

T.C.
EGE ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON
ANABİLİM DALI

MORBİD OBEZ HASTALARDA POZİSYONUN
ENDOTRAKEAL TÜP KAF BASINCINA ETKİSİ

Uzmanlık Tezi

Dr. Serkan Pehlivan

Tez Danışmanı

Prof. Dr. Sezgin Ulukaya

İZMİR-2015

ÖNSÖZ

Tez çalışmam süresince bilgi ve deneyimlerinden yararlandığım ve tezimin her aşamasında büyük bir özen ve özveri ile bana yol gösteren tez danışmanım Prof. Dr. Sezgin Ulukaya'ya ve desteklerini esirgemeyen Doç. Dr. M. Nuri Deniz'e, her zaman yanımda olan aileme, gerek sosyal gerekse mesleki gelişimime en ufak katkıda bulunan herkese sonsuz teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

GİRİŞ.....	1
GENEL BİLGİLER.....	4
MATERYAL METOD.....	19
BULGULAR.....	21
TARTIŞMA.....	28
SONUÇ.....	33
KAYNAKLAR.....	34

GİRİŞ

Endotrakeal entübasyon, havayolu güvenliğini sağlanması ve solunumu kontrol etmek için laringoskopi eşliğinde trakea içine özel bir tüp yerleştirilmesidir. Bu tüplerde bulunan kafın (balon), genellikle hava ile şişirilmesi ile trakea duvarı ile tüp arasından gaz kaçıışı engellenir; pozitif basınçlı ventilasyona olanak sağlanır; mide içeriği ve orofarinkteki sekresyonların trakeaya geçişine de engel olunur (1).

Ancak kafın yüksek basınçla şişirilmesi trakeal mukoza hasarından trakea rüptürüne kadar değişebilen komplikasyonlara neden olabilmektedir (2,3).

Trakeal tüp kafının belli düzeyde şişirilmesi ve basıncının ayarlanması gerekir. Basıncın önerilen düzeylerde ayarlanması ile trakeal mukozada oluşabilecek hasarlardan ve başka oluşabilecek komplikasyonlardan korunulabilmektedir (4).

Anestezi uygulama kılavuzlarında entübasyon sonrası kaf basınçlarının basınç ölçerler ile ayarlanması gerekliliği bildirilmiş olmasına rağmen, rutin uygulamalarda genellikle balon palpasyonu veya hava kaçağı olmayacak kadar şişirme yöntemi kullanılarak kaf basınçları ayarlanmaktadır (5,6). Bu yöntemle şişirilen trakeal tüp kaf basınçlarının genellikle uygun basınçta olmayabileceği belirtilmektedir (7). Bir manometre ile kaf basıncının ölçümü kafın aşırı şişirilmesini önleyebilir (6).

Kaf şişirmek için verilen hava miktarı, trakea çapı ile kaf boyutu arasındaki ilişki, trakea ve kafın kompliyansı, intratorasik basınç değişiklikleri kaf basıncını etkileyebilmektedir. Günümüzde endotrakeal tüp kaf basıncı çeşitli yöntemlerle ölçülebilmektedir. Palpasyon tekniği, manometreyle ölçüm bunlara örnektir. İdeal kaf

basıncını bulmak için yapılan çalışmalar endotrakeal kaf basıncının 20-30 cmH₂O arasında ayarlanması gerektiğini göstermiştir.

Eğer bu basınç 20 cmH₂O'dan düşük olursa entübasyon tüpü kafı etrafındaki sekresyonlar alt solunum yoluna aspire edilebilmekte, 30 cmH₂O'dan daha yüksek kaf basınçlarında ise trakeal perfüzyon basıncını bozacağından mukozal silia aktivitesi azalacak ülserasyon, kanama, trakeal stenoz ve trakeo-özefagial fistüle kadar değişebilen komplikasyonlar oluşabilecektir (8,9).

Ameliyat sırasında hasta pozisyonu da kaf basıncını etkileyebilir.Çeşitli cerrahi girişimlerde kolaylık sağlamak amacıyla farklı hasta pozisyonları kullanılmaktadır Trendelenburg pozisyonu intraabdominal basıncın artmasına neden olur. Genel anestezi altında, kas gevşetici uygulanmış hastalarda, diyafram paralizisi nedeniyle artan intraabdominal basınç, intratorasik basıncın artmasına neden olur. Artmış intratorasik basınç da, trakeada endotrakeal tüp kafına uygulanan basıncı arttırarak, kaf basıncının yükselmesine neden olur (10,11).

Baş yukarı pozisyon verildiğinde ise, diyafram ve karın içi organlar aşağı doğru yer değiştirdiği için, intratorasik basınç, supin pozisyonla kıyaslandığında azalır. Bu durum trakeada kaf basıncının düşmesine neden olur (12).

Obezite, yaygınlığı bütün dünyada giderek artan ve birçok ülkede epidemik boyutlara ulaşan bir sağlık sorunu haline gelmiştir (13). Dünyada yetişkin popülasyonun %7'si, Amerikan toplumunun ise %27'si obez kabul edilmektedir (14). Bu hastalar gerek obezite nedeni gerekse farklı sebeplerden dolayı opere olmaktadır.

Morbid obez olarak adlandırılan vücut kitle indeksi (VKİ) $> 40 \text{ kg/m}^2$ pozisyon

vermek, normal vücut ağırlığına sahip hastalara göre daha zor ve önemlidir.

Obezite büyük ölçüde toraks ve abdomende ciltaltı yağ dokusundaki artışa bağlı olarak; akciğer, göğüs duvarı ve diafragma arasındaki karşılıklı etkileşimle belirlenen solunum mekaniğini olumsuz etkiler (15). Sonuçta, morbid obez hastalarda artmış vücut kitlesinin batın ve akciğer boşlukları üzerine etkisi intratorasik basınç artışı ile sonuçlanır.

Bu nedenle bu hastalardaki havayolu yapısal değişiklikleri ve solunum mekanikleri, normal vücut ağırlığına sahip hastalara göre daha fazla dikkat gerektirir.

Diğer hastalardan farklı olarak, bu hastalarda daha yüksek tidal volümler ve buna bağlı olarak daha yüksek havayolu basınçları gerekli olabilir. Daha sık havayolu güvenliğini sağlama problemleri ile karşılaşmak mümkündür.

Bu nedenle çalışmamızın amacı da, normal vücut ağırlığına sahip hastalara göre daha sık problemlerle karşılaşma ihtimali yüksek olan morbid obez hastalarda endotrakeal tüp kaf basınçlarını değişik hasta pozisyonlarında değerlendirmektir.

GENEL BİLGİLER

Havayolu

Hastanın havayolu yönetimi ve hastayı solutma yeteneği bir anesteziistin en önemli özelliğidir (16,17). Havayolu yönetimi sırasında yaşanan güçlükler ve hatalarla, anesteziye bağlı mortalite ve morbidite oranları arasında ciddi bir paralellik mevcuttur. Keenan ve Boyan (18), Anestezi nedeniyle gelişen ölüm ve nörolojik hasarlarının yaklaşık 1/3'ünün nedeni solunumsal problemler olduğunu ifade etmişlerdir. Solunumsal problemlerin ortaya çıkmasındaki başlıca mekanizmalar; yetersiz akciğer ventilasyonu, yanlışlıkla endotrakeal tüpün özefagusu yerleştirilmesi ve zor entübasyondur (19). İşte bu nedenledir ki; anestezi indüksiyonunun yapılmasıyla birlikte endotrakeal entübasyonun güvenle ve başarılı bir şekilde gerçekleştirilmesi, havayolu travması, pnömotoraks, havayolu obstrüksiyonu, aspirasyon ve bronkospazm gibi komplikasyonların da gelişmesini önleyecektir (20).

Endotrakeal Entübasyon

Endotrakeal entübasyon solunum yolunu güvenliğini sağlamak ve solunumu kontrol etmek için trakea içine özel üretilmiş bir tüp yerleştirilmesidir (21). Entübasyon işlemi, havayolunun açık tutulması; havayolu ve solunumun kontrol edilebilmesi; aspirasyonun önlenmesi; kardiyopulmoner resüsitasyonun kolaylığı ve ölü boşluk volümü azalması gibi faydalar sağlar. Entübasyon işleminin zaman alması ve özellikle zor havayolu yönetimi olan hastalarda özel beceri gerektirmesi, daha derin anestezi gerektirmesi ve bazı komplikasyonlara neden olabilmesi gibi sakıncaları da taşır (22).

Entübasyon endikasyonları

Anestezi uygulaması sırasında endikasyonlar

1. Baş-boyun ameliyatları, havayoluna yakın cerrahi girişim ve anesteziistin hava yoluna uzak kalması entübasyon gerektirir.
2. Kas gevşetici ve yapay solunum uygulanması gereken durumlar.
3. Havayolunun kontrolünü güçleştiren pozisyonlarda yapılacak girişimler; Yüzükoyun, yan ve oturur pozisyonlarda hava yolunun ve ventilasyonun kontrolünün güç olduğu cerrahi girişimler.
4. Torasik ve abdominal girişimler. İntratorasik girişimlerde gelişen pnömotoraks başlı başına entübasyon gerektiren bir durumdur. Abdominal girişimlerde de kas gevşemesi ve solunumun kontrolü gerekir.
5. Refleks laringospazm gelişebilecek sistoskopi, hemoroidektomi gibi girişimler.
6. Özellikle yeni doğan grubu olmak üzere pediyatrik hastalar.
7. Mide içeriği, kan, mukus veya sekresyon aspirasyonu riski olan hastalar.
8. Hipotermik ve hipotansif yöntemlerin uygulandığı girişimler.
9. Genel durumu düşkün hastalar.
10. Maske ile ventilasyonda anatomik nedenle veya girişimin uzunluğu nedeniyle güçlük olabilecek hastalar.
11. Havayoluna dışarıdan bası yapan oluşumlar, vokal kord paralizisi, bu bölgedeki oluşumlar.

Anestezi uygulaması dışında endikasyonlar

1. İlaç zehirlenmeleri, sinir-kas hastalıkları, kardiyak arrest veya kafa travmalı, bilinci kapalı hastalarda havayolunu açık tutmak, aspirasyondan korumak.
2. Havayolu obstrüksiyonuna neden olan durumlar (yabancı cisim, tümör, enfeksiyon, laringospazm, iki taraflı vokal kord paralizi vb).
3. Trakeo-bronşiyal temizlik (sinir-kas hastaları, yelken göğüs, larinks travması, pnömoni, solunum yetmezliği).
4. Yapay solunum gereken durumlar (çeşitli nedenlerden kaynaklanan solunum yetersizlikleri).

Orotrakeal entübasyon tekniği

Entübasyon işleminden önce hasta, hava yolu ve güç entübasyon ihtimali yönünden değerlendirilmelidir. Entübasyon işleminin rutin şekli genel anestezi altında ve tercihen nöromüsküler blok sağlandıktan sonra laringoskopi ile glottisin görülerek, tüpün trakea içine yerleştirilmesidir. Entübasyon anestezi altında fakat kas gevşetici uygulamadan gerçekleştirilecekse, laringospazm gibi istenmeyen refleksi önlemeye yetecek anestezi derinliğine ulaşılmalıdır (19, 20). Yeterli anestezi ve gevşeme sağlandığında, herhangi bir kontrendikasyon yoksa hasta başının “sniffing” pozisyona getirilmesi gerekir. Bu pozisyonda hastanın boynu hafif fleksiyonda, başı ise ekstansiyondadır. Böylece ağız-farinks-larinks hattının düzleşmesi sağlanır. Bunu sağlamak için başın altına 8-10 cm yüksekliğinde bir yükseklik konulması yeterlidir. Laringoskop yardımı ile uygun boyuttaki

trakeal tüp vokal kordlar arasından geçirilir. Endotrakeal tüpün balonu trakeanın üst kısmına yerleştirilmeli ancak larinksin aşağısında olmalıdır. Trakea mukozasına yansıyan basıncı azaltmak için tüpün balonu pozitif basınçlı ventilasyon sırasında trakeayı kapatarak kaçağı önleyecek en düşük hava volümü ile şişirilir (19, 22).

Kaf basıncının yeterliliğinin saptanması için pilot balon basıncının elle hissedilmesi güvenilir bir yöntem değildir. Bu amaçla kaf basınç ölçerleri kullanılmalıdır.

Tüpün ucunun ve balonunun yerleşiminin uygun olduğu, elle pilot balon sıkıştırılırken diğer elle sternal çentikte tüpün balonunun palpe edilmesi ile doğrulanabilir. Kaf krikoid kartilaj düzeyinin üzerinde hissedilmemelidir. Çünkü tüp balonunun uzun süreli larinks içinde bulunması postoperatif ses kısıklığına neden olabilir, istenmeden ekstübasyon riskini artırır (21).

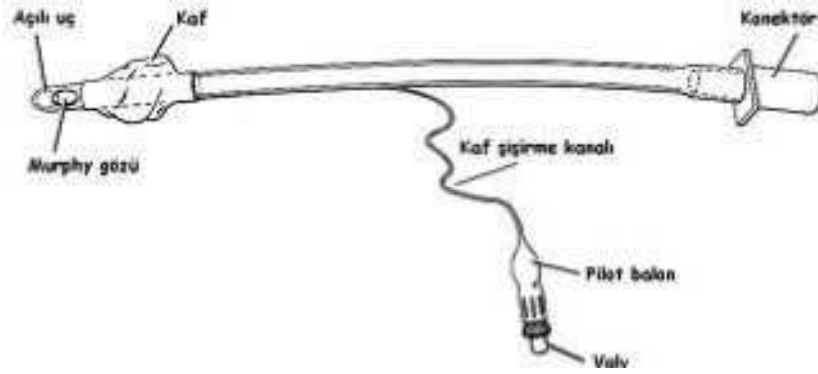
Entübasyonda kullanılan araç ve gereçler

Endotrakeal tüpler

Tüplerin tipleri: Sentetik mineralli kauçuk, polietilen veya polivinilklorid gibi maddelerden yapılır; spiral şeklinde naylon veya metal tel yerleştirilen tipleri mevcuttur (spiral tüp) . Balonlu, balonsuz; nazal, oral; saydam veya opak; uç açıklığının eğimi, yönü, buraya yakın delik mevcudiyetine göre farklı modellerde olabilirler. Balonlu tüplerin de balonun esnekliği ve volümüne göre yüksek basınç-düşük volümlü veya düşük basınç-yüksek volümlü tipleri mevcut olup, düşük basınç-yüksek volümlü tipleri trakea duvarına daha az bası yapması nedeniyle daha çok kullanılmaya başlanmıştır (Resim 1) (22).

Yeniden şekil verilmiş RAE (Ring, Adair ve Elwyn) tüpleri KBB ve diğer baş-boyun girişimlerinde kullanılır. Bu şekilde olan tüplere polar tüpler de denir. Oral veya nazal olsun, dar açılı kıvrımı nedeniyle cerrahın, tüpü tespit edilmeden hareket ettirmesine olanak verir. Tüpün istemeyerek geri çekilmesine karşı, uç kısmı trakeaya daha yakın olacak şekilde boyu daha uzun tutulmuş ve ucuna yakın olarak, olası bir bronşial entübasyona karşın iki Murphy deliği yerleştirilmiştir. Başlangıçta yarık dudak ve damak girişimlerinde kullanılan bu tüpler tespit ve kullanım kolaylığı nedeniyle yaygınlaşmıştır (22).

Daha farklı olarak, bebeklerde kullanılan kafsız, ucu giderek daralan (Cole tüpü) bebek tüpleri, endobronşial entübasyon için tek veya çift lümenli olmak üzere endobronşial tüpler; lazerden kaynaklı tutuşmaya dayanıklı tüpler ve jet ventilasyona uygun tüpler de vardır (22).



Resim 1: Endotrakeal tüp

Entübasyon tüpü

Tüplerin boyları ve kalınlıkları: Bunları ifade etmek için çok çeşitli sistemler kullanılmıştır. Son zamanlarda durumun daha kolay ifade edilebilmesi için tüpün iç çapının (ID) "mm" olarak ifade edilmesi yaygınlaşmaktadır. Halen yaygın olarak, ikişer olarak atlayan çift sayılarla ifade edilen Fransız skalası (mm olarak dış çap x 3) kullanılmaktadır. Tüpün çapı büyüdükçe tüp boyuda da artar. Tüpler üzerinde hem büyüklükleri, hem de uzunlukları hakkında bilgi bulunmaktadır. (22).

Normal erişkinde genellikle iç çapı 8.0 mm (32 french)-9.0mm (36 french) no'lu tüpler kullanılmaktadır. Zor entübasyon sırasında laringeal hasarı azalttığı ve daha kolay uygulanabilir olması nedeniyle daha ince bir tüp kullanılması önerilmektedir. Entübasyon için uygun olduğu düşünülen boydakinden bir küçük ve büyük boy tüpün de hazır bulundurulması gerekir (22).

Tüp balonları (Kaflar): Trakea duvarı ile tüp arasından sıvı ve gaz kaçacağını önleyerek hem mekanik solunumun etkili olmasını sağlar, hem de mide içeriğinin, kan, mukus ve sekresyonların akciğere kaçmasına engel olur. Genellikle 2-3 cm uzunluğunda olup, tüp ucundan 1 cm yukarıda sonlanacak şekilde yerleştirilmiştir. Üzerinde balonla birlikte şişen pilot bir baloncuğun bulunduğu bir tüple şişirilir.

Balonun şişirilme derecesi önemlidir. Pilot kafın şişkinliğinin önemli bir göstergesidir. Tüpün balonu, fazla şişirildiğinde, temas ettiği trakea mukozasında kan akımının kesilmesine ve hasara yol açabilir. Bu olasılığı azaltmak için büyük volüm, düşük basınçlı tüpler yapılmıştır. Bunlar daha geniş bir yüzeyle ve hafif basınçla tüp ile trakea arasını bir eldiven gibi ve yumuşak şekilde sarar (22).

Azot protoksit anestezisi sırasında, bu gazın balon içine difüzyonu ile balon içi basınç aşırı şekilde yükselebilir. Bu nedenle balonun oksijen/azot protoksit karışımı ile şişirilmesi önerilmektedir (22).

Kaf basıncı ve manometresi

Kaf basıncını ölçmek için “kafmetre” isimli bir basınç ölçer kullanılmaktadır. Kafmetre kabaca dört bölümden oluşur. Birinci bölüm; gösterge ekranı 0'dan 120'ye kadar cmH_2O olarak numaralandırılmış (Resim 2), endotrakeal tüp (20-30 cmH_2O) ve laringeal tüp (60-70 cmH_2O) için ayrı ayrı güvenli aralıkların yeşil renkle gösterildiği yer. İkinci bölüm; endotrakeal tüpün pilot balonuna hava akışını sağlayan kısım (Resim 4). Üçüncü bölüm; pilot balona verilen havanın gerektiğinde geri boşaltılmasını sağlayan kısım (Resim 3). Dördüncü bölüm; pilot balonla kafmetre arasındaki bağlantıyı sağlayan bağlantı tüpü (23).



Resim 2: Kafmetre



Resim 3: Basınç ayarlama butonu



Resim 4: Bağlantı bölümü

Hasta Pozisyonları

Hastanın, dolaşım, solunum ve reflekslerin uyarılmasına etki eden, yapılacak cerrahi girişim ve tedaviye uygun olarak verilen vücut şekline denir. Hastaya farklı pozisyonların verildiği çalışma ortamlarından biri de ameliyathanelerdir. Hastalara; başta cerrahi girişimin ve ilgili bölgeye yaklaşımın kolaylaştırılması olmak üzere kanamayı azaltmak, bölgesel anestezi yapmak veya düzeyini kontrol etmek, mide içeriğinin aspirasyonunu önlemek gibi nedenlerle çeşitli pozisyonlar verilmesi gerekebilir. Bu pozisyonları verebilmek için fizikte denge kurallarını, insan anatomisi ve fizyolojisini bilmek gerekir. Hastaya verilen bazı pozisyonlar şunlardır;

- ✓ Sırtüstü (supine) pozisyon
- ✓ Yüzükoyun (prone) pozisyon
- ✓ Trendelenburg (başşağı) pozisyon
- ✓ Ters trendelenburg (baş yukarı) pozisyon
- ✓ Lateral (yan) pozisyon
- ✓ Litotomi pozisyonu
- ✓ Sims (yarı yan) pozisyon
- ✓ Fowler pozisyonu
- ✓ Tiroid pozisyonu
- ✓ Spinal anestezi pozisyonu
- ✓ Dorsal rekümbent (sırt üstü dizler bükük) pozisyonu

Trendelenburg (baş aşağı) pozisyonu

Hasta önce sırt üstü yatırılıp sonra baş aşağı ve bacaklar yukarı gelecek şekilde masanın ayak ucuna 10-30 derece eğim verilerek ve vücud düz şekilde tutularak elde edilen pozisyona trendelenburg pozisyonu denir.

Trendelenburg pozisyonu pelvis ve alt karın bölgesindeki ameliyatlarda, bazı jinekolojik ameliyatlarda ve postüral drenaj için uygulanan bir pozisyonudur. Ayrıca hipotansiyon durumunda da baş düz olmak üzere sadece ayaklar yükseltilmiş şekli uygulanır.

Trendelenburg pozisyonu yıllarca hemorajik çok tedavisinde kullanılmıştır. Günümüzde, sağladığı geçici düzelmenin bu pozisyonun solunum ve dolaşım sistemleri üzerindeki olumsuz etkileri yanında önemsiz kalması sebebiyle tercih edilmemekte, sadece bacaklar yükselmektedir.

Trendelenburg pozisyonunun sağladığı yararlar:

- Kanama riski azalır,
- Cerrahi görüş mesafesi kolaylaşır,
- Trakea regrjitasyondan korunur,
- Santral venlere katater girişi kolay olur.

Trendelenburg pozisyonunun fizyolojik etkileri

Trendelenburg pozisyonu anlamlı kardiyovasküler ve solunumsal sonuçlara yol açar. Baş aşağı pozisyon intrakranial, intraokuler ve santral venöz basıncı arttırmaktadır.

Yüzde, konjunktivada, larinkste ve dilde şişliğe yol açabilir ve sonuç olarak postoperatif üst havayolu obstruksiyonu için artmış risk oluşturabilir. Diyafragrama karşı abdominal visseranın sefale doğru hareketi de ayrıca fonksiyonel reziduel kapasiteyi ve pulmoner kompliyansı azaltır (24). Hasta bu pozisyonundayken karın içi organların toraksa hareketi nedeniyle tidal volümde azalma olur ve solunumsal fonksiyonda bozulma artar. Bu durumda kardiyak fonksiyonlarda etkilenir ve regürjitasyon riskini de artırır (24).

Ters trendelenburg (baş yukarı) pozisyonu

Hastanın önce sırt üstü pozisyonda yatırılıp baş kısmı 10-30 derece arasında yukarı kaldırılan pozisyona ters trendelenburg pozisyonu denir. Ters trendelenburg pozisyonunun en yararlı olduğu durumlar; özellikle arka servikal bölgedeki beyin cerrahisi girişimlerinde, mide ve safra kesesi ameliyatlarında kullanılan bir pozisyonudur.

Pozisyon verme tekniği

Ters trendelenburg pozisyonunu tekniğine uygun olarak yapmak için aşağıdaki basamaklar takip edilir.

- ✓ Masa ve malzemeler hazırlanır,
- ✓ Hasta sırt üstü pozisyona getirilir,
- ✓ Baş kısmını 10–30° arasında yükseltir,
- ✓ Dizler üzerinden bir kemerle bacaklar tespit edilir,
- ✓ Kollar 90° yi geçmeyecek şekilde açılarak kol tahtasının üzerine konur

Ters trendelenburg pozisyonunun fizyolojik etkileri

En sakıncalı olduğu durum kanın vücutun alt kısmında göllenmesi sonucu hipotansiyon gelişir. Bu pozisyon hava embolisine neden olduğu gibi bacakların mümkün olduğunca yüksekte tutulması emboli riskini en aza indirir.

Baş yukarı pozisyon, diyafram ve karın içi organlar aşağı doğru yer değiştirdiği için, intratorasik basınç, supin pozisyonla kıyaslandığında azalır. Bu durum trakeada kaf basıncının düşmesine neden olur. Yine baş yukarı pozisyonda yerçekimin etkisi ile kalbin altındaki seviyelerde venöz basınç artarken, kalbin üstündeki seviyelerde venöz basınç düşer(12).

Supin pozisyonu

Supin pozisyonu solunum üzerinde en az etki eden pozisyondur. Dolaşıma yer çekiminin etkisi en düşük seviyededir. Hastanın sırt üstü yatırılıp kollarının abdüksiyonda birleştirildiği pozisyondur.

Genellikle hasta muayeneleri supin pozisyonunda yapılır. En sık kullanılan pozisyon olmasının yanında anestezi başlangıcı içinde kullanılan bir pozisyondur. Supin pozisyonunda uzun sürecek olan girişimlerde bel ağrısı olacağı için gerekli destek sağlanmalıdır. Bel altına yumuşak destekler konulmalıdır.

Supin Pozisyonu Verme Tekniği

Masa ve gerekli malzemeler hazırlanır.

- ✓ Bilinci açık olan hasta, işlem hakkında bilgilendirilir.
- ✓ Kol tahtası ameliyat masasına monte edilir
- ✓ Hasta, düz bir şekilde sırt üstü yatırılır.
- ✓ Avuç içleri yukarı bakacak şekilde, önkol dışa dönük konuma getirilir.
- ✓ Dizler üzerinden bir kemerle bacaklar tespit edilir.
- ✓ Kollar 90° yi geçmeyecek şekilde açılarak kol tahtasının üzerine konur.
- ✓ Bel altına yumuşak bir destek konur.
- ✓ Operasyonun uzadığı durumlarda boyun kalça ve dizler hafif fleksiyonda tutulur, diz ve başın altına da küçük bir destek yerleştirilir.
- ✓ Boyuna aşırı rotasyon yaptırılmaz

Supin Pozisyon Fizyolojik Etkileri

Supin pozisyonda arteriyel sistemdeki basınçlar yerçekiminin etkilerini en aza indirmektedir. Gebe hastalarda supin pozisyonda uterusun basısına bağlı olarak aortakaval kompresyon ağır hipotansiyon ve bradikardiye sebep olabilir. Kas paralizisi anestezi cihazı ile solutulan hastalarda diyafragma hareketinin azalması sonucu tidal volum azalır. Bu durum akciğer ventilasyonunun azalmasına ve böylelikle ventilasyon ve perfüzyon oranının bozulmasına yol açar. Fonksiyonel rezidüel kapasite supin pozisyondaki hastada %20 azalır. 30 derece baş aşağı pozisyon fonksiyonel rezidüel kapasite üzerine en az etkisi

olan pozisyonudur, pron pozisyonunda ise fonksiyonel rezidül kapasite tamamen korunabilmektedir (25).

Obezite

Obezite, vücutta yağ dokusunun aşırı birikmesi sonucu ortaya çıkan bir klinik durumdur (26). Obezite artmış vücut ağırlığı ile eşdeğer görülse de bu her zaman doğruyu yansıtmayabilir. Zayıf fakat kas kütlesi fazla olan bireylerde yağ dokusu artışı olmadan standartların üstünde vücut ağırlığı gözlenebilir (27). Yağlanmayı direkt olarak ölçmemesine rağmen basit bir ölçüm olduğu için klinikte en sık kullanılan ölçüm VKİ'dir (24). VKİ: Ağırlık (kg) / boy (m²) formülü ile hesaplanır. Vücut kitle indeks değerinin 40 kg/m² nin üzerinde olduğu durumlar için morbid obezite tanımı kullanılmaktadır.

Obezite ve Akciğer

Solunum fonksiyonları akciğer, göğüs duvarı ve diafragma arasındaki karşılıklı etkileşimle belirlenmektedir (28). Obeziteye bağlı olan pulmoner değişiklikler semptomatik olmayabilir veya ağır semptomatik durumlara kadar farklı boyutlarda görülebilir (29, 30). Obez hastalar hekime genellikle şişmanlıktan yakınlıkla gelmezler. Daha çok çabuk yorulma, nefes darlığı, eklem rahatsızlıkları, en sık hastaneye başvuru şikayetleridir (31). Temel tıp kitaplarında nefes darlığı nedenleri arasında obezite sayılmasa da obez bireylerin çoğu solunum fonksiyon testleri ile ilişkisi tam olarak gösterilemeyen nefes darlığı şikayetinde bulunurlar (32).

Obezite; solunum mekaniği, rezistans, solunum kas fonksiyonları, akciğer volümleri, solunum kontrolü ve gaz değişimi üzerine istenmeyen etkileri sonucu solunum fonksiyonlarını etkiler, egzersiz kapasitesini azaltır. Toraks ve abdomende cilt altı yağ dokusundaki artış, akciğer kompliyansı ve solunum kaslarının fonksiyonlarının azalmasına neden olur, solunum mekaniğini olumsuz etkiler (31). Akciğer volümlerindeki azalma, yatar pozisyonda daha belirgin hale gelir (33). Genel anestezi esnasında VKİ ile ilişkili olarak FRK, total solunum sistemi kompliyansında ve oksijenasyonda azalma, solunum sistemi rezistansında artış gösterilmiştir.

Obezite ve Solunum Sistemi Mekaniği

Obezler hastalarda hem göğüs duvarı, hem akciğer kompliyansındaki azalmaya bağlı olarak total akciğer kompliyansı azalmıştır. Bu durum artmış pulmoner kan akımı ve artmış kapanış volümüyle açıklanabilir (31-34). Artmış yağ dokusunun toraks ve abdomene uyguladığı baskı elastik yükü arttırarak kompliyansın azalmasına neden olabilir (35).

İntraabdominal Basınç

Abdominal basıncın belirlenmesinde batın içi organların oluşturduğu etkinin yanı sıra batın boşluğunu oluşturan yapıların da etkisi çok önemlidir. Karın boşluğu; üstte kostal ark, arkada vertebral kolon ve aşağıda pelvisin oluşturduğu sert yapılar ile esnek yapılar olarak adlandırılan karın duvarı ve diafragmanın çevrelediği kapalı bir kutu olarak kabul edilebilir. Duvarların elastikiyeti ve içerdigi organların özellikleri karın içi basıncını belirler (36). İAB; yaş, postür, obezite, gebelik gibi pek çok farklı durumdan etkilenir.

Normal değeri, negatif basınçtan pozitif değerlere kadar değişiklikler gösterebilir. İAB; fizyolojik olarak inspiyum (diafragma kontraksiyonları) ve ekspiyum (diafragma gevşemesi), organların hacimlerindeki değişimler, peritonda büyüme, asit ve kan birikmesi, tümör, gebelik ve karın duvarında genişlemeyi engelleyen ödem ve yanık skarı gibi durumlardan etkilenmektedir (37).

- **İntraabdominal Basıncın Solunum Sistemi Üzerine Etkileri**

Diyafram rijit bir yapıda olmadığından batın içinde basınç artışı olduğunda bu basınç diyafragmanın yükselmesi ile intratorasik sahaya yansır. Artmış olan İTB akciğer parankimini ciddi şekilde sıkıştırarak pulmoner fonksiyon bozukluğuna yol açar. Yükselen diyafragma ile; FRK, total akciğer kapasitesi ve rezidüel volüm azalır. Akciğer parankimine olan bu kompresyon alveollerde atelektaziye yol açar. Özellikle kaudal bölgelerde İAB'nin alt lobları sıkıştırmasıyla kompresyon atelektazileri oluşur (38).

MATERYAL VE METOD

Araştırma prospektif gözlemsel bir çalışma olarak planlandı ve fakülte etik kurulun izni alındıktan sonra, Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi'nin Genel Cerrahi ameliyathanesinde orotrakeal entübasyon ile genel anestezi uygulanan ve çalışmaya dahil edilme kriterleri uygun olan toplam 40 hasta dahil edildi. Çalışma sürecinin herhangi bir döneminde, endotrakeal tüpü kıvrılan veya tıkanan, laringospazm veya bronkospazm gelişen hastalarla, çalışma kriterlerine uymayan, katılmak istemeyen ya da çalışma sırasında alerjik reaksiyon gelişen hastalar çalışmaya dahil edilmedi.

Gönüllüler İçin Araştırmaya Dahil Olma Kriterleri (İnklüzyon Kriterleri):

1. 18-75 yaş arası hastalar
2. ASA I-III grubu olmak
3. Çalışma grubu için VKİ (Vücut Kitle İndeksi) >40 kg/m² olan ve genel anestezi altında elektif olarak bariatrik cerrahi olacak hastalar.
4. Kontrol grubu için VKİ (Vücut Kitle İndeksi) <30 kg/m² olan hastalar

Gönüllüleri Dışlama Kriterleri:

1. Herhangi bir solunum yolu operasyonu geçirmiş olmak
2. Acil operasyona tabi olacak hastalar
3. Gebelik

Tüm hastalar, demografik verileri (yaş, kilo, boy, vücut kitle indeksi) kayıt edildikten sonra salona alındı. Standart monitörizasyonları (noninvaziv arteriyel basınç, EKG, SpO₂) yapıldıktan sonra 18G branül ile damar yolu açıldı. Tüm hastalara rutin anestezi yöntemi olarak standart indüksiyon (atropin 0,5mg iv, propofol 2 mg/kg iv, remifentanil 1 µg/kg iv ve rokuronyum 0.9 mg/kg) sağlandıktan sonra tam olarak kürarize olduğu TOF guard monitörizasyonu ile tespit edildikten sonra erkek hastalar iç çapı 7,5-8

mm (No:7,5-8), bayan hastalar iç çapı 7-7,5 mm (No:7-7,5) olan rutinde uygulanan yüksek hacimli düşük basınçlı endotrakeal tüp (ETT) ile entübe edildi. ETT'ler 21-23 cm derinliğe kadar yerleştirip ETT kafları şişirilerek kafların basıncı elle ölçüm yapılan kaf manometresi (Microcuff GmbH, Weinheim, Germany) kullanılarak 25 cmH₂O basıncında olacak şekilde ayarlandı. Her iki akciğerin eşit ventilasyonunun olduğu steteskop ile oskulte edilerek doğrulandı, ETT tespit edilerek ETT'ün santimetre (cm) cinsinden dış hızasında ki derinliği kayıt edildi.

Çalışmaya dahil edilen tüm hastaların anestezi idamesi rutinde olduğu gibi O₂, hava, sevofluran ve remifentanil 0,25 µg/kg/dk infüzyon ile sağlanırken ventilasyon parametreleri; V_T:6-7 ml/ideal vücut ağırlığı, solunum frekansı:12-16/dk, ETCO₂:32-37 mmHg olacak şekilde ayarlandı. Sonra ölçüm parametreleri şu şekilde elde edildi, ilk stabilizasyondan sonra (1. ölçüm) supin pozisyonun 5. dakikasında; ikinci olarak (2. ölçüm) 30 derece trendelenburg pozisyonunun 5. dakikasında; ve son olarak (3. ölçüm) 30 derece ters trendelenburg pozisyonunun 5. dakikasında; kaf basınçları ile aynı anda hemodinamik (kan basıncı, kalp atım hızı, SPO₂, ETCO₂) ve ventilatör parametreleri (tidal volüm, tepe havayolu basıncı, solunum frekansı) kaydedildi.

İstatistiksel Yöntem: İstatistiksel değerlendirme için SPSS 16.0 istatistiksel yazılım kullanıldı. Nicel veriler ortalama ± standart sapma veya ortanca olarak ifade edildi. Farklı hasta pozisyonları arasında tepe inspiratuvar basınç ve kaf basınçlarını karşılaştırmak için Friedman ve Wilcoxon testi uygulandı. Gruplar arası karşılaştırma yapılırken parametrik test varsayımlarını sağlayan verilerde; T testi, sağlamayanlarda ise Man Whitney U testi uygulandı. Spearman korelasyon testi veriler arasındaki ilişkinin incelenmesi aşamasında kullanıldı. P<0.05 istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

BULGULAR

Olguların Demografik Özellikleri

VKİ<30 kg/m² olan hastalardan oluşan birinci grubun % 30'u erkek ve % 70'i kadın, VKİ>40 kg/m² olan hastalardan oluşan ikinci grubun %15'i erkek % 85'i kadın hastadan oluşmaktadır. Birinci gruptaki hastaların yaş ortalaması 49 ±14 yıl; ikinci gruptaki hastaların yaş ortalaması 43±10 yıl olarak bulunmuştur. Birinci grubun vücut kitle indeksi ortalaması 25 ±3 kg/m², ikinci grubun vücut kitle indeksi ortalaması ise 47±5 kg/m² olarak bulunmuştur (p<0,05). Birinci grubun vücut ağırlığını ortalaması 68 ± 9 kg, ikinci grubun ağırlık ortalaması 125 ± 21 kg (p<0,05), birinci grubun boy ortalaması 165± 7 cm, ikinci grubun boy ortalaması 161 ±13 cm olarak bulunmuştur (Tablo 1).

Tablo 1. Demografik özelliklerin karşılaştırılması

	GRUP 1	GRUP 2
YAŞ(yıl)	49± 14	43 ± 10
VKİ (kg/m ²)	25 ± 3	47±5*
KİLO(kg)	68 ± 9	126 ± 21*
BOY (cm)	165± 7	161 ±13
CİNSİYET	Erkek 6 Kadın 14	3 17
*P<0,05	Gruplar arası farklılık	

Olguların Vital Bulguları

İlk stabilizasyon sırasındaki ölçümlerde elde edilen verilerin gruplara dağılımı aşağıda verilmiştir (Tablo 2).

Birinci gruptaki hastaların, supin pozisyondaki kalp atım hızları, sistolik arter basıncı, diyastolik arter basıncı, ortalama arter basıncı ve tidal volüm ortalamaları sırası ile, 82 ± 15 atım/dk, 112 ± 22 mmHg, 75 ± 12 mmHg, 87 ± 13 mmHg, 438 ± 71 ml; trendelenburg pozisyonunda sırası ile, 82 ± 16 atım/dk, 124 ± 35 mmHg, 70 ± 25 mmHg, 88 ± 27 mmHg, 450 ± 75 ml; ters trendelenburg pozisyonunda ise sırası ile 80 ± 11 atım/dk, 108 ± 21 mmHg, 65 ± 19 mmHg, 80 ± 19 mmHg, 437 ± 80 ml olarak bulunmuştur.

İkinci gruptaki hastaların supin pozisyondaki kalp atım hızları, sistolik arter basıncı, diyastolik arter basıncı, ortalama arter basıncı ortalamaları sırası ile 89 ± 18 atım/dk, 109 ± 35 mmHg, 77 ± 17 mmHg, 88 ± 20 mmHg, 469 ± 70 ml olarak bulunmuştur. Trendelenburg pozisyonunda ise sırası ile 89 ± 16 atım/dk, 126 ± 24 mmHg, 69 ± 17 mmHg, 88 ± 17 mmHg, 465 ± 75 ml, ters trendelenburg pozisyonunda ise sırası ile 91 ± 11 atım/dk, 111 ± 21 mmHg, 67 ± 19 mmHg, 82 ± 19 mmHg, 461 ± 66 ml olarak bulunmuştur.

Tablo 2. Vital bulguların karşılaştırılması

	SUPİN	TRENDELENBURG	TERS TRENDELENBURG
K.A.H (atım/dk)			
Grup 1	82±15	82±16	80±11
Grup 2	89±18	89±16	91±11
S.A.B (mmHg)			
Grup 1	112±22	124±35*#	108±21
Grup 2	109±35	126±24*#	111±21
D.A.B (mmHg)			
Grup 1	75±12	70±25*#	65±19
Grup 2	77±17	69±17*	67±19
O.A.B (mmHg)			
Grup 1	87±13	88±27#	80±19
Grup 2	88±20	88±17#	82±19
TİDAL VOLÜM (ml)			
Grup 1	438±71	450±75	437±80
Grup 2	469±70	465±75	461±66
ETCO ₂ (mmHg)			
Grup 1	34±4	34±3	34±3
Grup 2	36±3	37±3	36±3

K.A.H (Kalp Atım Hızı), S.A.B (Sistolik Arter Kan basıncı), D.A.B (Diyastolik Arter Kan Basıncı), O.A.B(Ortalama Arter Kan Basıncı), *p<0,05:grup içi trendelenburg/supin arası farklılık, #p<0,05 grup içi trendelenburg/ters trendelenburg farklılık

Pozisyona Göre Kaf Basıncı Değişiklikleri

Birinci gruptaki hastaların supin pozisyonundaki kaf basıncı ortalaması 24.8 ± 0.6 mmHg, trendelenburg pozisyonunda 27 ± 1.2 mmHg, ters trendelenburg pozisyonunda ise 24.5 ± 0.8 mmHg bulunmuştur. İkinci gruptaki hastaların supin pozisyonundaki kaf basıncı ortalaması 25.3 ± 0.9 mmHg, trendelenburg pozisyonunda 31 ± 3.5 mmHg, ters trendelenburg pozisyonunda ise 25 ± 1.5 mmHg olarak bulunmuştur. Her iki grup karşılaştırıldığında ise trendelenburg kaf basınçları ikinci grup hastalardaki kaf basınçlarına göre istatistiksel olarak anlamlı olacak şekilde daha yüksek bulunmuştur ($p < 0,001$). Ancak iki grup arasında supin ve ters trendelenburg pozisyonundaki kaf basınçları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır (Tablo 3).

Birinci gruptaki hastalarda trendelenburg ve supin kaf basınçları arasında $p < 0,001$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilirken, ters trendelenburg ve supin kaf basıncı arasında ise istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p = 0,141$). Trendelenburg ve ters trendelenburg kaf basınçları arasında ki fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($p < 0,01$). İkinci gruptaki hastalarda da benzer şekilde trendelenburg ve supin pozisyonundaki kaf basınçları arasında ve trendelenburg ve ters trendelenburg kaf basınçları arasında $p < 0,001$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı fark saptanırken ters trendelenburg ve supin kaf basınçları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır. ($p = 0,904$) (Tablo 3).

Tablo 3. Pozisyona Göre Kaf Basıncı Değişiklikleri (cmH₂O)

	Grup 1	Grup 2
Supin	24.8±0.6	25.3±0.9
Trendelenburg	27±1.2*+ [#]	31±3.5*+ [#]
Ters Trendelenburg	24.5±0.8	25±1.5

*p<0,05: grup içi trendelenburg/supin farklılık , +p<0,05: gruplar arası farklılık

[#]p<0,05: grup içi trendelenburg/ters trendelenburg farklılık

Pozisyona Göre Tepe Havayolu Basıncı Değişiklikleri

Birinci gruptaki hastaların ortalama tepe inspiratuvar basıncı 15.6±3.4 cmH₂O, trendelenburg pozisyonunda 17.2±3.9 cmH₂O, ters trendelenburg pozisyonunda ise 15.4±2.7 cmH₂O olarak bulunmuştur. İkinci gruptaki hastalarda ise supin pozisyonda 23±4 cmH₂O, trendelenburg pozisyonunda 26.60±3.73 cmH₂O, ters trendelenburg pozisyonunda 22.10±3.6 cmH₂O olarak bulunmuştur. İki grup karşılaştırıldığında ise ikinci gruptaki hastaların her üç pozisyondaki tepe inspiratuvar basınçlarının birinci gruptaki hastalara göre p<0,001 düzeyinde anlamlı olarak yüksek olduğu saptanmıştır (Tablo 4).

Birinci gruptaki hastalarda; trendelenburg pozisyonundaki tepe inspiratuvar basınçları, hem supin hemde ters trendelenburg pozisyonlarındaki tepe inspiratuvar basınçlarına göre istatistiksel olarak anlamlı olarak yüksek saptanmıştır (p<0,001). Ters trendelenburg pozisyonundaki tepe inspiratuvar basınçları ise supin pozisyonundaki tepe inspiratuvar basınçları arasında ise istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır (p= 0,56).

İkinci gruptaki hastalarda da trendelenburg pozisyonundaki tepe inspiratuvar basınçları, supin ve ters trendelenburg pozisyonlarına göre $p < 0,001$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı olarak yüksek saptanmasına rağmen ters trendelenburg ve supin pozisyonundaki tepe inspiratuvar basınç arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır ($p = 0,36$) (Tablo 4).

Tablo 4. Pozisyona Göre Tepe Havayolu Basıncı Değişiklikleri (cmH₂O)

	Grup 1	Grup 2
Supin	15.6±3.4	23±4 +
Trendelenburg	17.2±3.9*#	26,6±3.7 +*
Ters Trendelenburg	15.4±2.7	22±3.6 +

+ $p < 0,05$: gruplar arası farklılık

* $p < 0,05$ grup içi trendelenburg/supin farklılık, # $p < 0,05$ grup içi trendelenburg/ters trendelenburg farklılık

Kaf Basıncı Değişikliği İle İlişkili Olabilecek Bulguların Değerlendirilmesi

Birinci gruptaki hastalarda trendelenburg pozisyonundaki kaf basıncı değişikliği ile kilo, boy, yağsız vücut ağırlığı, tepe basıncı değişikliği ve vücut kitle indeksi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanamazken, ikinci gruptaki hastalarda kilo, boy ve yağsız vücut ağırlığı ile trendelenburg pozisyonunda kaf basıncı artışı ile herhangi istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanmadı. Ancak vücut kitle indeksi, tepe basıncı değişikliği ve ETCO₂ yüksekliği ile trendelenburg pozisyonunda kaf basıncı artışı arasındaki ilişki istatistiksel olarak anlamlı bulundu (Tablo 5).

Tablo 5. Trendelenburg Pozisyonu Kaf Basıncı İle Değişkenlerin İlişkisi*

	Grup 1	Grup2
V.K.İ	0,21	0,01* (r=454)
Vücut Ağırlığı	0,44	0,66
Yağsız Vücut Ağırlığı	0,18	0,30
Boy	0,67	0,93
Tepe Basıncı Değişikliği	0,93	0,02* (r=492)
Yağsız Vücut Alanı	0,16	0,70
Sistolik Kan Basıncı	0,16	0,23
Diastolik Kan Basıncı	0,9	0,16
Ortalama Kan Basıncı	0,11	0,12
Kalp Atım Hızı	0,4	0,4
ETCO₂	0,7	0,03* (r=512)
SpO₂	0,3	0,2
	P	P

* Spearman Korelasyon Test , V.K.İ (Vücut Kitle İndeksi)

TARTIŞMA

Çalışma sonucuna göre, morbid obez hastalarda endotrakeal tüp kaf basıncının pozisyon değişikliklerinden anlamlı olarak etkilediği görülmektedir.

Lomholt ve ark.(39), trakeadan kaçak yapmayacak ve aspirasyonu engellemek için kullanılacak minimum kaf basıncının 25 cmH₂O olması gerektiğini bildirmişlerdir.

Seegobin ve Hasslet (40), yaptıkları invitro çalışmada kaf basıncının 30 cmH₂O'yu geçmemesini önermişlerdir.

Brimacombe ve ark.(41), 19 hastada baş ve boyun pozisyonlarının endotrakeal kaf basıncına etkisini araştırmışlardır. Bütün hastaların kaf basıncı nötral pozisyonda 40.8 cmH₂O olarak ayarlanmıştır. Baş pozisyonu antefleksiyundayken ortalama kaf basıncı 51.7 cmH₂O, ekstansiyodayken 43,5 cmH₂O, her iki tarafa rotasyon hareketinde ise 47,6 cmH₂O olarak yüksek bulunmuştur.

Godoy ve ark.(42), yaptıkları çalışmada mekanik ventilasyon uygulanan hastaların pozisyonlarındaki değişiklikten sonra kaf basıncı değişikliklerini incelemişlerdir. 70 hastada yaptıkları çalışmada hastaları iki gruba ayırmışlar, birinci grup hastaları, sol lateral dekübit, supin, sağ lateral dekübit pozisyona getirmişlerdir. İkinci grup hastaları supin, sağ lateral, supin, sol lateral pozisyona getirmişlerdir. Toplam 280 kez kaf basıncı ölçümü yapılmıştır. Çalışma sonucunda hasta pozisyonlarının değişmesiyle endotrakeal tüp kaf basıncında önemli oranda değişiklik olduğu sonucuna varılmıştır.

Christelle Lizy ve ark (43), 12 yoğun bakım hastasında baş ve boyun ve hasta pozisyonunun endotrakeal tüp kaf basıncına etkisi incelemişlerdir. Bütün hastaların kaf basınçları başlangıç pozisyonunda 25 cmH₂O olarak ayarlanmıştır. 12 hastanın ortalama

vücut kitle indeksi 23 kg/m^2 olarak saptanmıştır. Başlangıç pozisyonu ise boyun nötral ve 30 derece ters trendelenburg pozisyonu olarak seçilmiştir. Başın 15 farklı pozisyonunda ve hasta 10 derece trendelenburg pozisyonundayken ayrı ayrı ölçüm yapılmıştır. 16 farklı pozisyonda da belirgin olarak kaf basıncında değişiklik saptamışlardır ve hiçbir pozisyonda başlangıç pozisyonuna göre kaf basıncında düşme görülmemiştir. Hastaların %40.6'sının kaf basıncı herhangi bir pozisyonda $30 \text{ cmH}_2\text{O}$ değerinin üzerinde bulunmuştur.

Calder ve ark (44), gününbirlik cerrahi uygulanan çocuk hastalarda endotrakeal tüp kaf basıncıyla postoperatif boğaz ağrısı ilişkisini incelemiş ve özellikle $30 \text{ cmH}_2\text{O}$ üzeri kaf basıncı olan hastalarda boğaz ağrısı insidansının yüksek olduğu şeklinde görüş bildirmişlerdir. Bu çalışmadaki boğaz ağrısı insidansı $11\text{--}20 \text{ cmH}_2\text{O}$ kaf basıncı olanlarda % 4, $21\text{--}30 \text{ cmH}_2\text{O}$ arasında kaf basıncı olanlarda % 20, $31\text{--}40 \text{ cmH}_2\text{O}$ kaf basıncı arasında olanlarda % 68 ve $40 \text{ cmH}_2\text{O}$ 'dan fazla kaf basıncı olanlarda % 96 şeklinde bulunmuştur. Özellikle $30 \text{ cmH}_2\text{O}$ basınca ulaşan kaf basıncı yüksekliğinin postoperatif komplikasyonlar açısından klinik olarak önemli olabileceği sonucuna varılmıştır.

Chun-Yu Wu, ve ark (45), 2014 yılında 70 hasta ile yaptıkları bir çalışmada trendelenburg ve ters trendelenburg pozisyonunda oluşan endotrakeal tüp kaf basıncı değişikliğini araştırmışlardır. Hastalar iki gruba ayrılmış, ters trendelenburg pozisyonundaki hastalar birinci grup, trendelenburg pozisyonundaki hastalar ise ikinci grupta yer almışlardır. Birinci gruptaki hastaların vücut kitle indeksi ortalamasını $25.9 \pm 4.6 \text{ kg/m}^2$, ikinci gruptaki hastaların vücut kitle indeksi ortalamasını $23.8 \pm 3.6 \text{ kg/m}^2$ olarak bulmuşlardır. Çalışmanın sonucunda trendelenburg pozisyonunda endotrakeal tüp kaf basıncında anlamlı yükselme saptamış olmalarına rağmen ters trendelenburg

pozisyonunda ise anlamlı bir değişiklik saptamamışlardır ve hastaların vücut kitle indeksiyle kaf basıncındaki yükselme arasında anlamlı bir korelasyon bulmamışlardır.

Guiqi Geng ve arkadaşları 2014 yılında laparoskopik jinekolojik cerrahi geçiren 40 hasta ve laparotomi ile jinekolojik cerrahi geçiren 30 hasta ile yapılan çalışmada, trendelenburg pozisyonuna alınan hastalar birinci grup, supin pozisyonundaki hastalar ikinci grup olarak tanımlanmışlar. Birinci gruptaki hastaların vücut kitle indeksi 25.2 ± 4.1 kg/m², ikinci gruptaki hastaların vücut kitle indeksi 24.1 ± 3.9 kg/m² olarak bulunmuştur. Trendelenburg pozisyonunun ve pneumoperitonyumun endotrakeal tüp kaf basıncına etkisi araştırılmış ve sonuçta trendelenburg pozisyonunun ve pneumoperitonyumun endotrakeal tüp kaf basıncı artışı ile ilişkili olabileceği ve kaf basıncı artışının peak havayolu basıncı ile korelasyon gösterdiğini ifade etmişlerdir (46).

Nurhan Kul ve ark (47), 2005 yılında 40 hasta üzerinde yaptığı ve pneumoperitonyum ve ters trendelenburg pozisyonun kaf basıncına etkisinin incelendiği çalışmada, birinci gruptaki 20 hasta laparoskopik kolesistektomi operasyonu olan hastalardan, ikinci gruptaki hastalar ise inguinal herni nedeniyle opere olan 20 hastadan seçilmiştir. Sonuç olarak birinci gruptaki hastalarda pneumoperitonyumun kaf basıncını anlamlı şekilde yükselttiği, pneumoperitonyum sonrasında ters trendelenburg pozisyonunun ise supin pozisyonundaki endotrakeal tüp kaf basıncına göre anlamlı olarak azalmaya sebep olduğu görülmüş ancak ikinci gruptaki hastalarda ise kaf basıncının ters trendelenburg pozisyonunda anlamlı bir şekilde değişmediği saptanmıştır.

Çalışmamızın sonuçlarında görüldüğü gibi normal vücut yapısına sahip hastalarda vücut pozisyonu değişiklikleri kaf basıncını normal sınırlar içinde etkilemektedir. Ancak

morbid obez hastalarda trendelenburg pozisyonu ile kaf basıncı istenen normal düzeyin üzerine çıkabilmektedir. Ancak şaşırtıcı olarak bu artış aşırı düzeylerde olmamıştır.

Çalışmamızın ana bulgusu endotrakeal tüp kaf basıncının ve tepe havayolu basıncının trendelenburg pozisyonunda her iki grup hastada anlamlı olarak yükselmesi ve morbid obez hastalarda bu yüksekliğin anlamlı olarak obez olmayan hastalardan daha fazla belirgin olması. Ters trendelenburg pozisyonunda ise her iki grupta da kaf basıncında ve tepe havayolu basıncı arasında anlamlı bir değişiklik olmamasıdır.

Birinci gruptaki hastalarda vücut kitle indeksi ile trendelenburg pozisyonunda oluşan kaf basıncı arasında anlamlı bir ilişki saptanmazken, ikinci gruptaki hastalarda VKİ ile trendelenburg pozisyonundaki kaf basıncı ve tepe havayolu basıncındaki artış arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur.

Bizim çalışmamızda supin pozisyonda kaf basıncı 25 cmH₂O olarak ayarlanan hastaların trendelenburg pozisyonuna alındığında morbid obez hastaların ise % 60'ı, 30 cmH₂O ve üzerinde kaf basıncına sahip oldu. Morbid obez olmayan hastaların ise %5'i 30 cmH₂O kaf basıncına ulaşırken, 30 cmH₂O basıncından fazla kaf basıncı yükselişi olmadı. Ters trendelenburg pozisyonunda ise her iki grup hastada anlamlı sayılabilecek kaf basıncı azalmasına rastlanmadı.

Chun-Yu Wu, ve ark.(45), ve bizim yaptığımız çalışmada hasta pozisyonu ile oluşan kaf basınçlarındaki değişiklikler benzer şekilde bulunmuştur. Chun-Yu Wu ve ark. yaptığı çalışmada endotrakeal tüp kaf basıncı artışı ile vücut kitle indeksi arasında korelasyon saptamamışlardır. Bizim çalışmamızda da morbid obez olmayan hasta grubunda aynı şekilde endotrakeal tüp kaf basıncı artışı ile vücut kitle indeksin arasında korelasyon saptanmazken, morbid obez hasta grubunda ise vücut kitle indeksi ve tepe

havayolu basıncı artışı ile trendelenburg pozisyonundaki kaf basıncı artışı pozitif yönde yüksek derecede korelasyon göstermektedir.

Nurhan Kul ve ark. (47) yapmış oldukları çalışmada pneumoperitonyum uygulanan hastalarda ters trendelenburg pozisyonu ile endotrakeal tüp kaf basıncında anlamlı olarak azalma tespit etmişlerdir. Bizim yaptığımız çalışmada morbid obez hastalarda ters trendelenburg pozisyonunda ortalama endotrakeal kaf basıncı 25,05 cmH₂O, obez olmayan hastalarda ise 24,30 cmH₂O olarak bulunarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır. Chun-Yu Wu (45) ve arkadaşlarının çalışmasında da olduğu gibi ters trendelenburg pozisyonunda kaf basıncının supin pozisyona göre anlamlı bir değişiklik göstermediği sonucuna ulaşılmıştır.

Bugüne kadar yapılan çalışmaların ortak sonucu, kaf basıncının 20-30 cmH₂O arasında tutulması gerektiğidir. Kaf basıncı, 30 cmH₂O'nun üzerine çıktığı zaman trakea mukozasında kanlanmanın bozulmasının, morbidite ile ilişkili olduğu daha önce belirtilmiştir. Çalışmamızı sınırlandıran bir faktör; çalışmamızda postoperatif döneme ait morbidite değerlendirilmesi hedeflenmemiş olmasıdır. Ancak endotrakeal tüp kaf basıncı 30 cmH₂O üzerine çıkan hastaların kaf basınçları çalışma sonlandıktan sonra 30 cmH₂O altına azaltılmıştır. Trendelenburg pozisyonunun ve pneumoperitonyumun endotrakeal tüp kaf basıncını morbid obez hastalarda arttırabileceğini gösteren bir çalışma bulunmamaktadır.

Çalışmamızda trendelenburg pozisyonunda her iki grupta da endotrakeal tüp kaf basıncında artış olduğu, ancak morbid obez hasta grubunda bu artışın anlamlı olarak daha fazla olduğu ve vücut kitle indeksi ve tepe hava yolu basıncından etkilendiği ortaya konulmuştur.

SONUÇ

Morbid obez hastalarda genel anestezi altında ters trendelenburg pozisyonu uygulandığında endotrakeal tüp kaf basıncının vücut kitle indeksi ve tepe havayolu basınçlarından etkilendiği görülmektedir. Bu nedenle böyle hastalarda endotrakeal tüp kaf basınçlarının da monitorizasyonunun gerekli olduğu sonucuna vardık. Ancak kaf basıncındaki yükselişin ciddi komplikasyonlara yol açıp açmadığını belirleyebilmek için daha çok hastayı kapsayan başka çalışmalara ihtiyaç vardır.

KAYNAKLAR

1. Elhakim M, Siam A, Rashed I. et al. Topical tenoxicam from pharyngeal pack reduces postoperative sore throat. *Acta Anaesthesiol Scand* 2000; 44: 733-6
2. Mehta S, Mickiewicz M. Pressure in large volume, low pressure cuffs: its significance, measurement and regulation. *Intensive Care Med* 1985; 11(5): 267-72.
3. Combes X, Schauvliege F, Peyrouset O, Motamed C, Kirov K, Dhonneur G, et al. Intra cuff pressure and tracheal morbidity: influence of filling with saline during nitrous oxide anesthesia. *Anesthesiology* 2001;95(5):1120-4.
4. Stewart SL, Secrest JA, Norwood BR, Zachary R. A comparison of endotracheal tube cuff pressures using estimation techniques and direct intracuff measurement. *AANA J* 2003;71(6):443-7.
5. Adnet F, Bally B, Pean D. Airway management in adult scheduled anaesthesia (difficult air way excepted)] *Ann Fr. Anesth. Reanim.* 2003;22 Suppl 1:60s-80s.
6. Galinski M, Treoux V, Garrigue B, Lapostolle F, Borron SW, Adnet F. Intra cuff pressures of endotracheal tubes in the management of airway emergencies: the need for pressure monitoring. *Ann Emerg. Med.* 2006; 47(6): 545-7.
7. Hoffman RJ, Parwani V, Hahn IH. Experienced emergency medicine physicians cannot safely inflate or estimate endotracheal tube cuff pressure using standard techniques. *Am J Emerg Med* 2006;24(2):139-43.

8. Relio J, Sonora R, Jubert P, Artigas A, Rué M, Valles J. Pneumonia in intubated patients: role of respiratory airway care. *Am J Respir. Crit. Care Med.* 1996;154(1):111-115. 30
9. Braz J R C, Navarro L H C, Takata H I, Junior N P. Endotracheal tube cuff pressure: need for precise measurement. *SaoPaulo Med. J.* 1999;117(6):243-7.
10. Mowafi HA, Al-Ghamdi A, Rushood A. Intraocular pressure changes during laparoscopy in patients anesthetized with propofol total intravenous anesthesia versus isoflurane inhaled anesthesia. *Anesth Analg* 2003; 97:471-474.
11. Uzun F, Karadeniz Ü, Yamak B, Ayık İ, ve ark. Laparoskopik kolesistektomide intraabdominal basıncın orta serebral arter kan akım hızına etkileri. *Türk AnestRean Der. Dergisi* 2004; 32:187-192.
12. Martin-DuPan RC, Benoit R, Girardier L. The role of body position and gravity in the symptoms and treatment of various medical diseases. *SwissMedWeekly* 2004; 134:543-551.
13. Taşan E: Obezitenin tanımı, değerlendirme yöntemleri ve epidemiyolojisi. *Türkiye Klinikleri Dahili Tıp Bilimleri: Endokrinoloji* 2005; 1: 1-4.
14. Cheah MH, Kam PCA: Obesity: basic science and medical aspects relevant to anaesthetists. *Anaesthesia* 2005; 60: 1009–1021.
15. Maiola C, Mohamed EI, Carbonelli MG. Body Composition and Respiratory Function. *Acta Diabetol* 2003; 40:S32-S38.

16. Atkinson RS, Rushman GB, Davies NJH. Editors. In: Lee's Synopsis of Anaesthesia. ELBS with Butterworth-Heinemann, 1993; 217-238
17. Parr SM. Induction of anaesthesia. In: Pinnock C, Lin T, Smith T, editors. Fundamentals of Anaesthesia 2nd edition S:42.
18. Keenan RL, Boyan CP. Cardiac arrest due to anesthesia. A study of incidence and causes. JAMA. 1985 Apr 26; 253(16): 2373-7.
19. Gal TJ. Airway management. In: Miller RD, ed. Miller's Anesthesia 6th ed. Philadelphia: Elsevier Churchill Livingstone; 2005; 1617-1652
20. Salassa JR, Pearson BW, Payne WS. Gross and microscopical blood supply of the trachea. Ann Thorac Surg 1972; 24: 100-7.
21. Endotrakeal entübasyon. In: Kayhan Z, editor. Klinik Anestezi 3. baskı. İstanbul: Logos Yayıncılık 2004; 243-273
22. Pi-Sunyer FX. The Practical guide identification, evaluation and treatment of overweight and obesity in adults. NHLBI Obesity Education Initiative Expert Panel. NIH Publication Nu.02-4084, Washington DC, 2002; s:1-77.
23. Rosenblatt WH. Airway management. In: Barash PG, Cullen BF, Stoelting RK, editors. 4th ed. Vol. 23. Clinical Anaesthesia; 2001. pp. 599–605.
- 24) Temel Anestezi 5.ci Baskı 2010 İSBN:978-975-277-272-4 sayfa: 292-293-298
- 25) Haseki TIP Bülteni cilt:44 sayı :1 yıl:2006 S:20-24

26. Beuther DA, Sutherland ER. Obesity and Pulmonary Function Testing. *J Allergy Clin Immunol* 2005; 115:1100-1.
27. Harrison İç Hastalıkları Prensipleri 15. Edisyon Türkçe Baskı 225: 629-632.
28. Ray SC, Sue DY, Bray G, Hansen JE, Wasserman K. Effects of Obesity on Respiratory Function. *Am Rev Respir Dis.* 2004: 479-486.
29. WHO. Obesity: Preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation on obesity. Geneva, 3-5 June 1997. (Geneva: World Health Organisation, 1998 WHO / NUT / NCD / 98:1.
30. Biring, Manmohan S. MD; Lewis, Michael I. MD; Liu, John T. MD; Mohsenifar, ZAB MD. Pulmonary Physiologic Changes of Morbid Obesity. *Am J Med Sci.* 1999 Nov;318(5):293-7.
31. Koenig SM, MD. Pulmonary Complications of Obesity. *Am J Med Sci* 2001; 321(4):249 -279.
32. Airway management. In: Morgan GE, Mikhail MS, Murray MJ, editors. *Clinical Anesthesiology* 4th ed. International Edition: Lange Medical Books; 2006;91-116.
33. Rössner S. Obesity: The Disease of the twenty-first century. *Int J Obes Relat Metab Disord.* 2002; 26(suppl 4):2-4.
34. Fishman's Pulmonary Disease and Disorders. Third Edition 1998. Volume 2: 1555-1558.

35. Airway management. In: Morgan GE, Mikhail MS, Murray MJ, editors. *Clinical Anesthesiology* 4th ed. International Edition: Lange Medical Books; 2006;91-116.
36. Malbrain ML, Cheatham ML, Kirkpatrick A, Sugrue M, Parr M, De Waele J, et al. Results from the International Conference of Experts on Intra-abdominal Hypertension and Abdominal Compartment Syndrome. I. Definitions. *Intensive Care Med* 2006;32:1722-32.
37. Sugrue M, Bauman A, Jones F, Bishop G, Flabouris A, Parr M, et al. Clinical examination is an inaccurate predictor of intraabdominal pressure. *World J Surg* 2002;26:1428-31.
38. Cheatham ML. Abdominal compartment syndrome: pathophysiology and definitions. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med* 2009;17:10.
38. Reed MF, Mathisen DJ: Tracheoesophageal fistula. *Chest Surg Clin N Am* 2003;13:27189.
39. Lomholt N. A device for measuring the lateral wall cuff pressure of endotracheal tubes. *Acta Anaesthesiol Scand* 1992;36:775-8.
40. 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;288:965-8.
41. Brimacombe J, Keller C, Giampalmo M, Sparr HJ, Berry A. Direct measurement of mucosal pressures exerted by cuff and non-cuff portions of tracheal tubes with

- different cuff volumes and head and neck positions. *Br J Anaesth.* 1999;82(5):708-711.
42. Godoy AC, Vieira RJ, Capitani EM. Endotracheal tube cuff pressure alteration after changes in position in patients under mechanical ventilation *J Bras Pneumol.* 2008 May;34(5):294-7.
43. By Christelle Lizy, RN, MNSc, Walter Swinnen, MD, Sonia Labeau, RN, MNSc, PhD, Jan Poelaert, MD, PhD, Dirk Vogelaers, MD, PhD, Koenraad Vandewoude, MD, PhD, Joel Dulhunty, MBBS, MTH, PhD, and Stijn Blot, RN, MNSc, PhD Cuff pressure of endotracheal tubes after changes in body position in critically ill patients treated with mechanical ventilation *Am J Crit Care.* 2014;23(1):e1-8.
44. Calder A, Hegarty M, Erb TO, von Ungern-Sternberg BS: Predictors of postoperative sore throat in intubated children. *Paediatr Anaesth* 2012,22(3):239–243.
45. Chun-Yu Wu, Yu-Chang Yeh, Ming-Chu Wang, Chia-Hsin Lai and Shou-Zen Fan Wu et al. *BMC Anesthesiology* 2014, 14:75 <http://www.biomedcentral.com/1471-2253/14/75>
46. 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* DOI 10.1007/s10877-014-9578-2. 2015 Feb;29(1):141-4
47. Nurhan Kul, Büşra Tezcan, Yeşim Çetintaş, Dilber İşler, Pınar Durak, Özcan Erdemli. Pnömooperitonyum ve Hasta Pozisyonunun Endotrakeal Tüp Kaf Basıncı Üzerine Etkileri. *Türk Anest Rean Der Dergisi* 2005; 33(5):406-410.

48. Benneth MH, Isert PR, Cumming RG. Postoperative sore throat and hoarseness following tracheal intubation using air or saline to inflate the cuff-a randomized controlled trial. *Anaesth Intensive Care* 2000; 28:408-413
49. Combes X, Schauvliege F, Peyruset O, et al. Intra cuff pressure and tracheal morbidity: influence of filling with saline during nitrous oxide anesthesia. *Anesthesiology* 2001; 95:1120-1124.
50. Beebe DS. Complications of tracheal intubation. *Semin Anesth Perioperat Med Pain* 2001; 20:166-172.