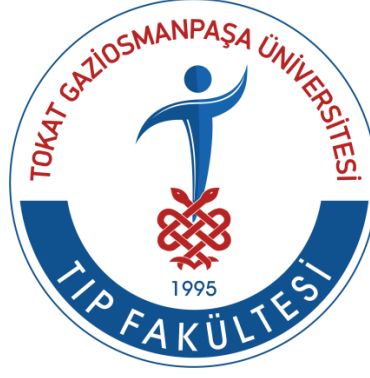




T.C.
TOKAT GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANABİLİM DALI

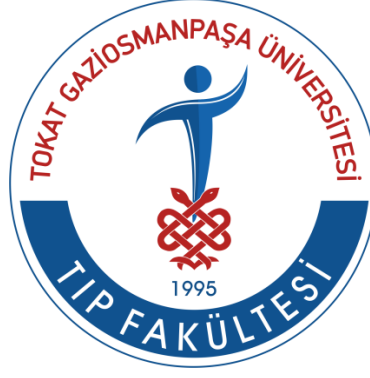
KONTROLLÜ HİPOTANSİF ANESTEZİNİN POSTOPERATİF
BOĞAZ AĞRISI ÜZERİNE ETKİSİ

Dr. Uğur AVCI

UZMANLIK TEZİ

TOKAT

2022



T.C.
TOKAT GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANABİLİM DALI

KONTROLLÜ HİPOTANSİF ANESTEZİNİN POSTOPERATİF
BOĞAZ AĞRISI ÜZERİNE ETKİSİ

Dr. Uğur AVCI

UZMANLIK TEZİ

TEZ DANIŞMANI

Doç. Dr. Tuğba KARAMAN

TOKAT

2022

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim süresince bilgi, beceri ve tecrübesini esirgemeyen, tezimin hazırlanmasında büyük katkısı olan tez hocam sayın Doç. Dr. Tuğba KARAMAN başta olmak üzere desteklerini her zaman yanımda hissettiğim değerli hocalarım Prof. Dr. Serkan KARAMAN, Doç. Dr. Hakan TAPAR, Dr. Öğr. Üy. Mehtap GÜRLER BALTA ve Dr. Öğr. Üy. Vildan KÖLÜKÇÜ'ye,

Bizimle bulunduğu süre içerisinde bilgi ve tecrübesinden yararlandığım değerli hocam Prof. Dr. Mustafa SÜREN'e,

Beraber çalıştığım değerli asistan hekim arkadaşlarıma, anestezi teknikeri arkadaşlarıma, yoğun bakım hemşire ve personeline, ameliyathane personellerine,

Hayatımın her safhasında yanımda olan ve sabırla desteğini esirgemeyen sevgili eşim Suzan AVCI'ya,

Dünyamıza güzellikler katan biricik oğlum Taha ve kızım Sahra'ya,

Ve aileme,

Sonsuz saygı, sevgi ve teşekkürler...

ÖZET

Postoperatif boğaz ağrısı (POBA) anestezi sonrası çok sık karşılaşılan, hastanın derlenme kalitesini bozan önemli bir komplikasyondur. Endotrakeal entübasyon sonrası POBA insidansı %14.5-50, laringeal maske sonrası %14.4-34 gibi oldukça yüksek oranda bildirilmiştir. Kontrollü hipotansiyon (KH), ameliyat sırasında cerrahi sahada kan akımını azaltmak, görüşü netleştirmek ve işlem süresini kısaltmak için uygulanan, hastanın tansiyonunu perfüzyon indeksini bozmayacak güvenli alt sınıra kadar indirilmesi tekniğidir.

Bu çalışmada KH uygulanan, sabit kaf basıncı ve supin pozisyonundaki hastalarda POBA, öksürük, ses kısıklığı ve kusma üzerine etkisini araştırmayı amaçladık.

Elektif cerrahi operasyon geçirecek 18-65 yaş arası ASA (Amerika Anestezistler Derneği) I-II risk grubunda 124 hasta çalışmaya dahil edildi. Hastalar Grup N (n:65) normotansif olan, Grup H (n:59) ise KH uygulanan hastalar olarak çalışmaya alındı. Her iki grupta da kaf basıncı manuel kaf ölçer yardımıyla 25 cmH₂O olarak ayarlandı. KH uygulaması ortalama arter basıncı (OAB) 55-65 mmHg aralığında olacak şekilde gliseril trinitrat (nitrogliserin) infüzyonu ile sağlandı. Hastalar postoperatif 15. dk., 2., 6., 12. ve 24. saatlerde POBA, öksürük, ses kısıklığı ve kusma açısından değerlendirildi.

Gruplar arasında demografik veriler, sigara kullanımı, ASA değerleri, cerrahi ve anestezi süreleri açısından benzerdi. Gruplar arasında 15. dk. ve 2. saatteki boğaz ağrısı NRS skorları ile 2. ve 6. saatteki ses kısıklığı skorları istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu. Gruplar arasında kusma oranları ve öksürük skorları açısından benzerdi.

Sonuç olarak kontrollü hipotansiyonun boğaz ağrısı üzerine etkisini araştırdığımız bu çalışmada, POBA ve ses kısıklığı insidansını artmış olarak saptadık. Bu nedenle KH uygulanan hastalarda postoperatif derlenme kalitesinin bozulabileceği ve hasta seçiminde özenli olunması gerektiği kanaatindeyiz.

Anahtar kelimeler: Postoperatif boğaz ağrısı, öksürük, ses kısıklığı, kusma, kontrollü hipotansiyon

ABSTRACT

Postoperative sore throat (POBA) is an important complication that is very commonly experienced after anesthesia and impairs the recovery quality of the patient. The incidence of POBA has been reported as 14.5%-50% after endotracheal intubation, and 14.4%-34% after the laryngeal mask usage. Controlled hypotension (CH) is a technique that is used to reduce the patient's blood pressure to a safe lower limit that will not impair the perfusion index, during surgery for clear vision, shorten the procedure duration.

In this study, we aimed to investigate the effect of CH administration in patients with fixed cuff pressure and supine position on POBA, cough, hoarseness, and vomiting.

A total of 124 patients in the ASA (American Society of Anesthesiologists) I-II risk group, aged between 18-65 years who will undergo elective surgery, were included in the study. Patients divided into two groups: Group N (n:65) normotensive patients and Group H (n:59) who CH is administered. In both groups, the cuff pressure was adjusted to 25 cmH₂O via a manual cuff meter. CH administration was provided with glyceryl trinitrate (nitroglycerin) infusion as the range of 55-65 mmHg mean arterial pressure (MAP). The patients were evaluated for POBA, cough, hoarseness, and vomiting during the postoperative period at the 15th minute, 2nd, 6th, 12th and 24th hours.

The groups were similar in terms of demographics, smoking, and ASA values. A statistically significant difference was found between the groups in sore throat NRS scores at the 15th minute and 2nd hour, and in hoarseness scores at the 2nd and 6th hours. Vomiting rates and cough scores were similar between the groups.

In conclusion, we investigated the effect of controlled hypotension on the sore throat in the current study, and we found an increased incidence of POBA and hoarseness. Therefore, we thought that postoperative recovery quality may deteriorate in patients for who CH is implemented and should be attentive in patient selection.

Keywords: Postoperative sore throat, hoarseness, cough, vomiting, controlled hypotension

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	III
ÖZET.....	IV
İÇİNDEKİLER	VI
ŞEKİLLER.....	VIII
TABLolar	IX
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER.....	3
2.1. Üst Hava Yolu Anatomisi	3
2.1.1. Farinks	3
2.1.2. Larinks	4
2.2. Endotrakeal Entübasyon ve Boğaz Ağrısı.....	6
2.2.1. Kaf Basıncı ve Manometresi.....	9
2.3. Kontrollü Hipotansiyon	11
2.3.1. Kontrollü Hipotansiyon Fizyolojisi	11
2.3.2. Kontrollü Hipotansiyonun Sistemlere Etkisi	12
2.3.3. Kontrollü Hipotansiyon Yöntemleri	13
2.3.4. Kontrollü Hipotansiyon Endikasyonları	16
2.3.5. Kontrollü Hipotansiyon Kontrendikasyonları	16
2.3.6. Kontrollü Hipotansiyon Komplikasyonları	17
2.4. Hava Yolu Değerlendirmesi	17
2.4.1. Cormack ve Lehane, POGO ve Viby Mogensen Skoru	18
2.4.2. Entübasyon Zorluk Ölçeği (IDS).....	19
3. GEREÇ VE YÖNTEM	21
4. BULGULAR	25
5. TARTIŞMA.....	32
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	37
7. KAYNAKLAR.....	38

KISALTMALAR

POBA:	Postoperatif boğaz ağrısı
ETT:	Endotrakeal tüp
ETE:	Endotrakeal entübasyon
KH:	Kontrollü hipotansiyon
ASA:	Amerikan anesteziistler birliği
OAB:	Ortalama arter basıncı
BPB:	Beyin perfüzyon basıncı
KİB:	Kafa içi basıncı
PEEP:	Pozitif ekspirasyon sonu basıncı
VCV:	Volüm kontrollü mod
TV:	Tidal volüm
POGO:	Glottik açıklığın yüzdesi
IDS:	Entübasyon zorluk ölçeği
MAC:	Minimum alveoler konsantrasyon
NRS:	Nümerik değerlendirme ölçeği
VKİ:	Vücut kitle indeksi
CL:	Cormack ve Lehane
SD:	Standart sapma
dk:	Dakika
sa:	Saat
mmHg:	Milimetre cıva
MH:	Mast hücre

ŞEKİLLER

Şekil 1: Üst hava yolu	3
Şekil 2: Larinks kıkırdakları.....	4
Şekil 3: Üst hava yolunun innervasyonu.....	5
Şekil 4: ETT kısımları.....	6
Şekil 5: Manuel kaf manometresi	10
Şekil 6: NRS.....	23
Şekil 7: Hastaların cerrahi tipine göre oranları	27
Şekil 8: Uyandırma ilacı oranları	27



TABLÖLAR

Tablo 1. ETE komplikasyonları	8
Tablo 2. Mallampati sınıflaması	18
Tablo 3. Cormack ve Lehane derecelendirmesi (CL)	18
Tablo 4. CL ve POGO skoru arasındaki ilişki	18
Tablo 5. Viby Mogensen skorlaması	19
Tablo 6. Entübasyon zorluk skalası (IDS)	20
Tablo 7. IDS ve zorluk derecesi	20
Tablo 8. Demografik verilerin karşılaştırılması	25
Tablo 9. Entübasyon süresi ve zor hava yolu skorları	26
Tablo 10. Anestezi ve cerrahi sürelerinin karşılaştırılması	26
Tablo 11. Grupların OAB değerleri	28
Tablo 12. Grupların boğaz ağrısı NRS skorları	29
Tablo 13. Gruplar arasındaki öksürük skorları	29
Tablo 14. Gruplar arasındaki ses kısıklığı skorları	30
Tablo 15. Hastaların kusma sayıları ve oranları	30
Tablo 16. Grupların boğaz ağrısına göre dağılımı	30
Tablo 17. Postoperatif analjezik tüketimi	31
Tablo 18. Binary logistik regresyon analizi	31

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Postoperatif boğaz ağrısı (POBA) anestezi sonrası çok sık karşılaşılan, hastanın derlenme kalitesini bozan önemli bir komplikasyondur. Genel anestezi uygulanan hastalarda hava yolu açıklığının sürdürülmesi için yerleştirilen entotrakeal tüp (ETT) ve laringeal maske gibi hava yolu gereçleri POBA gelişmesi üzerinde önemli etkenlerdir (1,2). Endotrakeal entübasyon sonrası POBA insidansı %14.5-50 laringeal maske sonrası %14.4-34 gibi oldukça yüksek oranda bildirilmiştir (3,4). ETT kaf basıncının yüksek olması buradaki mukoza kan akımını etkileyerek vokal kord paralizisi de dahil pek çok komplikasyona yol açabilmektedir (5,6). ETT yerleştirilince kaf doğru bir basınçla şişirilse bile anestezi altında kullanılan anestezi gazları, laparoskopik cerrahi yapılması, pozisyon değişiklikleri gibi pek çok nedenle kaf basınçları değişebilmektedir (7).

Kontrollü hipotansiyon (KH), ameliyat sırasında cerrahi sahada kan akımını azaltmak, görüşü netleştirmek ve işlem süresini kısaltmak için uygulanan, hastanın tansiyonunu perfüzyon indeksini bozmayacak güvenli alt sınıra kadar indirilmesi tekniğidir. Kulak burun boğaz, göz, beyin ve sinir cerrahisi, plastik ve rekonstrüktif cerrahi gibi pek çok cerrahi işlem sırasında çok uzun yıllardır yaygın olarak uygulanmaktadır. Kontrollü hipotansif anestezi sonrası pek çok komplikasyon araştırılmış ve bunların genel anestezi uygulanan hastalarda oluşan komplikasyonlardan farklı olmadığı ortaya konmuştur (8,9).

Anestezi altında hava yolu açıklığının sürdürülmesi için gerekli olan hava yolu gereçlerinin yerleştirilmesi sonucu hava yolu yapılarında uzun süreli eksternal basınç oluşmaktadır. Bu basınç kapiller-arterioller kan basıncını aştığında ise dokuda iskemi, inflamasyon, ülser gelişimi, granülasyon ve hatta stenoza kadar gidebilen komplikasyonlara yol açabilmektedir. Hava yolu gereçlerinin kaflarının yüksek basınçla şişirilmesi bu duruma sebep olan en önemli etken olmakla birlikte, hipotansiyonun da mukozanın kan akımını azaltarak bu duruma yol açabilecek potansiyel bir etken olacağı düşünülmektedir. Ancak anestezi altında kaf basınçlarının boğaz ağrısı ile ilişkisi ortaya konmakla birlikte, ameliyat sırasında uygulanan kontrollü hipotansiyonun bu boğaz ağrısına katkısı klinik olarak ortaya açık bir şekilde konulamamıştır. Biz de bu çalışmamızda ameliyat sırasında

uygulanan kontrollü hipotansiyonun boğaz ağrısı üzerine etkisi olduğu hipotezini araştırmayı planladık.

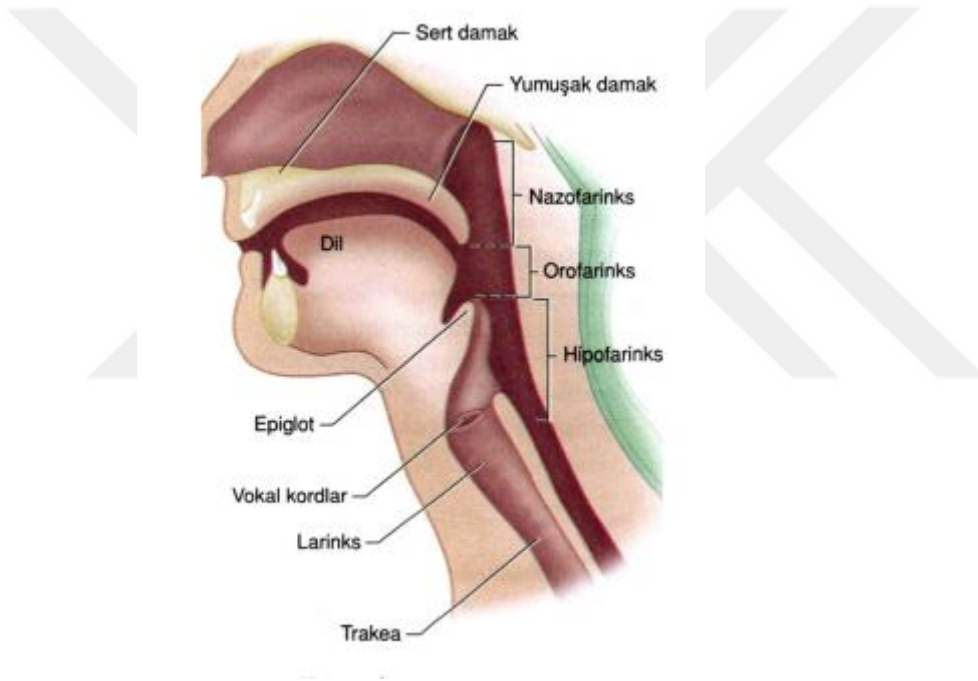


2. GENEL BİLGİLER

Anesteziğin en önemli görevinden biri hava yolu devamlılığını güvenli bir şekilde sağlamaktır. Bunu sağlıklı bir şekilde sağlamak için de uygulayıcının hava yolu anatomisini, fizyolojisini ve kullanılan malzemeleri bilmesi başarılı bir endotrakeal entübasyon (ETE) için yapılması gereken ilk adımdır.

2.1. Üst Hava Yolu Anatomisi

Üst hava yolu; ağız ve burun ile başlayıp arkada farinks ile birleşir. Nazal ve oral boşluklar ile birleşen farinks, larinks ve özefagus ile devam eder (Şekil 1).



Şekil 1: Üst hava yolu (10)

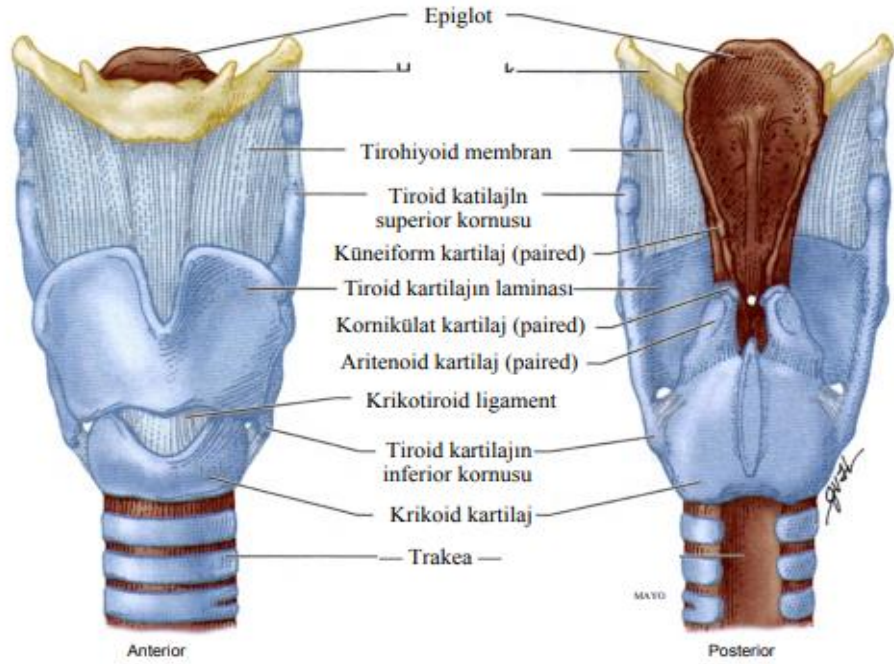
2.1.1. Farinks

Hem solunum ve sindirim sisteminde görev alan farinks, kafatası tabanından özefagus girişindeki krikoid kıkırdağa kadar uzanan U şeklinde fibromusküler bir yapıdır. Farinks önde sırasıyla burun boşluğu, ağız ve larinks ile komşudur. Nazofarinks, orofarinks ve laringofarinks olmak üzere üç bölümden oluşur (Şekil 1). Epiglot, orofarinks ile hipofarinksi ayırır ve yutma sırasında glottisin (larinks

açıklığı) üstünü kapatarak aspirasyonu önler. Farinks innervasyonu n.glossofaringeus ve n.vagus tarafından sağlanır (10).

2.1.2. Larinks

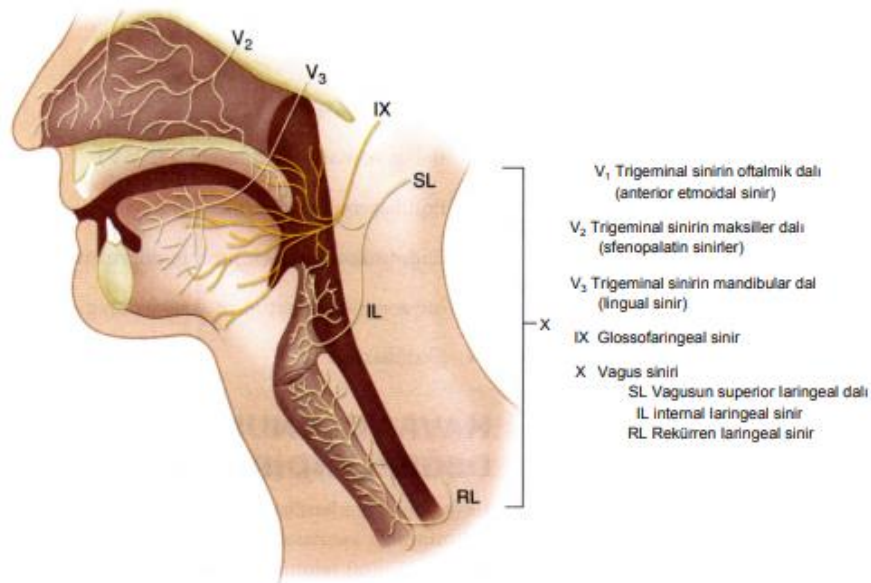
Ligamentler, kas ve kıkırdaktan yapılmış bir yapıdır (10). Larinks bir ses organıdır ayrıca öksürme ve ıkınmaya da yardımcı olur. C3-C6 düzeyinde, yetişkin kadınlarda yetişkin erkeklere göre daha küçük ve biraz daha yüksek yerleşimlidir. Larinksin kıkırdaklarından epiglot sayesinde yutkunma sırasında solunum yolunu kapatarak aspirasyonu önler (11). Larinks, ligamentlerle birbirine bağlanan dokuz kıkırdaktan oluşur; tiroid, krikoid, epiglottik ve aritenoid (çift), kornikulat (çift), küneiform (çift) kıkırdaklardır (Şekil 2).



Şekil 2: Larinks kıkırdakları (10)

Epiglot; dilin farengeal yüzeyine doğru uzanan müköz bir membranla örtülü fibröz bir kıkırdaktır ve glossoepiglottik katlantıyı oluşturur. Bu katlantının diğer tarafındaki boşluk ise laringoskop kaşığının yerleştirildiği yer olan vallekula olarak isimlendirilir. Erişkinde larinksin en dar olduğu yer vokal kordların arası olup glottis olarak adlandırılır. Çocuklarda en dar yeri subglottik bölge denilen yer, glottisin hemen altında krikoid kıkırdak hizasındadır (12).

Larinksin sinirsel uyarımı n.vagus ve dalları tarafından sağlanır. Vagusun superior laringeal dalı, epiglot ve vokal kordlar arasında larinkse duyuşal innervasyon sağlar. Vagusun diğer bir dalı olan n.laringeus inferior vokal kordlar altında larinks ve trakeayı innerve eder. Krikotiroid kası hariç larinksin tüm kasları n.laringeus inferior tarafından uyarılır (10).



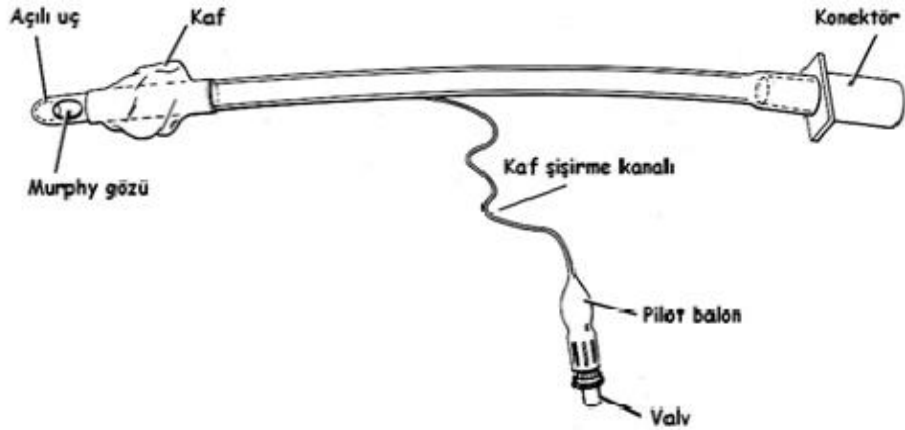
Şekil 3: Üst hava yolunun innervasyonu (10)

2.2. Endotrakeal Entübasyon ve Boğaz Ağrısı

Endotrakeal entübasyon; solunumu kontrol etmek, hava yolunu kontrol altına almak üzere oral veya nazal yolla trakea içerisine hastaya uygun boyutta tüp yerleştirilmesi işlemidir. Endotrakeal tüplerde bulunan balon (kaf) hava ile şişirilip trakea duvarı ile ETT balonu arasından gaz ve sıvı çıkışı engellenerek pozitif basınçlı ventilasyon sağlanır ve olası mide içeriği, ağız içi ve nazofarenks sekresyonlarının aspirasyonundan kaçınılır (13).

ETT'lerin çoğu polivinil kloridden yapılır ve şekilleri tüp içine mandren yerleştirilerek değiştirilebilir. Tüpün eğimli olan distal bölümü, daha iyi görüş alanı sağlamak ve vokal kordlardan geçiş için yararlıdır. Murphy tüplerinde, Murphy gözü denilen bir delik sayesinde tüpün uç kısmında açıklığın karina veya trakeaya dayanmasından oluşabilecek tıkanma riskini azaltmak için tasarlanmıştır (10).

Genellikle erişkin ETT'leri bir valf, pilot balon, kaf şişirme kanalı ve kaftan oluşan bir kaf şişirme sistemine sahiptir. Kafın şişkinliği, valf sistemi sayesinde hava kaçağının olmasını engeller ve pilot balon sayesinde kontrol edilebilmektir (Şekil 4) (10).



Şekil 4: ETT kısımları (10)

Düşük basınçlı (yüksek volüm) ve yüksek basınçlı (düşük volüm) olmak üzere iki çeşit kaf tipi vardır. Yüksek basınçlı kaflar, trakea mukozasında daha fazla tahrişe yol açtıklarından entübasyon süresi uzun olan hastalar için uygun değildir. Daha geniş mukozal alan teması nedeniyle düşük basınçlı kaflar boğaz ağrısını, aspirasyon riskini artırabilir, zor yerleştirme ve spontan ekstübasyon ihtimali doğurabilir. Buna rağmen daha az mukoza hasarı yapmasından dolayı çoğunlukla düşük basınçlı kaflar tercih edilmektedir.

Kaf basıncı; şişirme volümü, kaf çapının trakeayla pozisyonu, trakea ve kafın kompliyansı ve intratorasik basınç (kaf basıncı öksürme ile artar) gibi bir çok faktöre bağlıdır. Nitröz oksidin trakea mukozasından trakeal tüp kafı içine difüzyonu sonucu genel anestezi altında kaf basıncı artabilir (10).

Tablo 1. ETE komplikasyonları (10,14)

ENTÜBASYON SIRASINDA	ETT YERİNDE OLDUĞU SIRADA
Özefageal, bronşiyal entübasyon	Tüpün yerinden çıkması
Aspirasyon, hipoksemi	Tansiyon pnömotoraks
Diş hasarı	Akciğer aspirasyonu
Dudak, dil veya mukozada laserasyon	Havayolu obstrüksiyonu
Kornea abrazyonu	
Mandibula çıkığı	Trakeal tüpün yanması
Hipertansiyon, taşikardi	Tüpün malpozisyonu
İntrakraniyal İntraoküler hipertansiyon	Anestezi devresi ile ilgili mekanik sebepler
Laringospazm, bronkospazm	ENTÜBASYON SONRASINDA
Kaf perforasyonu	Boğaz ağrısı
Kord fraktürü, aritenoid dislokasyonu	Ses kısıklığı
Trakeal, özofageal ve bronşiyal travma	Öksürük
Vertebral kolon ve spinal kord hasarı	Sinir arazı
Santral retinal arter oklüzyonu, körlük	Laringeal ödem, krup
Havayolu perforasyonu	Laringeal granülom
Trakeal, özofageal ve bronşiyal travma	Subglottik ve glottik granülasyon dokusu
EKSTÜBASYON SIRASINDA	Laringeal sineşi
Zor ekstübasyon, laringeal ödem	Vokal kord paralizisi ve aspirasyon
Laringospazm	Laringotrakeal membran
Kaf ile ilgili problemler	Trakeal stenoz
ETT'ün trakea ve bronşa dikilmesi	Trakeomalazi
Oral veya mide içeriğinin aspirasyonu	Üst ve alt havayolunda ülserler

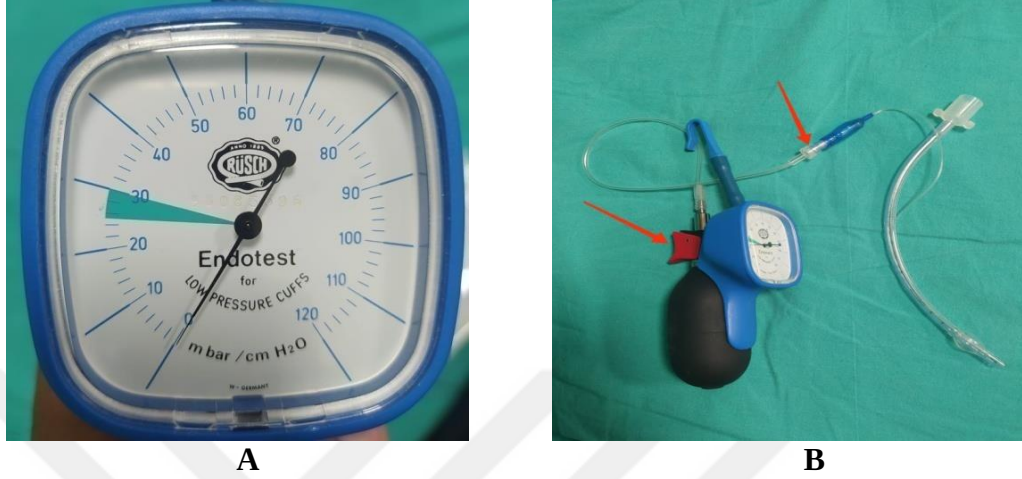
Entübasyonun komplikasyonları uygulayıcının bilgisi, becerisi, tecrübesi ve kriz yönetimi oluşabilecek riskler üzerinde etkin rol oynar. Komplikasyon olasılığı yaşa göre de değişmektedir; larinksin nispeten daha küçük olması ve hava yolu ödemeine yatkın olmaları nedeniyle infantlarda, çocuklarda ve erişkin kadınlarda komplikasyon olasılığı artmıştır. Anatomik veya beklenmeyen zor hava yolu olan hastalarda hipoksiye yatkınlık göstermekle beraber işlem sırasında hava yolu hasarı gelişebilir.

Postoperatif Boğaz Ağrısı: Postoperatif boğaz ağrısı (POBA) anestezi sonrası çok sık karşılaşılan, hastanın derlenme kalitesini bozan önemli bir komplikasyondur. POBA insidansı endotrakeal entübasyon sonrası %14.5-50, laringeal maske sonrası %14.4-34 gibi oldukça yüksek oranda bildirilmiştir (3,4). Faringeal ve trakeal mukozanın inflamasyonuna neden olan lokal travma sonucunda oluşan ödem ve konjesyon POBA oluşumuna katkı sağlar. ETE uygulanan kişilerde kadın cinsiyet, genç yaş, önceden tanımlı akciğer hastalığı, uzun anestezi süresi, ekstübasyonda trakeal tüp üzerinde kan olması POBA için yüksek risk barındırır. Ayrıca nöromüsküler blokaj olmaksızın trakeal entübasyon, çift lümenli tüplerin kullanımı, hastaya uygun olmayan büyük ETT kullanılması, ameliyattaki hasta pozisyonu, ASA skoru, cerrahi tipi, hava yolu için kullanılan yöntem (ETT veya LMA) ve trakeal tüp kaf basıncının yüksek olması da postoperatif boğaz ağrısı riskini artırabilir (15,16).

2.2.1. Kaf Basıncı ve Manometresi

Endotrakeal kaf basıncı yönetimi; hava yolu kontrolünü sağlayarak ventilasyonu idame ettirmek, aspirasyonu önlemek ve trakeal perfüzyonun sağlanması amacıyla ideal kaf basıncını yönetmektir (17). Kaf basıncı; minimal sızıntı tekniği, minimum tıkaçıcı volüm, stetoskop eşliğinde kaf şişirme yöntemi, elle palpasyon yöntemi veya manuel kaf manometresi (kafmetre) gibi yöntemlerle ayarlanabilir (18). Biz çalışmamızda manuel kaf manometresini (RUSCH® EndoTest™ Cuff Pressure Manometer) kullandık. Kaf basıncının birimi cmH₂O'dur. Manuel kafmetrede; gösterge ekranı 0'dan 120'ye kadar cmH₂O olarak numaralandırılmış gösterge ekranı ve endotrakeal tüp (20-30 cmH₂O) için güvenli aralığın yeşil renkle gösterildiği yer (A), endotrakeal tüpün pilot balonuna hava

akışını sağlayan kısmı, pilot balona verilen havanın gerektiğinde geri boşaltılmasını sağlayan kısım ve pilot balonla kafmetre arasındaki bağlantıyı sağlayan bağlantı tüpü (B) (Şekil 5) bulunur.



Şekil 5: Manuel kaf manometresi

Şişirme volümü, kafın çapının trakeayla ilişkisi, trakea anatomisi, trakea ve kafın kompliyansı, vücut sıcaklığı, taze gaz akımında nitrik oksit varlığının olup olmaması (nitrik oksit kullanımı kaf içerisine difüzyon yoluyla kaf basıncını artırabilir), yüksek irtifa, kas gevşemesi, intratorasik basınç (kaf basıncı öksürme ile artar), vücut pozisyonu gibi birçok faktöre bağlı olarak endotrakeal kaf basıncı değişmektedir (19).

Yüksek kaf volümlerinin trakea üzerinde ciddi sorunlar oluşturacağı ve önemli morbiditeye yol açtığına dair uzlaşma olmasına rağmen ideal kaf basıncı değerinin ne olacağına dair uzlaşma yoktur. Yapılan çalışmalar sonucunda kaf basıncının 20-30 cmH₂O aralığında olması önerilmektedir (20). ETT kaf basıncının 30 cmH₂O'dan daha yüksek değerlerde şişirilmesi trakea mukozasındaki kapiller dolaşımın bozulmasına neden olurken, 50 cmH₂O'dan fazla şişirildiğinde ise kapiller dolaşım tamamen durabileceği bildirilmektedir (21,22). Kapiller dolaşımının azalmasıyla oluşan mukozal hasara bağlı yutma güçlüğü, boğaz ağrısı, öksürük, kanlı balgam, ses kısıklığı gibi postoperatif şikayetleri artırabilmektedir. Kaf basıncının uzun süreli yüksek olduğu takdirde trakeada nekroz, ülserasyon, trakeal darlık, trakeoözofageal fistül gibi önemli morbidite ve mortaliteye neden olan trakeal rüptüre kadar varan ciddi sorunlara neden olabilmektedir (23-25). Kaf basıncının 20

cmH₂O'nun altında olması ise mide içeriğinin mikroaspirasyonu gelişebilir ve buna bağlı olarak nazokomiyal pulmoner enfeksiyonlar artabilir (26). Hipotansiyonun trakea perfüzyon basıncını düşürebilmesi nedeniyle trakeal iskemik hasar oluşturabileceği bildirilmiştir (27).

2.3. Kontrollü Hipotansiyon

Kontrollü hipotansiyon (KH), çeşitli ajanlar kullanılarak fizyolojik değerler içerisinde, öngörülebilir değerler aralığında istemli ve geri döndürülebilir şekilde uygulanması yöntemidir.

Kontrollü hipotansiyon için çeşitli tanımlar yapılmıştır; sistolik kan basıncının 80-90 mmHg'ye kadar indirilmesi, tansiyon hastalığı olmayan kişilerde ortalama arter basıncının (OAB) 50-65 mmHg'ye kadar düşürülmesi veya hipertansiyonu olan hastanın kendi OAB'sinden en fazla %30 kadar düşürülmesi işlemidir (28).

Bu yöntemle amaç cerrahi alandaki kanamayı azaltarak temiz bir cerrahi saha oluşturmak ve kan transfüzyonu ihtiyacını azaltmaktır (29). Bunun sayesinde daha kısa ameliyat süreleri, daha az cerrahi sütürasyon yapılması, azalmış transfüzyon ihtiyacı ve daha az elektrokoterizasyon gerektirmesi nedeniyle cerrahi alan dokusunun daha hızlı iyileşmesinin sağlanması ve enfeksiyon ihtimalini azaltması gibi birçok avantajı mevcuttur (25,30). Bu faydaları sebebiyle KH uzun yıllardan beri anestezide kullanılmaktadır.

2.3.1. Kontrollü Hipotansiyon Fizyolojisi

Kalbin arterlere kanı pompaladıktan sonra kanın damar çeperine yaptığı basınca arteriyel kan basıncı denmektedir. Kan basıncı; kalp debisi ile periferik direncin çarpımıyla elde edilir.

Kalp debisi herhangi bir sebeple düşmesi halinde sistolik basınç azalırken, periferik dirençteki azalma diyastolik basıncı düşürür. Kalp debisi, kalbin atım hacmi ve kalp hızından etkilenmektedir. Periferik direnci etkileyen en önemli neden arteriyol çapıdır, aynı zamanda kan vizkozitesi de periferik direnci etkilemektedir. Hasta pozisyonunun değiştirilmesi, pozitif basınçlı mekanik ventilasyon

uygulanması, venlerin tonusunun artırılması gibi yöntemler kalp debisini azaltarak KH uygulamasına katkıda bulunur (31).

2.3.2. Kontrollü Hipotansiyonun Sistemlere Etkisi

Tansiyon regülasyonu organlar için önemlidir. Olası tansiyon değişikliklerinde organlar kompensatuvar mekanizmalarla perfüzyonu korumaya çalışmaktadırlar.

Santral sinir sistemi; normal serebral kan akımı 50 ml/100 gr/s'tir ve OAB değeri 50-150 mmHg aralığında olduğunda otoregülasyon sayesinde devam eder (32). OAB değeri 60 mmHg altına düştüğünde otoregülasyon bozulur.

Beyin perfüzyon basıncı (BPB), OAB ile kafa içi basıncı (KİB) arasındaki farka eşittir. BPB normal değeri 80-100 mmHg aralığındadır. BPB esas olarak OAB değerlerine bağlı değişkenlik gösterir. OAB değeri 150 mmHg üzerine çıkması halinde KİB artarken, 50 mmHg altında serebral kan akımını azalarak KİB düşer. Buna bağlı olarak da hipoperfüzyon gelişip hipoksiye neden olabilir (33). Tansiyon değerleri normal sınırlarda olan bir hastada beyin kan akımının sabit tutulması için kontrollü hipotansiyon uygulamasında OAB alt değeri 50 mmHg olarak sınırlandırılmalıdır (34).

Kardiyovasküler sistem; KH sırasında koroner kan akımı regülasyonu iyidir ve iskemi nadir gelişir. Ancak diyastolik basınç düşüklüğü özellikle taşikardi ile birlikte görülürse veya koroner arter hastalığı varsa iskemik hasar gelişebilir. Hipertansif hastalarda, yaşlılarda ve koroner arter hastalığı olanlarda KH uygulamaları sırasında EKG değişiklikleri (ST değişimleri vb.) daha dikkatli izlenmelidir (35).

Solunum sistemi; kardiyak debi yani kalbin dakika atım hacmi korunduğu sürece fizyolojik ölü boşluk artmaz. Hipotansiyona bağlı kardiyak debi azaldığında ölü boşluk artar. KH uygulanan hastalarda, uygulanan vazodilatör ajanlar hipoksik pulmoner vazokonstriksiyonu inhibe ederek intrapulmoner şantlaşmaya neden olur. Bu durum laboratuvar değerlerinde parsiyel karbondioksitte artma ve parsiyel oksijen değerlerinde azalma ile kendini gösterir. Bunun için end-tidal karbondioskit değerleri ve periferik oksijen saturasyonu dikkatle izlenmelidir (36).

Hepatik sistem; kontrolsüz hipotansiyon gelişmediği sürece karaciğer kan akımı korunur. Karaciğerin otoregülasyonu kısıtlı olduğundan kan basıncından etkilenir ve derin hipotansiyon varlığında kan akımı azalır (37).

Üriner sistem; renal arteriollerin istirahat tonusu düşüktür. Uygulanan hipotansif ilaçlar nedeniyle arteriollerde dilatasyon gelişmez ve böbrek kan akımı korunur. Hipotansiyon sonrası gelişen böbrek yetmezliği, şiddetli refleks arterioller spazma bağlı olup daha çok hipovolemik hipotansiyona bağlıdır. Sistolik kan basıncının 50-60 mmHg altına düşmesi glomerüler filtrasyonu azaltarak böbrekten atılacak ilaçların etkisinin uzamasına sebep olabilir (37). İntravasküler volümü iyi olan hastalarda, KH uygulamasının sonlandırılmasının akabinde idrar çıkışında hızlı bir düzelme olduğu görülmüştür (38).

Göz; OAB'deki azalmaya bağlı olarak göz kan akımı ve göz içi basıncında azalma meydana gelir. Bu hastalarda postoperatif dönemde görme bulanıklığı görülebilir.

2.3.3. Kontrollü Hipotansiyon Yöntemleri

KH uygulamaları sırasında seçilecek ilaç veya uygulama tekniğinin organ sistemlerine etkileri, komplikasyonları ve kontrendikasyonları bilinmelidir. KH uygulamaları fizyolojik ve farmakolojik yöntemler olarak incelenmektedir.

2.3.3.1. Fizyolojik Yöntemler

Pozisyon: Cerrahi yapılan bölge kalp seviyesinin üzerinde tutularak o alandaki kan akımı azaltılabilir. İlk defa Enderby tarafından tanımlanan bu durum postural iskemi olarak isimlendirilmiştir. Kalp seviyesinin üzerindeki her 2,5 cm'lik yükseliş kan basıncında 2 mmHg'lik azalmayla kendini gösterir (39).

Kontrollü Solunum ve PEEP (positive and expiratory pressure)

Uygulamaları: Normal fizyolojik sınırlarda inspiryum sırasındaki negatif intratorasik basınç ile venöz dönüş olmaktadır. Genel anestezi esnasında uygulanan pozitif basınçlı ventilasyon, intratorasik basıncı artırarak kalbe venöz dönüşü azaltır. Bu azalmanın etkisi normal kan basıncı ve kompanzasyon mekanizmaları iyi olan bir

hastada, refleks venöz vazokonstriksiyon ve baroreseptör yolu ile gelişen taşikardi ile kompanse edilir. Bu sayede kalp dakika atım volümü önemli derecede değişmez. Fakat gangliyon blokerleri, beta bloker gibi ilaçlar bu etkiyi önleyerek kan basıncının düşmesine neden olurlar. Pozitif basınçlı ventilasyon ve PEEP uygulaması bu ilaçların dozlarının azaltılmasına da olanak sağlar, ayrıca PEEP uygulanması venöz dönüşü azaltarak hipotansiyona sebep olabilir (40).

2.3.3.2. Farmakolojik Yöntemler

Bu yöntemler santral sinir sisteminden başlamak üzere değişik düzeylerdeki etkileri ile asıl etkisini sempatik blokaj üzerinden gerçekleştirirler. Bu blokajla beraber damar tonusunda azalma ile hipotansiyon oluşur. Vazodilatasyonla ile lokal kan akımı azalmaktadır.

İdeal bir hipotansif ilaçtan beklenen özellikler; kolay uygulanabilmesi, hızlı etki göstermesi, uygulama sonlandıktan sonra etkilerinin hızla kaybolması, toksik metabolitlerinin kalıntısı olmadan vücuttan hızla atılması, hayati organlar üzerine olumsuz etkilerinin bulunmaması veya ihmal edilebilir olması, doza bağımlı etkilere sahip olmasıdır (39). Fakat henüz böyle bir ilaç piyasada mevcut değildir.

A. İnhalasyon Anestezikleri: Halotan, desfluran, sevofluran, izofluran direkt kullanılmakla beraber diğer farmakolojik ajanlarla birlikte kullanılabilir. Günümüzde sevofluran, desfluran ve izofluran daha sıklıkla kullanılmaktadır. İnhalasyon anestezikleri arteriolar vazodilasyon ve vazomotor refleks depresyonu ile kardiyak outputu azaltarak hipotansiyon meydana getirir. Halotan, izofluran ve desfluranın vazodilatatör etkileri doz bağımlı olarak değişir. 0.5 minimal alveolar konsantrasyonda benzer etkiler gözlenirken 1.5 minimal alveolar konsantrasyonda izofluran ve desfluranla oluşan vazodilatatör etkinin halotandan fazla olduğu saptanmıştır (41). Bu ajanlardan izofluran direkt miyokardiyal depresyon yapıcı etkisi olmaması ve periferik vazodilatatör etkisinin kolaylıkla düzelebilmesi nedeniyle daha sık tercih edilir. İzofluran'ın diğer özelliği de halotan ve enflurana göre kafa içi basıncını daha az artırabilmesidir (42).

B. Vazodilatatör İlaçlar: Sodyum nitroprusid, nitrogliserin direkt etkili vazodilatatör ilaç olarak KH anestezisinde kullanılmaktadır.

Sodyum nitroprusid; klinik uygulamada arteriyal ve venöz vazodilatatör olarak etki göstermektedir. Nitrik oksit (NO) üzerinden etkisini göstererek vasküler tonusu, kalbin art yükünü, ventriküler dolum basıncı azaltır, sistemik kan basıncını düşürerek ve kalp debisini önemli miktarda azaltmadan kalp debisini artırmaktadır. Etkisi hızlı başlangıçlı, hızlı sonlanabilen ve ilaç miktarı titre edilebilir özelliktedir (43).

Nitrogliserin (gliseril trinitrat); hem arter hem de venler üzerinden etkisini gösterir fakat asıl dilatatör etkisi venodilatasyon yaparak gerçekleşir (44). Kısa yarı ömürlü olup etkisi kısa sürelidir. Venöz kan hacmi artışına bağlı olarak venöz dönüşte ve kardiyak debide azalmaya neden olur. Nitrogliserin ile kan basıncındaki düşüş sodyum nitropruside göre daha yavaştır ve etki infüzyon durdurulduktan 4-7 dakika sonra yavaş yavaş kaybolur. Ortalama arter basıncındaki azalma doza bağlıdır, ancak diyastolik kan basıncındaki düşüş sistolik kan basıncından daha fazladır (45).

C. Opioidler: Bu ajanlar uzun etki süresi nedeniyle KH için kullanımı sınırlıdır. Bir opioid türevi olan remifentanil 1996 yılında kullanıma girmesiyle KH uygulaması için kullanılmaya başlanmıştır. Remifentanil kısa etkili ve potent bir ajandır. Dokularda ve kanda bulunan esterazlar ile metabolize olması nedeniyle etkisi hızlı başlar ve hızlı sonlanır (46). Kolay titre edilebilir olması ve yüksek dozda uygulanabilmesi nedeniyle infüzyon şeklinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Güçlü intraoperatif analjezi ve postoperatif hızlı derlenme sağlar (47). Uygulama süresinden bağımsız olarak infüzyon kesildikten sonra 5-7 dk içerisinde plazma düzeyi yarıya iner. Dakika kalp atımını azaltır ve hipotansiyon oluşturur (48).

D. Diğer Farmakolojik Ajanlar: Adenosin, beta blokerler (propranolol, esmolol, labetalol), alfa 2 agonistler (klonidin, deksmedetomidine), ganglion blokerleri (trimetafan, pentolinium), prostaglandin E1 (alprostadil) ve magnezyum sülfat diğer kullanılan farmakolojik ajanlardır.

2.3.4. Kontrollü Hipotansiyon Endikasyonları

1. Beyin-Sinir cerrahisinde; anevrizma, arteriovenöz malformasyon, laminektomi, intrakraniyal tümör cerrahilerinde
2. Ortopedi; skolyoz ve kalça cerrahisinde
3. Kulak burun boğaz; septo-rinoplasti, orta kulak ve endoskopik sinüs cerrahisi, larenjektomi, parotis cerrahisinde
4. Plastik cerrahi; rekonstrüktif cerrahide, rinoplasti, mikrovasküler cerrahide
5. Vasküler cerrahide; aort koarktasyonu, periferik vasküler girişimlerde
6. Genel cerrahide; karaciğer transplantasyonu, feokromasitoma, kanser cerrahisi, hepatobiliyer, pankreas cerrahisinde
7. Kardiyak cerrahide; pulmoner ödeme neden olabilen pulmoner hipertansiyonun kontrolünde ve koroner arter by-pass cerrahisinden sonra ortaya çıkan sistemik hipertansiyonun tedavisinde
8. Göz cerrahisinde; vitrektomi cerrahisinde
9. Kanama ihtimali yüksek olan vakalar, transfüzyon için uygun yeterli kan bulunamayan durumlarda KH kullanılabilir (8,49).

2.3.5. Kontrollü Hipotansiyon Kontrendikasyonları

1. İleri derecede kalp rahatsızlığı
2. Karotis arter stenozu
3. Miyokardiyal iskemi
4. Böbrek ve karaciğer parankim hasarı
5. Santral sinir sisteminin dejeneratif hastalıkları
6. Vasküler spazmın eşlik ettiği subaraknoid kanama
7. Klidasyonun eşlik ettiği periferik damar hastalığı
8. Akciğer hastalıkları
9. Glukagoma
10. Addison hastalığı
11. Gebelik
12. Kontrolsüz hipertansiyon

13. Hipovolemi
14. Ciddi anemi
15. Kontrolsüz glokom
16. Teknik yetersizlik ve deneyim eksikliği (50,51)

2.3.6. Kontrollü Hipotansiyon Komplikasyonları

Kardiyak cerrahi dışında ameliyat geçiren vakalarda intraoperatif hipotansiyonun postoperatif mortalite üzerine etkisi tam olarak gösterilememiştir (52). Uygun hasta seçimi sonrası KH uygulanan hastalarda iyi bir monitorizasyon takibi ile komplikasyonlar en aza indirgenmeye çalışılır. KH uygulanan hastalarda komplikasyonlar süre ile ilişkilidir. Genellikle hipotansiyon süresinin 1-1,5 saati aşmadığı ve sistolik kan basıncının 80 mmHg'nın altına düşmediği süre boyunca tolerasyon iyidir (53). Fakat uzun süreli hipotansiyon uygulanan hastalarda uç organ hasarı, doku perfüzyon bozukluğu, serebral hipoperfüzyona bağlı bilişsel değişiklikler, koroner dolaşım azalmasına bağlı miyokard iskemisi görülebilir. Böbrek kan akımı azalması durumunda postoperatif oligüri veya anüri gelişebilir. Uzun süreli hipotansiyon; beyinde tromboz, hemipleji, akut tübüler nekroz, miyokard infarktüsü, körlük hatta ölüme de sebep olabilir.

2.4. Hava Yolu Değerlendirmesi

Genel anestezi altında ameliyat olacak hastaların hava yolu değerlendirmesinde çeşitli skorlamalar ve testler kullanılmaktadır. Mallampati testi, Wilson risk skoru, tiromental mesafe, sternomental mesafe, ağız açma testi, üst dudak ısırma testi gibi testler fiziki muayene sırasında değerlendirilmektedir (54). Mallampati klas III ve IV zor entübasyon kriteri olarak kabul edilir (Tablo 2) (55,56).

Tablo 2. Mallampati sınıflaması (56)

Klas I	Yumuşak damak, uvula, ön ve arka pililler görülebilir.
Klas II	Yumuşak damak ve uvula görülebilir.
Klas III	Yumuşak damak, uvulanın tabanı görülebilir.
Klas IV	Yumuşak damak görülemez, uvula dil kökü tarafından tamamen kapatılmış.

2.4.1. Cormack ve Lehane, POGO ve Viby Mogensen Skoru

POGO ve Cormack Lehane (CL) skoru direk laringoskopi sırasında epiglot ve vokal kordun görünümüne göre yapılan sınıflamalardır. CL skoru 1 ile 4 arasında değer verilerek yapılan sınıflamadır (Tablo 3). CL grade 3 ve 4 zor entübasyon kriteri olarak değerlendirilmektedir (57).

Tablo 3. Cormack ve Lehane derecelendirmesi (CL) (57)

Grade 1	Glottisin tamamı görünüyor.
Grade 2	Glottis kısmen görünüyor.
Grade 3	Sadece epiglot görünüyor.
Grade 4	Epiglot görünmüyor.

POGO skoru; direk laringoskopi sırasında görüntülenen glottisin yüzde olarak ifade edilmesidir. %0 (glottis hiç görülmediğinde) ile %100 (ön komissür dahil tüm glottis görüldüğünde) arasında puanlama yapılır (Tablo 4) (58).

Tablo 4. CL ve POGO skoru arasındaki ilişki (58)

CL grade 1	POGO %100
CL grade 2a	POGO %50
CL grade 3	POGO %0

Entübasyon koşullarının sağlanması Viby Mogensen skoru ile değerlendirilmiştir (Tablo 5) (59). Yedi parametre üzerinden değerlendirilen hastalar mükemmel (2 puan), iyi (1 puan) veya kötü (0 puan) olarak puanlanmıştır. Toplam puanın 12 ve üzeri olması mükemmel durum olarak kabul edilir (60).

Tablo 5. Viby Mogensen skorlaması (59)

	Mükemmel (2 puan)	İyi (1 puan)	Zor (0 puan)
Laringoskopi	Kolay	Orta	Zor
Çene gevşemesi	Gevşek	Tam gevşek değil	Gevşeme zayıf
Blade'e karşı direnç	Yok	Hafif	Aktif
Vokal kordlar			
Pozisyon	Abdüksiyonda	Ortada	Kapalı
Hareket	Yok	Hareketli	Kapanıyor
Trakeal tüpün yerleştirilmesine ve/veya kafın şişirilmesine tepki			
Ekstemite hareketi	Yok	Hafif	Çok
Öksürme	Yok	Diyafram hareketi	Sürekli (>10 s)

2.4.2. Entübasyon Zorluk Ölçeği (IDS)

IDS hava yolu yönetiminde zor entübasyonun tanımlanmasında kullanılan bir ölçektir. Ölçekte geçen yedi parametrenin her birine puan verilerek hesaplanır (Tablo 6) (61).

Tablo 6. Entübasyon zorluk skalası (IDS) (61)

N1	Ek girişim sayısı (kaç kez denendi)
N2	Direkt entübasyona katılan kişi sayısı (asiste eden değil)
N3	Alternatif tekniklerin sayısı (oral, nazotrakeal, düz blade, eğri blade)
N4	Cormack 1 ise 0, 2 ise 1... (kör nazal entübasyon 0)
N5	Kaldırma kuvveti normal ise 0, yüksek ise 1
N6	Laringeal bası varsa 1, yoksa 0
N7	Vokal kortların pozisyonu kapalı ise 1, açık veya görünmüyorsa 0

Bu skorlamada entübasyonun zorluk derecesi 0 (sıfır) ile sonsuz arasında değer alabilmektedir. Ölçekte toplanan puanlara göre entübasyon kolay, ılımlı düzeyde zor, orta-ileri düzeyde zor ve imkansız entübasyon şeklinde gruplandırılır (Tablo 7) (61).

Tablo 7. IDS ve zorluk derecesi (61)

0	Kolay
$0 < IDS \leq 5$	İlımlı düzeyde zor
$5 < IDS$	Orta-ileri düzeyde zor
$IDS = \infty$	İmkansız entübasyon

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma; Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurul onayı (17-KAEK-049) alındıktan sonra, Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Sağlık Araştırma ve Uygulama Merkezi ameliyathanesinde elektif cerrahi planlanan supine pozisyonda ve genel anestezi altında ameliyat olacak olan ortopedi hastalarında gerçekleştirildi. Hastalara ameliyat öncesinde çalışma hakkında bilgi verildi ve yazılı onamları alındı. Çalışmaya katılmayı kabul eden 18 ile 65 yaş arası Amerikan Anestezistler Birliği (ASA) skoru I ve II olan 150 hasta çalışmaya dahil edildi. Çalışmaya katılmayı reddeden, ASA III-IV olan, hipertansiyon tanısı ve antihipertansif, opioid, steroid ilaç kullanımı öyküsü olanlar ile cerrahi öncesinde boğaz ağrısı, havayolu anatomisinde bilinen anatomi bozukluğu, 4 saatten daha uzun sürecek entübasyon gerekliliği, trakeostomi varlığı, baş boyun veya laparoskopik cerrahi geçirecekler ve gebe hastalar çalışmaya dahil edilmedi. Entübasyon için birden fazla laringoskopi uygulanan, 4 saatten uzun süren vakalar, cerrahi sırasında komplikasyon gelişen, steroid yapılan, hava yolu sağlanmasında entübasyon dışı başka bir araç kullanılan hastalar çalışma dışı bırakıldı. Çalışma kriterlerini sağlayan toplam 150 hasta kapalı zarf yöntemi ile Grup N (Normotansif) ve Grup H (Hipotansif) olarak iki gruba ayrıldı. Kriterleri sağlamayan 26 hasta çıkarıldığında çalışma 124 hasta ile tamamlandı.

Hastalar ameliyat masasına alınıp ve standart monitorizasyon yapıldıktan sonra preoksijenasyon uygulandı. Hastaların anestezi indüksiyonu 2 mg/kg propofol, 1 mcg/kg fentanil ve 0.6 mg/kg rokuronyum bromür intravenöz yol ile sağlandı. Hastalar en az 2 dk maske ile ventile edildikten sonra uygun endotrakeal tüple (ETT) (kadın:7.0-7.5 mm silindirik kafı, erkek: 8.0-8.5 mm silindirik kafı) aynı anestezist tarafından entübasyon gerçekleştirildi. Anestezi idamesi 1 MAC sevofluran ile sağlandı. Vaka boyunca ekspiryum girişine ve ETT ile solunum devresi arasında nem ve bakteri filtresi (Altech® Bacterial/Viral Filter) kullanıldı. Entübasyon uygulanırken hastanın entübasyon süresi, POGO skoru ve CL derecelendirmesi çalışma kağıdına kaydedildi. Ayrıca IDS ve Viby Mogensen skoru hesaplandı ve kaydedildi.

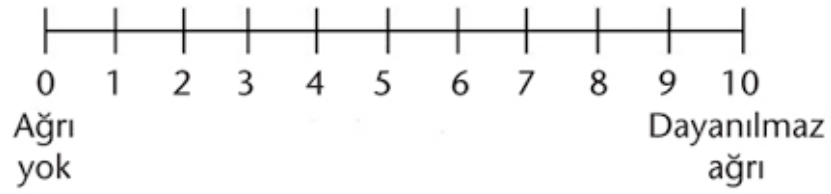
Grup N (Normotansif) (n:75): Hasta standart monitorizasyondan sonra anestezi indüksiyonu sonrası uygun ETT ile entübasyon sağlandı. ETT kaf basıncı standart kaf basınç ölçeri ile 25 cmH₂O olacak şekilde ayarlandı ve her 5 dakikada bir kontrol edilerek kaf basıncının artması ve azalması durumunda tekrar 25 cmH₂O olarak ayarlandı.

Grup H (Hipotansif) (n:75): Hasta standart monitorizasyondan sonra anestezi indüksiyonu sonrası uygun ETT ile entübasyon sağlandı. ETT kaf basıncı standart kaf basınç ölçeri ile 25 cmH₂O olacak şekilde ayarlandı ve her 5 dakikada bir kontrol edilerek kaf basıncının artması ve azalması durumunda tekrar 25 cmH₂O olarak ayarlandı. Ortalama arter basıncı (OAB) 55-65 mmHg aralığında olacak şekilde gliseril trinitrat (nitrogliserin) (TRİNİTY 10mg/10mL I.V infüzyonluk çözelti) 40 ml %0,9'luk sodyum klorür ile seyreltilerek hazırlanan çözelti 0.25-2 µg/kg/dk dozunda infüze edilerek kontrollü hipotansiyon sağlandı. OAB<55 mmHg olması halinde ilaç infüzyonu geçici olarak kapatıldı. Hipotansiyon devam etmesi halinde intravenöz efedrin (5 mg) artan dozlarda uygulandı. Bradikardi, kalp hızının <50 atım/dk olması olarak tanımlandı ve intravenöz atropin 0.5-1.0 mg ile tedavi edildi ve infüze edilen ilaç kesildi.

Tüm hastalara entübasyon sonrası toplamda 2 litre/dk akım olacak şekilde %50 oksijen, %50 hava ve 1 MAC sevofluran açıldı. Mekanik ventilatör ayarları VCV modunda TV; 6-8 ml/kg, SS; 12-18/dk, PEEP; 5 cmH₂O olacak şekilde ayarlandı. Tüm hastalara vaka içerisinde 0.05 mg/kg morfin ve cerrahi bitiminden 30 dk önce 8 mg ondansetron yapıldı. Hastalara 0.02 mg/kg atropini takiben 0.04 mg/kg neostigmin veya 2 mg/kg sugammadex uygulanarak deküarizasyon sağlandı.

Ameliyat bitiminden sonra ekstübe edilen hastalar derlenme ünitesinde 15. dk. ve takip edildiği serviste 2., 6., 12. ve 24. saatlerde görüşmeler yapıldı. Hastaların ağrısı olması halinde 1 mg/kg tramadol ve/veya 1 gr parasetamol intravenöz uygulandı.

Postoperatif boğaz ağrısı nümerik değerlendirme ölçeği (NRS) ile, kusma var/yok şeklinde, öksürük ve ses kısıklığı ise 4 puanlı sözel ölçek ile değerlendirildi.



Şekil 6: NRS

Öksürük skoru:

- 0: Hiçbir zaman öksürük yok
- 1: Az; sadece 1 veya 2 defa olmuş ya da gıcık tarzında
- 2: Orta; 3 veya 4 defa
- 3: Ağır 5 veya üzerinde bir öksürük

Ses kısıklığı skoru:

- 0: Hiçbir zaman yok
- 1: Az; görüşme sırasında yok ancak hasta daha önce hissetmiş ve düzelmiş
- 2: Orta; görüşme sırasında hastanın hissedebildiği ses kısıklığı
- 3: Ağır; görüşme sırasında mevcut ses kısıklığı

Örneklem büyüklüğü hesaplanmasında postoperatif boğaz ağrısı insidansı % 56,3 olarak kabul edildi (62). Hipotansif anestezi uygulanmasının bu oranı %50 artıracığı varsayılarak bu değişimi saptamak için %80 güç, %5 anlamlılık değeri dikkate alındığında grup başına 58 hastanın yeterli olduğu saptandı. Olası veri kayıpları göz önünde bulundurularak toplam 150 hastanın çalışmaya dahil edilmesi planlandı.

Verilerin normal dağılımları incelenirken Kolmogorov-Smirnov testi kullanıldı. Kategorik veriler yüzde, kantitatif veriler ortalama±standart sapma (SD) (minimum-maksimum) olarak gösterildi. Kategorik verilerin karşılaştırılmasında Ki-

kare ve Fisher's exact testi, normal dağılıma uymayan sayısal verilerin karşılaştırılmasında Mann-Whitney U testi ve normal dağılıma uyan sayısal verilerin karşılaştırılmasında Student t testi kullanıldı. Bütün veriler değerlendirilirken Statistical Package for Social Sciences 20.0 (SPSS Inc. Chicago, IL) programı kullanıldı. İstatistiksel anlamlılık düzeyi $p < 0,05$ olarak kabul edildi.



4. BULGULAR

Çalışmaya 150 hasta dahil edildi. 12 hastada nitrogliserin ile kontrollü hipotansiyon sağlanamadığı için, 4 hasta birden fazla laringoskopi denemesi yapıldığından, 8 hasta operasyon süresinin 60 dk.'nın altında olduğundan, 2 hastaya steroid yapıldığı için çalışma dışı bırakıldı. Çalışma 124 hasta ile tamamlandı. Hastaların demografik verilerin karşılaştırılması Tablo 8'de gösterilmiştir.

Tablo 8. Demografik verilerin karşılaştırılması

	Grup N (n: 65)	Grup H (n: 59)	p değeri
Yaş (yıl); ortalama±SD	38,89±13,98	36,08±12,80	0,247 ^a
Cinsiyet (K/E); n (%)	25/40 (38,5/61,5)	31/28 (52,5/47,5)	0,116 ^b
VKİ (kg/cm²); ortanca (min-max)	27,00 (18,52-41,21)	26,95 (18,92-36,89)	0,584 ^c
ASA (1/2); n (%)	20/45 (30,8/69,2)	22/37 (37,3/62,7)	0,444 ^b
Sigara (var/yok)	28/37	20/39	0,295 ^b

K: Kadın, E: Erkek

a: Student t test

b: Pearson ki-kare

c: Mann- Whitney U test

Grup N'de 38,89±13,98 yaş ortalamasına sahip 65 hasta, Grup H'de ise 36,08±12,80 yaş ortalamasına sahip 59 hasta bulunmaktaydı. Hastaların demografik verileri, sigara kullanımı ve ASA skoru açısından anlamlı fark saptanmadı ($p > 0,05$).

Hastaların entübasyon süresi ve zor hava yolu skorları arasında anlamlı fark saptanmadı ($p > 0,05$). Hastaların entübasyon süresi, mallampati skoru, CL skoru, POGO skoru, IDS skoru ve Viby Mogensen skoru Tablo 9'da gösterilmiştir.

Tablo 9. Entübasyon süresi ve zor hava yolu skorları

	Grup N	Grup H	p değeri
Entübasyon süresi (sn); ortanca (min-max)	10,00 (5-15)	8,00 (5-15)	0,350 ^a
Mallampati (1/2); n (%)	24/41 (36,9/63,1)	20/39 (33,9/66,1)	0,725 ^b
CL (1/2); n (%)	36/29 (55,4/44,6)	38/21 (64,4/35,6)	0,306 ^b
POGO; ortanca (min-max)	80,00 (50-100)	80,00 (50-100)	0,994 ^a
IDS; ortanca (min-max)	1 (0-3)	0 (0-3)	0,341 ^a
Viby Mogensen; ortanca (min-max)	14,00 (12-14)	14,00 (12-14)	0,179 ^a

a; Mann-Whitney U test

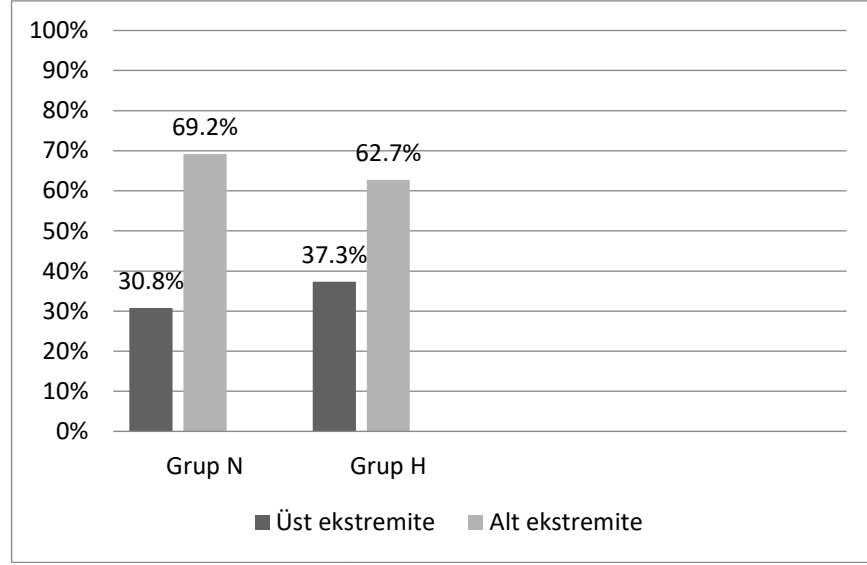
b; Pearson Ki-Kare

Her iki grupta da hastaların ortalama anestezi süresi 105,00 dk., ortalama cerrahi süre ise 90,00 dk. olarak gerçekleşti. Her iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu ($p>0,05$). Hastaların anestezi ve cerrahi sürelerinin karşılaştırılması Tablo 10'da gösterilmiştir.

Tablo 10. Anestezi ve cerrahi sürelerinin karşılaştırılması

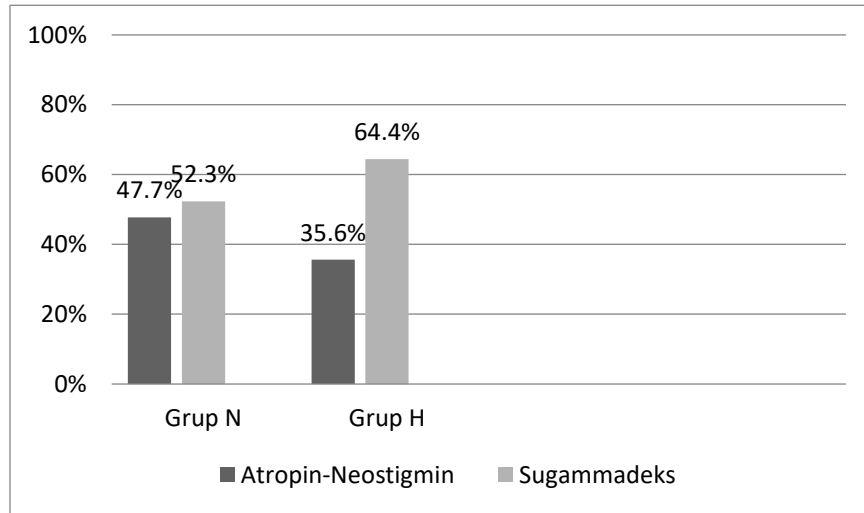
	Grup N	Grup H	p değeri
Anestezi süresi (dk); ortanca (min-max)	105,00 (60-240)	105,00 (75-240)	0,972 ^a
Cerrahi süre (dk); ortanca (min-max)	90,00 (45-235)	90,00 (60-220)	0,944 ^a

a: Mann-Whitney U test



Şekil 7: Hastaların cerrahi tipine göre oranları

Hastaların cerrahi tipine göre Grup N’de üst ekstremité cerrahisi %30,8 oranında, alt ekstremité cerrahisi ise %69,2 oranında gerçekleşti. Grup H’de üst ekstremité cerrahisi %37,3 oranında, alt ekstremité cerrahisi ise %62,7 oranında gerçekleşti. Gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark saptanmadı ($p=0,444$) (Şekil 7).



Şekil 8: Uyandırma ilacı oranları

Hastaların uyandırma ilaçları kullanımında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ($p=0,173$) (Şekil 8).

Grup H’de hastaların hipotansif anestezi altına alındığının kontrolü, entübasyon sonrası 5-60. dk.’lar arasındaki OAB ölçülerek yapılmıştır. Entübasyon sonrası 5-60. dk.’lar arasındaki OAB Grup H’de Grup N’den istatistiksel olarak anlamlı şekilde düşük bulunmuştur ($p<0,05$) (Tablo 11).

Tablo 11. Grupların OAB değerleri

OAB	Grup N	Grup H	p değeri
Bazal	94,00 (70-108)	89,00 (69-117)	0,061 ^a
Entübasyon öncesi; ortalama±SD	87,63±12,20	82,02±11,56	0,10 ^b
Entübasyon sonrası; ortalama±SD	87,40±11,35	79,83±12,55	0,10 ^b
5. dk. ortalanca (min-max)	78,00 (60-108)	62,00 (55-65)	0,000 ^{a*}
15. dk. ortalanca (min-max)	77,00 (59-122)	63,00 (55-66)	0,000 ^{a*}
30. dk. ortalanca (min-max)	80,00 (65-120)	63,00 (55-66)	0,000 ^{a*}
45. dk. ortalanca (min-max)	80,00 (63-121)	63,00 (55-66)	0,000 ^{a*}
60. dk. ortalanca (min-max)	84,00 (66-121)	62,00 (55-65)	0,000 ^{a*}

a; Mann-Whitney U test

b: Bağımsız T test

*, $p<0,05$

Gruplar arasında 15. dk. ve 2. saatteki boğaz ağrısı NRS skorları Grup H lehine istatistiksel olarak anlamlı fark saptandı (sırasıyla $p=0,001$, $p=0,021$).

Gruplar arasında 6., 12. ve 24. saatteki boğaz ağrısı NRS skorları istatistiksel açıdan anlamlı fark saptanmadı (sırasıyla $p=0,050$, $p=0,177$, $p=0,107$) (Tablo 12).

Tablo 12. Grupların boğaz ağrısı NRS skorları

	Grup N	Grup H	p değeri
15. dk. ortalanca (min-max)	0 (0-5)	2 (0-5)	0,001 ^{a*}
2. sa. ortalanca (min-max)	0 (0-5)	2 (0-6)	0,021 ^{a*}
6. sa. ortalanca (min-max)	0 (0-5)	1 (0-6)	0,050 ^a
12. sa. ortalanca (min-max)	0 (0-5)	0 (0-7)	0,177 ^a
24. sa. ortalanca (min-max)	0 (0-2)	0 (0-6)	0,107 ^a

*; $p < 0,05$

a ; Mann-Whitney U test

Hastaların öksürük skoru değerlerinde gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark saptanmadı ($p>0,05$) (Tablo 13).

Tablo 13. Gruplar arasındaki öksürük skorları

Ortanca (min-max)	Grup N	Grup H	p değeri
15. dk.	0 (0-2)	0 (0-2)	0,311 ^a
2. sa.	0 (0-2)	0 (0-1)	0,109 ^a
6. sa.	0 (0-2)	0 (0-1)	0,823 ^a
12. sa.	0 (0-1)	0 (0-1)	0,888 ^a
24. sa.	0 (0-1)	0 (0-1)	0,945 ^a

a; Mann-Whitney U test

Gruplar arasında 2. ve 6. saatteki ses kısıklığı skorları Grup H lehine istatistiksel olarak anlamlı fark saptandı (sırasıyla $p=0,049$, $p=0,005$) ($p<0,05$).

Gruplar arasında 15. dk., 12. ve 24. saatteki ses kısıklığı skorları istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı (sırasıyla $p=0,398$, $p=0,071$, $p=0,017$) (Tablo 14).

Tablo 14. Gruplar arasındaki ses kısıklığı skorları

Ortanca(min-max)	Grup N	Grup H	p değeri
15. dk.	0 (0-2)	0 (0-2)	0,398 ^a
2. sa.	0 (0-2)	0 (0-3)	0,049 ^{a*}
6. sa.	0 (0-1)	0 (0-2)	0,005 ^{a*}
12. sa.	0 (0-1)	0 (0-2)	0,071 ^a
24. sa.	0 (0-0)	0 (0-2)	0,017 ^a

*, $p<0,05$

a; Mann-Whitney U test

Hastaların kusma oranları açısından gruplar arasında istatistiksel anlamda fark saptanmadı ($p>0,05$) (Tablo 15).

Tablo 15. Hastaların kusma sayıları ve oranları

Kusma n(yok/var) (%)	Grup N	Grup H	p değeri
15. dk.	65/0 (100/0)	59/0 (100/0)	-
2. sa.	62/3 (95,4/4,6)	56/3 (94,9/5,1)	0,903 ^a
6. sa.	60/5 (92,3/7,7)	54/5 (91,5/8,5)	0,873 ^a
12. sa.	63/2 (96,9/3,1)	56/3 (94,9/5,1)	0,570 ^a
24. sa.	65/0 (100/0)	59/0 (100/0)	-
Kusma*	58/7 (89,2/10,8)	52/7 (82,1/11,9)	0,847 ^a

a; Pearson Ki-Kare

*;24 saat içinde herhangi bir saatte en az bir kere kusması olan total hasta sayısı

Grupların boğaz ağrısına göre dağılımı Tablo 16’da gösterilmiştir.

Tablo 16. Grupların boğaz ağrısına göre dağılımı

Boğaz ağrısı*	Grup N	Grup H	p değeri
Var n (%)	39 (60,0)	48 (81,4)	0,09 ^a
Yok n (%)	26 (40,0)	11 (18,6)	

*; Nrs<0 yok, Nrs≥1 var

a; Pearson Ki-Kare

Hastaların intraoperatif ve postoperatif analjezik tüketimi açısından gruplar arasında istatistiksel anlamda fark yoktu ($p>0,05$) (Tablo 17).

Tablo 17. Postoperatif analjezik tüketimi

	Grup N	Grup H	p değeri
Parasetamol (gr); ortanca (min-max)	2,00 (0-4)	2,00 (1-4)	0,221 ^b
Tramadol (mg); ortanca (min-max)	200 (0-300)	200 (0-400)	0,618 ^b

a; Bağımsız T test

b; Mann-Whitney U test

Binary logistik regresyon analizi ile boğaz ağrısını etkileyen faktörler incelendi. Hipotansiyon grubu ve yaş boğaz ağrısı ile ilişkili bulundu (Tablo 18).

Tablo 18. Binary logistik regresyon analizi

	B	S.E	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Grup	-1.124	.478	5.533	1	.019*	.325
Cinsiyet	-.402	.560	.516	1	.473	.669
Yaş	-.058	.019	8.888	1	.003*	.944
Sigara	.409	.538	.578	1	.447	1.505
Cerrahi süre	-.008	.005	2.473	1	.116	.992
CL	-.374	.959	.152	1	.697	.688
IDS			1.730	3	.630	
IDS (1)	.037	1.399	.001	1	.979	1.038
IDS (2)	-.521	1.255	.173	1	.678	.594
IDS (3)	-1.243	1.312	.897	1	.343	.289
Morfin (mg/kg)	-45.990	30.383	2.291	1	.130	.000
Tramadol (mg/kg)	-.001	.003	.089	1	.765	1.001
Parasetamol (mg/kg)	-.246	.322	.585		.444	.782

*, $p<0,05$

CL: Cormack ve Lehane

IDS: Entübasyon zorluk ölçeği

5. TARTIŞMA

Kontrollü hipotansif anestezinin postoperatif boğaz ağrısı (POBA) üzerine etkisini araştırdığımız bu çalışmamızda POBA ve ses kısıklığı insidansını artmış olarak saptadık. Öksürük skorları ve kusma oranlarında ise anlamlı fark görülmedi.

POBA; genel anestezi altında yapılan ameliyatlardan sonrası hasta derlenme kalitesini etkileyen önemli bir yan etki profili oluşturmaktadır. Yapılan çalışmalarda POBA insidansı endotrakeal entübasyon sonrası %14.5-50, laringeal maske sonrası %14.4-34 gibi oldukça yüksek oranda bildirilmiştir (3,4). POBA nedenlerini ortaya koymak için pek çok çalışma yapılmıştır; orofarengeal aspirasyon, nazogastrik tüp yerleştirilmesi, yüksek basınçta şişirilen kaf basıncı, laringoskopiye bağlı mukoza travması, uygunsuz ETT kullanımına bağlı trakea kapiller perfüzyon bozukluğunun meydana gelmesi, uzamış entübasyon süresi, tekrarlayan entübasyon denemeleri, süksinilkolin kullanımı, vücut kas gevşekliğinin derecesi, uygulayıcının tecrübesi, genç yaş, kadın cinsiyet, çift lümenli tüplerin kullanımı, ekstübasyon sırasında ETT üzerinde kan olması gibi çok sayıda etken POBA ile ilişkili olduğu gösterilmiştir (15,16,63-67). Çalışmamızda boğaz ağrısı üzerine etkisi bilinen bu faktörleri azaltmak için en az 4 yıl anestezi tecrübesi olan aynı anestezi uzmanı tarafından tek seferde entübe edilen hastalar çalışmaya dahil edildi. Nazogastrik sonda takılan, cerrahisi 4 saatten uzun ETE gerektiren ve pozisyon değişikliği yapılan hastalar çalışma dışı bırakıldı. Cinsiyet, yaş, anestezi ve cerrahi süreler açısından gruplar arasında anlamlı fark yoktu. Biz de çalışmamızda boğaz ağrısını etkileyen faktörleri incelediğimizde; hipotansiyon grubu ve yaş ilişkili faktörler olarak bulduk.

POBA'nın ortaya çıkmasındaki mekanizma, farinks mukozasında lokal travma nedeniyle oluşan inflamasyon sonucunda meydana gelen ödem ve konjesyondur (68-70). Trakea perfüzyonunu bozan en önemli etkenlerden birinin kaf basıncı olduğu düşünülmektedir. Kaf basıncı ile ilgili birçok çalışma yapılmıştır. Seegobin ve Van Hasselt (71) genel anestezi altında ameliyat geçirecek ETE gerektiren erişkin hastalarda yaptıkları çalışmada; kaf basınçları değişiminin trakea mukoza kan akımını nasıl etkilediğini endoskopik fotoğraf tekniğini kullanarak ölçmüşler. ETT kaf basıncı 30 cmH₂O'yu aştığında trakea mukozasındaki kan akımının azalmaya başladığını ve kaf basıncı 15 dakika boyunca 50 cmH₂O olarak

ayarlandığında iskemik yaralanma meydana geldiğini bulmuşlardır. Trakea mukoza kan akımının bozulması entübasyon gerektiren ameliyatlarda trakea yaralanmasında önemli bir faktör olduğu sonucuna varmışlar ve ETT kaf basıncının 30 cmH₂O'yu geçmeyecek şekilde ayarlanmasını önermişlerdir. Benzer şekilde Nseir ve ark. (72) 12 domuz yavrusu üzerinde yaptıkları bir çalışmada; 48 saat boyunca her 3 saatte bir 30 dakika ETT kaf basıncını 50 cmH₂O'ya şişirildiğinde trakea duvarının yüksek basınca maruz kaldığı, trakea mukoza kan akımının etkilendiğini ve böylece derin mukoza ülserasyonu, skuamöz metaplazi ve yoğun mukozal inflamasyon geliştiği sonucunu elde etmişlerdir. 509 hastanın katıldığı çok merkezli bir başka çalışmada ise; hastaları ETT kaf basıncının manuel palpasyon yöntemi ile şişirilip kontrolü yapılmayan ve kaf basınç manometresi ile basıncın aralıklı kontrol edilip 15-25 cmH₂O olarak ayarlananlar olmak üzere iki gruba ayırmışlar. ETT kaf basıncı ölçümü yapılmayan grupta POBA, ses kısıklığı ve kan bulaşmış balgam çıkarma oranı kontrol grubuna göre yüksek bulmuşlardır. Bu hastaları ekstübasyondan hemen sonra fiberoptik bronkoskopi ile incelemişler ve kontrol grubunda daha az olmak üzere tüm hastalarda değişik derecelerde trakeada hasar olduğunu görmüşlerdir (73). Tu ve ark. (74) ETT kafını 5-7 ml hava ve nitröz oksit ile şişirdikleri çalışmada; hava ile şişirilen grupta kaf basıncının yüksek olduğunu ve fiberoptik bronkoskop ile değerlendirdiklerinde trakea mukozasındaki hasarın postoperatif komplikasyonlarla ilişkili olduğunu bulmuşlardır. Aynı şekilde Combes ve ark. (75) da yaptığı çalışmada; yüksek kaf basıncının trakeadaki mukoza travması ile postoperatif boğaz ağrısı arasında ilişkili olduğunu bulmuşlardır. Ganason ve ark. (76) kişisel deneyime göre kaf basıncını palpasyon yöntemi ile şişirme ve manuel şişirildikten sonra kafmetre yardımıyla 25 cmH₂O olarak ayarlanan hastalarda boğaz ağrısı, öksürük ve ses kısıklığı üzerine yaptıkları çalışmada, palpasyon yöntemi ile şişirilen kaf basıncının POBA, öksürük ve ses kısıklığı insidansının daha yüksek olduğunu bulmuşlar ve kaf basıncının kaf ölçeği yardımıyla 25 cmH₂O değerinde ayarlanmasını önermişlerdir. Biz de çalışmamızda POBA'nın en önemli nedeni olarak görülen yüksek kaf basıncını önlemek adına, kaf basıncını 30 cmH₂O'nun üzerindeki değerlerde mukaza kan akımının azalmaya başlaması, 20 cmH₂O'nun altındaki değerlerde olması ise pulmoner aspirasyon riskini artırması nedeniyle kaf basınçlarını 25 cmH₂O olarak ayarladık ve vaka boyunca sabit kalmasını sağladık.

Hasta pozisyonunun kaf basıncını değiştirdiği yapılan çalışmalarla gösterilmiştir. Açık batın cerrahisi ve laparoskopik cerrahi sırasında hasta pozisyonunun kaf basıncı üzerinde etkisini araştıran bir çalışmada, açık batın cerrahisinde ilk on beş dakika boyunca kaf basıncında ve hava yolu basıncında önemli bir değişiklik olmamıştır. İnsüflasyondan sonra laparoskopik kolesistektomi ve laparoskopik kolorektal tümör rezeksiyonu uygulanan hastalarda kaf basıncı sırasıyla 26 ± 3 'ten 32 ± 6 'ya ve 27 ± 3 'ten 33 ± 5 cmH₂O'ya yükselmiştir. Baş aşağı pozisyonunda, kaf basıncı 33 ± 5 'ten 35 ± 5 cmH₂O'ya çıkmıştır. Kolorektal tümör rezeksiyonu uygulanan altı hastada (%18.8) ve kolesistektomi yapılan sekiz hastada (%21.1) toplam kaf basıncı artışı 10 cmH₂O'dan (%18.8) fazla gerçekleşmiştir (77). Akkuş ve ark. (78) başın hiperekstansiyona getirilmesinin nötral pozisyonuna göre kaf basıncının arttığını ETT'nin karinadan uzaklaşacak şekilde yer değiştirmesine neden olduğunu göstermiştir. ETT kaf basıncı ölçümlerinin sadece endotrakeal entübasyondan sonra tek seferlik değil, belirli zaman aralıklarında ve özellikle pozisyon değişikliklerinde tekrar edilmesini önermişlerdir. Pozisyon değişikliğinin kaf basıncını değiştirdiğine dair yapılan birçok çalışma ile desteklenmiştir (7,17,79-81). Biz de bu çalışmada supin ve başın nötral pozisyonunun değişmediği genel anestezi uygulanan ortopedik cerrahi hastalarını çalışmaya dahil ettik. Devamlı kaf basıncı yöntemi kullanılarak düzenli aralıklarla kaf basıncı kontrollerini gerçekleştirdik ve kaf basıncını 25 cmH₂O'da sabit tuttuk.

Kontrollü hipotansiyon (KH), çeşitli ajanlar kullanılarak fizyolojik değerler içerisinde, öngörülebilir değerler aralığında istemli ve geri döndürülebilir şekilde uygulanması yöntemidir. Birçok alışma, kontrollü hipotansiyon uygulamasında yeterli doku perfüzyonu sağlayacak OAB değeri 50-70 mmHg aralığında olmasını önermiştir (82-85). Bu alışmamızda kontrollü hipotansiyon uygulaması için OAB 55-65 mmHg aralığında olacak şekilde belirlenmiştir. İdeal bir ajan olmamakla beraber kontrollü hipotansiyon uygulamasında çeşitli ilaçlar kullanılmaktadır. Bir vazodilatatör olan gliseril trinitrat (nitrogliserin) da KH için sık kullanılan ajanlardan biridir. Nitrogliserin vazodilatör etkisini daha çok venodilasyon yaparak gösterir. Ancak yan etki olarak bu ilaç hipotansiyona neden olduktan sonra refleks taşikardiye neden olabilmektedir (86). Yüksek doz remifentanil infüzyonunun hiperaljezi ile

ilişkili olması ve postoperatif boğaz ağrısını etkilemesi nedeniyle sunduğumuz bu çalışmada nitrogliserin kullanılmıştır (87,88).

KH yöntemi ile amaç cerrahi alandaki kanamayı azaltarak temiz bir cerrahi saha oluşturmak ve kan transfüzyonu ihtiyacını azaltmaktır. Bunun sayesinde daha kısa ameliyat süreleri, daha az cerrahi sütürasyon yapılması, azalmış transfüzyon ihtiyacı ve daha az elektrokoterizasyon gereksinimi sağlaması nedeniyle cerrahi alan dokusunun daha hızlı iyileşme sağlanması ve enfeksiyon ihtimalini azaltması gibi birçok avantajı mevcuttur (25,29,30). Bu avantajlar nedeniyle KH anestezisi birçok cerrahide kullanılmaktadır. Fakat uzun süreli hipotansiyon uygulanan hastalarda uç organ hasarı, doku perfüzyon bozukluğu, serebral hipoperfüzyona bağlı bilişsel değişiklikler, koroner dolaşım azalmasına bağlı miyokard iskemisi görülebilir. Böbrek kan akımı azalması durumunda postoperatif oligüri veya anüri gelişebilir. Uzun süreli hipotansiyon; beyinde tromboz, hemipleji, akut tübüler nekroz, miyokard infarktüsü, körlük hatta ölüme de sebep olabilir. Bu nedenlerden dolayı KH anestezisi pek çok cerrahide güvenle kullanılmakla birlikte bazı cerrahilerde güvenirliliği tartışılmaktadır (89,90). Yapılan son çalışmalarda KH uygulanan arteriovenöz malformasyon ameliyatlarında postoperatif nörolojik defisit KH ile ilişkili olduğu bulunmuştur (91). İntraoperatif hipotansiyon gelişen kalça kırığı ameliyatlarında ise morbiditenin arttığı görülmüştür (92). Bu sebeplerden dolayı KH uygulanan hastalarda uygun hasta seçimi yapılması ve süreye dikkat edilmesi, sonrasında iyi bir monitorizasyon takibi ile komplikasyonlar en aza indirgenmeye çalışılmalıdır.

Hipotansiyonun hücrel hasar, iske mi ve doku perfüzyonu üzerine etkileri araştırılmıştır. Chiave ark. (93) normotansif sıçanlarda L-arginin ile indüklenen hipotansiyon sonucunda böbrekleri histopatolojik olarak incelemişler. İnceleme sonucunda böbrek dokusundaki glomerülde belirgin hafif arteriolar tıkanıklık ve tübüler alanda hafif iskemik hasar gösterilmiştir. Yamamoto ve ark. (94) izofluran ile indüklenen hipotansiyonda hipokampal CA1 bölgesinde önemli nöronal hasara neden olduğu gösterilmiştir. Şiddetli hipotansiyonun (50 mmHg'den düşük) nöronal endoplazmik retikulum stresine ve apoptoza neden olabildiği bildirilmiştir (95). Travmaya sekonder hemoraji nedeniyle uzamış hipotansiyonun mitokondriyal fonksiyonu, endoplazmik retikulum stres belirteçlerini ve serbest demir seviyelerini

önemli ölçüde etkilediği gösterilmiştir (96). Mast hücreleri (MH); önceden ve yeni sentezlenmiş proinflatuar, vazoaaktif ve doku bütünlüğünü bozan mediyatörlerin salınımı ile inflammatuar tetikleyicilere ve doku stres sinyallerine hızlı yanıt veren özellikle perivasküler alanda bulunan hücrelerdir. Ek olarak, MH ürünlerinin vasküler fonksiyonlar üzerinde kritik bir etkisi vardır. Baskın perivasküler dağılımları nedeniyle, MH vasküler yapılar üzerinde neredeyse anında etki yapabilir ve endotel bariyerinin bozulmasını, plazma sızıntısını ve ödemi tetikleyebilir (97). Kertai ve ark. (98) aort onarımı uygulanan 31 hasta üzerinde MH kimaz aktivasyonun arteriyel hipotansiyonla ilişkisinin inceledikleri bir çalışma yapmışlardır. Çalışmalarında intraoperatif hipotansiyon, OAB 55 mmHg'nin altında olacak şekilde tanımlamışlar. Çalışma sonuçlarında MH kimaz aktivasyonunun intraoperatif hipotansiyonla önemli ölçüde ilişkili olduğunu bulmuşlardır. O'Meara ve ark. (99) KH uygulanan hastalarda trakeobronşial sekresyonda demir yüklü histiyosit sayısını incelemişler. Sekresyonlar prusya mavisi ile boyanmış ve en az 400 hücrede demir yüklü histiyositlerin yüzdesi belirlenmiş ve eş zamanlı olarak elde edilen serum örneklerindeki haptoproteinler immün elektroforez ile doğrulanmış. Derin hipotansiyon yapılan grupta trakeobronşial sekresyonlarda önemli derecede artmış demir yüklü histiyosit yüzdesi gösterilmiş ve bu sonucun azalmış doku perfüzyonu ile ilgili olduğu ifade etmişlerdir. Hipotansiyon riski yüksek olabilen acil servise başvuran entübe travma hastalarında ayarlanan ETT kaf basınçlarının genellikle yüksek olduğu görülmüş. Aynı zamanda bu hastaların hipotansif olmaya meyil göstermesi trakea kan akımının azalmasıyla mukozal iskemi riskinin fazla olabileceği belirtilmektedir (100). Normal kaf basıncı altında intraoperatif hipotansiyonun uzamasına bağlı rekürren laringeal sinir paralizisi de bildirilmiştir (5). KH anestezinin boğaz ağrısı üzerine etkisini araştırdığımız bu çalışma en iyi bilgimize göre literatürdeki ilk çalışmadır. Kontrollü hipotansiyon uyguladığımız bu çalışmadaki hastalarda POBA ve ses kısıklığı insidansının arttığı görüldü. Her ne kadar bu çalışmada mekanizma ile ilgili veriler araştırılmamış olsa da POBA'ya neden olan en önemli mekanizmanın hava yolundaki kan akımının ve perfüzyonun azalmasından kaynaklandığını düşünmekteyiz.

Bu çalışmanın iki limitasyonu bulunmaktadır. İlki; az sayıda hastanın çalışmaya dahil edilmesi, çalışma daha fazla sayıda hasta ile planlanabilir. İkincisi; her ne kadar ETT kafi, kaf basınç ölçeri ile takip edildiyse de fiberoptik görüntüleme ile ETT kaf yeri tespit edilmemiştir. Bu durum kaf pozisyonundan dolayı boğaz ağrısı skorlarını etkilemiş olabilir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Kontrollü hipotansiyonun boğaz ağrısı üzerine etkisini araştırdığımız bu çalışmada, POBA ve ses kısıklığı insidansını artmış olarak bulduk. Öksürük skorlarında ve kusma oranlarında ise anlamlı fark yoktu.

POBA insidansının artması nedeniyle KH anestezisi uygulanacak hastaların seçiminde daha dikkatli olunmalıdır.

7. KAYNAKLAR

1. Choi E, Park Y, Jeon Y. Comparison of the cuff pressure of a TaperGuard endotracheal tube and a cylindrical endotracheal tube after lateral rotation of head during middle ear surgery: A single-blind, randomized clinical consort study. *Medicine (Baltimore)* 2017; 96: e6257.
2. Van Esch BF, Stegeman I, Smit AL. Comparison of laryngeal mask airway vs tracheal intubation: a systematic review on airway complications. *J Clin Anesth* 2017; 36: 142-150.
3. McHardy FE, Chung F. Postoperative sore throat: cause, prevention and treatment. *Anaesthesia* 1999; 54: 444-453.
4. Peppard SB, Dickens JH. Laryngeal injury following short-term intubation. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1983; 92: 327-330.
5. Nama RK, Bhosale GP, Butala BP ve ark. Bilateral adductor vocal cord palsy: complication of prolonged intraoperative hypotension after endotracheal intubation. *Middle East J Anaesthesiol* 2015; 23: 339-342.
6. Ryu JH, Han SS, Do SH ve ark. Effect of adjusted cuff pressure of endotracheal tube during thyroidectomy on postoperative airway complications: prospective, randomized, and controlled trial. *World J Surg* 2013; 37: 786-791.
7. Geng G, Hu J, Huang S. The effect of endotracheal tube cuff pressure change during gynecological laparoscopic surgery on postoperative sore throat: a control study. *J Clin Monit Comput* 2015; 29: 141-144.
8. Degoute CS. Controlled hypotension: a guide to drug choice. *Drugs* 2007; 67: 1053-1076.
9. Çimen NK, Kösem B, Çimen T ve ark. Effects of remifentanyl, nitroglycerin, and sevoflurane on the corrected QT and Tp-e intervals during controlled hypotensive anesthesia. *J Clin Anesth* 2016; 33: 365-372.
10. Butterworth JF, Mackey DC, Wasnick JD ve ark. *Morgan & Mikail Klinik Anesteziyoloji* 5. Baskı. ed., Ankara Güneş Tıp Kitapevleri, 2015: 310-336
11. Armstrong WB, Netterville JL. Anatomy of the larynx, trachea, and bronchi. *Otolaryngologic clinics of North America* 1995; 28: 685-699.
12. Miller RD, Pardo M. *Basics of Anesthesia In: Sciences EH (Ed).* 2011

13. Elhakim M, Siam A, Rashed I ve ark. Topical tenoxicam from pharyngeal pack reduces postoperative sore throat. *Acta Anaesthesiol Scand* 2000; 44: 733-736.
14. Divatia J, Bhowmick KJIjoa. Complications of endotracheal intubation and other airway management procedures. 2005; 49: 308-318.
15. El-Boghdadly K, Bailey CR, Wiles MD. Postoperative sore throat: a systematic review. *Anaesthesia* 2016; 71: 706-717.
16. Higgins PP, Chung F, Mezei G. Postoperative sore throat after ambulatory surgery. *Br J Anaesth* 2002; 88: 582-584.
17. Okgun Alcan A, Yavuz van Giersbergen M, Dincarslan G ve ark. Effect of patient position on endotracheal cuff pressure in mechanically ventilated critically ill patients. *Aust Crit Care* 2017; 30: 267-272.
18. Kumar RD, Hirsch NP. Clinical evaluation of stethoscope-guided inflation of tracheal tube cuffs. *Anaesthesia* 2011; 66: 1012-1016.
19. Athiraman U, Gupta R, Singh G. Endotracheal cuff pressure changes with change in position in neurosurgical patients. *Int J Crit Illn Inj Sci* 2015; 5: 237-241.
20. Sengupta P, Sessler DI, Maglinger P ve ark. Endotracheal tube cuff pressure in three hospitals, and the volume required to produce an appropriate cuff pressure. *BMC Anesthesiol* 2004; 4: 8.
21. Rello J, Soñora R, Jubert P ve ark. Pneumonia in intubated patients: role of respiratory airway care. *Am J Respir Crit Care Med* 1996; 154: 111-115.
22. Braz JR, Navarro LH, Takata IH ve ark. Endotracheal tube cuff pressure: need for precise measurement. *Sao Paulo Med J* 1999; 117: 243-247.
23. Deslée G, Brichet A, Lebuffe G ve ark. Obstructive fibrinous tracheal pseudomembrane. A potentially fatal complication of tracheal intubation. *Am J Respir Crit Care Med* 2000; 162: 1169-1171.
24. Hofmann HS, Rettig G, Radke J ve ark. Iatrogenic ruptures of the tracheobronchial tree. *Eur J Cardiothorac Surg* 2002; 21: 649-652.
25. Prasant M, Kar S, Rastogi S ve ark. Comparative study of blood loss, quality of surgical field and duration of surgery in maxillofacial cases with and without hypotensive anesthesia. 2014; 6: 18.

26. Lau AC, So HM, Tang SL ve ark. Prevention of ventilator-associated pneumonia. *Hong Kong Med J* 2015; 21: 61-68.
27. Inada T, Uesugi F, Kawachi S ve ark. The tracheal tube with a high-volume, low-pressure cuff at various airway inflation pressures. 1998; 15: 629-632.
28. Rodrigo C. Induced hypotension during anesthesia with special reference to orthognathic surgery. *Anesth Prog* 1995; 42: 41-58.
29. Simpson PJBBJoA. Perioperative blood loss and its reduction: the role of the anaesthetist. 1992; 69: 498-507.
30. Yu C, Chow T, Kwan A ve ark. Intra-operative blood loss and operating time in orthognathic surgery using induced hypotensive general anaesthesia: prospective study. 2000; 6: 307-311.
31. Sleight P, La Rovere MT, Mortara A ve ark. Physiology and pathophysiology of heart rate and blood pressure variability in humans: is power spectral analysis largely an index of baroreflex gain? *Clin Sci (Lond)* 1995; 88: 103-109.
32. Adams AP. Techniques of vascular control for deliberate hypotension during anaesthesia. *Br J Anaesth* 1975; 47: 777-792.
33. Fitch W, Ferguson G, Sengupta D ve ark. Autoregulation of cerebral blood flow during controlled hypotension in baboons. 1976; 39: 1014-1022.
34. Aguirre JA, Etzensperger F, Brada M ve ark. The beach chair position for shoulder surgery in intravenous general anesthesia and controlled hypotension: Impact on cerebral oxygenation, cerebral blood flow and neurobehavioral outcome. *J Clin Anesth* 2019; 53: 40-48.
35. Rollason W, Hough JJBJoA. Some electrocardiographic studies during hypotensive anaesthesia. 1959; 31: 66-86.
36. Petrozza PHJIac. Induced hypotension. 1990; 28: 223-229.
37. Thompson GE, Miller RD, Stevens WC ve ark. Hypotensive anesthesia for total hip arthroplasty: a study of blood loss and organ function (brain, heart, liver, and kidney). 1978; 48: 91-96.
38. McDougal WSJTJou. Renal perfusion/reperfusion injuries. 1988; 140: 1325-1330.

39. Enderby GE, Pelmore JF. Controlled hypotension and postural ischaemia to reduce bleeding in surgery. Review of 250 cases. *Lancet* 1951; 1: 663-666.
40. Ersoy A, Çakırğöz M, Ervatan Z ve ark. Effects of positive end-expiratory pressure on arthroscopic shoulder surgery under general anesthesia. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2016; 50: 82-88.
41. Matta BF, Mayberg TS, Lam AM. Direct cerebrovasodilatory effects of halothane, isoflurane, and desflurane during propofol-induced isoelectric electroencephalogram in humans. *Anesthesiology* 1995; 83: 980-985; discussion 927A.
42. Monk CR, Millard RK, Hutton P ve ark. Automatic arterial pressure regulation using isoflurane: comparison with manual control. *Br J Anaesth* 1989; 63: 22-30.
43. Hottinger DG, Beebe DS, Kozhimannil T ve ark. Sodium nitroprusside in 2014: A clinical concepts review. *J Anaesthesiol Clin Pharmacol* 2014; 30: 462-471.
44. Arnold WP, Mittal CK, Katsuki S ve ark. Nitric oxide activates guanylate cyclase and increases guanosine 3':5'-cyclic monophosphate levels in various tissue preparations. *Proc Natl Acad Sci U S A* 1977; 74: 3203-3207.
45. Barbry T, Coriat PJE-A-R. Hypertension artérielle et anesthésie. 2004; 1: 25-53.
46. Samra SK, Lilly DJ, Rush NL ve ark. Fentanyl anesthesia and human brain-stem auditory evoked potentials. *Anesthesiology* 1984; 61: 261-265.
47. Yu EH, Tran DH, Lam SW ve ark. Remifentanyl tolerance and hyperalgesia: short-term gain, long-term pain? *Anaesthesia* 2016; 71: 1347-1362.
48. Eberhart LH, Folz BJ, Wulf H ve ark. Intravenous anesthesia provides optimal surgical conditions during microscopic and endoscopic sinus surgery. *Laryngoscope* 2003; 113: 1369-1373.
49. Schwilk B, Bothner U, Schraag S ve ark. Perioperative respiratory events in smokers and nonsmokers undergoing general anaesthesia. *Acta Anaesthesiol Scand* 1997; 41: 348-355.
50. Kayhan Z. *Clinical Anesthesia*. 3. ed., İstanbul: Logos Publishing, 2004: 435-453

51. Doods C. Hypotension anesthesia. Textbook of anaesthesia. 4. ed., Sydney: Churchill Livingstone, 2001: 687
52. Bijker JB, van Klei WA, Vergouwe Y ve ark. Intraoperative hypotension and 1-year mortality after noncardiac surgery. *Anesthesiology* 2009; 111: 1217-1226.
53. Yamada S, Brauer F, Knierim D ve ark. Safety limits of controlled hypotension in humans. *Acta Neurochir Suppl (Wien)* 1988; 42: 14-17.
54. Roth D, Pace NL, Lee A ve ark. Airway physical examination tests for detection of difficult airway management in apparently normal adult patients. *Cochrane Database Syst Rev* 2018; 5: Cd008874.
55. Khan ZH, Mohammadi M, Rasouli MR ve ark. The diagnostic value of the upper lip bite test combined with sternomental distance, thyromental distance, and interincisor distance for prediction of easy laryngoscopy and intubation: a prospective study. *Anesth Analg* 2009; 109: 822-824.
56. Kayhan Z. Clinical Anesthesia 3. ed., İstanbul: Logos Publishing, 2004: 243-273
57. Benumof JLJA. Management of the difficult adult airway. With special emphasis on awake tracheal intubation. 1991; 75: 1087-1110.
58. Levitan RM, Ochroch EA, Kush S ve ark. Assessment of airway visualization: validation of the percentage of glottic opening (POGO) scale. *Acad Emerg Med* 1998; 5: 919-923.
59. Ledowski T, Wulf H. The influence of fentanyl vs. s-ketamine on intubating conditions during induction of anaesthesia with etomidate and rocuronium. *Eur J Anaesthesiol* 2001; 18: 519-523.
60. Alanoğlu Z, Ateş Y, Yilmaz AA ve ark. Is there an ideal approach for rapid-sequence induction in hypertensive patients? *J Clin Anesth* 2006; 18: 34-40.
61. Adnet F, Borron SW, Racine SX ve ark. The intubation difficulty scale (IDS): proposal and evaluation of a new score characterizing the complexity of endotracheal intubation. *Anesthesiology* 1997; 87: 1290-1297.
62. Thomas S, Beevi S. Dexamethasone reduces the severity of postoperative sore throat. *Can J Anaesth* 2007; 54: 897-901.

63. Ozaki M, Minami K, Sata T ve ark. Transdermal ketoprofen mitigates the severity of postoperative sore throat : [Le kétoprofène transdermique réduit le mal de gorge postopératoire]. *Can J Anaesth* 2001; 48: 1080-1083.
64. Christensen AM, Willemoes-Larsen H, Lundby L ve ark. Postoperative throat complaints after tracheal intubation. *Br J Anaesth* 1994; 73: 786-787.
65. Monem A, Kamal RSJJotCoP, JCPSP S--p. Postoperative sore throat. 2007; 17: 509-514.
66. Monroe MC, Gravenstein N, Saga-Rumley SJA ve ark. Postoperative sore throat: effect of oropharyngeal airway in orotracheally intubated patients. 1990; 70: 512-516.
67. Gemechu BM, Gebremedhn EG, Melkie TB. Risk factors for postoperative throat pain after general anaesthesia with endotracheal intubation at the University of Gondar Teaching Hospital, Northwest Ethiopia, 2014. *Pan Afr Med J* 2017; 27: 127.
68. Canbay Ö, Celebi N, Uzun Ş ve ark. Topical ketamine and morphine for post-tonsillectomy pain. 2008; 25: 287-292.
69. Hung N-K, Wu C-T, Chan S-M ve ark. Effect on postoperative sore throat of spraying the endotracheal tube cuff with benzydamine hydrochloride, 10% lidocaine, and 2% lidocaine. 2010; 111: 882-886.
70. Agarwal A, Nath SS, Goswami D ve ark. An evaluation of the efficacy of aspirin and benzydamine hydrochloride gargle for attenuating postoperative sore throat: a prospective, randomized, single-blind study. 2006; 103: 1001-1003.
71. Seegobin RD, van Hasselt GL. Endotracheal cuff pressure and tracheal mucosal blood flow: endoscopic study of effects of four large volume cuffs. *Br Med J (Clin Res Ed)* 1984; 288: 965-968.
72. Nseir S, Duguet A, Copin MC ve ark. Continuous control of endotracheal cuff pressure and tracheal wall damage: a randomized controlled animal study. *Crit Care* 2007; 11: R109.
73. Liu J, Zhang X, Gong W ve ark. Correlations between controlled endotracheal tube cuff pressure and postprocedural complications: a multicenter study. *Anesth Analg* 2010; 111: 1133-1137.

74. Tu HN, Saidi N, Leiutaud T ve ark. Nitrous oxide increases endotracheal cuff pressure and the incidence of tracheal lesions in anesthetized patients. *Anesth Analg* 1999; 89: 187-190.
75. Combes X, Schauvliege F, Peyrouset O ve ark. Intracuff pressure and tracheal morbidity: influence of filling with saline during nitrous oxide anesthesia. *Anesthesiology* 2001; 95: 1120-1124.
76. Ganason N, Sivanaser V, Liu CY ve ark. Post-operative sore throat: comparing the monitored endotracheal tube cuff pressure and pilot balloon palpation methods. 2019; 26: 132.
77. Wu C-Y, Yeh Y-C, Wang M-C ve ark. Changes in endotracheal tube cuff pressure during laparoscopic surgery in head-up or head-down position. 2014; 14: 1-6.
78. Akkuş İB, Çaparlar CÖ. Başın Hiperekstansiyonu Endotrakeal Kaf Basıncını Etkiler mi? *Türkiye Klinikleri J Anest Reanim* 2020; 18: 1-7.
79. Yildirim ZB, Uzunkoy A, Cigdem A ve ark. Changes in cuff pressure of endotracheal tube during laparoscopic and open abdominal surgery. *Surg Endosc* 2012; 26: 398-401.
80. Kim D, Jeon B, Son JS ve ark. The changes of endotracheal tube cuff pressure by the position changes from supine to prone and the flexion and extension of head. *Korean J Anesthesiol* 2015; 68: 27-31.
81. Olsen GH, Krishna SG, Jatana KR ve ark. Changes in intracuff pressure of cuffed endotracheal tubes while positioning for adenotonsillectomy in children. *Paediatr Anaesth* 2016; 26: 500-503.
82. Cantarella G, La Camera G, Di Marco P ve ark. Controlled hypotension during middle ear surgery: hemodynamic effects of remifentanyl vs nitroglycerin. *Ann Ital Chir* 2018; 89: 283-286.
83. Ghodraty M, Khatibi A, Rokhtabnak F ve ark. Comparing Labetalol and Nitroglycerine on Inducing Controlled Hypotension and Intraoperative Blood Loss in Rhinoplasty: A Single-Blinded Clinical Trial. *Anesth Pain Med* 2017; 7: e13677.

84. Shear T, Tobias JD. Cerebral oxygenation monitoring using near infrared spectroscopy during controlled hypotension. *Pediatric Anesthesia* 2005; 15: 504-508.
85. Zayed M, Nassar H, Hasanin A ve ark. Effects of nitroglycerin versus labetalol on peripheral perfusion during deliberate hypotension for sinus endoscopic surgery: a randomized, controlled, double-blinded trial. *BMC Anesthesiol* 2020; 20: 85.
86. Varon J, Marik PE. Perioperative hypertension management. *Vasc Health Risk Manag* 2008; 4: 615-627.
87. Angst MS. Intraoperative Use of Remifentanyl for TIVA: Postoperative Pain, Acute Tolerance, and Opioid-Induced Hyperalgesia. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 2015; 29 Suppl 1: S16-22.
88. Park JH, Lee YC, Lee J ve ark. The influence of high-dose intraoperative remifentanyl on postoperative sore throat: a prospective randomized study: A CONSORT compliant article. *Medicine (Baltimore)* 2018; 97: e13510.
89. Jiang J, Zhou R, Li B ve ark. Is deliberate hypotension a safe technique for orthopedic surgery?: a systematic review and meta-analysis of parallel randomized controlled trials. *J Orthop Surg Res* 2019; 14: 409.
90. Choi WS, Samman N. Risks and benefits of deliberate hypotension in anaesthesia: a systematic review. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2008; 37: 687-703.
91. Riedel K, Thudium M, Boström A ve ark. Controlled arterial hypotension during resection of cerebral arteriovenous malformations. *BMC Neurol* 2021; 21: 339.
92. Beecham G, Cusack R, Vencken S ve ark. Hypotension during hip fracture surgery and postoperative morbidity. *Ir J Med Sci* 2020; 189: 1087-1096.
93. Chia TY, Murugaiyah V, Sattar MA ve ark. The restorative effect of apocynin and catalase in l-arginine induced hypotension on normotensive subjects - the role of oxidative stress. *Physiol Res* 2020; 69: 1051-1066.
94. Yamamoto T, Iwamoto T, Kimura S ve ark. Persistent isoflurane-induced hypotension causes hippocampal neuronal damage in a rat model of chronic cerebral hypoperfusion. *J Anesth* 2018; 32: 182-188.

95. Zhang J, Li H, Zhou G ve ark. [Changes of endoplasmic reticulum stress- and apoptosis-related factors in rat cerebral cortex following controlled hypotension]. *Nan Fang Yi Ke Da Xue Xue Bao* 2014; 34: 1804-1808.
96. Kozlov AV, Duvigneau JC, Hyatt TC ve ark. Effect of estrogen on mitochondrial function and intracellular stress markers in rat liver and kidney following trauma-hemorrhagic shock and prolonged hypotension. *Mol Med* 2010; 16: 254-261.
97. Kunder CA, St John AL, Abraham SN. Mast cell modulation of the vascular and lymphatic endothelium. *Blood* 2011; 118: 5383-5393.
98. Kertai MD, Cheruku S, Qi W ve ark. Mast cell activation and arterial hypotension during proximal aortic repair requiring hypothermic circulatory arrest. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2017; 153: 68-76.e62.
99. O'Meara JB, Chalon J, Amirdivani M ve ark. Tracheobronchial cytologic changes and abnormal serum electrophoretic pattern during induced hypotension. *Anesth Analg* 1980; 59: 197-202.
100. Bernon JK, McGuire CI, Carrara H ve ark. Endotracheal tube cuff pressures - the worrying reality: a comparative audit of intra-operative versus emergency intubations. *S Afr Med J* 2013; 103: 641-643.