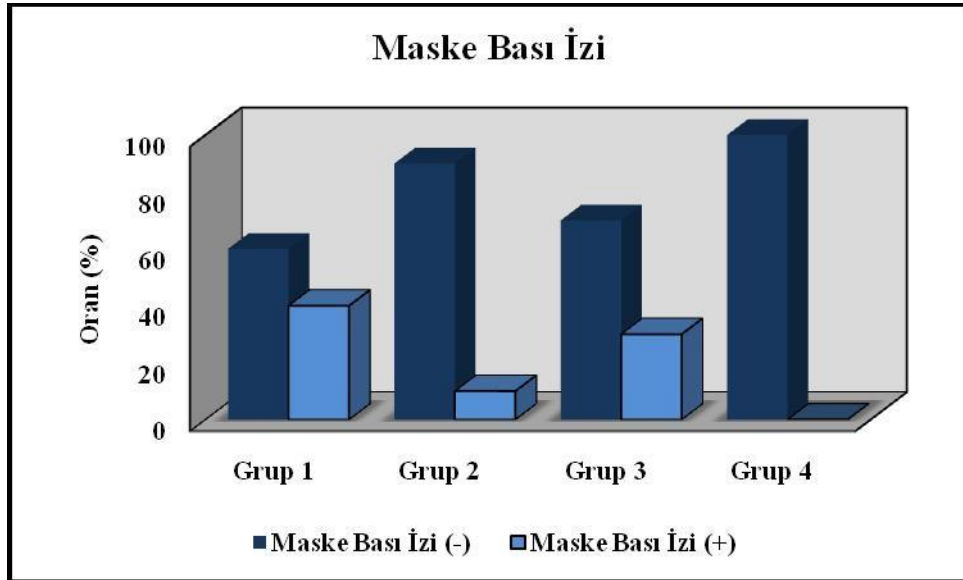
Grafik 7: Gruplara Göre Ağız Kuruluğu Görülme Oranları Dağılımı

Ağız kuruluğu:

1.grupta: %65, 2. Grupta:%25, 3.grupta:%45, 4.grupta:%10, 1., 2. ve 3. gruptaki olguların toplamına bakıldığında %45’inde (n=27) ağız kuruluğu görülmekte iken, 4. gruptaki olguların %10’unda (n=2) ağız kuruluğu görülmedi. Gruplara göre olgularda ağız kuruluğu görülme oranları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmadı (p=0,011; p<0,05). Grup 1,2,3 olgularında ağız kuruluğu görülme oranı, 4. gruptaki

olgulara göre anlamlı düzeyde yüksekti. Toplamda 80 hastanın 29'unda ağız kuruluğu saptanmadı (%36,2).

Gruplara göre olgularda ağız kuruluğu görülme oranları arasında istatistiksel olarak ileri düzeyde anlamlı farklılık saptanmadı ($p=0,002$; $p<0,01$). Grup 1 olgularında ağız kuruluğu görülme oranı, Grup 2 ve Grup 4 olgularına göre anlamlı düzeyde yüksekti ($p=0,026$; $p=0,001$; $p<0,05$). Grup 3 olgularında ağız kuruluğu görülme oranı da Grup 4 olgularına göre anlamlı düzeyde yüksekti ($p=0,034$; $p<0,05$). Diğer gruplar arasında ağız kuruluğu görülme oranları bakımından istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmadı.



Grafik 8: Gruplara Göre Maske Bası İzi Görülme Oranları Dağılımı

Gruplara göre olgularda maske bası izi görülme oranları arasında istatistiksel olarak ileri düzeyde anlamlı farklılık saptanmadı ($p=0,004$; $p<0,01$). Grup 1 ve Grup 3 olgularında maske bası izi görülme oranı, Grup 4 olgularına göre anlamlı düzeyde yüksekti ($p=0,003$; $p=0,020$; $p<0,05$). Diğer gruplar arasında maske bası izi görülme oranları bakımından istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmadı.

Maske bası izi:

1.grupta: %40, 2. Grupta:%10, 3.grupta:%30, 4.grupta:%0, NIMV uygulanan hastaların (n:60) maske bası izi görülme oranı %26,7 (n:16) bulundu.

5. TARTIşMA

Batın cerrahisi sonrası pulmoner restriktif bozukluklar olur, özellikle üst batın cerrahisi sonrası görülen pulmoner komplikasyonlar mortalite ve morbiditenin majör nedenidir. Normal solunum sırasında her saatte yaklaşık on kez normal tidal volümün (TV) 3 katı olan derin aralıklı soluma olur, buna iç çekme ‘sighing’ denir. Postoperatif dönemde “sigh” yapılamayabilir, yüzeysel ve sık soluma görülür böylece atelektazi oluşumuna neden olabilir. İnsizyon yeri ağrısı, rezidüel anestezi etkisi, yatar pozisyon akciğer volümlerini azaltır, akciğer kompliyansı azalır ve solunumun elastik işi artar, hipoksemi, diyafragma disfonksiyonu, atelektazi görülebilir (27).

Postoperatif dönemde görülen solunum sistemi ile ilgili komplikasyonlardan korunmak için rutin kullanılan yöntemler arasında hastanın olabildiğince erken dönemde mobilizasyonu, solunum egzersizlerinin desteklenmesi, spirometreler kullanılması ve öksürtme, NIMV sayılabilir. Postoperatif pulmoner komplikasyonları önlemede daha çok kullanılan stratejiler arasında iyi bir analjezi sağlanması, fizyoterapi, oksijen tedavisi ve erken mobilizasyon bulunmaktadır (28, 29). Yine bu amaçla gerek standart mekanik ventilatörler ile gerekse NIMV amacıyla üretilmiş taşınabilir, sürekli pozitif hava yolu basıncı (CPAP) ya da inspiratuar ve ekspiratuar basınç düzeyleri ayrı ayrı belirlenebilen pozitif hava yolu basıncı (BIPAP) sağlayan cihazlar kullanılmaktadır.

Çalışmamızın amacı, erken postoperatif dönemde (ilk 1 saat içinde) üst batın cerrahisi geçiren hastalarda, farklı iki teknik ile uyguladığımız “Continuous Positive Airway Pressure”(CPAP), “Bilevel Positive Airway Pressure” (BIPAP) ve oksijen destekli spontan solunum uygulamalarının solunum mekanikleri, gaz değişimi, yüze bası ve ağız kuruluşuna olan etkilerinin değerlendirmek ve karşılaştırmaktır.

Çalışmamıza KOAH tanılı hastalar dahil edilmiştir. Çünkü preoperatif bu hastaların solunum fonksiyonları anormal ve postoperatif solunumsal komplikasyon

gelişme riskleri daha yüksektir (30). Cerrahinin tipi pulmoner risk için önemli bir belirleyicidir (6). Açık batın cerrahilerinde laparoskopik olanlara göre risk daha yüksektir. Bunlar göz önünde bulundurularak genel anestezi altında açık batın cerrahisi yapılan KOAH tanılı hastalar çalışma grubuna alınmıştır.

Antonelli ve ark.(31), karaciğer, akciğer, böbrek gibi solid organ transplantasyonu geçirmiş, akut solunum yetersizliği gelişen hastalarda 2 yıllık süreçte yaptıkları çalışmada, BIPAP ile maske oksijen tedavisini karşılaştırmış. Tedavinin ilk saatinde NIMV grubundaki hastanın %70'inin (n:14), oksijen tedavisi grubundaki hastanın %25'inin (n:5) P/F oranı düzelmiş. NIMV grubunda P/F oranının %60 hastada (n:12), diğer grupta %25 hastada (n:5) düzelmişliğini koruduğunu saptamışlardır.

Aguiló ve ark.(4), posterolateral torakotomi ile akciğer rezeksiyonu (pnömonektomi, lobektomi, segmentektomi) yapılan 10 hastaya profilaktik olarak postoperatif 1 saat boyunca nazal BIPAP, IPAP:5 cmH₂O, EPAP:10 cmH₂O basınçları ile uygulamış. Dokuz hasta kontrol grubuna alınmış. Çalışma grubunda BIPAP uygulaması PaO₂'yi 68,0±2,7'den 76,7±3 mmHg'ya yükseltmiş ve NIMV uygulaması bitirildikten 1 saat sonra, bu etkinin devam ettiği görülmüş. Sonuç olarak akciğer rezeksiyon cerrahisi sonrasında kısa dönem NIMV desteğinin akciğerin gaz değişimi etkinliğini iyileştirdiği görülmüş. NIMV desteğinin zamanla akciğer gaz değişimine etkisi zayıfladığı ama NIMV uygulamasından 1 saat sonra hala etkisinin sürdüğü saptanmış (4).

Kindgen-Milles ve ark.'ı (25), torakoabdominal cerrahi sonrası 50 adet KOAH'lı hastaya profilaktik 10 cmH₂O yüksek akımlı CPAP'ın kısa süreli uygulamasının ve uzun süreli uygulamasının etkinliğini araştırmışlar. Çalışma grubuna 12-24 saat CPAP (n:25), kontrol grubuna (n:25) her 4 saatte bir 10 dk CPAP uygulamışlar. Uzun süreli CPAP uygulanan hastaların kontrol grubuna göre oksijenlenmesinin belirgin düzeldiği,

YBÜ ve hastanede kalış süresinin belirgin azaldığı, pulmoner komplikasyon sayısının daha az olduğu gösterilmiş.

Battisti ve ark'nın (32), 12 aylık dönemde genel anestezi altında elektif genel cerrahi prosedürü (KVC, vasküler, toraks, batin, ortopedik, ürolojik, nefrolojik) uygulanan tüm erişkin ve ekstübasyon sonrası NIMV ihtiyacı olan KOAH'lı hastaları çalışmaya almışlar. Nonhiperkapnik hastalara CPAP, hiperkapnik hastalara BIPAP uygulanmış. NIMV hiperkapnik olmayan hastalarda PaO_2 'yi arttırmış (80 ± 10 vs 70 ± 11 mmHg). Hastalar 1-2 saatlik NIMV uygulaması sonrası düzelmiş ve aynı gün içinde servis odalarına gönderilmişler. $PaCO_2$ açısından gruplar arasında fark bulamamışlar.

Squadrone ve ark.(1), elektif batin cerrahisi sonrası hipoksemi görülen 209 hastayı değerlendirmişler. Yüzdört hastaya ventüri maskeyle oksijen verilmiş, 105 hastaya ise 7,5 cmH₂O basınçlarıyla yüksek akımlı CPAP uygulanmış. Tedavi sonu ortalama PaO_2/FiO_2 oranı CPAP ile tedavi edilen hastalarda diğer gruba göre daha yüksek bulunmuş. Hedeflenen oksijenizasyon değerine ulaşma süresi CPAP uygulanan grupta daha kısa bulunmuş. Düşük maliyet ve azalmış risk nedeni ile erken CPAP kullanımı elektif batin cerrahisi sonrası görülen postoperatif hipoksemi tedavisinde pratik bir metod olduğu yargısına varılmış.

Matte ve ark. (33), 96 hastada yaptıkları bir çalışmada, koroner arter bypass greft (CABG) operasyonu geçiren hastalarda postoperatif ekstübasyon sonrası spirometre uygulaması ile CPAP ve BIPAP kullanımını karşılaştırmışlar. Doksanaltı hastadan rastgele seçilerek 3 ayrı grup oluşturulmuş. Birinci gruptaki hastalar 20 dk süre ile 2 saatte bir rutin göğüs fizyoterapisi (öksürme egzersizleri, inhaler tedavisi, mobilizasyon) ve spirometri ile tedavi edilmiştir. İkinci gruptaki hastalar 1 saat süre ile 3 saatte bir rutin göğüs fizyoterapisi ve CPAP 5 cmH₂O verilerek tedavi edilmiş. Üçüncü gruptaki hastalar 1 saat süre ile 3 saatte bir rutin göğüs fizyoterapisi ve BIPAP (EPAP: 5 cmH₂O

ve IPAP:12 cmH₂O) uygulanmıştır. Bu uygulama operasyondan 4 saat sonra başlatılmış ve iki gün devam edilmiştir. İkinci postoperatif günde, spirometrenin aksine, yoğun olarak CPAP ve BIPAP kullanımı PaO₂ değerlerinin iyileştirdiği görülmüştür. Spirometre ile tedavi hastalarda PaO₂ 'de düşme 2. günde de devam etmesine rağmen diğer 2 gruptaki hastaların PaO₂ değeri yükselmiştir.

Çalışmamızı diğer çalışmalar ile karşılaştırdığımızda, NIMV uygulama süre ve uygulama basınçları ile farklılıklar göstermektedir. Bu çalışmaların bazılarında NIMV tedavi amaçlı uygulanmıştır. Biz çalışma grubumuza profilaktik olarak bir saat NIMV uyguladık ve oksijenlenme üzerindeki kısa dönem etkisine baktık. Elde ettiğimiz sonuçlara göre grup içinde postop 0. saate göre postop 1. saat PaO₂ ölçümlerindeki artış bulduk. Fakat en fazla artış düşük akımlı CPAP uygulanan 3.grupta olmuştur. Bu bize postoperatif dönemde düşük akımlı CPAP uygulamasının oksijenlenmeyi iyileştirmede etkili olduğunu göstermektedir. Ancak gruplar arası fark bulmadık. Tüm solunum desteği alan hastalarda PaO₂ düzeyleri başlangıç değerlerine göre artmış olarak bulundu. Bu bulgularımız kaynaklar ile uyumludur. Tüm gruptaki olguların postoperatif 0.saat ve 1.saatteki PaO₂ değerleri preoperatif değerlerinden yüksek olarak bulundu. Bunun nedeni ise çalışmaya dahil ettiğimiz olgular her ne kadar KOAH tanılı olsalar da akut enfeksiyon ve hipoksi bulguları olmayan olgulardı. Bu olguların her ne yolla olursa olsun oksijen uygulanmasına yüksek PaO₂ değerleri ile cevap vermesi beklenen bir bulguydu.

Joris ve ark. (29), yaptıkları çalışmada, gastroplasti geçiren 33 morbid obez hastada postoperatif nazal BIPAP uygulamasının etkinliğine bakmışlar. Obez hastaları preoperatif dönemde de pulmoner restriktif sendromları olması nedeniyle tercih etmişler. Hastalar 3 gruba ayrılmış, 1.gruba yüz maskesiyle 10 L/dk O₂, 2.gruba EPAP:4 cmH₂O, IPAP:8 cmH₂O basınçları ile BIPAP, 3.gruba EPAP:4 cmH₂O, IPAP:12

cmH₂O basınçları ile BIPAP 24 saat boyunca uygulanmış (3 saatte bir 2 saat süre ile). BIPAP uygulanan hastalara aralarda 5 L/dk maske ile O₂ verilmiş. Oda havasında SpO₂ ölçümü cerrahi sonrası 24., 48. ve 72. saatlerde yapılmış. 1.gün SpO₂ değeri, 3.grup hastalarında, 1.gruptaki hastalara göre daha iyi bulunmuş. Bu çalışmada IPAP'ın "doz bağımlı etkisi" görülmüştür. EPAP:4 cmH₂O, IPAP:12 cmH₂O basınçlarıyla uygulanan BIPAP'ın etkisinin ventilatör desteğinin kesilmesine rağmen, 2. ve 3.günlerde korunduğu; pulmoner komplikasyon gelişmesi açısından yüksek risk taşıyan hastalarda BIPAP'ın profilaktik kullanımının faydalı olabileceği gösterilmiştir.

Denehy ve ark. (34)'ı, üst batin cerrahisi sonrası profilaktik CPAP uygulaması ile solunum fizyoterapisinin karşılaştırıldığı bir çalışmada hastaları 3 gruba ayırmışlar, bir gruba günde 4 kez CPAP 30 dk süre ile, diğer gruba 15 dk süre ile postoperatif 3 gün boyunca uygulanmış. Kontrol grubuna ise sadece solunum fizyoterapisi uygulanmış. Hastaların FRC, VC, SpO₂, hastane kalış süreleri ve pulmoner komplikasyon oranları karşılaştırılmış. FRC, VC, SpO₂ değişkenlerinde tedavi sonrası gruplar arası farklılık saptanmamış.

Çalışmamızda her 4 grubumuzdaki hastalarımıza farklı solunum destekleri uyguladık. Gruplar arasında istatistiksel fark olmasa da PaO₂ ve SpO₂ değerleri düşük akımlı CPAP uyguladığımız grupta daha yüksek olarak bulundu. PaO₂ değerlerimizde SpO₂ değerlerimiz desteklemektedir. Aslında yüksek akımlı CPAP uygulanan grupta daha iyi bir sonuçlar bulmayı düşünmüştük. Çünkü yüksek akımlı CPAP uygulamasında kullanılan solunum devresi herhangi bir valv sistemi içermez. Bu nedenle de hava yolu resistansı artmaz, hastaların solunum işi azalır. Fakat hava kaçakları yüksek akımlı CPAP'da daha fazladır, nemlendirme ise daha zordur. Yüksek akımlı CPAP uygulamalarını düşük akımlı CPAP uygulamaları ile karşılaştırdığımızda düşük akımlıda hava kaçağı daha azdır, inhale edilen taze hava daha rahat nemlendirilebilir.

Bu da hasta konforunu arttıracaktır. Hasta konforunun artması da hastanın solunum desteği sağlayan cihaz ile uyumunu artırır. Sonuç olarak da daha iyi PaO₂ ve SpO₂ değerlerine erişilebilir görüşündeyiz. Maske ile oksijen uyguladığımız grubunda PaO₂ ve SpO₂ düzeylerindeki artış da 1. ve 2.grup hastalara göre daha iyi olarak bulundu. Bunun nedeninde hasta uyumunun daha iyi olmasından kaynaklandığı görüşündeyiz.

Matte ve ark.'ı (33), spirometre, CPAP, BIPAP etkinliğini postoperatif CABG olgularında karşılaştırmışlar. Postoperatif ilk 2 gün boyunca, hastalarda küçük tidal hacimler ve artmış solunum hızı görülmüştür. CPAP sırasında, PaCO₂ ve solunum hızı sabit kalırken PaO₂ artmıştır. Buna karşın, BIPAP ile PaO₂ artmış, PaCO₂ sabit kalmış fakat solunum hızı azalmıştır. Solunum hızının azalmasını dakika volümünün artmasına bağlamışlardır.

Stock ve ark.'ı (27), üst batin cerrahisi sonrası 65 hastayı 3 gruba ayırmış. 1.gruba 7,5 cmH₂O ile CPAP, 2.gruba spirometre, 3. gruba ise derin nefes egzersizleri ilk 72 saatte 2 saatte bir 15 dakika (dk) süreyle uygulanmış. Postoperatif 4., 24., 48. ve 72. saatlerde FRC, FVC, FEV1 ölçülmüş. Her tedavi grubunda postoperatif 4. saatteki FVC, FEV1 değerlerindeki düşüş benzer bulunmuş. Yirmidördüncü saatte her 3 grubun FRC ölçümlerindeki yükseliş benzer bulunmuş. Dördüncü saat FRC ölçümü ile 24.saat FRC ölçümleri kıyaslandığında CPAP grubunda diğer gruplara göre daha hızlı yükseliş görülmüş. Sonraki saatlerdeki tüm ölçümler için gruplar arası anlamlı farklılık saptanmamış. Bu çalışmanın sonucunda 7,5 cmH₂O ile her 2 saatte bir 15 dk uygulanan CPAP'ın, FRC'yi arttırmakta spirometri ve öksürük ve derin solunum egzersizi uygulaması kadar etkili olduğu gösterilmiştir.

Olgularımızın preop, postop 0.saat ve postop 1.saat DSS ölçümleri gruplara göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir. Tüm gruplarda preop, postop 0. saat ve postop 1.saat DSS ölçümleri arasındaki değişimler istatistiksel olarak anlamlı

bulunmamıştır. Olgularımızın postoperatif 0. ve 1.saatlerindeki tidal volümlerine baktığımızda; 0. saatte tüm gruptaki olguların tidal volümlerinin düştüğünü, 1.saatte ise 3.grup dışında kalan gruptaki olguların tidal volümlerinin preoperatif döneme göre düştüğünü fakat 0.saat değerlerine göre arttığını bulduk. Bu değerlerin karşılaştırılmalarında istatistiksel fark olmasa da klinik olarak tidal volümlerdeki 100-150 ml'lik artış ve azalmalar anlamlı olabilmektedir. Bu artışların nedeni postoperatif 1.saatte hastaların daha koopere ve ağrı tedavilerinin daha etkin olmasına bağlayabiliriz. Fakat düşük akımlı CPAP uyguladığımız 3.grubumuzda postoperatif 1.saatte tidal volümler preoperatif değerlerin üzerinde bulundu. Bunun nedeni de düşük akımlı CPAP uygulamalarının postoperatif dönemde daha etkin destek sağlaması olarak düşünmekteyiz. Düşük akımlı CPAP uygulamasının daha etkin olmasının nedeni de daha konforlu olması olabilir. Üçüncü grubun PaO₂ ve SpO₂ değerleri de bu görüşümüzü desteklemektedir. BIPAP uyguladığımız 1.grubumuzdaki hastalarımızın postoperatif 1.saatindeki tidal volümlerindeki düşmelerin diğer gruplara göre daha fazla olması bizim için şaşırtıcı bir sonuç olmuştur. Bunu nedeninin daha önceden KOAH tanısı konulmuş üst batin cerrahisi geçirecek hastaların çalışmaya dahil edilmiş olması ve uyguladığımız IPAP ve EPAP değerlerini sabit tutup her gruptaki her hastaya aynı basınçları uygulamamız olabilir. Hastalar üst batin cerrahisi geçirdikleri için anastomoz hattını korumak için basınçları arttırmadık. Bu yaklaşım hasta bazında BIPAP uygulamasının etkinliğini azaltmış olabilir görüşündeyiz.

Keenan ve ark. (35), BIPAP veya CPAP kullanımının birbirlerine üstünlüğü olduğunu gösterememişlerdir.

Battisti ve arkadaşlarının (32), nonhiperkapnik hastalara CPAP, hiperkapniklere BIPAP uyguladıkları çalışmalarında, BIPAP uygulamasının hiperkapnik hastalarda PaCO₂'yi azalttığı bulunmuş.

Pasquina ve ark. (36), yüksek akımlı CPAP ya da BIPAP uygulamasını karşılaştırdıkları çalışmalarında hastalar YBÜ'den taburcu edilirken PaCO₂ değerleri arasında bir fark bulmamışlardır.

Aguiló ve ark.'nın (4), posterolateral torakotomili hastalarda BIPAP ve maske ile O₂ tedavisini karşılaştırdıkları çalışmalarında cerrahi sonrası her iki grupta da PaCO₂'de anlamlı değişiklik bulmamışlar.

Çalışmamızda, gruplar arası PaCO₂ ölçümleri olguların preop, postop 0.saat ve postop 1.saatlerde gruplara göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir. Grup içindeki değişimlere baktığımızda ise tüm gruplarda PaCO₂ değerleri postoperatif 0.saatte preoperatif döneme göre artmış olarak bulduk. Bunun nedeni ise bu dönemde anestezinin etkisinin sürmesi olabilir. Fakat istatistiksel anlamlılık taşımamaktadır. Postoperatif 1.saatte ise 4.grup dışındaki tüm gruplarda PaCO₂ değerleri başlangıç değerlerine yakın değerlere düşmüştür. Dördüncü gruptaki hastalara ise solunum işini azaltacak mekanik ventilasyon desteği verilmediği için postoperatif 1.saatte PaCO₂ değerleri diğer gruplara göre daha yüksek olarak bulunduğu görüşündeyiz. Yine de bu değerler klinik olarak kabul edilebilir düzeylerdedir.

Kindgen-Milles ve ark.'ı (25), CPAP uygulamasının hastaların hemodinamilerini bozmadan (kalp hızı, ortalama arter basıncı) oksijenlenmelerini düzelttiğini gözlemlemişlerdir.

Aguiló ve ark.'ı (4), ise BIPAP uygulanan ve kontrol grubundaki hastalarda kalp atım hızı ve sistemik arter basınçlarını benzer bulmuşlar. Çalışma boyunca değişmediğini saptamışlardır.

Çalışma gruplarımızın hemodinamik verilerini (ortalama arter basınçları ve kalp atım hızları) gruplar arası ve grup içi olarak değerlendirdiğimizde istatistiksel olarak da klinik olarak da fark bulmadık. Bu sonuçlarımız kaynaklar ile benzerdir. Çünkü NIMV

yani pozitif basınçlı mekanik ventilasyon uyguladığımız gruplarda kullanılan basınçlar yüksek değildi. Zaten bilinmektedir ki 9-10 cmH₂O CPAP-PEEP basınçları güvenlidir ve hemodinamiyi etkilememektedir (37).

Stock ve ark. (27), CPAP uyguladıkları tüm hastalarda ağız kuruluğu saptamış, gastrik distansiyon hiç görmemişlerdir.

Joris ve ark.'ı (29), maske ile NIMV uyguladıkları hastaların hiçbirinde nasal abrazyon, gastrik distansiyon veya aspirasyon saptamamışlardır.

Pasquina ve ark.(36), NIMV uyguladıkları hastalarında maske bası izine bağlı yüz lezyonları oluşmadığını, gastrik distansiyon ve bulantı ise CPAP grubunda %25, BIPAP grubunda %16 oranında görüldüğünü belirtmişlerdir.

Bizim hastalarımızın hepsinde NIMV uygulaması sırasında nazogastrik tüpleri mevcuttu. Bu nedenle gastrik distansiyon gelişen hastamız olmadı. Fakat nazogastrik tüpün varlığı hava kaçağımızı arttırmıştır. Hasta konforunu azaltmıştır.

Ağız kuruluğu ve maske izi görülme sıklığı BIPAP uygulanan 1.grup hastalarımızda daha fazla idi. Bu şaşırtıcı bir sonuç oldu bizim için. Çünkü yüksek akımlı CPAP uygulamalarında ağız kuruluğu nemlendirmenin yeterince yapılamaması nedeniyle sık görülen bir komplikasyondur. Bu da hasta konforunu bozar. Diğer parametrelerimizi değerlendirdiğimizde yine 1.grupta hasta konforunun bozulması belki de yeterli basınç desteği sağlanamaması nedeniyle PaO₂, SpO₂ değerleri bu grupta anlamlı olmasa da diğer gruplara göre daha düşük olarak bulundu.

Dördüncü grup dışındaki diğer gruplarımızda maske izi gözlenmiştir. Fakat olgularımızın hiçbirinde yüzde ülserasyon gelişmemiştir. Bunu nedeni NIMV uygulama süremizin kısa olmasından kaynaklanmış olabilir. Yine ağız kuruluğu 4. gruptaki hastalarımızda beklendiği gibi daha azdır.

Sonuç olarak, st batın cerrahisi geçiren KOAH tanılı hastalara profilaktik postoperatif erken dönem uygulanan solunum desteği erken dönem solunum fonksiyonlarının bozulmasını ve gelişebilecek hipoksiyi önlemektedir. Uygulanan NIMV tekniklerinin hemodinamik parametrelere etkisi bulunmadı. Bu teknikler arasında düşük akımlı CPAP uygulamasının istatistiksel anlamlılık taşımamakla beraber PaO₂, SpO₂, tidal volüm üzerine iyileştirci etkisi dikkat çekici olarak değerlendirildi.

Daha kesin sonuçlar için geniş serili klinik, randomize, prospektif çalışmalara ihtiyaç olduğu görüşünde yiz.

6.ÖZET

Çalışmamızın amacı, erken postoperatif dönemde (ilk 1 saat içinde) üst batin cerrahisi geçiren hastalarda, farklı iki teknik ile uyguladığımız “Continous Positive Airway Pressure”(CPAP), “Bilevel Positive Airway Pressure” (BIPAP) ve oksijen destekli spontan solunum uygulamalarının solunum mekanikleri, gaz değişimi, yüze bası ve ağız kuruluğuna olan etkilerinin değerlendirmek ve karşılaştırmaktır.

Çalışmaya elektif laparotomi ile üst batin cerrahisi geçiren ASA II-III, 25-75 yaşları arasında, KOAH tanısı olan 80 hasta dahil edildi. Hastalar randomize olarak 4 gruba ayrıldı. Postoperatif 1 saat boyunca profilaktik BIPAP (1.grup), yüksek akımlı CPAP (2.grup), düşük akımlı CPAP (3.grup) ve yüz maskesi ile oksijen tedavisi ve derin nefes alma egzersizleri ile solunum fizyoterapisi (4.grup) yapıldı. Preoperatif, postoperatif tedavi öncesi ve sonrası KTA, noninvasif kan basıncı, PaO₂, PaCO₂, SaO₂, TV ve DSS ölçümleri yapıldı. Hastalara ağız kuruluğu ve maskeye bağlı bası izi olup olmadığı kaydedildi.

Tüm uygulamaların postop 0. saate göre postop 1. saat PaO₂'yi ve TV'yi artırdığını saptadık. Düşük akımlı CPAP uygulamasının PaO₂ ve SpO₂'yi daha fazla artırdığını, TV değerlerinin postoperatif dönemde preoperatif dönemden daha yüksek olduğunu bulduk. PaCO₂ değerlerinin postoperatif arttığını ve postoperatif 1.saatte ise 4.grup dışındaki tüm gruplarda PaCO₂ değerleri başlangıç değerlerine yakın değerlere düştüğünü saptadık.

Sonuç olarak, üst batin cerrahisi geçiren KOAH tanılı hastalara profilaktik postoperatif erken dönem uygulanan solunum desteği erken dönem solunum fonksiyonlarının bozulmasını ve gelişebilecek hipoksiyi önledi. Bu teknikler arasında düşük akımlı CPAP uygulamasının PaO₂, SpO₂, TV üzerine iyileştirici etkisi daha fazla

saptandı. NIMV uygulamasının güvenli olduğu ve hemodinamiyi bozmadığı saptanmıştır.

7. SUMMARY

In our study, we aimed to investigate and compare the short term effects of prophylactic CPAP, BIPAP and deep breathing exercises with O₂ therapy with mask on lung function tests and pulmonary gas exchange. In the present study, 80 patients who had elective abdominal surgery with laparotomy, whose ages 40-65 and ASA II- III and who had known COPD are included. Subjects were randomly allocated to one of four group. During first postoperative hour, first grup of subjects receieved BIPAP, second group received high flow CPAP, third group received low flow CPAP and forth group recieved deep breathing exercises, respiratory physiotherapy and O₂ therapy. PaO₂, PaCO₂, SaO₂, TV, heart rate, noninvasive blood pressure and RR were measured before anaesthesia, before and after applications. If subjects had dry mouth or face mask lesion, it was recorded. In all groups, PaO₂ and TV measurements are higher at end of postoperative first hour than at postoperative zero hour. We found that patients recieved low flow CPAP had better PaO₂ and SpO₂ values than other three groups. In low flow CPAP subjects, TV measures are higher postoperatively than preoperative measures. PCO₂ measurements elevated postoperatively and at the end of first hour, they decreased aproximately preoperative values except fourth group. In conclusion, respiratory support applied at early postoperative period, prevent deterioration of pulmonary functions and hipoksemia. We found that low fow CPAP had better effects on PaO₂, SpO₂, TV than other three technics. We also determined that NIMV was safe and didn't change the hemodynamics.

8. KAYNAKLAR

1. Squadrone V, Cocha M, Cerutti E, et al. Continuous positive airway pressure for treatment of postoperative hypoxemia. JAMA 2005; 293:589-595.
2. Jaber S, Chanques G, Jung B. Postoperative noninvasive ventilation. Anesthesiology 2010; 112:453-61.
3. Meduri GU, Cook TR, Turner RE, Cohen M, Leeper KV. Noninvasive positive pressure ventilation in status asthmaticus. Chest 1996; 110(3):767-74.
4. Aguiló R, Togores B, Pons S, et al. Noninvasive ventilatory support after lung resectional surgery. Chest 1997; 112(1):117-21.
5. Warner DO. Preventing postoperative pulmonary complications: the role of the anesthesiologist. Anesthesiology 2000; 92:1467-72.
6. Smetana GW. Preoperative pulmonary evaluation. N Engl J Med 1999; 340:937-44.
7. Ali Nihat Annakkaya, Ergun Tozkoparan, Ömer Deniz, ark. Postoperatif solunumsal komplikasyonlar. Toraks Dergisi, 2005; 6(2):104-108.
8. Kotani N, Lin CY, Wang JS, et al. Loss of alveolar macrophages during anesthesia and operation in humans. Anesth Analg 1995; 81:1255-62.
9. Gambone LM, Fujiwara Y, Murray PA. Endothelium-dependent pulmonary vasodilation is selectively attenuated during isoflurane anesthesia. Am J Physiol 1997; 272:290-8.
10. Simonneau G, Vivien A, Sartene R et al. Diaphragm dysfunction induced by upper abdominal surgery. Role of postoperative pain. Am Rev Respir Dis 1983; 128:899-903.
11. Dureuil B, Viires N, Cantineau JP et al. Diaphragmatic contractility after upper abdominal surgery. J Appl Physiol 1986; 61:1775-80.

12. Altschuler E. A breathing tape: a non-invasive prophylaxis/ preventative measure for post surgical atelectasis which supplies, rather than requires, patient motivation. *Med Hypotheses* 1999; 53(1):78-9.
13. Renston JP, DiMarco AF, Supinski GS. Respiratory muscle rest using nasal BIPAP ventilation in patients with stable severe COPD. *Chest* 1994; 105:1053-60.
14. Goldberg P, Reissmann H, Maltais F, Ranieri M, Gottfried SB. Efficacy of noninvasive CPAP in COPD with acute respiratory failure. *Eur Respir J* 1995; 8:1894-1900.
15. Appendini L, Patessio A, Zanaboni S, Carone M, Gukov B, Donner CF, et al. Physiologic effects of positive end-expiratory pressure and mask pressure support during exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med* 1994; 149:1069-76.
16. Dikmen Y, editör. *Mekanik Ventilasyon Klinik Uygulama Temelleri*. Ankara: Güneş Tıp Kitabevleri; 2012, 107-114.
17. International Consensus Conferences in Intensive Care Medicine. Noninvasive positive pressure ventilation in acute respiratory failure. *Am J Respir Crit Care Med* 2001; 163:283-291.
18. Dikensoy O, İkidag B, Filiz A, Bayram N. Comparison of non-invasive ventilation and standard medical therapy in acute hypercapnic respiratory failure: a randomized controlled study at a tertiary health centre in SE Turkey. *Int J Clin Pract* 2002; 56:85-8.
19. Garpestad E, Brennan J, Hill NS. Noninvasive ventilation for critical care. *Chest* 2007; 132:711-720.
20. Hill NS. Noninvasive ventilation. Does it work, for whom, and how? *Amer Rev Respir Dis* 1993; 147:1050-5.

21. Patrick W, Webster K, Ludwig L, et al. Noninvasive positive-pressure ventilation in acute respiratory distress without prior chronic respiratory failure. *Am J Respir Crit Care Med* 1996; 153(3):1005-11.
22. Mehta S, Hill NS. Noninvasive ventilation. *Am J Respir Crit Care Med* 2001; 163:540-77.
23. Chiumello D, Esquinas AM, Moerer O, Terzi N. A systematic technical review of the systems for the continuous positive airway pressure. *Minerva Anesthesiol* 2012 Dec;78(12):1385-93. Epub 2012 Oct 5.
24. Silbert BS, Santamaria JD, O'Brien JL, Blyth CM. Early extubation following coronary artery bypass surgery: a prospective randomized controlled trial. The Fast Track Cardiac Care Team. *Chest* 1998 Jun; 113(6):1481-8.
25. Kindgen-Milles D, Muller E, Buhl R, et al. Nasal continuous positive airway pressure reduces pulmonary morbidity and length of stay following thoracoabdominal aortic surgery. *Chest* 2005 Aug; 128(2): 821-8.
26. Wallet F, Scoeffler M, Reynaud M, et al. Factors associated with noninvasive ventilation failure in postoperative acute respiratory insufficiency: an observational study. *Eur J Anaesthesiol* 2010 Mar; 27(3):270-4.
27. Stock M, Downs J, Gauer P, Alster J, Imrey P: Prevention of postoperative pulmonary complications with CPAP, incentive spirometry, and conservative therapy. *Chest* 1985; 87:151-7.
28. Smetana GW, Lawrence VA, Cornell JE. Preoperative pulmonary risk stratification for noncardiothoracic surgery: systematic review for the American College of Physicians. *Ann Intern Med* 2006 Apr 18; 144(8):581-95.

29. Joris J, Sottiaux T, Chiche J, Desai C, Lamy M. Effect of bi-level positive airway pressure (BIPAP) on the postoperative pulmonary restrictive syndrome in obese patients undergoing gastropasty. *Chest* 1997; 111:665–70.
30. Kroenke K, Lawrence VA, Theroux JF, Tuley MR, Hilsenbeck S. Postoperative complications after thoracic and major abdominal surgery in patients with and without obstructive lung disease. *Chest* 1993 Nov; 104(5):1445-51.
31. Antonelli M, Conti G, Bufi M, Costa M, et al. Noninvasive ventilation for treatment of acute respiratory failure in patients undergoing solid organ transplantation: a randomized trial. *JAMA* 2000; 283:235–41.
32. Battisti A, Michotte JB, Tassaux D, van Gessel E, Joliet P. Non-invasive ventilation in the recovery room for postoperative respiratory failure: a feasibility study. *Swiss Med Wkly* 2005 Jun 11;135(23-24):339-43.
33. Matte P, Jacquet M, Vandyck M, Goenen M. Effects of conventional physiotherapy, continuous positive airway pressure and non-invasive ventilatory support with bilevel positive airway pressure after coronary artery bypass grafting. *Acta Anaesthesiol Scand* 2000; 44:75–81.
34. Denehy L, Carroll S, Ntoumenopoulos G, Jenkins S. A randomized controlled trial comparing periodic mask CPAP with physiotherapy after abdominal surgery. *Physiother Res Int* 2001; 6(4):236-50.
35. Keenan SP, Sinuff T, Burns KE, et al. Clinical practice guidelines for the use of noninvasive positive-pressure ventilation and noninvasive continuous positive airway pressure in the acute care setting. *CMAJ* 2011 Feb 22; 183(3):E195-214.

36. Pasquina P, Merlani P, Granier J, Ricou B. Continuous positive airway pressure versus noninvasive pressure support ventilation to treat atelectasis after cardiac surgery. *Anesth Analg* 2004; 99:1001–8.
37. Kindgen-Milles D, Buhl R, Loer SA, Müller E. Nasal CPAP therapy: effects of different CPAP levels on pressure transmission into the trachea and pulmonary oxygen transfer. *Acta Anaesthesiol Scand* 2002 Aug; 46(7):860-5.
38. Miller R.D, editor. *Miller's Anesthesia Volume 1*. 7th ed. Philadelphia: Elsevier; 2010,361-392.