

GAZİ ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ
ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANABİLİM DALI

YÜKSEK FREKANSLI JET VENTİLASYONUN
ORTA KULAK BASINCI VE
POSTOPERATİF BULANTI KUSMAYA ETKİSİ

UZMANLIK TEZİ
DR. AYŞENUR ULUBEYLİ TEKTAŞ

TEZ DANIŞMANI
PROF. DR. MEHMET AKÇABAY

ANKARA

2011

GAZİ ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ
ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANABİLİM DALI

YÜKSEK FREKANSLI JET VENTİLASYONUN
ORTA KULAK BASINCI VE
POSTOPERATİF BULANTI KUSMAYA ETKİSİ

UZMANLIK TEZİ
DR. AYŞENUR ULUBEYLİ TEKTAŞ

TEZ DANIŞMANI
PROF. DR. MEHMET AKÇABAY

ANKARA

2011

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

Kabul ve Onay	i
İçindekiler	ii
Tablolar, Şekiller Listesi	iv
Kısaltmalar.....	vii
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1.Yüksek Frekanslı Jet Ventilasyon	3
2.1.1.Tanımı veEndikasyonları	3
2.1.2.Yüksek Frekanslı Jet Ventilasyonun Mekanizmaları	8
2.1.3. Yüksek Frekanslı Ventilasyonun Çeşitleri	11
2.1.4.Yüksek Frekanslı Ventilasyonun Komplikasyonları	14
2.1.5.Yüksek Frekanslı Ventilasyonun Kontraendikasyonları	14
2.2.Direkt Laringoskopi.....	16
2.2.1.Endikasyonları.....	16
2.2.2. Komplikasyonları	16
2.2.3.Direkt laringoskopi cerrahisi	17

2.2.4.Direkt Laringoskopi Anestezisi.....	17
2.3. POSTOPERATİF BULANTI KUSMA.....	18
2.3.1.Postoperatif bulantı kusmanın yol açtığı sorunlar	19
2.3.2.Postoperatif bulantı kusmada olası mekanizmalar	20
2.3.3.Postoperatif bulantı kusmaya yol açan risk faktörleri	22
2.4.KULAK ANATOMİSİ	25
2.4.1. Dış kulak	25
2.4.2. Orta kulak	26
2.4.3. Orta kulak basıncını etkileyen faktörler	27
2.4.4. İç kulak	30
2.4.5. Orta kulak basıncı ve bulantı kusma	30
2.5.ORTA KULAK BASINÇ ÖLÇÜMÜ	31
2.5.1.Timpanometrinin çalışma sistemi.....	31
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	34
3.1. İstatistiksel analiz	37
4. BULGULAR	38
5.TARTIŞMA.....	55
6. SONUÇ	64

7. KAYNAKLAR	65
8. ÖZET	74
9. SUMMARY	76
10. EKLER	78
10.1 Etik Kurul Kararı.....	78
11. ÖZGEÇMİŞ	79

TABLÖLAR

Sayfa No

Tablo 1 : Postoperatif bulantı kusmanın yol açtığı komplikasyonlar	19
Tablo 2 : Postoperatif bulantı kusma ile ilgili risk faktörleri	23
Tablo 3 : Verbal deskriptif skala	37
Tablo 4.1: Gruplardaki olguların demografik özellikleri, ASA dağılımları, operasyon süreleri	38
Tablo 4.2 : KAH değerlerinin gruplara göre dağılımı	39
Tablo 4.3 : Olguların sistolikarteryel basınç değerleri	33
Tablo 4.4 : Olguların diyastolikarteryel basınç değerleri	35
Tablo 4.5 : Olguların ortalama arteryel basınç değerleri	37
Tablo 4.6 : SpO ₂ değerlerinin gruplara göre dağılımı	39
Tablo 4.7 : ETCO ₂ değerlerinin gruplara göre dağılımı	40
Tablo 4.8 : PIP değerlerinin gruplara göre dağılımı	46
Tablo 4.9 : PIP değerlerinin gruplara göre dağılımı	46
Tablo 4.10: PEEP değerlerinin gruplara göre dağılımı	47
Tablo 4.11: MAP değerlerinin gruplara göre dağılımı	47
Tablo 4.12: Sol OKB değerlerinin gruplara göre dağılımı	49
Tablo 4.13: Sağ OKB değerlerinin gruplara göre dağılımı	51
Tablo 4.14: Postoperatif VDS değerlerinin gruplara göre dağılımı	52
Tablo 4.15: Postoperatif metpamid yapılan hasta sayısının gruplara göre dağılımı	53

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1	: TwinStream (Carl Reiner) tipi jet ventilatör	14
Şekil 2	: Direkt Laringoskopi	16
Şekil 3	: Kusma merkezine gelen stimuluslar	22
Şekil 4	: Kulak anatomisi	25
Şekil 5	: Timpanometrinin çalışma prensibi	30
Şekil 6-a	: Timpanometrinin çalışma sistemi	31
Şekil 6-b	: Timpanometrinin çalışma sistemi	31
Şekil 6-c	: Timpanometrinin çalışma sistemi	31
Şekil 7	: Timpanometri Cihazı (Otowave 102-4)	32

KISALTMALAR

DL	:	Direk Laringoskopi
MLC	:	Mikro Laringeal Cerrahi
YFJV	:	Yüksek Frekanslı Jet Ventilasyon
YFV	:	Yüksek Frekanslı Ventilasyon
MAP	:	Ortalama Havayolu Basıncı
PIP	:	Pik İnspiratuar basınç
PEEP	:	Pozitif EndEkspiratuar Basınç
IPPV	:	İntermitant pozitif basınçlı ventilasyon
DP	:	Driver pressure
FiO2	:	Frasiyone Oksijen Konsantrasyonu
TİVA	:	Total İntraVenöz Anestezi
POBK	:	Postoperatif Bulantı Kusma
KBB	:	Kulak Burun Boğaz
OKB	:	Orta Kulak Basıncı
CO ₂	:	Karbondioksit
pCO ₂	:	Parsiyel Karbondioksit Basıncı
KİB	:	Kafa İçi Basıncı
KTZ	:	Kemoreseptör Trigger Zon
N ₂ O	:	Nitröz Oksit
ÖT	:	Östaki Tüpü
NİV	:	Noninvaziv Ventilasyon
daPa	:	Deka Paskal
BOS	:	Beyin Omurilik Sıvısı

pO₂	:	Parsiyel Oksijen Basıncı
İAB	:	İntraAbdominal Basıncı
EtCO₂	:	End-tidal Karbondioksit
PaCO₂	:	Parsiyel Arteriyel Karbondioksit Basıncı
İV	:	İntraVenöz
KAH	:	Kalp Atım Hızı
SAB	:	Sistolik Arteriyel Basıncı
DAB	:	Diastolik Arteriyel Basıncı
OAB	:	Ortalama Arteriyel Basıncı

1.GİRİŞ

Direkt laringoskopi, larinksin iyi veya kötü huylu lezyonlarının, tanı ve tedavisinde sık yapılan otolaringolojik bir prosedürdür.Laringoskopik işlemler genel anestezi altında yapılır.Havayolunun cerrahla paylaşılması zorunluluğu ve anesteziistin havayolundan uzak kalması mikrolarengeal cerrahide anestezi uygulamasını diğer uygulamalardan daha özellikli kılar.Havayolu güvenliğini ve ventilasyonu sağlamada küçük çaplı endotrakeal tüpler kullanılmasına rağmen bazen bu tüpler bile görüntüyü engelleyebilirler.Hatta laringotrakeal stenoz endotrakeal entübasyonu imkansız kılabilir¹. Larengeal cerrahide jet ventilasyon ilk kez 1980 yılında kullanılmış, 1990 yılında Aloy ve arkadaşları tarafından yüksek frekanslı jet ventilasyon (YFJV) geliştirilmiştir. YFJV larinks ve trakea cerrahisinde, sleeve rezeksiyonda, bronkoskopi ile yabancı cisim çıkarılmasında ve lazer uygulanmasında oksijenasyonu ve ventilasyonu korurken; açık bir sistem olması nedeni ile cerraha girişimsel rahatlık ve uzun süre girişim olanağı sağlayan bir yöntemdir. YFJV giderek daha fazla kullanım alanı bulmaktadır. Bu ventilasyon şeklinin akut solunum yetersizliğindeki yoğun bakım hastalarında, arteriyel hipoksemiye düzeltmek için en az klasik ventilasyon kadar etkin olduğu, ve hemodinami üzerine daha az zararlı etkisinin olduğu bildirilmektedir².

Postoperatif bulantı ve kusma (POBK) genel anestezi sonrasında sık görülen bir komplikasyondur³. POBK etiyolojisi multifaktöryeldir. Genç yaş, kadın cinsiyet, obezite, taşıt tutma öyküsü, genel anestezi, postoperatif ağrı, anksiyete, hipoksi, hiperkapni bu faktörlerden bazılarıdır⁴. Uygulanan cerrahi işlemde POBK ya yol açan önemli bir etkidir⁵. Özellikle kulak burun boğaz

cerrahileri ve laparoskopik girişimler POBK nın sık görüldüğü cerrahi işlemlerdir. Kulak burun boğaz (KBB) cerrahisi sonrası POBK sıklığı postoperatif 24 saat süresince erişkin hasta grubunda %45-64 oranında ölçülmüştür⁵. Bu sonuçlar göstermiştir ki KBB bölümünde diğer cerrahilere göre POBK daha sık görülmektedir. Bunun bir nedeni olarakda orta kulak basıncındaki değişiklikler düşünülmektedir⁶. Orta kulak basıncındaki (OKB) hızlı değişiklikler vestibüler sistemi stimüle ederek dış membranda yer değişikliğine yol açıp postoperatif bulantı kusmanın daha fazla görülmesine neden olabilir^{7,8,9}. Orta kulak basıncını etkileyen birçok faktör vardır; hasta pozisyonu, östaki tüp değişiklikleri, hipo-hiperventilasyon bunlardan bazılarıdır.

Yüksek frekanslı jet ventilasyonda özel blade ağız boşluğuna açıklığı tam larinksin ağzına gelecek şekilde yerleştirilir. Bu yerleşim hem larinksin görüntülenmesine olanak sağlarken oluşan jet akımında hastanın ventilasyonunu sağlamaktadır. Ancak ağız boşluğuna kısmende olsa açıklığı bulunan bladein oluşan jet akımı ile hava akımı yapabileceğini düşünülmektedir¹⁰. Yaptığımız taramalarda non-invaziv ventilasyon (NIV) ile ağız boşluğu ve OKB'nin etkilendiği gösterilmiş ancak YFV ile OKB ilişkisine dair bir çalışmaya rastlayamadık. Biz çalışmamızda direkt laringoskopi uygulanacak KBB hastalarında anestezi süresi boyunca jet ventilasyon ve normal ventilasyon ile orta kulak basınç ölçümü yaptık. Orta kulak basıncındaki değişiklikleri karşılaştırıp, bu değişikliklerin postoperatif bulantı-kusmaya olan etkisini araştırmayı amaçladık.

2.GENEL BİLGİLER

2.1 YÜKSEK FREKANSLI JET VENTİLASYON

2.1.1 Tanımı ve Endikasyonları

Yüksek frekanslı ventilasyon (YFV) uygun gaz karışımının küçük soluk volümleri halinde yüksek frekanstaki solunum ritmiyle bir sonda yada kanül aracılığıyla trakea içine yada blade ile trakea ağzına uygun basınçlarda gaz üflenmesine (insuflasyonuna) denir. Jet ventilasyon ilk kez 1967 yılında Sanders ve arkadaşları tarafından uygulanmıştır¹¹. Jet ventilasyonun yüksek frekans kullanımı ise Sander enjektörü değiştirilerek hava yollarına yüksek frekanslı gaz dalgaları göndermek için kullanılmaları ile başlamıştır¹².

Akciğerlerin yüksek frekanslı ventilasyonu anestezi literatüründe en popüler araştırma konularından biri haline gelmiştir. Solunum fizyolojisi açısından ölü mesafe hacminden daha düşük tidal volümler ile bile yeterli gaz değişiminin sağlanabildiği solunum mekaniğinin yaygın kurallarına karşı çıkan yepyeni bir olay olmasına rağmen 1915'te Henderson ve arkadaşları tidal volüm ölümefeden daha düşük bile olsa yaşamı sürdürmeye yetecek gaz değişimini sağlayabildiğini göstermişlerdir¹³.

Normal koşullar altında solunum sırasında alveol-kapiller gaz değişimi; pulmoner dolaşım ile ventilasyon arasındaki iyi ayarlanmış bir dengeye bağlıdır. Tidal volüm (VT) ile frekans arasında ve bunlara bağlı olarak da VT ile ölü boşluk (VD) arası ilişkinin uygun biçimde sürdürülmesi gerekir¹⁰.

Düşük tidal volümlerde yüksek frekanslı ventilasyonun amaçlandığı sistem, yüksek akım hızı ile oksijen ve hava karışımının insufl edilmesidir. Tidal

volüm ventilasyon çemberinin tek aktif bölümüdür, ekspirasyon ise pasif büzülme ile oluşur. Düşük volümlerde tekrarlayan insuflasyonlar sonucu havayollarında türbülant akım oluşturulur ve sonuçta sürekli pozitif basınçlı solunum desteği sağlanır¹⁰. YFV ve intermitant pozitif basınçlı ventilasyon (IPPV) arasındaki en temel fark YFV'de gereken 1-3 ml/kg tidal volume karşın IPPV'de 6-10 ml/kg dır. YFV de yeterli dakika solunumunu sağlamak için solunum frekansını 60/dk'nın üstüne çıkartmak gereklidir. IPPV'de inspirasyon fazı alet tarafından oluşturulan pozitif basınç vasıtasıyla aktif olarak yaptırılır. Bu durum spontan solunumla karşılaştırıldığında, IPPV da VD nin büyümesine bağlı olarak VD/VT oranının da büyüdüğü görülür¹⁰. İlave olarak kullanılan pozitif end ekspiratuar basınç (PEEP) vasıtasıyla da VD/VT oranı daha da büyür. Spontan solunum sırasında dolaşım sistemi üzerine olumlu etkileri olan toraks içi negatif basınçlar yerine IPPV da yüksek toraks içi basınçlar etkin durumdadır. IPPV sırasında gerektiğinde eşit bir gaz dağılımı ve yeterli arteriyel oksijenlenme, uzun bir ekspirasyon, büyük bir tidal volüm, inspirasyon sonu plato ve PEEP aracılığıyla sağlanmaya çalışılmaktadır. Toraks içi basıncı düşürmek amacıyla kullanılan PEEP fonksiyonel rezidüel kapasiteyi (FRK) arttırarak, havayolunun kapanmasını engellediğinden gaz dağılımını sağlamakta ve buna bağlı olarak akciğer içi şanti azaltmaktadır. Böylece PaO₂ yükselbilmektedir. Bununla beraber özellikle dolaşan kan volümünde bir azalmanın ve kalp yetersizliğinin söz konusu olduğu durumlarda toraks içi devamlı yüksek basınçlar sebebiyle kalp debisi dahada azalabilir. Neticede akciğer dolaşımında bozulduğundan, oksijenlenmede beklenen iyileşme görülemeyişi gibi dahada kötüleşebilir. Yine bu yüksek toraks içi

basınçlar nedeniyle çevrede oluşan vazokonstriksiyon sebebiyle doku kanlanması ve oksijenlenmesinde bozulabilir. IPPV ve PEEP sırasında toraksın ortalama basıncının spontan solunuma göre sürekli yüksek olması sol atrium içi basınç değişikliğiyle ADH salgılanmasını etkileyerek, su ve sodyum birikmesine neden olduğu ispatlanmıştır. YFJV'nin temel özelliği dolaşım sistemini etkilemeden yeterli alveoler ventilasyonu ve oksijenasyonu sağlamaktır. YFV da bunu sağlayan etmenler¹⁰;

1-Gazların trakea içine, karinanın biraz üzerine insuflasyonu ile VD nin küçülmesi

2-Püskürtülen gazlar kinetik enerjilerinden dolayı artan geçişme güçleriyle aradaki ölü mesafeyi aşarak FRC ye ulaşmaları

3-Alveol-atmosfer arası akımın en düşük basınçlarda en büyük oluşu sağlanırken, titreşen gaz moleküllerinin artmış kinetik enerjileriyle FRC deki difüzyon olgusunun aradaki ölü mesafeyi aşabilecek düzeye ulaştırılması

4-Akciğerlerin zaman sabitesi gereği ekspirasyon süresinde alveollerin tam boşalabilmesi için inspirasyon süresi, ekspirasyondan kısa tutulması

5-Yüksek frekanslarda alveoler PEEP gelişmesidir.

Yüksek frekanslı jet ventilasyonda klinik uygulamadaki önemli değişkenler itici basınç (DP), frekans ve inspirasyon ekspirasyon oranını (I:E) belirleyen inspirasyon zamandır. Dakika ventilasyon yalnızca DP ve I:E oranına bağlıdır, böylece ventilatör frekans arttıkça tidal volümün küçüldüğü bir dakika

volüm bölücüsü gibi davranır¹⁰. Bu noktanın anlaşılması YFJV'nin klinik kullanımı için çok önemlidir. Fonksiyonel rezidüel kapasite artarken, gazın distürbüsyonu ve difüzyonu da artar. Oksijenasyon sağlanırken karbondioksit eliminasyonu gerçekleşir. Alışılmış solunumsal desteklerden farklı olarak sistem tamamen açıktır ve bu nedenle girişimsel uygulamalar için çok uygundur. YFV hızlı akımın verildiği kısma jet enjektörü denir. Jet enjektörünün hava yolları içindeki konumu bir merkezden diğerine değişmektedir. En yaygın uygulama enjektörün tüpün proksimal ucunda yerleştirilmesidir distal taraf çok kullanılmaz. Tüpün aşağı kısımlarına enjektörün yerleştirilmesiyle sistem ölü mesafesinin azaltılacağını böylece daha düşük tidal volümlerin yeterli olacağını düşünmüşlerdir. Ancak bir jet enjektörünün etkinliği, itici gaz basıncına, jet kanülü çapının trakeal tüp çapının oranına ve enjektörün geometrisine bağlıdır. Tüpün distal bölümüne enjektör konulması ile elde edilen tüm avantajlar etkinliğinin azalmasına yol açar, çünkü trakeal tüp içindeki gaz akımlarına jet kontrol eder. Dahası distal pozisyonda tüpün küçük bir hareketi bile tek taraflı akciğer ventilasyonuna ve termal hasara neden olabileceği bildirmiştir¹⁴. YFJV ventilatör 5-50 psi basınçta oksijen ve elektrik desteği ile dakikada, 60-600 frekansta, 0.1-1 saniye insüflasyon zamanı sağlar¹³. YFJV, toraks cerrahisinde, trakea rekonstrüksiyonlarında, sleeve rezeksiyonlarda, bronkoskopide ve fistül tamirinde başarılı ile kullanılmıştır. YFV torasik ve larengeal cerrahi sırasında intratorasik basıncı azaltmak için tanımlanmıştır¹⁵. YFJV daha düşük havayolu basıncı ve dolayısı ile daha az barotravma oluşturur. YFJV'nin en sık kullanım alanlarından biri de yenidoğanın solunum yetersizlikleridir; bunun yanında hava

kaçağı olan hastalarda ve akut sıkıntılı solunum sendromunda da kullanımı söz konusudur. Ayrıca hasta hareketinin en aza indirgenmesi gereken çeşitli girişimlerde, özellikle ekstrakorporeal litotripside kullanılabilir¹⁶.

Yüksek frekanslı jet ventilasyon 2 mm. iç çapı olan kanülün trakeaya endotrakeal tüp içersinden girişim bölgesinin distaline yerleştirilmesi ile trakea ameliyatları uygulanırken, sleeve rezeksiyonlarda iki ayrı kanülle her iki akciğerin ayrı ayrı ventilasyonu da geliştirilmiştir^{16,17}. YFJV uygulanmasının oksijenasyon ve etkili ventilasyon sağlamasının yanı sıra kan ve sekresyonların distale ulaşmasını engellediği; akciğerin hareketliliğinin azaltılmış olması nedeni ile cerraha büyük rahatlık sağladığı da gözlenmiştir. YFJV uygulamaları, toraks cerrahisinde elde edilen umut verici sonuçlar nedeni ile açık kalp ameliyatlarına da yansımıştır¹⁸. Yöntemin önemli dezavantajı inhalasyon anestezisine olanak tanımayışı sebebi ile İV anestetik kullanımı zorunluluğudur. Bronkoskopik gözlemlerde, sistemin açık olması, rijit bronkoskobun merceğinin kapalı tutulmasının gerekli olmaması ve bu nedenle lazer, biyopsi, yabancı cisim çıkarılması, kanama kontrolü gibi endoskopistin konvensiyonel solunumsal destek cihazlarının kullanımı sırasında çok ihtiyacı olduğu halde gerekli zamanın çok azını ancak kullanabildiği durumlarda da YFJV kullanımı söz konusu olmuştur. Yayınlar özellikle rijit veya fiberoptik bronkoskop yardımı ile kullanılan lazer uygulamalarına yöneliktir¹⁹.

Klinik olarak YFJV yetişkin yoğun bakım ünitelerinde ve endoskopi, otorinolaringoloji, toraks, karın ve beyin cerrahisi ameliyatlarında, çeşitli hastalarda kullanılmaktadır. YFJV'nin en büyük özelliği hem acil hem de elektif

ventilasyon için trakeal veya transtrakeal yolla krikotiroid membranda dahil yerleştirilen çok ince bir kanül ile yeterli ventilasyonun sağlanabilmesidir²⁰.

2.1.2.YÜKSEK FREKANSLI VENTİLASYONUN MEKANİZMALARI

Yüksek frekanslı ventilasyonda gaz değişimi paradoksunu açıklayan pek çok mekanizma vardır¹³.

DİREKT ALVEOLAR VENTİLASYON: Karina çevresine yerleşim gösteren yakın alveoller de 2 ml/kg dan daha düşük tidal volümlerle bile ventilasyon sağlanabileceğine şüphe yoktur. Normal spontan solunumda bile 1 ml/kg'lı tidal volümlerde bile bu etki görülebilir. YFPPV ve YFJV'da bu mekanizma gaz değişiminin %50-75'ini sağlar.

ASİMETRİK HIZ PROFİLLERİ: İletici hava yollarında akışkan dinamikleri karmaşıktır ve inspirasyon ve ekspirasyonda belirgin olarak farklıdır. Bu etkiler bronş bifurkasyonları hizasında özellikle belirgindir. Bu etkilerin sonucu olarak solunum gazların taşınması artar: Bu da karbondioksit eliminasyonundan çok oksijen taşınmasında yararlıdır.

TAYLOR DAĞILIMI: Hava yollarında konveksiyon ile taşınma ve majör bronşlarda kolaylıkla oluşan difüzyonun bir karışımıdır. Bu etkinin tüm gaz transportuna etkisini saptamak zordur ancak, YFJV ve YFO da çok küçük bir rolü ve YFPPV'da önemsiz bir yeri olduğu söylenebilir.

PENDELÜFT: Ventilasyon frekansı arttıkça tidal volümün dağılımı daha çok segmental zaman sabitlerine bağımlı olur. Bu hızlı bölümlerden dolan yavaş

bölümler halinde komşu akciğer üniteleri arasında asenkron dolum ve boşalım sağlar. Bu olay intrapulmoner şantlara veya pendelful'a sebep olur ve böylece daha tekdüze bir gaz karışımı oluşur.

KARDİYOJENİK KARIŞMA: Kalbin hareketi ile oluşan impulslar akciğer içinde küçük basınç dalgaları yaratarak bir ölçüde gaz hareketi ve karışımı sağlayabilir. Bunun tüm solunumsal gaz değişimine katkısı minimaldir.

HIZLANMIŞ DİFFÜZYON: Bütün ventilasyon şekillerinde difüzyon iletici havayolları ile alveolar üniteler arasında gaz taşınmasından önemli ölçüde sorumludur. YFV'da bunun bir şekilde hızlandığı görüşü pek destek bulamamıştır. Çünkü belli bir dansite de gazın moleküller difüzyonun hızını ilk olarak belirleyen ısıdır. Isı yükselmediği sürece difüzyon hızlanamaz.

AKUSTİK REZONANS: Basınç dalgaları akustik ve termodinamik kurallara uygun hareket ederler. Bu basınç değişiklikleri hastaya taşınarak akustik olarak yüklenmesine neden olur. Bu analiz düşük frekans (0-50 Hz) ve yüksek frekans (50-20.000 Hz) olarak ikiye ayrılır.

Gaz sıkışması bütün ventilasyon tiplerinde vardır, ama solunum frekansı arttıkça daha fazla önem kazanır. Bu etki özellikle ekspirasyon zamanı 250 ms'nin altına düştüğünde belirgin olur. Ekspirasyon süresi kıaldıkça respiratuar zaman sabitleri artar ve gaz sıkışması bir problem haline gelir. Orta derecede bir gaz sıkışması her zaman problem olmaz ve "oto-PEEP" deyimini bu etkiye daha iyi bir isim olur. Proksimal havayolu basıncı her zaman gerçek toraks içi basıncı

yansıtma. YFV sırasında özofagial basınç klinik uygulamada daha iyi bir gösterge olabilir.

Ekspirasyonun asiste edildiği YFO sistemlerinde gaz sıkışması daha az görülür. Eğer taşıyıcı hava yolları sert yapılar olsaydı bu doğru olabilirdi, ancak gerçekte hava yolları negatif basınç fazında kapanma eğilimindedir ve gaz sıkışması artarak solunum etkinliğini azaltır.

Yüksek frekanslı ventilasyonun oto-PEEP etkisi ile faringeal içeriğin aspirasyonundan koruduğu düşünülmektedir. Bu paralize anestetize hastalar için doğru olsa bile inspirasyon yapabilen ve öksürebilen hastalar negatif trakeal basınç yaratarak aspirasyona neden olabilirler. Hava yollarının korunmasında YFV'na tek başına güvenilmemelidir.

YFV hastaya dört şekilde uygulanabilir:

- (1) Klasik trakeal tüpler yolu ile,
- (2) İnce insuflasyon tüpleri ile,
- (3) Minitrakeostemi sistemi ile,
- (4) İnce bir kanülle direkt trakeal ponksion ile.

2.1.3.YÜKSEK FREKANSLI VENTİLASYON ÇEŞİTLERİ;

1. Yüksek frekanslı pozitif basınçlı ventilasyon (YFPPV)
2. Yüksek frekanslı ossilatuar ventilasyon (YFOV)
3. Yüksek frekanslı akım kesintisi (YFFI)
4. Yüksek frekanslı jet ventilasyon (YFJV)
5. Yüksek frekanslı perküssif ventilasyon (YFPV)
6. Süperempoze yüksek frekanslı perküssif ventilasyon (SYFPV)

1.Yüksek frekanslı pozitif basınçlı ventilasyon (YFPPV)

Yüksek frekanslı pozitif basınçlı ventilasyon geleneksel ventilasyonun düşük tidal volüm ve yüksek frekans değerlerinde kullanılan değiştirilmiş bir formudur. Endotrakeal tüp aracılığı ile 100/ dk'ya kadar hızda ve ölü boşluğa yakın tidal volümle pozitif basınçlı ventilasyondur¹⁶. YFPPV'de ekspirasyon pasif olduğundan tüm akciğer bölümlerinin boşalması için yetersiz zaman nedeniyle oluşan hava hapsi pulmoner hiperinflasyona neden olabilir. Yakın monitörizasyon ve akciğer grafisi takibi gerektirir²¹.

2.Yüksek frekanslı ossilatuar ventilasyon (YFOV)

Yüksek frekanslı ossilatuar ventilasyon en sık kullanılan yüksekfrekanslı ventilasyon şeklidir. Piston ilkesi ile çalışan bir ventilatörle dışarı açık trakeal tüpten 500-3000/ dk hızda verilen ossilasyonla sinüzoidal bir akım oluşturulur. YFOV'de hem inspirasyon hem de ekspirasyon aktiftir, gaz akımı sinüzoidaldir, kitle halinde akım yerine jet pulsasyonlar sunulur, tidal volüm ölü boşluktan azdır²².

3.Yüksek frekanslı akım kesintisi (YFFI)

Yüksek frekanslı ossilatuvar ventilasyon yüksek basınç kaynağını 15 Hz gibi yüksek frekanslarda kesen bir sistem aracılığıyla gerçekleştirilmesi bakımından jet ventilasyona benzer. Havayolu içinde jet kateter yoluyla ya da direkt yapay havayoluna bağlanmış bir hacim akım gereci yoluyla kullanılabilir. Bu ventilasyon türü daha çok deneysel çalışmalarda kullanılmıştır.

4.Yüksek frekanslı jet ventilasyon (YFJV)

Yüksek frekanslı jet ventilasyon trakeaya yerleştirilen bir endotrakeal tüp veya trakeostomi tüpü içinden, yada perkutan olarak krikotiroid membrandan yerleştirilen bir kanül aracılığı ile 100-600/ dk hızda ve ölü boşluktan küçük volümle oluşturulan jet şeklindeki gaz akımı ile yüksek frekanslı ventilasyondur. Kullanımı gerek yoğun bakım gerekse operatif anesteziye yaygın olarak sürdürmektedir. Ölü mesafe tidal volümden küçük olan ilk yüksek frekans tekniğidir. Ekzhalasyona gerçekleşebilmesi için havayolunun en az kısmen açık olması gerekmektedir. YFJV uygulamasında distal Paw değerleri ölçülebilir. YFJV, abdominal organların ve akciğerin hareketinin PPV'den daha az olmasına neden olur²³. Bu sayede YFJV, renal ve üreter litotripsi uygulamasında aşırı hareketi önlemede başarılı bulunmuştur. Yüksek frekanslı jet ventilasyon; larinksin ve trakeanın mikrocerrahisinde, bronkoskopide, torakotomi sırasında, Paw>15 cmH₂O gerektiren tüm homojen akciğer hastalıklarında, RDS-bebek ve yetişkinde, pnömonide, aspirasyon sendromlarında, hava kaçağı sendromlarında, pulmoner interstisyel amfizemde, pnömotoraksta, pnömomediastinumda,

pnömoperitoniumda, pulmoner hipoplazide, kardiyak fonksiyon bozukluğunda, bronkoplevral-trakea-özefageal fistülde²⁴, izole akciğerin ventilasyonunda kullanılmaktadır²¹. Malignite nedeniyle geniş cerrahi ve radyoterapi uygulamalarından sonra faringeal ve laringeal bölgede anatomik anormallikler, sert ve dar glottis gibi trakeal entübasyonun uygulanamadığı durumlarda YFJV, trakeal entübasyon²⁵ veya trakeostomiye alternatif olabilir.

5.Yüksek frekanslı perküssif ventilasyon (YFPV)

Yüksek frekanslı ventilasyonun son zamanlarda bulunmuş bir şeklidir. Entübe edilmemiş hastalarda bir maske veya ağız parçası aracılığıyla göğsü içten perküte ederek sekresyonları uzaklaştırıcı bir tedavi gereci olarak kullanılabildiği gibi entübe hastalarda entübasyondan önce sekresyonları harekete geçirmeye yardım edebilir. YFJV'de meydana gelen hiperkapninin önlenmesi için daha sonraları YFPV modeli geliştirilmiştir²⁶. YFPV çocuklarda devamlı bir ventilasyon modu olarak başarıyla kullanılmıştır. Isı yaralanması olan hastalarda pnömoniye ve atelektaziye önlemede profilaktik olarak kullanılmıştır²¹.

6.Süperempoze yüksek frekanslı jet ventilasyon (SYFJV)

Yüksek frekanslı jet ventilasyonun bir tipi olan SYFJV de yüksek frekanslı jet akımlar, normal frekanslı jet ventilasyonun inspiratuar ve ekspiratuar fazı süresince jet akımlar üst üste eklenerek eş zamanlı uygulanır²⁷.iki değişik basınç platosunda ventilasyona izin verir.Basınç düzeyi, frekans ve İ:E oranı ihtiyaca göre ayarlanabilir Böylece, oksijenasyonun yanı sıra CO₂ eliminasyonu da verimli bir şekilde ayarlanabilir. SYFJV'un avantajları; düşük tidal volüm ve normal

yüksek frekanslı solunum tiplerinin birarada kullanılmasına bağlıdır. Diğer jet ventilasyon teknikleriyle karşılaştırıldığında; SYFJV, sürekli ve doğru basınç monitörizasyonu sağladığı için barotravma ihtimali oldukça düşüktür.

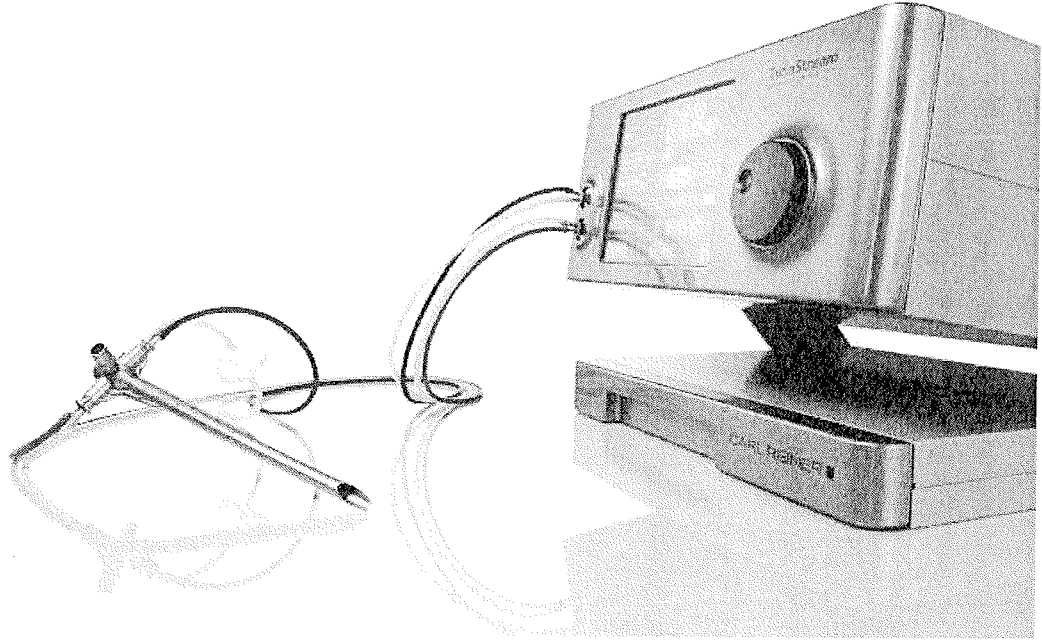
2.1.4.Yüksek Frekanslı Ventilasyon Komplikasyonları

- Pnömotoraks
- Pnömooperitonium
- Pnömomediastinium
- Subkutan Amfizem

2.1.5. Yüksek Frekanslı Ventilasyon Kontraendikasyonları

- Ciddi trakeal stenoz
- Aspirasyon riski
- Aşırı kanama riski

Birçok jet ventilatör çok düşük emisyon basıncı ile sadece tek bir ventilasyon frekansı uygularken bizim çalışmamızda kullandığımız TwinStream (Carl Reiner) 5.5 emisyon basıncı ve iki farklı ancak aynı anda ventilasyon uygulayabilen frekans ünitesiyle diğer sistemlerden kolayca ayrılabilir. Yüksek performans spektrumunu prematüre bebeklerden aşırı obez hastalara kadar her türlü hastanın ventile edilmesini mümkün kılar. Cihaz açılış aşamasında sistem içi fonksiyonların kontrolü için gerekli olan tüm testleri otomatik olarak gerçekleştirir. Işıklandırılmış dokunmatik ekran ve menü butonuyla sunulan açık ve kolay bir kullanıma sahiptir. Anestezistin ana menüden ventilasyon modunu ve hasta kilosunu girmesi işlem için yeterlidir. Yedi ayrı ventilasyon modunda işlem yapabilir. Başlangıç ayarlarında, kullanılan jet enstrümanının çeşidi ve diğer donanımlar hesaba katılır.



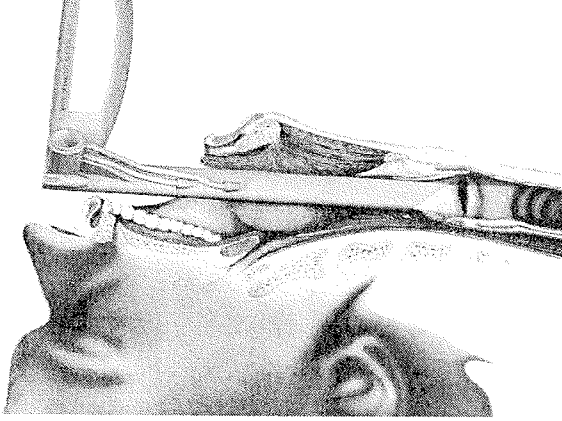
Şekil 1: TwinStream (Carl Reiner) tipi jet ventilatör

Kullanım sırasında ventilatörden aşağıdaki parametrelerin takibi ve ayarı yapılabilmektedir;

- İnspirasyon tepe basıncı (PIP)
- Ekspirasyon sonu basınç (PEEP)
- Havayolu ortalama basıncı (MAP)
- Jet ventilasyon inspirasyon oksijen konsantrasyonu (Fi
- Havayolu oksijen konsantrasyonu (FiO₂AW)
- End-tidal CO₂ (etCO₂) (ekstra bir disposable kullanmaya gerek yoktur.
- Anestezi giriş ve çıkışını buna ek olarak aktif humudikasyon ünitesini destekleyen baz akışı
- Normal frekans ventilasyon ünitesi, F; I;E, EP (emisyon basıncı)
- Yüksek frekans ventilasyon ünitesi F, İ;E, E

2.2.DİREKT LARİNGOSKOPİ

Direkt laringoskopi, hipofarinks ve larinksin tanı ve tedavi amaçlı laringoskop ile incelenmesi işlemidir.



Şekil 2 : Direkt Laringoskopi

2.2.1.Endikasyonları:

- Seste değişim, havayolu obstrüksiyonu, stridor
- Şüpheli kanser, larinkste kitle
- Dirençli öksürük, hemoptizi
- Trakeotomi kanülü yenilenmesi
- Dirençli atelettazi, atipik astım
- Yabancı cisim
- Tekrarlayan solunum sistemi enfeksiyonları (krup gibi)
- Disfaji

2.2.2.Komplikasyonları:

- Operasyon sırasında hava yolu tahribi
- Çene dislokasyonu ve çene hasarı
- Ses kalitesinin bozulması

2.2.3.Direk Laringoskopi Cerrahisi:

Hasta operasyon masasında hafif omuz kaydırılarak ve başı sözde koklama pozisyonunda tutulacak şekilde ayarlanır. Oksijenasyon %100 oksijen ve maske ile yapılır. Anestezi verilir, parestezi kısa etkili kas gevşeticiyle sağlanır. Küçük endotrakeal tüp yerleştirilir. Valleculaya yerleştirilen uygun laringoskop ile larinks görülür, anatomik yapılar incelenir. Larenks ve hipofarenksin incelemesinden sonra askılık aleti takılır ve Maya stand ile desteklenir. Hastanın göğsünün hemen üstüne ve ameliyat masasına bağlanır. Lezyon belirlenir ve fincan forseps ile tutulur. Dokunun soyulmasını önlemek için, lezyon fincan forsepsle yukarı aşağı oynatılarak çıkarılır. Bir diğer yöntemde mikro makas veya larinks bıçağıyla mikroskobik görüntüleme eşliğinde lezyon çıkarılır.

2.2.4.Direkt laringoskopi anestezi:

Endoskopik cerrahiye hazırlanan hastalar çoğu kez ses kısıklığı, stridor veya hemoptizi nedeniyle değerlendirilirler. Bunların olası nedenleri ise yabancı cisim aspirasyonu, solunum sindirim yolunda travma, papillamatozis, trakeal stenoz, obstrüksiyon yapan tümörler veya vokal kord disfonksiyonudur. Bu nedenle anestezi planının kararlaştırılmasından önce potansiyel hava yolu sorunlarına özel dikkat sarf edilerek titiz preoperatif fizik muayene yapılmalı ve tıbbi hikaye alınmalıdır. Hastaların çoğuna klinikte cerrah tarafından indirekt laringoskopi yapılmaktadır ve bulgular cerrahla operasyon öncesi tartışılmalıdır.İndirekt laringoskopi sonucu hastanın entübasyonunun kolay olup olmayacağı hakkında bilgi verebilir.

Laringoskopide anestezinin hedefleri, süspansiyon laringoskopunun yerleştirilmesini ve cerrahi alanın hareketsiz olmasını sağlamak üzere derin kas gevşemesi yapılarak masseter kasında gevşeme oluşturulması, hava yolunun maniplasyonu sırasında yeterli oksijenasyon ve ventilasyonun ve hızla değişen cerrahi uyarı dönemindeki kardiovasküler stabilitenin sağlanmasıdır Cerrahinin son anına kadar derin kas gevşemesi gerekli olsada, endoskopi çoğu kez günübirlik bir işlem olduğundan dolayı hızlı geri dönüşün önemli olduğuna dikkat çekilmelidir²⁸.

2.3.POSTOPERATİF BULANTI KUSMA

Postoperatif bulantı kusma, literatürde anesteziistler tarafından “tedaviye ait son zorlama”, günübirlik cerrahide “önemli, büyük problem” gibi değişik şekillerde tanımlanan ve genel anesteziden sonra sık rastlanan bir sorundur²⁹³⁰. Bu konu ile ilgili önemli ilerlemeler ve yeni antiemetik ilaçlar geliştirilmesine rağmen POBK insidansı %20-30’dur. Yüksek riskli hastalarda ise bu oran %70 civarındadır³¹.

Bulantı ve kusma birbirinden farklı ancak sıklıkla beraber görülen iki durumdur. Bulantı; medullada, kusma merkezinin bir kısmı veya çok yakın ilişkisi olan bir bölgedeki bilinç altı eksitasyonun bilinçli olarak tanınması sonucu ortaya çıkan, subjektif, hoş olmayan bir duyudur. Kusma ise çoğu kompleks fizyolojik refleksleri içeren, otonomik sinir sistemi ve çizgili kasların (diyafram ve abdominal kaslar) koordineli aktivasyonu sonucu gastrik ve hatta intestinal içeriğin atılmasını içerir. Bulantı ve kusmanın temel nedeni vücuda zararlı maddelerin atılmasıdır³².

2.3.1 Postoperatif Bulantı Kusmanın Yol Açtığı Sorunlar

Postoperatif bulantı kusma, postoperatif dönemde hasta konforunu azaltan en yaygın nedenlerden biridir. Postanestezik bakım ünitesinden geç ayrılma ve geç taburculuğa yol açmakta, postoperatif hastanede kalma süresini uzatarak maliyet artışına da yol açmaktadır³³.

Tablo 1. Postoperatif bulantı kusmanın yol açtığı komplikasyonlar³⁴

1.	Aspirasyon pnömonisi
2.	Dehidratasyon
3.	Postanestezik bakım ünitesinden geç ayrılma
4.	Geç taburculuk ve maliyet artışı
5.	Elektrolit dengesizlikleri
6.	Özefagus rüptürü
7.	Yara yerinde açılma
8.	Kafa içi basınç (KİB) ve intraoküler basınç artışı

2.3.2 Postoperatif Bulantı Kusmada Olası Mekanizmalar

Bulantı ve kusmaya yol açan stimulusların değişik afferent yolları vardır: kortikal, visseral, vestibüler, kemoreseptör trigger zon (KTZ) (Şekil 1)³⁵³⁶.

- **Kortikal Yol**

Emosyonel cevaplar, stres, korku, kan görme, depresyon, çeşitli kokular bulantı ve kusmayla sonuçlanabilir. Organik bozukluklardan ağrı, hipotansiyon, hipoksi, KİB artışı, migren kortikal yolla bulantı ve kusmaya neden olur³⁷.

- **Visseral Afferentler**

İletim nervus vagus yoluyla gerçekleşir. Visserlerin traksiyonu, intestinal obstrüksiyon, akut apandisit gibi akut enflamasyonlar, pankreatit ve kolesistite sekonder gelişen nonvisserlerin akut enflamasyonu, visseral ağrı, gastrik mukozanın irritasyonu, myokard enfarktüsü ve konjestif kalp yetmezliği gastrik distansiyona yol açarak gastrik boşalmayı geciktirir. Bu olay regürjitasyon ve aspirasyonu kolaylaştırır. Gastrik boşalmada gecikmeye yol açan diğer nedenler opioid analjezikler, intra abdominal kitleler, KİB artışı, ağrı ve anksiyetedir³⁸.

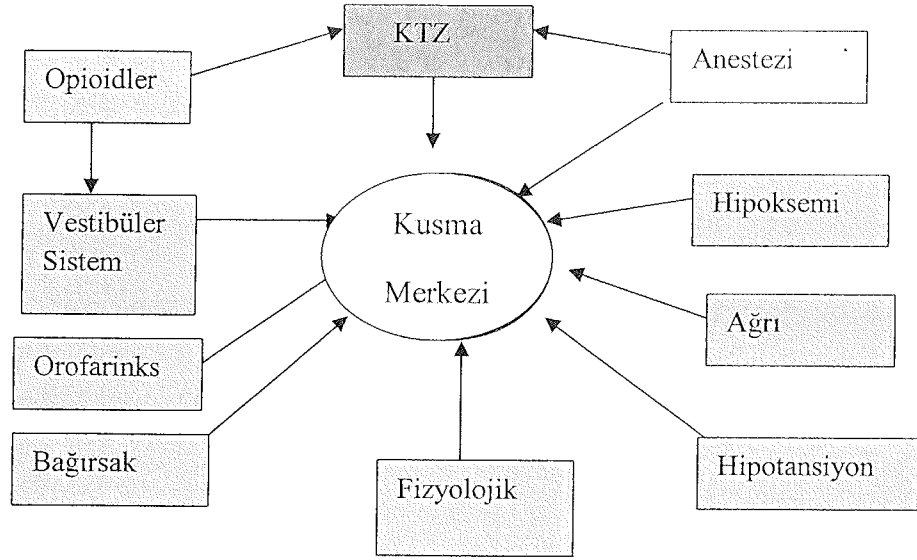
- **Vestibüler Yol**

Hareket, otitis media, tümörler, labirint içerisindeki vasküler değişikliklerle gelişen stimuluslar vestibüler sinir yolu ile serebellum ve kemoreseptör triger zona (KTZ) ulaşır³⁸.

Vestibüler sistem yani denge ile ilgili bölüm iç kulakta yer alır. Denge sistemi yarım daire kanalları ve doğrusal hareketleri algılayan vestibül adı verilen iki farklı bölümden oluşur. Vestibüler sistemde yer alan hücrelerin üzerinde kalsiyum karbonat kristalleri bulunur. Bunların yer çekimine bağlı olarak pozisyon değiştirmesi, baş hareketinin yön ve şiddetinin algılanmasını sağlar. Oval pencere, orta kulakta bulunan bir yapıdır ve orta kulağı vestibuluma bağlar³⁷. Çeşitli faktörlerle (pozisyonel eğişiklikler, volatil anestezikler, hipo-hiperventilasyon, mastoid yapıda değişiklikler) OKB’de meydana gelen değişiklikler, oval pencerede gerilmelere yol açarak vestibüler sistemi etkilemesi sonucunda POBK’ye yol açabilir³⁹⁴⁰.

- **Kemoreseptör Trigger Zondan Afferentler**

Kemoreseptör trigger zon, area postrema da 4. ventrikül tabanında bulunan, santral sinir sistemi içinden gelen duyuşal uyarıları ve periferden gelenlerin çoğunu kusma merkezine göndererek istasyon görevi yapan bölgedir. Bu bölgede kan beyin bariyeri yoktur, dolaşımdaki ilaç ve toksinlere duyarlıdır. Dopamin 2 ve 5 hidroksitriptamin reseptörlerini içerir. Apomorfın, morfin ve diğer opioid analjezikler, kardiyak glikozidler, amfetaminler, ergo deriveleri ve nitrojen mustard gibi ilaçlar direk olarak KTZ’yi uyarır. Kusma merkezi 4. ventrikül tabanında ve KTZ’nin hemen yanında yer alır³⁶.



Şekil 3: Kusma merkezine gelen stimuluslar

2.3.3 Postoperatif Bulantı Kusmaya Yol Açan Risk Faktörleri

Postoperatif bulantı kusmaya yol açan risk faktörleri; hastayla ilgili faktörler, anesteziyle ilgili faktörler ve cerrahi ile ilgili faktörler olarak sınıflandırılabilir⁴¹. En önemli faktörler yaş, daha önceden POBK öyküsü, sigara alışkanlığının olmaması ve opioid kullanımıdır. Hasta ve cerrahi ile ilgili bazı faktörler anesteziyoloğun kontrolüne bağlıdır. Bazı yöntemler kullanılarak POBK riski en aza indirilebilir³⁵. Bunlardan önde gelenler perioperatif opioid kullanımını azaltmak, lokal anestezikler ve nonsteroid antiinflamatuvar ilaçlar kullanmak, nitroz oksit (N₂O) kullanımından uzak durmak, yeterli hidrasyon tedavisinin yapılmasını sağlamaktır⁴².

Postoperatif bulantı kusma, kadınlarda erkeklerden 2-3 kat fazla meydana gelir. Taşıt tutması, obezite, premedikasyonda opioid ajan kullanımı, gastrik

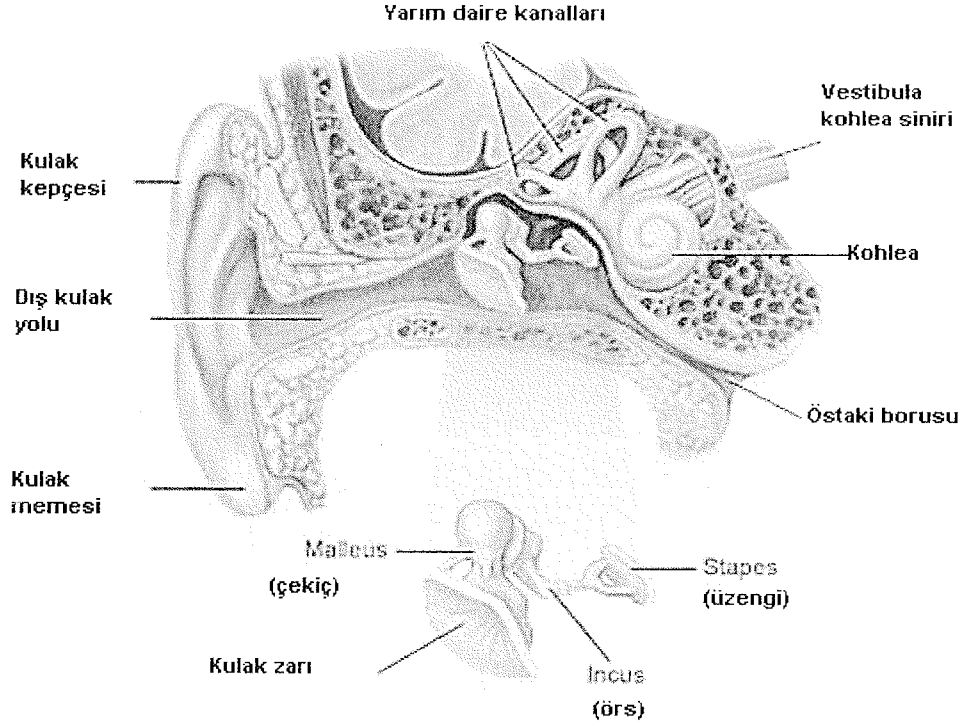
distansiyon, tüm inhalasyon ajanları, özellikle N₂O, POBK'ye neden olur. İnhalasyon anesteziği kullanımı sonrasında POBK, total intra venöz anestezi kullanımına oranla 2 kat daha fazla görülmektedir⁴³. Apfel ve ark.⁴⁴ tarafından yapılan çalışmada gösterilmiştir ki volatil anesteziklerin bulantı yapıcı etkisi, doza ve maruz kalma süresine bağlı olarak artmaktadır.

Visseral ağrı POBK'nin diğer bir nedenidir. Opioidlerle sağlanan analjezi naloksan ile antagonize edildiğinde bulantı kusma artmaktadır⁴⁵. Cerrahi işlemin tipi de direk olarak POBK'yi etkiler. Laparoskopik girişimler ve orta kulak operasyonları POBK'nin sık görüldüğü cerrahi prosedürlerdir⁴⁶.

Kulak burun boğaz cerrahisi sonrası POBK sıklığı postoperatif 24 saat süresince erişkin hasta grubunda %45-64 oranında ölçülmüştür. Tonsillektomi ya da miringotomi yapılmış çocuklarda sıklığı %40-70 olarak hesaplanmıştır. Bu sonuçlar göstermiştir ki KBB cerrahisinde diğer cerrahilere göre POBK daha sık görülmektedir. Bunun bir nedeni olarak OKB'deki değişiklikler düşünülmektedir⁶.

2.4 Kulak Anatomisi

Kulak; dış kulak, orta kulak ve iç kulak olmak üzere 3 bölümden meydana gelir⁴⁷ (Şekil 2).



Şekil 4: Kulak anatomisi

2.4.1 Dış Kulak

Dış kulak, kulak kepçesi ve dış kulak yolu olmak üzere iki bölümden oluşur. Kulak kepçesi, ses titreşimlerini toplar. Dış kulak yolu ise bu ses titreşimlerini timpanik membrana iletir⁴⁷.

2.4.2 Orta Kulak

Orta kulak boşluğu, içi hava dolu olup her tarafı mukoza ile çevrelenmiştir. Orta kulak içinde malleus, incus ve stapes adı verilen 3 kemikcik vardır. Malleus, tensor timpani kasının kasılması ve kulak zarını içe konkavlaştırarak ses dalgalarını toplamasından sonra, kulak zarından aldığı ses dalgasının şiddetini 20 kat arttırarak, incus ve stapes yolu ile fenestra vestibuliye iletir. Böylece ses dalgası iç kulaktaki skala vestibulide bulunan perilemfaya iletilmiş olur. Timpanik membran, kulak zarıdır ve ses dalgalarının toplanmasını sağlar. Dış kulak yolu ile orta kulak boşluğunu birbirinden ayırır.⁴⁸

Östaki tüpü, orta kulak boşluğunu nazofarinkse bağlayan 36 mm uzunluğunda bir borudur. Orta kulağa yakın 1/3 kısmı kemik, farinkse yakın 2/3 kısmı kıkırdaktan meydana gelir. Östaki tüpünün üç adet kası vardır. Bunlar; tensor veli palatini, levator veli palatini ve salpingofaringeus kaslarıdır. Östaki tüpünün açılmasını tensor veli palatini ve salpingofaringeus kasları sağlar. Tensor veli palatini, kıkırdağın lamina lateralisine ve fibröz membrana yapışır. Salpingofaringeus kası ise farinkse yakın bölümünde aynı yapılara tutunur. Bu kasların kontraksiyonu ile kıkırdağın dış laminası ile fibröz membran, dışa doğru çekilerek ÖT açılır. Yutkunma sırasında ÖT açılır, fakat bu açılmanın mekanizması kesin olarak bilinmemektedir⁴⁷.

Bu tüpün en önemli fonksiyonu kulak zarının iki tarafındaki (orta kulak boşluğu ve atmosferik basınç) hava basıncını eşitlemektir. Normal bir ÖT sık sık açılarak 1,5-2 ml gibi küçük volümlerde hava geçişini sağlayıp basınç

değişikliklerini kolayca dengeler. Basınç farinkste orta kulaktan daha yüksek olduğu zaman ÖT spontan olarak açılır ve basınç eşitlenir. Öte yandan basınç orta kulakta daha yüksek olduğu zaman tüp yine kendiliğinden açılır. Ayakta iken ÖT'yi açabilen minimum basınç 20 mmHg'dır. Fiziksel egzersiz durumunda tüpün rezistansı önemli ölçüde azalır. Yutkunma ve esneme sırasında ÖT fizyolojik olarak açılır. Kaslarda relaksasyon meydana gelmesiyle de pasif olarak kapanır^{46, 49}.

2.4.3. Orta Kulak Basıncını Etkileyen Faktörler

Vücut pozisyonu dik durumdan supin pozisyona geçtiğinde OKB'nin arttığı timpanometri cihazı ile gösterilmiştir. Bu durum yatar durumdaki juguler basıncın dik duruma göre artması ile açıklanmaktadır. Juguler basınç artışı orta kulak mukozasında volüm artışına yol açar. Konjesyon artışı da OKB'yi etkiler.

Timpanik kavitede mukozanın vaskülaritesi ve gazın permeabilitesi nedeniyle kulaktaki basınç değişiklikleri timpanomastoid kavitenin volüm değişikliklerinden de etkilenebilir. Mastoid yapı bir gaz rezervuarı olarak kabul edilir. Orta kulaktaki gaz miktarında değişiklik meydana geldiği zaman basınç değişikliklerinin minimize edilmesini sağlar⁵⁰.

Cavaliere ve ark⁵¹ yaptığı bir çalışmada, noninvaziv ventilasyon (NİV) yapılan sağlıklı gönüllülerde uygulanan pozitif basıncın ÖT aracılığıyla orta kulağa geçtiği bildirilmiştir. Basınç farinkste daha yüksek olduğu zaman ÖT spontan olarak açılır ve basınç eşitlenir. Basınç orta kulakta daha yüksek olduğu zaman ÖT yine kendiliğinden açılır. Maske ile NİV süresince timpanik membran

sürekli olarak hiperinflasyona maruz kalır. Maske ile NİV kesildikten sonra hastanın yutkunma hareketleri ile orta kulaktaki basınç normale döner⁵¹.

Volatil anestezi ajanları, ÖT aracılığıyla ve/veya dolaşımdan difüzyon ile orta kulağa geçer ve OKB’de değişikliklere yol açar. Dolaylı olarak timpanik membranda yer değişikliği, rüptür, hemotimpanium meydana gelebilir. Sonuçta geçici veya kalıcı işitme kaybı ve ossiküler zincirde yetmezlik oluşabilir.

Volatil anesteziğin kullanımı sonucu meydana gelen OKB artışı orta kulakta bulunan efüzyonun ÖT aracılığıyla orta kulaktan dışarı atılmasına yol açabilir. Bu durum preoperatif olarak efüzyonlu otitis media tanısı almış bir kulakta, cerrahi süresince kulağın kuru olmasına sebep olup yanlış olarak timpanostomi tüpü yerleştirilmesine neden olabilir.

Anestezi alan hastalarda OKB’nin dengelenmesi ÖT’nin pasif olarak açılmasıyla meydana gelir. Normal olarak çalışan bir kulakta N₂O kullanımıyla meydana gelen basınç artışı ÖT’nin açılmasıyla sınırlandırılır. Bu olay OKB 250 mmH₂O’yu (245 deka paskal (daPa)) geçtiği zaman meydana gelir. Östaki tüpü disfonksiyonu (inflamasyon, enfeksiyon, skar) durumunda ise spontan açılma meydana gelmez⁴⁹.

Anestezi sırasında N₂O kullanılırsa, başlangıçta OKB hızlı bir şekilde (her dakika 10 mmH₂O) artış meydana gelir. Bu artış yaklaşık 30 dakikada en yüksek değere ulaşır. Orta kulak basıncı, N₂O verilmesi kesildiğinde yavaş bir şekilde (her dakika 1 mmH₂O = 0,98 daPa) azalır ve 40-50 dakika içinde preanestezi

değere ulaşır. Östaki tüpünde disfonksiyon olması durumunda, N₂O diskonnekte edildikten 20 dakika sonra bile OKB yüksek değerlerde seyredebilir^{49,52}

Nitröz oksit kullanılan timpanoplasti vakalarında, anestezi süresince ve anesteziden sonra meydana gelen OKB değişiklikleri nedeniyle greftte yer değişikliği meydana gelmektedir. Bu durum orta kolağın rekonstrükte edilen bölümünün stabilitesini önemli derecede etkiler⁴⁹.

Nitröz oksit kullanımı sonucu meydana gelen işitme kaybı, iletim veya sensörinöral tipte olabilir. İletim tipi işitme kaybı önceden stapidotomi yapılmış hastalarda protezin hareket etmesi sonucu meydana gelmiş olabilir. Küçük kemikçiklerin timpanik membrana fikse olması nedeniyle intratimpanik membranda basınç artış ve azalışları ossiküler zincirin stabilizasyonunu bozarak işitme fonksiyonunda değişikliklere yol açabilir. Anestezi sonunda N₂O'nin kesilmesi negatif basınca yol açabilir. Eğer negatif basınç devam ederse kısa süreli işitme kaybı, ossiküler zincirde desartikülasyon, barotravma ve timpanik membranda rüptür meydana gelebilir. Sensörinöral tipte işitme kaybı perilenfatik fistülün formasyonu sonucu oluşabilir. Bu formasyon iki durumdan kaynaklanabilir. Birinci durum beyin omurilik sıvısında (BOS) artış nedeniyledir ki BOS doğrudan perilenf ile ilişkilidir. İkinci durumda ise genel anestezi sırasında hastaya gaz uygulanması durumunda perilenfatik fistül ve kohlear membranda rüptür oluşabilir. Bu durum OKB artışı nedeniyle timpanik membranın hareket etmesi durumunda stapedijs kemikciğinin hareket etmesinden kaynaklanacaktır^{53,54}.

Orta kulak boşluğundaki gazın çevre dokular tarafından sürekli olarak absorbe edildiği kabul edilir. Buraya hava ise ÖT aracılığı ile sürekli temin edilir ya da tamamlanır. Bu tüpte tıkanıklık durumunda ise OKB düşecektir. Diğer yandan son yıllardaki çalışmalarda ise orta kulak mukozasında gaz alışverişinin orta kulak boşluğu ile submukozal konnektif doku kapillerleri arasında dengelendiği bildirilmektedir. Submukozal konnektif dokudaki kapillerler ve orta kulak boşluğu arasında parsiyel basınç farkı oluşması sonucunda mukoza aracılığıyla difüzyon meydana geldiği bildirilmiştir. Hipoventilasyon ile venöz kanda $p\text{CO}_2$ 'de artma sonucu, CO_2 orta kulak boşluğuna diffüze olup, OKB'yi arttırmaktadır. Hiperventilasyon durumunda ise orta kulak boşluğundaki CO_2 'nin kana diffüze olması sonucunda OKB azalmaktadır. Parsiyel oksijen basıncında ($p\text{O}_2$) ise minimal değişiklik olmaktadır^{8,55}.

2.4.4. İç Kulak

İç kulak, temporal kemiğin içine yerleşmiştir. İç kulakta işitme ile ilgili yapıların yanında vestibüler sistem yani denge ile ilgili bölüm de vardır

2.4.5. Orta Kulak Basıncı ve Bulantı Kusma

Vücudun hareket yönünün hızlı değişimi bazı kişilerde kusmaya neden olur. Hareket, iç kulak labirentlerindeki reseptörleri uyarır ve uyarılar ana yol olarak vestibüler nukleusları kullanarak serebelluma, buradan da KTZ'ye ve son olarak da kusmaya yol açmak üzere kusma merkezine aktarılır³⁷.

Çeşitli gazların (volatil anestezi ajanlar, N_2O , CO_2) ÖT yoluyla direk olarak ya da submukozal konnektif dokudaki kapillerlerden difüzyon aracılığıyla

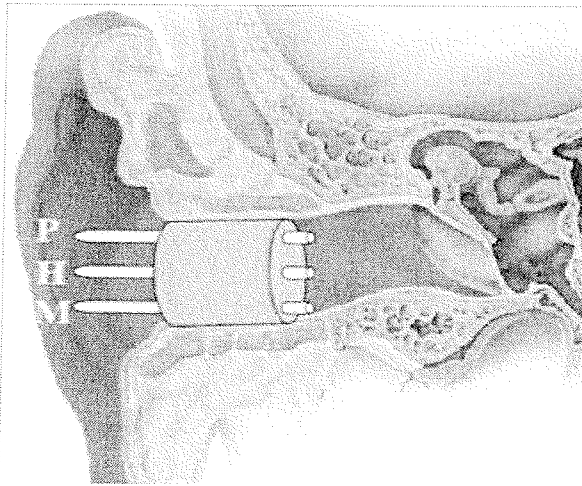
orta kulağa geçişi, anestezi sonlandırıldıktan sonra gazların tekrar yer değiştirmesi sonucunda OKB’de meydana gelen artma ve azalma şeklindeki ossilasyonlar, oval pencerede gerilimlere yol açarak vestibüler sistemi etkilemesi sonucunda POBK’ye yol açabilir⁹.

2.5. Orta Kulak Basıncı Ölçümü

Dış kulak kanalındaki (DKK) hava basıncının sistematik bir biçimde değiştirilmesi sonucunda, DKK ve orta kulak yapılarının esneklik ve hareketliğinin grafiksel olarak kaydedilmesi yöntemine timpanometri, ve bu yöntemden yararlanılarak elde edilen sonuca ise timpanogram denir.

Basıncı düzeyi +200 daPa’ dan başlar giderek düşürülür. Bu durumda sistemin komliyansı başlangıçta çok düşük iken, giderek artacak, daha sonra -400 daPa düzeyine doğru tekrar azalacaktır.⁵⁶

2.5.1. Timpanometrenin Çalışma Sistemi

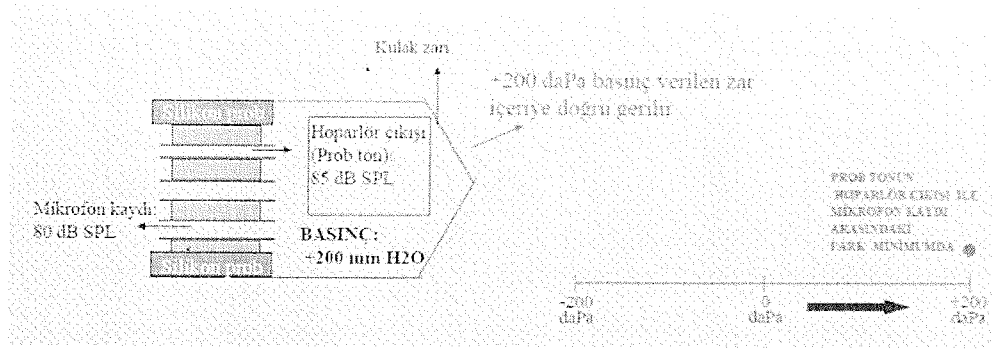


Pompa; Dış kulak yolundaki hava basıncını +200 ile -400 daPa değiştirir.

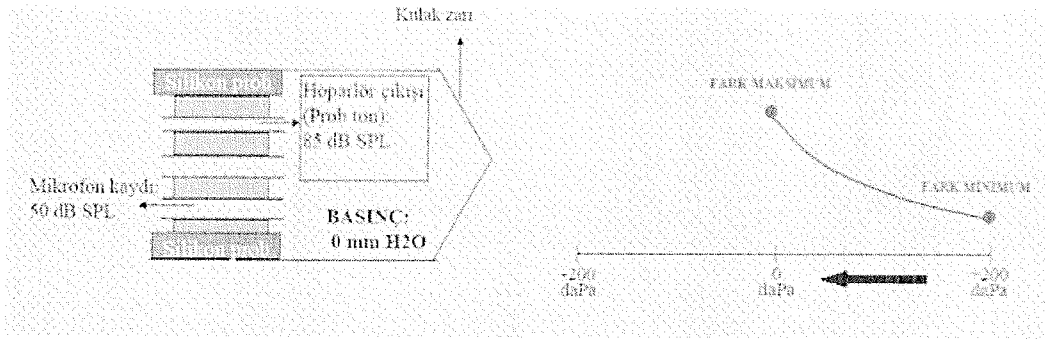
Mikrofon: Dış kulak yolunda, prob tonun şiddetini ölçer

Hoparlör; Dış kulak yolundaki prob tonun (226 Hz) 85 dB SPL şiddet

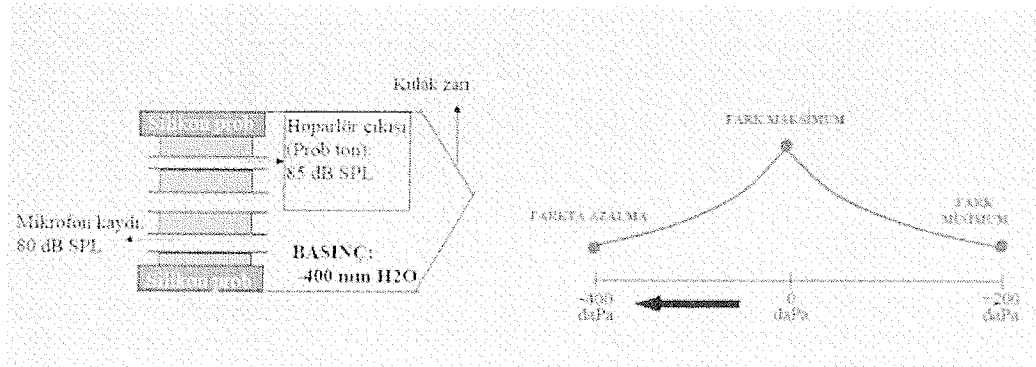
Şekil 5: Timpanometrenin çalışma prensibi düzeyinde sabit kalmasını sağlar.



Şekil 6-a: Kulak zarına verilen basınç +200 daPa'ya ulaştığında kulak zarı orta kulağa doğru gerileceğinden esneklik azalacak, prob tonun iç kulağa geçişi zorlaşacaktır. Bu nedenle prob tonun hoparlör çıkışı ile mikrofon kaydı arasındaki şiddet farkı minimum düzeyde kalacaktır.



Şekil 6-b: Dış kulak yolundaki basınç orta kulaktaki basınç seviyesi ile dengelendiğinde orta kulağın geçirgenliği de esnekliğide en üst düzeye çıkacaktır. Ses enerjisinin transferindeki artışa bağlı olarak prob tonun mikrofon kaydındaki şiddet azalacak, hoparlör çıkışı ile olan farkı maksimuma çıkacaktır.



Şekil 6-c: Basınç -400'e getirildiğinde zarın dışa doğru gerilimine bağlı olarak esneklik azalacak, sesin iletimi zorlaşacaktır. Mikrofon kaydı ile hoparlör çıkışı arasındaki şiddet farkı yine azalacaktır.

Şekil 6 a-b-c Timpanometrinin çalışma sistemi

Tepe basıncı; Timpanogramın tepe noktasına karşılık gelen basınç seviyesidir. Paradise göre normal kulaklarda tepe basıncı **-100 ila +50 daPa** arasında değişmektedir.

Bizim kullandığımız timpanometri cihazı (Amplivox, Otowave 102-4, England) (Şekil 3). Ergonomik bir dizayna sahip ve elde taşınabilmektedir. Cihazın basınç aralığı +200daPa ile -400daPa +/-10daPa arasındadır. Cihazın farklı boyutlarda problemleri vardır. Hastanın dış kulak yoluna oturacak şekilde en uygun prob tipi seçilmelidir. Cihaz ile ölçüm yapabilmek için hastanın hareketsiz durması yeterlidir. Uygun prob seçildikten sonra cihaza takılır ve hastanın dış kulak yoluna yerleştirilir. Cihaz yaklaşık 3 saniyede ölçümü tamamlar. Daha sonra diğer kulakta ölçüm yapılır. Ölçüm sırasında hastada herhangi bir ağrı ya da rahatsızlık meydana gelmez.



Şekil 7. Timpanometri Cihazı (Otowave 102-4)

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu araştırma 29.09.2010 tarih ve 9297 karar no'lu Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurul onayı alındıktan sonra, Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı'nda KBB tarafından direk laringoskopi yapılan hastalarda gerçekleştirildi.

Genel anestezi altında 18-65 yaş arası direk laringoskopi yapılacak ve bu araştırmaya katılmayı kabul eden ASA I - II risk grubunda 40 hasta araştırmaya alındı. Hastalar 20 adet Grup JV (yüksek frekanslı jet ventilasyon ile direk laringoskopi yapılacak olan hastalar), Grup NV (endotrakeal entübasyon ile direk laringoskopi yapılacak olan hastalar) yazılı etiket konulan bir zarfın içinden rastgele çekilen etikete göre iki gruba ayrıldı. Dış kulak yolunda OKB ölçümünü engelleyecek patoloji (polip, kulak kiri, tümör, vb) olan hastalar, onam vermeyen hastalar, entübasyon zorluğu beklenen hastalar, konjestif kalp yetmezliği, kontrol edilmemiş hipertansiyonu, atrial fibrilasyonu veya diğer ileti bozukluğu ile sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonu %30'un altında olanlar, hematolojik bozukluğu olanlar, kontrol edilmemiş diabetes mellitus ya da diğer endokrin hastalığı olanlar, morbid obezler, obstrüktif uyku apne sendromu öyküsü, psikomotor hastalığı olanlar, karaciğer ve böbrek fonksiyonlarında bozukluğu olanlar, alkolikler, gebeler, nonsteroid antiinflamatuar ilaç allerjisi olanlar, dar açılı glokomu, GİS tıkanıklığı, POBK, peptik ülser, taşıt tutma hikayesi olanlar, antiemetik, antikolinergik veya antihistaminik tedavi alan olgular ile araştırmaya katılmayı reddeden hastalar çalışmaya dahil edilmedi.

Bir gün öncesinden hastaların dış kulak yolu otoskop ile muayene edilerek OKB ölçümünü etkileyecek patoloji yönünden değerlendirildi. En az 6 saat açlığı sağlanan hastalar premedikasyon yapılmadan operasyon odasına alındı. El sırtından 20 G intra venöz (İV) kanül ile damar yolu açıklığı sağlanarak iv Ringer Laktat (RL) veya %0,9 serum fizyolojik (SF) infüzyonuna başlandıktan sonra rutin monitörizasyon yapıldı. Kalp atım hızı (KAH) ile EKG, sistolik arter basıncı (SAB), diyastolik arter basıncı (DAB), ortalama arter basıncı (OAB) ve puls oksimetreyle ölçülen periferik oksijen satürasyonu (SpO₂) kontrol değerleri kaydedildi. Timpanometri cihazı (Amplivox, Otowave 102-4, England) ile sağ OKB ve sol OKB ölçümleri yapılarak kontrol değerleri kaydedildi. Hastaların demografik özellikleri, ASA risk grubu kaydedildi. Her iki hasta grubuna da 1 dk süre ile 1 µg/kg'dan remifentanil bolus olarak yapıldı ve indüksiyon ile birlikte 0,2 µg/kg/dk infuzyona başlandı. Her iki hasta grubuna %100 O₂ solutularak 3 dakika preoksijenizasyon yapıldıktan sonra sempatik yanıtı ve entübasyon yanıtını azaltmak ve de enjeksiyon ağrısını engellemek amacıyla 1 mg/kg %1'lik Lidokain iv uygulandı, daha sonra anestezi indüksiyonu için propofol 2 mg/kg iv verilecek kas gevşetici olarak rokuronyum (0,5 mg/kg) verilerek yeterli kas gevşekliliği sağlanması için 2 dakika beklendi. Daha sonra Grup JV için yüksek frekanslı jet ventilasyon için blade ağıza yerleştirildi, Grup NV için endotrakeal entübasyona geçildi. TİVA ve remifentanil ile genel anesteziye devam edildi.

Grup JV: Genel anestezi indüksiyonunu takiben direk laringoskopun ağız açacağı yerleştirildi ve YFJV (TwinStream, CARL REINER) ayarlanan değerlerde solunuma başladı (Ferakns;600solunum/dk, P(Basınç):1bar

İnspirasyon-Ekspirasyon oranı(I:E):1:1, FiO₂ (İnspire edilen oksijen konsantrasyonu) :0.8-1). MAP (Ortalama hava yol basıncı), PIP (pik inspiratuar basınç), PEEP (Pozitif end ekspiratuar basınç) değerleride jet ventilasyona geçildikten sonra 5 er dakika aralıklarla kayıt altına alındı.

Grup NV: Genel anestezi indüksiyonunu takiben hastalar 6,5-7 numara endotrakeal tüp ile entübe edildi. hastaların ventilasyonu 8 mL/kg tidal volüm, %80-100 O₂ hava içersinde total 4 L/dk ve SS:10 soluk/dk, I:E=1:2, olarak ayarlanarak anestezi cihazı ile standart ventilasyon uygulandı. Mekanik ventilasyona geçildikten sonra akciğer tepe basıncı 5 er dakika aralıklarla kayıt altına alındı.

Tüm hastalarda KAH, SAB, DAB, OAB, SpO₂, ETCO₂, OKB değerleri indüksiyon öncesinde, indüksiyon tamamlandıktan 1 dk sonra ve entübasyonun 3. dakikasında ve daha sonra otuzuncu dakikaya kadar 5 dakika aralıklarla kaydedildi. OKB ölçümü sorumlu ve yardımcı araştırmacılar tarafından timpanometri ile yapıldı. OKB ölçümü için timpanometrinin ucu dış kulak yoluna yerleştirildikten sonra makine otomatik olarak OKB sonucunu verdi.

Cerrahi prosedürün bitmesi ile rezidüel kas gevşetici etkisi 0.015 mg / kg atropin ve 0.05 mg/ kg neostigmin uygulanarak antagonize edildi ve hastalara uygun şekilde ekstübasyon yapıldı.

Derlenme odasına alınan tüm olgulara postoperatif dönemde analjezik olarak ayılma odasında 20 mg tenoksikam İV uygulandı. Postoperatif 5, 10 ve 30. dakikalarda her iki grupta timpanometri ile OKB 1 ve OKB 2 ölçüldü.

Olgulardaki bulantı kusma şiddeti dört aşamalı verbal deskriptif skala (VDS) ile belirlendi(Tablo.2). Postoperatif bulantı kusması olan olgulara 10 mg metoklopramid (Primperan, 2 mL ampul, 10 mg, Biofarma ilaç sanayi, Türkiye) İV olarak uygulandı ve kaydedildi. Postoperatif 24 saat sonra hasta ziyaret edilerek bulantı kusma olup olmadığı ve yapılan metoklopramid kaydedildi.

Tablo 2.Verbal Deskriptif Skala

VDS
0= Bulantı yok
1 = Hafif
2= Orta derecede
3= Şiddetli

3.1.İSTATİKSEL ANALİZ:

İstatistiksel değerlendirme SPSS 12.0 bilgisayar programında aşağıda sıralanan testler kullanılarak gerçekleştirildi ve $p<0.05$ anlamlı kabul edildi. İstatistiksel analiz: veriler [ortalama± standart sapma, ortanca (%25-%75), (En az- En çok), n (%)] olarak sunuldu.

Ölçülebilen parametrelere Kolmogorov-Smirnov testi uygulanarak dağılımın normal ya da anormal olup olmadığı belirlendi. Normal dağılım gösterenler için gruplar arasında fark olup olmadığını kıyaslamada bağımsız

gruplarda Student t testi kullanıldı. ASA, cinsiyet, postoperatif VDS ve metpamit yapılan hasta gibi verilerin değerlendirmesi ki-kare (chi-square) testi ile yapıldı.

Kalp atım hızı (KAH), sistolik arteriyel kan basıncı (SAB), diyastolik arteriyel kan basıncı (DAB), ortalama arteriyel kan basıncı (OAB), periferik oksijen saturasyonu (SpO₂), end tidal karbondioksit (ETCO₂), basınç verileri tekrarlı ölçümler varyans analizi ile değerlendirildi. Farklılık olması durumunda gruplar arası Posthoc Scheffe testi ile karşılaştırılma yapıldı.

Orta kulak basıncı verilerini gruplar arası karşılaştırmada Mann Whitney U-testi kullanıldı.

Tekrarlı ölçümler varyans analizinde zaman faktörünün önemli olduğu belirlenen; KAH, SAB, DAB, OAB, SpO₂, basınç verilerinin grup içi kontrol değerleri Posthoc Bonferroni testi ile karşılaştırıldı.

Wilcoxon testi verilerin orta kulak basıncı grup içi ilk ölçüm değerleri ile karşılaştırılmasında kullanıldı.

4.BULGULAR

Bu çalışmada direk laringoskopi girişimi yapılacak ASA I-II grubunda toplam 40 hasta yer aldı. Çalışmaya dahil edilen hasta grupları arasındaki demografik özellikler açısından istatistiksel olarak fark yoktu (Tablo 4.1).

Gruplar arasında operasyon ve anestezi sürelerinin ortalamasının istatistiksel farklı olduğu saptandı (Tablo 4.1).

Tablo 4.1. Gruplardaki olguların demografik özellikleri, ASA dağılımları, operasyon süresi [Ort $\pm$ SS (En az-En çok), n]

	Grup JV (n=20)	Grup NV (n=20)	p
Yaş (yıl)	54.95 $\pm$ 7.91 (34-63)	52.35 $\pm$ 8.46 (35-65)	0.322
Cinsiyet (Kadın/Erkek)	3/17	4/16	0.677
ASA (I / II)	10/10	9/11	0.752
Operasyon Süresi (dk)	18.80 $\pm$ 2.46 (15-22)	20.70 $\pm$ 3.28* (15-27)	0.046
Anestezi Süresi (dk)	45.35 $\pm$ 5.52 (36-56)	39.70 $\pm$ 5.11* (30-51)	0.002
Jet Ventilasyon Süresi (dk)	20.00 $\pm$ 2.53 (17-24)	-	

Kalp atım hızı verilerinin ölçüm zamanlarına göre ortalama değerleri Tablo 4.2’de görülmektedir. Gruplara ait KAH ortalamaları, zaman içerisindeki değişimleri açısından karşılaştırıldığında kontrol, indüksiyon, entübasyondan sonra ve 3. dakika, postoperatif 10. ve 30.dakika ölçümlerinde grup JV’ de grup NV’ ye göre anlamlı düşük bulundu. Kontrol değere göre zaman içerisindeki grup içi

farklılıklar araştırıldığında ise, her iki grupta da KAH ortalama değerlerinin, kontrol değerlerinden istatistiksel olarak farklı olmadığı görüldü (Tablo4.2)

Tablo 4.2.KAH değerlerinin (vuru.dk^{-1}) gruplara göre dağılımı [Ort $\pm$ SS (En az-En çok)]

KAH	Grup JV (n=20)	Grup NV (n=20)	P
Kontrol	74.85 $\pm$ 11.21 (51-96)	84.95 $\pm$ 11.90*	0.009
İndüksiyon	77.60 $\pm$ 9.83 (57-93)	84.55 $\pm$ 13.80 *	0.013
Entübasyondan sonra	77.60 $\pm$ 8.75 (62-91)	87.15 $\pm$ 10.03 *	0.003
3. dakika	71.05 $\pm$ 10.67 (55-92)	80.75 $\pm$ 12.35 *	0.011
5. dakika	71.00 $\pm$ 10.77 (56-91)	74.50 $\pm$ 16.80	0.438
10. dakika	70.75 $\pm$ 9.96 (54-86)	74.80 $\pm$ 14.16	0.302
15. dakika	71.70 $\pm$ 10.13 (51-87)	74.20 $\pm$ 12.93	0.500
20. dakika	71.45 $\pm$ 10.05 (54-90)	72.95 $\pm$ 12.53	0.679
25. dakika	72.10 $\pm$ 10.77 (56-94)	73.25 $\pm$ 11.65	0.748
30. dakika	72.32 $\pm$ 10.01 (58-92)	75.40 $\pm$ 10.23	0.347
45. dakika	74.58 $\pm$ 9.65 (62-96)	80.26 $\pm$ 10.44	0.090
Postoperatif 5. dakika	76.65 $\pm$ 11.52 (58-102)	79.85 $\pm$ 11.37	0.382
Postoperatif 10. dakika	72.80 $\pm$ 10.18 (56-97)	81.35 $\pm$ 9.74 *	0.010
Postoperatif 30. dakika	71.55 $\pm$ 9.67 (56-97)	79.15 $\pm$ 10.72 *	0.024

*p<0.05: Grup JV ile karşılaştırıldığında

Gruplara ait SAB ortalamaları, zaman içerisindeki değişimleri açısından karşılaştırıldığında gruplar arası fark saptanmadı (Tablo 4.3). Kontrol değere göre

zaman içerisindeki grup içi farklılıklar araştırıldığında ise, grup JV'de SAB ortalama değerlerinin, kontrol SAB ortalama değerinden entübasyondan sonra 3., dk, ve entübasyondan sonra 45., dk arası ölçümlerinin istatistiksel olarak farklı görüldü. grup NV'de ise SAB ortalama değerlerinin, kontrol SAB ortalama değerinden entübasyondan sonra 3., 5. ve 15. dakika ölçüm zamanlarında istatistiksel olarak farklı görüldü ($p<0.05$), (Tablo 4.3).

Tablo 4.3. Olguların SAB (mmHg) değerleri [Ort ± SS (En az-En çok)]

SAB	Grup JV (n=20)	Grup NV (n=20)	P
Kontrol	144.80±17.96 (111-179)	140.25±22.62 (92-179)	0.485
İndüksiyon	124.10±20.07 (89-172)	121.60±16.88 (87-144)	0.672
Entübasyondan sonra	137.85±27.33 (86-189)	130.25±22.86 (94-176)	0.346
3. dakika	120.05±21.05+ (82-180)	116.05±18.47 + (85-153)	0.527
5. dakika	116.60±17.18+ (65-145)	117.25±21.38 + (86-166)	0.916
10. dakika	117.15±14.68 + (81-147)	119.60±17.12 (87-148)	0.630
15. dakika	116.15±14.50 + (85-142)	113.90±17.12 + (81-136)	0.656
20. dakika	118.80±17.76 + (92-149)	120.75±20.12 (80-156)	0.747
25. dakika	120.00±11.73 + (96-142)	118.00±16.29 (90-142)	0.658
30. dakika	122.65±12.55 + (103-155)	121.40±18.00 (92-146)	0.800
45. dakika	125.95±12.02 + (108-150)	131.05±18.30 (94-156)	0.308
Postoperatif 5. dakika	138.75±18.34 (93-172)	137.55±16.98 (102-165)	0.831
Postoperatif 10. dakika	135.75±11.10 (115-157)	132.90±16.42 (94-161)	0.524
Postoperatif 30. dakika	132.10±12.64 (108-153)	129.20±17.39 (97-156)	0.550

+p<0.05: Kontrol ölçüm değeri ile karşılaştırıldığında

Diyastolik arter basıncı verilerinin ölçüm zamanlarına göre ortalama değerleri Tablo 4.4’de görülmektedir. Gruplara ait DAB ortalamaları, zaman içerisindeki değişimleri açısından karşılaştırıldığında postoperatif 10. dk. ölçümü hariç gruplar arası fark saptanmadı. DAB postoperatif 10. dk. ölçümü grup JV’ de grup NV’ ye göre anlamlı yüksek bulundu (p=0,030). Kontrol değere göre zaman içerisindeki grup içi farklılıklar araştırıldığında ise, grup JV’de DAB ortalama değerlerinin,

kontrol DAB ortalama değerinden indüksiyon, entübasyondan sonra 5., 10.,ve 15. dakika ölçümlerinin istatistiksel olarak farklı görüldü. grup NV'de ise DAB ortalama değerlerinin, kontrol DAB ortalama değerinden entübasyondan sonra 3.dk, entübasyondan sonra 15., dk, ölçüm zamanlarında istatistiksel olarak farklı görüldü ($p<0.05$), (Tablo 4.4).

Tablo 4.4. Olguların DAB (mmHg) değerleri [Ort $\pm$ SS (En az-En çok)]

DAB	Grup JV (n=20)	Grup NV (n=20)	P
Kontrol	88.90 $\pm$ 12.39 (58-110)	85.00 $\pm$ 11.36 (60-107)	0.306
İndüksiyon	73.40 $\pm$ 14.65 + (40-101)	74.70 $\pm$ 11.31 (43-92)	0.755
Entübasyondan sonra	86.05 $\pm$ 17.54 (48-132)	84.20 $\pm$ 17.35 (57-111)	0.739
3. dakika	75.65 $\pm$ 12.46 (42-100)	72.45 $\pm$ 12.40 + (55-102)	0.421
5. dakika	75.40 $\pm$ 11.31 + (48-95)	74.70 $\pm$ 16.55 (50-115)	0.877
10. dakika	75.25 $\pm$ 14.06 + (42-107)	76.05 $\pm$ 13.77 (56-97)	0.857
15. dakika	74.40 $\pm$ 10.65 + (53-92)	72.35 $\pm$ 11.42 + (54-97)	0.561
20. dakika	75.85 $\pm$ 12.62 (54-103)	76.85 $\pm$ 15.04 (54-109)	0.821
25. dakika	77.20 $\pm$ 10.22 (52-98)	74.10 $\pm$ 11.35 (60-99)	0.370
30. dakika	77.15 $\pm$ 10.17 (56-102)	75.75 $\pm$ 10.19 (59-102)	0.666
45. dakika	78.20 $\pm$ 9.03 (60-98)	79.11 $\pm$ 8.63 (69-98)	0.751
Postoperatif 5. dakika	84.60 $\pm$ 13.48 (57-118)	82.90 $\pm$ 9.16 (68-103)	0.644
Postoperatif 10. dakika	83.40 $\pm$ 9.00 (68-99)	76.95 $\pm$ 9.14 * (64-96)	0.030
Postoperatif 30. dakika	79.85 $\pm$ 11.70 (59-103)	78.20 $\pm$ 10.20 (61-102)	0.637

* $p<0,05$: Grup JV ile karşılaştırıldığında

+ $p<0.05$: Kontrol ölçüm değeri ile karşılaştırıldığında

Gruplara ait OAB ortalamaları, zaman içerisindeki değişimleri açısından karşılaştırıldığında gruplar arası fark saptanmadı (Tablo 4.5). Kontrol değere göre zaman içerisindeki grup içi farklılıklar araştırıldığında ise, grup JV'de OAB ortalama değerlerinin, kontrol OAB ortalama değerinden indüksiyon, entübasyondan sonra 3., dk, ve entübasyondan sonra 45., dk arası ve postoperatif 30., dk ölçümlerinin istatistiksel olarak farklı görüldü, grup NV'de ise OAB ortalama değerlerinin, kontrol OAB ortalama değerinden entübasyondan sonra 3., dk, ve entübasyondan sonra 25., dk ölçüm zamanlarında istatistiksel olarak farklı görüldü ($p<0.05$), (Tablo 4.5).

Tablo 4.5. Olguların OAB (mmHg) değerleri [Ort ± SS (En az-En çok)]

OAB	Grup JV (n=20)	Grup NV (n=20)	P
Kontrol	103.65±13.93 (75-132)	104.20±16.24 (74-139)	0.909
İndüksiyon	87.20±13.52 + (52-116)	89.70±13.57 (53-116)	0.563
Entübasyondan sonra	97.10±21.94 (56-158)	92.85±13.16 (66-111)	0.462
3. dakika	86.70±13.53 + (60-117)	85.25±13.55 + (63-119)	0.737
5. dakika	84.95±13.26 + (64-115)	87.30±17.18 (61-129)	0.631
10. dakika	83.20±12.32 + (60-105)	88.30±12.77 (67-111)	0.206
15. dakika	81.55±12.58 + (60-103)	84.05±13.19 (65-115)	0.543
20. dakika	82.95±15.37 + (60-116)	87.05±15.12 (64-123)	0.400
25. dakika	82.65±12.95 + (63-110)	83.05±10.59 + (70-114)	0.915
30. dakika	83.35±12.89 + (61-113)	84.20±12.06 (59-116)	0.831
45. dakika	84.05±12.26 + (67-108)	88.21±9.69 (76-116)	0.249
Postoperatif 5. dakika	92.25±17.62 (66-127)	90.45±12.93 (71-117)	0.715
Postoperatif 10. dakika	90.95±13.79 (70-118)	88.05±12.56 (72-112)	0.491
Postoperatif 30. dakika	86.00±14.28 + (66-123)	88.00±13.32 (70-110)	0.650

+p<0.05: Kontrol ölçüm değeri ile karşılaştırıldığında

Periferik oksijen satürasyonu ölçümleri kıyaslandığında gruplar arası ve grup içi veriler benzer bulundu (Tablo 4.6). Her iki grupta da SpO₂, hiçbir ölçüm zamanında kontrol değerin altına düşmedi (Tablo 4.6).

Tablo 4.6. SpO₂ değerlerinin gruplara göre dağılımı [Ort ± SS (En az-En çok)]

SpO ₂	Grup JV (n=20)	Grup NV (n=20)	P
Kontrol	96.45±1.57 (93-100)	97.35±1.95 (92-100)	0.117
İndüksiyon	97.75±1.25 (95-100)	98.35±0.93 (97-100)	0.094
Entübasyondan sonra	97.75±1.45 (94-100)	98.00±2.05 (90-100)	0.659
3. dakika	98.00±1.77 (92-100)	97.85±2.71 (87-100)	0.838
5. dakika	97.95±1.76 (92-100)	98.55±1.10 (95-100)	0.204
10. dakika	97.65±1.73 (92-100)	98.45±0.89 (97-100)	0.105
15. dakika	97.65±1.81 (92-100)	98.45±1.15 (96-100)	0.104
20. dakika	97.75±1.68 (92-100)	98.20±1.15 (96-100)	0.330
25. dakika	97.70±1.69 (92-100)	98.20±1.15 (96-100)	0.281
30. dakika	98.05±1.00 (97-100)	98.20±1.207 (97-100)	0.669
45. dakika	98.05±1.00 (97-100)	98.26±1.28 (96-100)	0.565
Postoperatif 5. dakika	97.10±1.29 (94-100)	97.30±1.22 (94-99)	0.618
Postoperatif 10. dakika	97.55±0.89 (96-99)	97.85±0.93 (96-99)	0.304
Postoperatif 30. dakika	97.85±0.93 (96-100)	98.05±0.83 (96-99)	0.477

ETCO₂ ortalamaları Tablo 4.7' de verildi. Gruplara ait ETCO₂ ortalamaları, zaman içerisindeki değişimleri açısından karşılaştırıldığında entübasyondan sonra 3. dk, entübasyondan sonra 25., dk ölçümleri arasında grup JV' de grup NV' ye göre anlamlı düşük bulundu. Entübasyondan sonra 3., dk ölçüm değerine göre zaman içerisindeki grup içi farklılıklar araştırıldığında ise, grup JV'de ETCO₂ ortalama değerlerinin, Entübasyondan sonra 3., dk ETCO₂ ortalama değerinden indüksiyon, entübasyondan sonra 5., dk, ve entübasyondan sonra 20., dk arası ölçümlerinin istatistiksel olarak farklı görüldü, grup NV'de ise ETCO₂ ortalama değerlerinin, ilk ölçüm ETCO₂ ortalamalarından istatistiksel olarak farklı olmadığı görüldü (Tablo 4.7).

Tablo 4.7. ETCO₂ değerlerinin gruplara göre dağılımı [Ort ± SS (En az-En çok)]

ETCO ₂	Grup JV (n=20)	Grup NV (n=20)	P
3. dakika	26.50±1.91 (22-30)	28.25±3.26 * (23-34)	0.045
5. dakika	24.90±1.94 + (20-28)	27.65±2.92 * (24-34)	0.001
10. dakika	24.85±1.60 + (22-29)	26.90±2.20 * (24-33)	0.002
15. dakika	24.50±2.35 + (19-31)	26.65±2.89 * (23-34)	0.014
20. dakika	24.80±1.74 + (23-29)	26.60±2.58 * (23-33)	0.014
25. dakika	25.80±1.70 (23-29)	26.70±2.56 (23-33)	0.198
30. dakika	26.70±1.72 (24-30)	27.00±2.18 (24-32)	0.631
45. dakika	27.30±1.69 (25-30)	27.53±2.97 (25-36)	0.770

*p<0,05: Grup JV ile karşılaştırıldığında

+p<0.05: İlk ölçüm değeri ile karşılaştırıldığında

PIP basıncı verilerinin ölçüm zamanlarına göre ortalama değerleri Tablo 4.8’de görülmektedir.

PIP basıncı ortalama değerleri tüm ölçüm zamanlarında Grup NV’ de belirgin olarak yüksek tespit edildi.

Tablo 4.8. PIP değerlerinin gruplara göre dağılımı [Ort ± SS (En az-En çok)]

PIP	Grup JV (n=20)	Grup NV (n=20)	p
3. dakika	13.80±3.02	20.25±1.62 *	<0.0001
5. dakika	14.05±2.95	20.40±1.67 *	<0.0001
10. dakika	14.00±2.18	20.30±1.59 *	<0.0001
15. dakika	13.65±2.18	20.35±1.66 *	<0.0001
20. dakika	13.70±2.15	20.35±1.46*	<0.0001
25. dakika	-	20.35±1.39	-
30. dakika	-	20.40±1.43	-
45. dakika	-	20.55±1.47	-

*p<0,05: Grup JV ile karşılaştırıldığında

PEEP basıncı verilerinin ölçüm zamanlarına göre ortalama değerleri Tablo 4.10'da görülmektedir.

Tablo 4.9. PEEP (cmH₂O) değerlerinin gruplara göre dağılımı [Ort $\pm$ SS (En az-En çok)]

PEEP	Grup JV (n=20)	Grup NV (n=20)	p
3. dakika	7.30 $\pm$ 2.25 (2-12)	-	-
5. dakika	7.40 $\pm$ 2.58 (2-13)	-	-
10. dakika	7.70 $\pm$ 2.68 (3-13)	-	-
15. dakika	7.55 $\pm$ 2.19 (4-12)	-	-
20. dakika	7.40 $\pm$ 2.21 (4-11)	-	-

MAP basıncı verilerinin ölçüm zamanlarına göre ortalama değerleri Tablo 4.11'de görülmektedir.

Tablo 4.10. MAP (cmH₂O) değerlerinin gruplara göre dağılımı [Ort $\pm$ SS (En az-En çok)]

MAP	Grup JV (n=20)	Grup NV (n=20)	p
3. dakika	10.20 $\pm$ 2.50 (5-16)	-	-
5. dakika	10.65 $\pm$ 2.78 (5-17)	-	-
10. dakika	10.75 $\pm$ 2.53 (6-16)	-	-
15. dakika	10.10 $\pm$ 2.15 (6-15)	-	-
20. dakika	10.05 $\pm$ 2.37 (7-15)	-	-

Gruplara ait sol orta kulak basıncı ortanca değerleri, zaman içerisindeki değişimleri açısından karşılaştırıldığında gruplar arası fark saptanmadı (Tablo 4.12). Kontrol değere göre zaman içerisindeki grup içi farklılıklar araştırıldığında

ise, grup JV'de sol orta kulak basıncı ortanca değerlerinin, kontrol sol orta kulak basıncı ortanca değerinden entübasyondan sonra, entübasyondan sonra 3., dk, entübasyondan sonra 5., dk entübasyondan sonra 10., dk, entübasyondan sonra 25., dk entübasyondan sonra 30., dk, ve entübasyondan sonra 45., dk ölçüm zamanlarında istatistiksel olarak farklı görüldü, grup NV'de ise sol orta kulak basıncı ortanca değerlerinin, kontrol sol orta kulak basıncı ortanca değerinden entübasyondan sonra 3., dk, - postoperatif 5., dk arası ölçümlerinin istatistiksel olarak farklı görüldü ($p<0.05$), (Tablo 4.12).

Tablo 4.11. Sol orta kulak basıncı (daPa) değerlerinin gruplara göre dağılımı [Ortanca(%25-75) (En az-En çok)]

	Grup JV (n=20)	Grup NV (n=20)	p
Kontrol	-15.5 (-28.0-1.0) (-64-59)	-14.5 (-31.75-4.5) (-200-103)	0.704
İndüksiyon	-2.5 (-13.75-19.75) (-39-163)	-2.5 (-14.75-22.25) (-58-97)	0.787
Entübasyondan sonra	11.0 (-0.5-53.5) + (-60-103)	1.5 (-10.5-37.5) (-70-233)	0.507
3. dakika	13.5 (-8.25-66.25) + (-46-214)	14.0 (-13.25-36.75) + (-88-202)	0.499
5. dakika	23.0 (-11.5-69.5) + (-159-181)	13.0 (-36.25-49.75) + (-52-156)	0.358
10. dakika	13.0 (-31.0-54.5) + (-220-248)	14.0 (-25.5-45.5) + (-70-106)	0.766
15. dakika	-3.5 (-38.5-42.0) (-363-285)	13.0 (-18.5-56.0) + (-76-198)	0.449
20. dakika	2.5 (-39.75-61.0) (-120-168)	26.5 (-14.25-40.0) + (-84-90)	0.882
25. dakika	13.0 (-5.5-46.25) + (-40-104)	3.5 (-17.75-33.0) + (-56-56)	0.394
30. dakika	15.5 (-4.0-38.0) + (-46-104)	5.5 (-8.5-34.5) + (-45-82)	0.829
45. dakika	14.0 (4.75-30.25) + (-9-121)	8.0 (-6.0-29.0) + (-23-60)	0.339
Postoperatif 5. dakika	-7.0 (-28.0-41.5) (-76-128)	6.0 (-27.25-55.0) + (-700-121)	0.675
Postoperatif 10. dakika	-1.0 (-26.5-36.75) (-304-130)	-4.5 (-28.0-53.0) (-52-103)	0.914
Postoperatif 30. dakika	8.0 (-29.5-31.75) (-52-126)	0.0 (-21.75-31.75) (-82-112)	0.978

+p<0.05: Kontrol ölçüm değeri ile karşılaştırıldığında

Sağ orta kulak basıncı ortanca değerleri verilerinin ölçüm zamanlarına göre ortalama değerleri Tablo 4.13’de görülmektedir. Gruplara ait sağ orta kulak basıncı ortanca değerleri, zaman içerisindeki değişimleri açısından karşılaştırıldığında gruplar arası fark saptanmadı Kontrol değere göre zaman

içerisindeki grup içi farklılıklar araştırıldığında ise, grup JV'de sağ orta kulak basıncı ortanca değerlerinin, kontrol sağ orta kulak basıncı ortanca değerinden entübasyondan sonra 3., dk, entübasyondan sonra 5., dk, entübasyondan sonra 30., dk, entübasyondan sonra 45., dk, postoperatif 5., dk ve postoperatif 10., dk ölçüm zamanlarında istatistiksel olarak farklı görüldü, grup NV'de ise sağ orta kulak basıncı ortanca değerlerinin, kontrol sağ orta kulak basıncı ortanca değerinden entübasyondan sonra 25., dk, postoperatif 5., dk arası ölçümlerinin istatistiksel olarak farklı görüldü ($p<0.05$), (Tablo 4.13).

Tablo 4.12. Sağ orta kulak basıncı (daPa) değerlerinin gruplara göre dağılımı [Ortanca(%25-75) (En az-En çok)]

	Grup JV (n=20)	Grup NV (n=20)	p
Kontrol	-13.5 (-26.75-6.25) (-120-145)	-7.5 (-19.0-0.75) (-221-139)	0.665
İndüksiyon	-2.0 (-20.5-26.25) (-80-127)	-4.0 (-10.75-25.0) (-31-145)	0.705
Entübasyondan sonra	18.5 (-20.25-37.75) (-212-138)	7.0 (-11.5-19.75) (-160-145)	0.449
3. dakika	-4.0 (-45.5-48.25)+ (-376-186)	10.5 (-13.75-18.0) (-70-187)	0.379
5. dakika	13.0 (-38.0-53.5) + (-114-187)	5.5 (-18.0-31.75) (-80-127)	0.892
10. dakika	-10.0 (-41.75-51.0) (-90-206)	2.0 (-17.75-67.0) (-85-151)	0.297
15. dakika	-12.5 (-31.75-76.0) (-75-252)	-4.0 (-23.5-63.75) (-106-128)	0.756
20. dakika	-3.5 (-35.5-78.75) (-60-134)	6.5 (-21.5-43.75) (-88-134)	0.839
25. dakika	-4.0 (-13.5-62.0) (-71-120)	12.0 (-8.5-46.0)+ (-47-66)	0.935
30. dakika	12.0 (-9.75-44.25)+ (-60-80)	9.0 (-4.0-45.25) + (-46-84)	0.797
45. dakika	11.5 (-11.75-31.5)+ (-26-112)	8.0 (0.0-21.0) + (-40-59)	0.663
Postoperatif 5. dakika	35.0 (-20.5-61.0)+ (-178-121)	8.0 (-4.0-56.5) + (-40-112)	0.925
Postoperatif 10. dakika	16.0 (-20.5-43.0)+ (-340-187)	-2.0 (-11.75-28.75) (-40-92)	0.860
Postoperatif 30. dakika	-3.5 (-26.5-31.0) (-370-145)	-4.0 (-10.75-23.5) (-33-79)	0.971

+p<0,05: Kontrol ölçüm değeri ile karşılaştırıldığında

Postoperatif VDS hastalara göre dağılımı Tablo 4.14' de verildi. Gruplara ait postoperatif VDS dağılımı, zaman içerisindeki değişimleri açısından karşılaştırıldığında benzer bulundu.

Tablo 4.13. Postoperatif VDS değerlerinin gruplara göre dağılımı (n (%))

		Grup JV (n=20)	Grup NV (n=20)	p
Postoperatif 5. dakika	0	16 (80)	13 (65)	$X^2=3.310$ $p=0.346$
	1	4 (20)	4 (20)	
	2	0 (0)	2 (10)	
	3	0 (0)	1 (5)	
	4	0 (0)	0 (0)	
Postoperatif 10. dakika	0	15 (75)	16 (80)	$X^2=1.366$ $p=0.714$
	1	1 (5)	2 (10)	
	2	3(15)	1(5)	
	3	1 (5)	1 (5)	
	4	0 (0)	0 (0)	
Postoperatif 30. dakika	0	15 (75)	16 (80)	$X^2=3.699$ $p=0.296$
	1	0 (0)	2 (10)	
	2	4 (20)	2 (10)	
	3	1 (5)	0 (0)	
	4	0 (0)	0 (0)	
24 saat	0	16 (80)	18 (90)	$X^2=0.765$ $p=0.661$
	1	4 (20)	2 (10)	
	2	0 (0)	0 (0)	
	3	0 (0)	0 (0)	
	4	0 (0)	0 (0)	

Postoperatif dönemde metpamid yapılan hasta sayısının gruplar arası karşılaştırılması Tablo 4.15’ de verildi..Grup JV’de hastaların % 20’sine metpamid kullanıldı, Grup NV’de ise hastaların %15’ine metpamid kullanıldı. Metpamid kullanılan hasta sayısı gruplar arasında benzer bulundu ($X^2= 0.173$ $p=0.677$) (Tablo 4.15).

Tablo 4.14. Postoperatif metpamid yapılan hasta sayısının gruplara göre dağılımı [n (%)]

	Grup JV (n=20)	Grup NV (n=20)	p
Metpamid yapılan hasta (n)	4 (20)	3 (15)	$X^2=0.173$ $p=0.677$

5. TARTIŞMA

Araştırmamızda; direkt laringoskopi yapılacak hastalarda jet ventilasyonun OKB'yi etkilemediği, operasyon sürecinde OKB de değişiklikler olmasına rağmen geleneksel mekanik ventilasyonla arasında anlamlı bir fark bulunamadı ve postoperatif 24 saatlik dönemde meydana gelen bulantı kusma üzerinde etkili olmadığı sonucuna varıldı.

Direk laringoskopide en sık tercih edilen yöntem, hastanın küçük çaplı bir endotrakeal tüple (5.0-6.0) entübe edilmesi ve geleneksel pozitif basınçlı ventilasyonun uygulanmasıdır⁵⁷. Diğer alternatif yöntemler arasında yüksek frekanslı jet ventilasyon uygulaması, aralıklı apne tekniğinin uygulanması, trakeaya yerleştirilen küçük bir kataterden yüksek akımlı oksijenin insuflasyonu sayılabilir. Yüksek frekanslı jet ventilasyon cerrahi alanda çalışma kolaylığı ve oksijenasyon bozulmadan çalışılabilmeye izin verilmesi gibi saydığımız nedenlerden dolayı kullanımı her geçen gün artmaktadır.

Yüksek frekanslı jet ventilasyon toraks cerrahisinde, trakea rekonstrüksiyonlarında, sleeve rezeksiyonlarda, laringoskopide, bronkoskopide, fistül tamiri veyenidoğanın solunum yetersizlikleri gibi pekçok klinik durumda başarı ile kullanılmaktadır. Ayrıca hasta hareketinin en aza indirgenmesi gereken çeşitli girişimlerde, özellikle ekstrakorporeal litotripside kullanılabilir¹⁶.

Laringoskopi, bronkoskopi, yabancı cisim çıkarılma gibicerrahin müdahale sırasında uzun süreye ve rahatlığa gereksinim duyduğu işlemlerde özellikle cerrahi açıdan da tercih nedeni olmaya başlamıştır.Mikrolarengeal cerrahi (MLC) de havayolunun cerrahla paylaşılması zorunluluğu ve anesteziistin havayolundan

uzak kalması anestezi uygulamasını diğer uygulamalardan daha özellikli kılar. Bourgain ve arkadaşları⁵⁸ KBB ve ağız cerrahisinde jet ventilasyon kullanımı için yayınladıkları kılavuzda; üst solunum yolu ve laringeal cerrahide ideal bir havalandırma yöntemi olduğu, transtrakeal jet ventilasyonun zor havayolu algoritmasına dahil edilmesi gerektiğini, jet ventilasyon için en önemli riskin pulmonerbarotravma olduğunu ama tecrübeli eller tarafından gerçekleştirilirse komplikasyonun nadir olduğunu, KBB ve ağız cerrahisinde jet ventilasyon mükemmel çalışma koşulları sağladığını ifade etmektedirler. Bu kılavuzu yayınlamalarındaki amaçlarının ise jet ventilasyonun rutin uygulamada daha sık kullanılmasını sağlamak ve becerileri korumak için bu tekniklerin düzenli kullanımının gerekli olduğunu belirtmektedirler.⁵⁸

Gerhard A.Bear editörlüğünde toplanan Avrupa Jet Ventilasyon Topluluğu (European Society for Jet Ventilation, ESJV) ilk defa haziran 2011’da bir araya gelmişlerdir. **Bu toplantının sonucunda;** uzun vadedeki sonuçlar endolaringeal çalışma koşullarının jet ventilasyon ile geleneksel endotrakeal tüple yapılan ventilasyondan daha iyi olduğuna dairdir. JV ile prosedürler ve hastaneden ayrılış daha kısadır. JV ile komplikasyonlar emniyet kurallarına uyulması ve deneyimle daha kolay önlenabilir, ancak randomize kontrollü çalışmalarda eksiklik var ve çalışmalar JV kullanmaya ikna etmek değil iddiaları ispat etmeli ve karşılaştırmalıdır denilmiştir⁵⁹.

Gulleth ve ark⁶⁰ %91’ i baş ve boyun kanseri olan ve zor havayolu beklenen 33 hastada perkutan transtrakeal jet ventilasyonu güvenli ve etkili bir ventilasyon şekli olarak kullanmışlar ve jet ventilasyon özellikle baş ve boyun

cerrahisi geçirecek olup entübasyonu çok güç veya imkansız olan hastalarda trakeostomiyi önlemek için yardımcı yöntem olarak kullanılabileceğini belirtmişlerdir.

Fritzsche ve ark⁶¹ laringotrakeal cerrahide anestezi yönetiminde jet ventilasyon kullanımı ile ilgili bir çalışma yapmışlardır. Bu çalışmalarında özellikle laringeal cerrahide anestezi ve cerrahın yakın çalışma alanı nedeniyle rekabet içinde olduğunu ve özellikle laringeal cerrahide YFJV kullanımının endotrakeal tüpe iyi bir alternatif olduğunu ifade etmektedirler. Ayrıca komplikasyon oranının daha az olduğunu ve anestezi için sorun oluşturabilen laringeal lazer cerrahisi sırasında da YFJV'nin rahatlıkla kullanılabildiğini ifade etmişlerdir⁶¹. Bizim çalışmamızda da direkt laringoskopilerde cerrahi görüş alanını daha iyi sağlandı. Ayrıca entübe edilip klasik ventilasyon uygulanan olgularla ventilasyon ve oksijenizasyon yönünden herhangi bir farklılık gözlenmedi.

Jet ventilasyon yöntemi giderek yaygınlaşmakta ve kullanım alanı genişlemektedir. Jet ventilasyonda anestezi yönetimi bazı özellikleri içermektedir. Direkt laringoskopi işlemleri sırasında kalp hızı ve kan basıncında önemli değişiklikler olabilir. Bu hastaların bir çoğunda onları kardiovasküler hastalıklara hazırlayan uzun süreli ağır tütün ve alkol kullanım hikayesi vardır. Ayrıca yapılan işlem, laringoskopi ve entübasyon, bir dizi stres dolu değişikliklere neden olur. Hastanın sabit bir anestezi düzeyinde tutulmaya çalışılması sırasında hemen daima birbirini izleyen hipertansiyon ve hipotansiyon dönemlerine rastlanılır⁶². Bütün bu özellikler göz önüne alındığında kısaca şunu söyleyebiliriz; direk

laringoskopi anestezisi hızlı ve sorunsuz etki başlama süresine sahip olmalı, intraoperatif amnezi ve analjezi sağlamalı, peroperatif hemodinamik yanıtları baskılamalı ve kardiovasküler stabiliteyi sağlamalı, iyi bir cerrahi kondüsyon sağlamalı, derlenme süresi kısa olmalıdır⁶³.

Direkt laringoskopi cerrahisi entübasyon ve işlem sırasında laringeal yapıların sürekli uyarılmasına bağlı olarak sempatik aktivite artışına yol açar. Hemodinamik kontrolün ve erken derlenmenin önemli olduğu direkt laringoskopide anestezi yöntemi olarak TİVA seçimi iyi bir tercih olmaktadır. Bizde çalışmamızda standart anestezi protokolü olarak propofol-remifentanilden oluşan TİVA yöntemini kullandık. Çalışmamızda KAH ve OAB larda gruplar arasında anlamlı bir fark saptanamadı. Hastaların jet ventilasyonla hemodinamik olarak stabil seyretmesi bulgularda anlamlı farklılık olmaması bize kullanım açısından klasik entübasyon yöntemine alternatif olacağını göstermektedir. Bickel ve arkadaşları⁶⁴ yaptıkları çalışmada YFJV ile laparoskopik cerrahi sırasında pnömoperitonyuma bağlı oluşan kardiovasküler değişiklikleri izlemişler ve YFJV kullanımı ile pnömoperitonyuma bağlı indüksiyon sırasında ortaya çıkan istenmeyen kardiyovasküler değişikliklerin daha az olduğunu tespit etmişlerdir. Ayrıca YFJV için zorunluluk olan TİVA kullanımı da pnömoperitonyum sırasında oluşan kardiyovasküler değişiklikleri azalttığını da ifade etmektedirler.

İhra ve arkadaşları⁶⁵ KBB cerrahisi geçirecek hastalarda transözofagial ekokardiyografi (TEE) ile YFJV'in hemodinamiye etkilerini saptamaya çalışmışlardır. önce geleneksel mekanik ventilasyon daha sonra YFJV ile havalandırılan hastaların KAH, OAB, arteriyel kan gazı analizi ve TEE ile stroke

volüm, ejeksiyon fraksiyonu, sistol ve diastol sonu volümleri kayıt altına alınıp karşılaştırmışlardır. Çalışma sonunda hemodinamik olarak anlamlı bir fark gösterilememiştir. Yalnız YFJV ile arteryel oksijen basıncının daha yüksek ve CO₂ eliminasyonunda daha iyi olduğu görülmüştür.⁶⁵ Zislin ve arkadaşları⁶⁶ serebral patolojisi olan 36 hastada strok volüm ve diastolik fonksiyonlarının adaptif süreci değerlendirilmiş. Yüksek frekanslı jet akciğer ventilasyonunun geleneksel ventilasyon tekniğinden adaptif süreçler üzerine etkilerinin daha iyi olduğunu göstermişlerdir.

Orta kulak basıncı normal değeri -100 ila +50 daPa arasındadır. Normalde orta kulak ve dış kulak arasındaki basınçlar, tensorpalatini ve levatorpalatini kaslarının kasılması ve ÖT'nin yutkunma sırasında açılmasıyla eşitlenir. Basıncın eşitlenmesi tüpün açılmasıyla oluşan pasif bir fenomendir. Ancak orta kulak basıncı pek çok faktör tarafından da etkilenmektedir. Vücut pozisyonu, Juguler basınç artışı, volatil anestezi ajanlar, ÖT aracılığıyla ve/veya dolaşımdan difüzyon ile orta kulağa geçer ve OKB'de değişikliklere yol açar. Anestezi alan hastalarda OKB'nin dengelenmesi ÖT'nin pasif olarak açılmasıyla meydana gelir OKB'de meydana gelen artma ve azalma şeklindeki osilasyonlar, oval pencerede gerilimlere yol açarak vestibüler sistemi etkilemesi sonucunda POBK'ye yol açabilir.

Çeşitli gazların (volatil anestezi ajanlar, N₂O, CO₂) ÖT yoluyla direk olarak ya da submukozal konnektif dokudaki kapillerlerden difüzyon aracılığıyla orta kulağa geçişi, anestezi sonlandırıldıktan sonra gazların tekrar yer değiştirmesi sonucunda OKB değişik olabilmektedir.

Orta kulak basıncının, anestezi sırasında N_2O uygulanması durumunda +400 mmH₂O (392 daPa) olduğu ve ara verilmesinde -500 mmH₂O'ya (-490 jdaPa) kadar düştüğü gösterilmiştir.

Öztürk ve ark^{67,68} yaptıkları çalışmalarda volatil anesteziklerin OKB'de artış meydana getirdiğini bildirmişlerdir.

Nader ve ark⁹ OKB'deki barometrik değişikliklerin, N_2O ile indüklenen POBK insidansına katkıda bulunduğunu rapor etmiştir . Chin ve ark.⁶⁹ (77) N_2O ile kombine edilmiş volatil anestezik kullanıldığında OKB'deki dalgalanmaların daha sık olduğunu kanıtlamıştır. Aynı zamanda, fizyolojik farklılıkların pozitif basınç sırasında ÖT'nin pasif açılımında rol oynayabileceğini ileri sürmüşlerdir. Bu, N_2O anestezisi sırasında pozitif basıncın OKB'nin ayarlanmasındaki etkinliğinin mastoid kemiğin boyutu ile korele olduğunu gösteren Elam ve ark⁷⁰ bulgularını desteklemektedir.

Nitröz oksit ve diğer volatil anestezik ajanların orta kulak boşluğuna geçerek OKB'de artış meydana getirmesi, CO_2 gazının da OKB'de değişikliklere yol açabileceğini düşündürmektedir. Ikarashi ve ark⁸ yaptıkları çalışmalarda orta kulakta gaz değişiminin mukoza aracılığı ile olabileceğini ileri sürmüşler ve respiratuar değişikliklerin OKB'ye etkisi araştırmışlardır. Sağlıklı gönüllüler üzerinde yapılan başka bir çalışmada iki grup oluşturulmuştur. Birinci gruba önce hipoventilasyon yaptırılmış, daha sonra hiperventilasyon yaptırılmış, sonra tekrar hipoventilasyon yaptırılmıştır. İkinci gruba ise önce hiperventilasyon, sonra hipoventilasyon, sonra tekrar hiperventilasyon yaptırılmıştır. Hipoventilasyon olabildiğince az sayıda ve yüzeysel solunum ile, hiperventilasyon ise hızlı ve derin

bir şekilde yaptırılan çalışmada her iki gruba da dahil edilen aynı kişide kan gazı analizi yapılmıştır. Başlangıçta venöz kanda parsiyel CO₂ basıncı (PvCO₂) 56,2 mmHg ve OKB 0 daPa ölçülmüş. Hipoventilasyondan hiperventilasyona geçildiği anda PvCO₂ 60,8 mmHg ve OKB 49 daPa olarak ölçülmüş. Hiperventilasyona devam edilirken OKB’de azalma meydana gelmiş. Hiperventilasyon sonunda PvCO₂ 28 mmHg ve OKB -46daPa ölçülmüş, OKB’nin hipoventilasyon ile arttığı ve hiperventilasyon ile azaldığı gösterilmiştir⁷¹.

Tang ve arkadaşları⁷² laringoskopi yapılacak hastalardafarklı ventilasyon modlarında CO₂ retansiyonundaki risk faktörlerine araştırmaya yönelik bir çalışm yapmışlardır. SonuçtaYFJV’nin yeterli oksijenasyonu sağladığını, CO₂ retansiyonu için bir risk faktörü olmadığını ve mükemmel cerrahi görünüm sağladığını göstermişlerdir.

Orta kulak boşluğundaki mukozanın vaskülaritesi ve gazın difüzyon özelliği nedeniyle OKB, timpanomastoid kavitenin volüm değişikliklerinden etkilenebilir. Mastoid yapı, orta kulaktaki gaz miktarında değişiklik oluştuğu zaman basınç değişikliklerinin minimalize edilmesi için tampon görevi yapar⁴⁹. İkarashi⁸’nin yaptığı bir çalışmada ise kulak çınlaması, işitme kaybı gibi kulak semptomları olan hastalar üzerinde hiperventilasyon ve hipoventilasyon sırasında OKB’de olan değişiklikler incelenmiştir. Bu çalışmada kan gazı analizi yerine EtCO₂ ölçümü yapılmış ve ek olarak mastoid sistem kapasitesi hesaplanmış ve bu çalışmada da hipoventilasyon durumunda EtCO₂’de ve OKB’de artma, hiperventilasyon durumunda ise azalma olduğu tespit edilmiştir. Ancak OKB ile mastoid yapının havalanması arasında korelasyon bulunamamıştır. Bu çalışmalar

OKB' nin hem ÖT, hem de submukozal konnektif doku kapillerleri aracılığıyla regüle edildiğini göstermektedir.

Bizim çalışmamızdaki EtCO₂ değerlerinde entübasyonun 3. ve 25.dakikalarında jet ventilasyonda geleneksel ventilasyona göre anlamlı düşük bulunulmasına rağmen diğer ölçülen EtCO₂ değerlerinde ve grup içi farklılıklar araştırıldığında da anlamlı bir fark yoktu. Biz bu nedenle biz EtCO₂ etkisini ekarte ettik ama İkarashi⁸ ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmalarda olduğu gibi değişik verilere ulaşılan çalışmalarda olmuştur.

İkarashi ve ark⁵⁵ yaptığı diğer bir çalışmada EtCO₂ değerinde 2 mmHg'lik değişiklik, OKB'dedeğişikliğe yol açmamıştır. EtCO₂'de 10 mmHg'lik değişiklik olduğunda ise OKB'de belirgin değişikliğe yol açmıştır. Bizim çalışmamızdaki EtCO₂ değerleri istatistiksel farklı olduğu ölçüm anlarında gruplar arasındaki fark Yaklaşık 2 mmHg idi. Bu da OKB artmamasını açıklayabilir.

Jet ventilasyon ve orta kulak basınç ilişkisini göstermeye yönelik daha önce yapılmış bir çalışma olmamasına rağmen Cavaliere ve ark⁵¹yaptığı bir çalışmada non-invaziv ventilasyon (NİV) yapılan sağlıklı gönüllülerde uygulanan pozitif basıncın ÖT aracılığıyla orta kulağa geçtiği bildirilmiştir. Basınç farinkste daha yüksek olduğu zaman ÖT spontan olarak açılır ve basınç eşitlenir. Basınç orta kulakta daha yüksek olduğu zaman ÖT yine kendiliğinden açılır. Valsalva ve Toynbe manevrası (zorlu ekspiryum sırasında veya ağız ve burun kapalıyken yutkunma) sırasında ise tensör veli palatini, levatör veli palatini ve salpingofaringeus kaslarında kontraksiyon meydana gelir ve ÖT açılarak basıncı regüle eder. Yüz maskesi ile NİV sırasında üst hava yollarında direk olarak pozitif

basınç meydana gelir. Hava inspiryum sırasında orta kulağa geçer, fakat hasta valsalva veya toynbe manevrası yapamadığı için ekspiryum sırasında hava zor ayrılır. Sonuç olarak, maske ile NIV süresince timpanik membran sürekli olarak hiperinflasyona maruz kalır. Maske ile NIV kesildikten sonra hastanın yutkunma hareketleri ile orta kulaktaki basınç normale döner⁷³.

Bizim hastalarımızda OKB da iki grup arasında anlamlı bir fark görülmedi. Jet ventilasyon çalışma prensibinde yüksek hızda akım beraberinde ağız içerisindeki hava akımında trakeaya doğru sürüklemiş ve hava akımı orta kulak boşluğuna ulaşmadan çıkmış olabilir. Ancak Bora Aykaç Jet ventilasyonun mekanizmasını anlattığı yayınında¹⁰ jet ventilasyon sırasında havayolunda oluşan oto PEEP'in faringeal bölgeye yayıldığını bu nedenle de faringeal aspirasyonu önlediğini ifade etmektedir. Bizim çalışmamız da faringeal bölgenin basıncını ölçemedik ve buraya basıncın etkisini net olarak değerlendiremedik. Bir diğer olasılık da verilen kas gevşeticilerden dolayı tensorpalatini ve levatorpalatini kaslarının kasılamaz konumda olmasıdır. Bu kasların kasılmasını sağlayan hareket ve manevralar ÖT açar ancak kaslar paralizi konumunda olduğundan ÖT sürekli olarak kapalı kalacağından basınç değişiklikleri orta kulağa yansımamış olabilir

6.SONUÇ

1-Yüksek frekanslı jet ventilasyon ile geleneksel pozitif basınçlı ventilasyon uygulanan iki grup arasında, OKB değerleri açısından anlamlı bir farklılık olmadı

2-Periferik oksijen satürasyonları karşılaştırıldığında iki grup arasında bir fark görülmedi ve her iki grupta SPO₂ hiçbir ölçüm değerinde kontrol değerinin altına düşmedi.

3-ETCO₂ değeri normal fizyolojik sınırlar içinde seyretti ve homodinami olarak benzer bulundu.

4-Gruplara Ait postoperatif VDS benzer bulundu.

5-Postoperatif 1-24 saatlik dönemde metpamid yapılan hasta sayısı benzer bulundu.

7-KAYNAKLAR

1-Hostenseyidov T, Özdamar D , Özgün M, Solak M, Toker K. Mikrolarengeal Cerrahide Süperimpoze Yüksek Frekanslı Jet Ventilasyon Deneyimlerimiz.Türk Anesteziyoloji Ve Reanimasyon Kongresi 2009

2-Allan PF, Thurlby JR, Gregory A. Measurement of Pulsatile Tidal Volume, Pressure Amplitude,and Gas Flow During High Frequency Percussive Ventilation,With and Without Partial Cuff Deflation.Respir Care. 2007 Jan;52(1):45-9.

3-Orbay BC, Tulunay M. Anestezi Sonrası Bakım. In: Morgan GE, editor. Klinik Anesteziyoloji. Çeviri editörleri Tulunay M, Cuhruk H. 4. Baskı. Ankara: Güneş Kitabevi, 2008; 1001-17.

4-Tüzüner F. Anestezi-Yoğun Bakım-Ağrı. 1. baskı. Ankara: Nobel Kitabevi, 2010; 1147-584.

5.Allen G, Barry W, Bryson G, Cirone R, Eliot R, Kitts J et al. Anaesthesia for Medical Students, In: Sullivan P editor. Common perioperative problems. 2nd ed. Ontario, Department of Anesthesia Ottawa Civic Hospital Publishing 1999; 203-5.

6-Leuwer R, Wappler F. Nitrous oxide use in ear-nose-throat-surgery Best Practice & Research Clinical Anaesthesiology 2001;15: 459-65.

7-Gaihede M, Kjaer D. Positional changes and stabilization of middle ear pressure. Auris Nasus Larynx 1998;25: 255-9.

8-Ikarashi F, Tsuchiya A. Middle ear gas exchange via the mucosa: estimation by hyperventilation. *Acta Oto-laryngologica* 2008;128:9-12.

9-Nader D, Simpson G, Roberta L. Middle ear pressure changes after nitrous oxide anesthesia and its effects on postoperative nausea and vomiting. *The Laryngoscope* 2004;114:883-6.

10-Aykaç B. Yeni Bir Yapay Solutma Aygıtı Yüksek Frekanslı Ventilatör Doçentlik Tezi. İstanbul:Cerrahpaşa Tıp Fakültesi , 1982

11-Sanders RD;Two ventilating attachments for broncoscopes. *Delaware Medical Journal* 1967: 37;170

12-Aykaç B.Theoretical And Clinical Basis Of High Frequency Jet Ventilation And Derived Modes And Techniques Of Artificial Lung Ventilation August 2006

13-Simith BE. High frequency ventilation: Past, present and future. *British Journal of Anaesthesia* 1990; 65: 130-138. Aykaç B. Yüksek Frekanslı Ventilasyon: Geçmiş, Bugün Ve Gelecek [http:// www.hfjv-bora.com](http://www.hfjv-bora.com)

14-Baz NM; Jet ventilation. Ed. Shields TN. *General Thoracic Surgery*. Lea Febiger Philadelphia. 1989: 306-310.

15-De Wt CJ, Mcconnell K, Jacobsohn E. Progress in postoperative ICU management. *Thorac Surg Clin* 2005;

16-Kayhan Z. Klinik Anestezi. Genişletilmiş üçüncü baskı. Logos Yayıncılık, 2004; 367

-
- 17-Benumof JL. High-frequency and high-flow apneic ventilation during thoracic surgery. In: Benumof JL, ed. Anesthesia for thoracic surgery. 2nd. Philadelphia: WBSaunders Company, 1995;432-52.
- 18-Benumof JL, Alfery DD. Anesthesia for thoracic surgery. In: Miller RD, ed. Anesthesia. 5th ed. Philadelphia: Churchill-Livingstone, 2000;1665-752.
- 19-Carden E; Recent improvements in techniques for general anesthesia for bronchoscopy. Chest.1978; 73: 697-700.
- 20-Bass MD, Gentile MA, Heinz JP, Craig DM, Hamel DS, CheifetzIM,et al. Setting Positive End-Expiratory Pressure During Jet Ventilation to Replicate the Mean Airway Pressure of Oscillatory Ventilation Respiratory Care. January 2007; Vol 52 No 1
- 21-Pilbeam SP (Çeviri: Çelik M, Besler MP, Helvacı A, Yalman A, Orhon ZN, Yayıncı F.) Mekanik Ventilasyon Logos Yayıncılık 3. baskı s 367
- 22-Önal E.E. Türkyılmaz C, Yüksek Frekanslı Oksilatuar Ventilasyon Türkiye Klinikleri J. Med Sci 2004;24:88-93
- 23-Biro P, Spahn DR, Pfammatter T. High-frequency jet ventilation for minimizing breathing-related liver motion during percutaneous radiofrequency ablation of multiple hepatic tumours. Br J Anaesth. 2009;102:650-3.
- 24-Russell WC, Harvey N, Thompson JP. Comparing methods of administering high-frequency jet ventilation in a model of laryngotracheal stenosis. Anesth Analg. 2002; 95:764-9.

-
- 25-Ross-Anderson DJ, Ferguson C, Patel A. Transtracheal jet ventilation in 50 patients with severe airway compromise and stridor. *Br J Anaesth.* 2011; 106:140-4.
- 26-Lucangelo U, Zin WA, Antonaglia V, Gramaticopolo S, Maffessanti M, Liguori G, et al. High-frequency percussive ventilation during surgical bronchial repair in a patient with one lung. *Br J Anaesth.* 2006; 96:533-6.
- 27-Lanzenberger-SE, Donner A, Grasl MC, Zimpfer M, Aloy A. Superimposed high-frequency jet ventilation for laryngeal and tracheal surgery. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 2000; 126: 40-4.
- 28-Van Vlymen IM, White PF. Outpatients anesthesia. In: Miller RD, *Anesthesia* 5th ed. Philadelphia: Churchill Livingstone, 2000; 2213-40.
- 29-Türe H, Takıl A, Eti Z, Göğüş FY. The effect of nitrous oxide on postoperative nausea and vomiting. *Marmara Medical Journal* 2007; 20:85-91.
- 30-Kovac AL. Prevention and treatment of postoperative nausea and vomiting. In: Doner J. editor, *Antiemetic Therapy* 1st. ed. Basel: Karger Publisher, 2003; 121-45.
- 31-Ashraf SH, Tong J. Evidence based management of postoperative nausea and vomiting: a review. *Canadian Journal of Anesthesia* 2004; 5: 326-41.
- 32-Andrews PLR. Physiology of nausea and vomiting. *BJA* 1992; 69:2-19.
- 33-Mecca SR. Postoperative Recovery In: Barash PG, Cullen FB, Stoelting RK. editors, *Clinical Anesthesia* 5th ed. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins, 2006; 1398.

-
- 34-Watcha MF. Sadhasivam S. Postoperative nausea and vomiting. In: Atlee JL. editor, In: Complications In Anesthesia 2nd ed. Philadelphia: Saunders Publishing, 2007; 644-8.
- 35-Stoelting KR. Nakata DA. Intractable nausea and vomiting. In: Atlee JL. editor, In: Complications In Anesthesia 2nd ed. Philadelphia: Saunders Publishing 2007; 890-2.
- 36-Calvey T, Williams NE, Principles and Practice of Pharmacology for Anaesthetists 5th ed. Liverpool: Blackwell Publishing 2008;227-45.
- 37-Guyton AC. Hall JE. editors. Medical Physiology. 11nd ed. Philadelphia: Saunders Publishing, 2006; 823-5.
- 38-Özatamer O, Batislam Y, Özgencil E, Alkaya F. Anesteziye Güncel Konular 1.baskı İstanbul: Nobel Tıp Kitapevleri, 2010; 427-38.
- 39-Güngör İ, Çekmen N, Akçabay M, Arslan M. Postoperatif bulantı-kusmanın önlenmesinde deksametazon ve droperidolün etkilerinin karşılaştırılması. Anadolu Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi 2003;4:17 –20.
- 40-Arslan M, Işık B, Kızıl Y, Özsoylar Ö, Dinç E, Akçabay M, Kemaloğlu Y. Anesthetic induced middle ear pressure changes and nausea and vomiting in children undergoing adenotonsillectomy. New Medical Journal 2008;25;217-22
- 41-Peter F. Postanesthesia care unit. In: Peter F. editor, In: Clinical Anesthesia Procedures of the Massachusetts General Hospital 7nd. ed. Boston: Lippincott Williams and Wilkins, 2007;640-641.
- 42-Kenny GN. Risk factor for postoperative nausea and vomiting. Anaesthesia 1994;49:6-10.

-
- 43-Klinik Anesteziyoloji. Çeviri editörleri Tulunay M, Cuhruk H. 4. Baskı. Ankara: Güneş kitabevi, 2008; 1001-17.
- 44-Apfel CC, Kranke P, Katz MH, Goepfert C, Popenfuss T, Rauch S, et al. Volatile anesthetics may be the main cause of early but not delayed postoperative vomiting: A randomized controlled trial of factorial design. Br J Anaesth 2002; 88:659-68.
- 45-Wetchler BV. Outpatient anaesthesia: what are the problems in the recovery room CJA 1991;38;890-4.
- 46-Çekmen N, Akçabay M, Mahli A, Arslan M. Postoperatif bulantı-kusmada deksametazon ve metoklopromidin etkilerinin karşılaştırılması. Erciyes Tıp Dergisi, 2003;25:137-43.
- 47-Arıncı K, Elhan A. Anatomi 2. Baskı Ankara: Güneş Kitabevi, 1997; 466-90.
- 48-Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı. (2010) İç Kulağın Anatomi-Fizyolojisi . <http://www.kbb.uludag.edu.tr/>
- 49-Teixeira F, Tomita S, Tavares de Lima M. Evaluation of tympanometric alterations in patients subject to general anesthesia with nitrous oxide. Revista Brasileira de Otorrinolaringologia 2005;71:274-80.
- 50-Elam M, Harell M, Luntz M, Fuchs C, Sadé J. Middle ear pressure variations during 50% anesthesia as a function of mastoid pneumatization. Laryngoscope 1998; 19: 709-11
- 51-Cavaliere F, Masieri S, Conti G, Antonelli M, Pennisi MA, Filippo R, Proietti R. Effects of non-invasive ventilation on middle ear function in healthy volunteers, Intensive Care Med 2003;29: 611-4.

-
- 52-Levy D, Herman M, Luntz M, Sadé J. Direct demonstration of Diffusion into the Middle ear pressure *Acta Oto-Laryngologica* 1995;115:276–8.
- 53-Journeaux SF, Master B, Greenhalgh RM, Bull TR. Sudden sensorineural hearing loss as a complication of non-otologic surgery. *J Laryngol Otol.* 1990;104:711-2.
- 54-Pau H, Selvadurai D, Murty GE. Reversible sensorineural hearing loss after non-otological surgery under general anaesthetic. *Postgrad Med J.* 2000;6:304-6.
- 55-Ikarashi F. The effect of respiratory mode on human middle ear pressure. *Auris Nasus Larynx* 1998;25:349–54.
- 56-Onusko E. Tympanometry American Family Physician Clinon Memorial Hospital, Wilmington, Ohio November 1, 2004 Volume 70
- 57-Çeliker V, Pamuk AG. Pediatrik Laringoskopide Anestezi, HÜTF, Türkiye Klinikleri J E.N.T.-Special Topics 2009;2(4):13-20
- 58-Bourgain JL, Chollet M, Fischler M, Gueret G, Mayne A Guide for the use of jet-ventilation during ent and oral surgery Article in French ; membres du conseil du club en anesthésie en ORL *Ann Fr Anesth Reanim.* 2010 Oct;29(10):720-7.
- 59-Joint Papers on Jet Ventilation 2011 Gerhard A. Baer (ed.) Joint Papers on Jet Ventilation Paper Collection initiated by the European Society for Jet Ventilation.June,
- 60-Gulleth Y, Spiro J.Percutaneous transtracheal jet ventilation in head and neck surgery.*Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 2005;131:886-890

-
- 61-Fritzsche K, Osmers A. Anesthetic management in laryngotracheal surgery. High-frequency jet ventilation as strategy for ventilation during general anesthesia. *Anaesthesist*. 2010; 59:1051-61.
- 62-Bourgain JL, Moger K, Cosset MF, Bromley L, Meistelman. Carbondioxide Monitoring During High Frequency Jet Ventilation For Direct Laryngoscopy. *Br J Anaesth* 1990; 64: 327-330
- 63-Özdemir NU. Direkt Laringoskopi Cerrahisinde Tiva Uygulanan Hastalarda Remifentanilin Farklı Dozlarının Hemodinamik Değerler, Perioperatif Stres Yanıtları Ve Derlenme Özellikleri Açısından Karşılaştırılması. Uzmanlık Tezi. İstanbul: Haydarpaşa Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi 2008
- 64-Bickel A, Trossman A, Kukuev I, Eitan A. The effects of high-frequency jet ventilation (HFJV) on pneumoperitoneum-induced cardiovascular changes during laparoscopic surgery. *Surg Endosc*. 2011.
- 65-Ihra G, Kolev N, Zakel D, Kepka A, Schabernig C, Aloy A Transesophageal echocardiographic assessment of right heart hemodynamics during high-frequency jet ventilation. *J Clin Anesth*. 1999 Feb;11(1):32-8.
- 66-Zislin BD, Astakhov AA Jr, Pankov NE, Kontorovich MB. Peculiarities of adaptive hemodynamic processes during high-frequency jet lungventilation *Vestn Ross Akad Med Nauk*. 2009;(6):23-8.
- 67-Ozturk O, Demiraran Y, Ilce Z, Kocaman B, Güçlü E, Karaman E. Effects of sevoflurane and TIVA with propofol on middle ear pressure: *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology* 2006;70: 1231-4.

-
- 68-Ozturk O, Demiraran Y, Ilce Z, Güçlü E, İskender A, Yıldızbas Z. Effects of desflurane on middle ear pressure: International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology 2007;71:1439-41
- 69-Chin K, Brown OE, Manning SC. Middle ear pressure variation: effect of nitrous oxide. Laryngoscope 1997;107:357-6
- 70-Elam M, Harell M, Luntz M, Fuchs C, Sadé J. Middle ear pressure variations during 50% anesthesia as a function of mastoid pneumatization. Laryngoscope 1998; 19: 709-11.
- 71-Ikarashi F. The effect of respiratory mode on human middle ear pressure. Auris Nasus Larynx 1998;25:349-54.
- 72-Tang F, Li SQ, Chen LH, Miao CH The comparison of various ventilation modes and the association of risk factors with CO₂ retention during suspension laryngoscopy. Laryngoscope. 2011; 121: 503-8.: 10.1002/lary.21389.
- 73-Hohlrieder M, Keller C, Brimacombe J, Eschertzhuber S, Luckner C, Abraham I et al. Middle Ear Pressure Changes During Anesthesia With or Without Nitrous Oxide are similar among airway devices. Anesth Analg.2006 Jan;102(1):319-21.

8. ÖZET

YÜKSEK FREKANSLI JET VENTİLASYONUN ORTA KULAK BASINCI VE POSTOPERATİF BULANTI VE KUSMAYA ETKİSİ

Bu araştırmada elektif direkt laringoskopi geçirecek hastalarda, bir gruba jet ventilasyon diğer gruba geleneksel mekanik ventilasyon uygulayarak orta kulak basıncına ve bunun postoperatif bulantı ve kusmaya etkisini göstermeyi amaçladık.

Risk grubu ASA I-II olan direkt laringoskopi yapılacak 40 hasta araştırmaya alındı. Hastalar Grup JV (yüksek frekanslı jet ventilasyon ile direkt laringoskopi yapılacak olan hastalar) ve Grup NV (endotrakeal entübasyon ile direkt laringoskopi yapılacak olan hastalar) olarak iki gruba ayrıldı. Bir gün öncesinden hastaların dış kulak yolu otoskop ile muayene edilerek OKB ölçümünü etkileyecek patoloji yönünden değerlendirildi. Her iki hasta grubuna da 1 dk süre ile 1 µg/kg'dan remifentanil bolus olarak yapıldı ve indüksiyon ile birlikte 0,2µg/kg/dk infuzyona başlandı. 1 mg/kg %1'lik Lidokain iv uygulandı, daha sonra anestezi indüksiyonu için propofol 2 mg/kg ve rokuronyum (0,5 mg/kg) verildi. Daha sonra Grup JV'de yüksek frekanslı jet ventilasyon için blade ağıza yerleştirildi, Grup NV için endotrakeal entübasyon yapılarak geleneksel mekanik ventilasyona geçildi. TİVA ve remifentanil ile genel anesteziye devam edildi.

Grup JV: Genel anestezi indüksiyonunu takiben direkt laringoskopun ağız açacağı yerleştirildi ve YFJV (TwinStream, CARL REINER) ayarlanan değerlerde solunuma başlatıldı. (Frekans; 600 solunum/dk, P(Basınç): 1bar

İnspirasyon-Ekspirasyon oranı (İ:E):1:1, FiO₂ (İnspire edilen oksijen konsantrasyonu) :0.8-1). MAP (Ortalama hava yol basıncı), PIP (Pik inspiratuar basınç), PEEP (Pozitif endekspiratuar basınç) değerleride jet ventilasyona geçildikten sonra 3.dakikada ve daha sonrada 5 er dakika aralıklarla kayıt altına alındı. Grup NV: Genel anestezi indüksiyonunu takiben hastalar 6,5-7 numara endotrakeal tüp ile entübe edildi. Hastaların ventilasyonu 8 mL/kg tidalvolüm, %80-100 O₂ hava içersinde total 4 L/dk ve SS:10 soluk/dk, İ:E=1:2, olarak ayarlanarak anestezi cihazı ile standart ventilasyon uygulandı. Tüm hastalarda KAH, SAB, DAB, OAB, SpO₂, ETCO₂, OKB değerleri indüksiyon öncesinde, indüksiyon tamamlandıktan 1 dakika sonra ve entübasyonun 3. dakikasında ve daha sonra otuzuncu dakikaya kadar 5 dakika aralılarla kaydedildi. Cerrahi prosedürün bitmesi ile rezidüel kas gevşetici etkisi 0.015 mg / kg atropin ve 0.05 mg/ kg neostigmin ile ekstübe edildi. Postoperatif 5, 15 ve 30. dakikalarda her iki grupta timpanometri ile OKB sağ ve OKB sol, VAS, VDS ve yapılan metoklopramid miktarı kaydedildi

Sonuç olarak iki grup arasında OKB değerleri açısından anlamlı bir fark saptanmadı.

9. SUMMARY

THE IMPACT OF HIGH-FREQUENCY JET VENTILATION ON MIDDLE EAR PRESSURE AND POSTOPERATIVE NAUSEA AND VOMITING

In this study, we aimed to show the impacts of implementing jet ventilation to one group and conventional mechanical ventilation to another group of patients undergoing elective direct laryngoscopy on middle ear pressure and on postoperative nausea and vomiting.

Risk group, 40 patients ASA I-II trial was made with direct laryngoscopy. Patients Group JV (high-frequency jet ventilation, which will be held with the direct laryngoscopy patients) and Group NV (endotracheal intubation to do with the direct laryngoscopy patients) were divided into two groups. The day before, the measurement of MEP patients were examined with an otoscope to affect the external ear canal was evaluated in terms of pathology. Both patients in group 1 min for a period of 1 mg / kg was as remifentanyl bolus and induction with 0.2 mg / kg / min infusion was started. 1 mg / kg of 1% lidocaine was applied iv, propofol for induction of anesthesia and then 2 mg / kg, and rocuronium (0.5 mg / kg) was given. Then, in the Group JV, for the high-frequency jet ventilation blade was placed in the mouth, in the Group NV endotracheal intubation made for conventional mechanical ventilation was started. General anesthesia was maintained with remifentanyl and TIVA. Group JV: after induction of general anesthesia mouth opener of direct laryngoscope were placed and YFJV

(TwinStream, CARL REINER) started breathing through the set values. (Frequency, 600 breaths / min, P (Pressure): 1bar Inspiratory-expiratoryratio (I:E): 1:1, FiO₂(inspired oxygen concentration) :0.8-1).

After switching to the jet ventilation, MAP (mean airway pressure), PIP (peak inspiratory pressure), PEEP (positive end expiratory pressure) values are recorded at the third minute and at five-minute intervals. Group NV: after induction of general anesthesia, patients were intubated with a tube endotracheal number from 6.5 to 7.

Ventilation of patients with 8 mL/kg tidal volume, 80-100 % of total O₂ in the air at 4 l/min, and the SS: 10 breaths/min, I:E=1:2, by setting the Standard ventilation, anesthesia was performed with the device. Ventilation of patients with 8 mL/kg tidal volume, 80-100 % of total O₂ in the air at 4 L/min, and the SS: 10 breaths/min, I: E = 1:2, by setting the Standard ventilation, anesthesia was performed with the device. All patients with, MAP, SpO₂, ETCO₂, rates of HR, MEP values before induction, 1 minute after completion of induction and intubation 3 minutes and then 5-minute intervals were recorded until the thirtieth minute. With the end of surgical procedure residual muscle relaxant effect of 0.015 mg / kg atropine and 0.05 mg / kg neostigmine and was extubated. Postoperative, in both groups with tympanometry right MEP and left MEP, VAS, VDS, and the amount of metoclopramide are recorded at the 5., 15. and 30. minutes.

As a result, there was no significant difference between the two groups in terms of MEP.



T.C
GAZİ ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ KURUMSAL ARAŞTIRMA DEĞERLENDİRME KOMİSYONU
GAZİ UNIVERSTY MEDICAL FACULTY INSTITUTIONAL REVIEW BOARD
ANKARA-TÜRKİYE
ARAŞTIRMA BAŞVURUSU ONAYI

BAŞVURU BİLGİLERİ	PROTOKOL ADI	"Yüksek Frekanslı Jet Ventilasyonun orta kulak basıncı ve postoperatif bulantı ve kusmaya etkisi"	
	SORUMLU ARAŞTIRICI UNVANI, / ADI	Prof.Dr.Mehmet Akçabay	
DEĞERLENDİRİLEN İLGİLİ BELGELER	Belge Adı	Tarihi / değişiklik No.su	Dili Türkçe
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ		
KARAR BİLGİLERİ	Karar No:149	Tarih: 29 Eylül 2010	
	Üniversitemiz Tıp Fakültesinde yapılması tasarlanan ve yukarıdaki künyede kayıtlı araştırma projesine ait dosya etik açıdan incelenmiş, araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemler yönünden uygun olduğuna karar verilmiştir.		

KURUMSAL ARAŞTIRMA DEĞERLENDİRME KOMİSYONU BİLGİLERİ

ÇALIŞMA ESASI	İYİ KLİNİK UYGULAMALAR KILAVUZU (2010 Versiyonu), BİYOETİK SÖZLEŞMESİ, KLİNİK ARAŞTIRMALAR HAKKINDA YÖNETMELİKTE DEĞİŞİKLİK YAPILMASINA DAİR YÖNETMELİK(11 Mart 2010 tarih ve 27518 sayılı)
---------------	---

ÜYELER

Ünvanı / Adı / Soyadı Ek Üyeligi	Uzmanlık Dalı	Kurumu	Cinsiyeti	İlişki (*)	Katılım (**)	İmza
Prof.Dr.Aynur OĞUZ BAŞKAN	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları- Çocuk Onkoloji	G.Ü.T.F Çocuk Sağ.ve Hast.A.D.	K	x	E xx	H E
Prof.Dr.Canan ULUOĞLU BAŞKAN YRD.	Tıbbi Farmakoloji	G.Ü.T.F Tıbbi Farmakoloji A.D.	K	x	E xx	H E
Prof.Dr.Sefer AYCAN ÜYE	Halk Sağlığı	G.Ü.T.F Halk Sağlığı A.D.	E	x	E xx	H E
Prof.Dr.Çağatay ÇİFTER ÜYE	Genel Cerrahi	G.Ü.T.F Genel Cerrahi A.D.	E	x	E xx	H E
Prof.Dr.Aysel ARICIOĞLU ÜYE	Tıbbi Biyokimya	G.Ü.T.F Tıbbi Biyokimya A.D.	K	x	E xx	H E
Prof.Dr.Mustafa KAVUTÇU ÜYE	Tıbbi Biyokimya	G.Ü.T.F Tıbbi Biyokimya A.D.	E	x	E xx	H E
Prof.Dr.Öznur L. BOYUNAGA ÜYE	Radyoloji	G.Ü.T.F Radyoloji A.D.	K	x	E xx	H E
Prof.Dr.Gonca AKBULUT ÜYE	Fizyoloji	G.Ü.T.F Fizyoloji A.D.	K	x	E xx	H E
Prof.Dr.Galip GÜZ ÜYE	İç Hastalıkları - Nefroloji	G.Ü.T.F İç Hast A.D.-Nefroloji B.D.	E	x	E xx	H E
Doç.Dr.Nesrin ÇOBANOĞLU ÜYE	Tıp Tarihi ve Etik	G.Ü.T.F Tıp Tarihi ve Etik A.D.	K	x	E xx	H E
Doç.Dr.Aylar POYRAZ ÜYE	Tıbbi Patoloji	G.Ü.T.F Tıbbi Patoloji A.D.	K	x	E xx	H E
Doç.Dr.Birol DEMİREL ÜYE	Adli Tıp	G.Ü.T.F Adli Tıp A.D.	E	x	E xx	H E
Hukuk Müşaviri Adem GELİR ÜYE	Hukuk Müşaviri	G.Ü.Rektörlük Hukuk Müşavirliği	E	x	E xx	H E

* Araştırma ile İlişki

** Toplantıda Bulunma

ÖZGEÇMİŞ

ADI: AYŞENUR

SOYADI: ULUBEYLİ TEKTAŞ

DOĞUM YERİ VE TARİHİ: ANKARA / 25/12/1978

EĞİTİMİ:

Lisans: Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi – 2003

Uzmanlık: Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi -2011

YABANCI DİLİ: İngilizce

ÜYE OLDUĞU BİLİMSEL KURULUŞLAR: -

BİLİMSEL ETKİNLİKLER:-