



ANKARA YILDIRIM BEYAZIT ÜNİVERSİTESİ

TIP FAKÜLTESİ

ACİL TIP ANABİLİM DALI

**TORAKS DUVAR KALINLIĞININ  
BİLGİSAYARLI TORAKS  
TOMOGRAFİSİ İLE DEMOGRAFİK  
VERİLERLE DEĞERLENDİRİLMESİ**

TIPTA UZMANLIK TEZİ

**Araş. Gör. Serkan ŞAHİN**

Ankara, 2017

ANKARA YILDIRIM BEYAZIT ÜNİVERSİTESİ  
TIP FAKÜLTESİ  
ACİL TIP ANABİLİM DALI

**TORAKS DUVAR KALINLIĞININ  
BİLGİSAYARLI TORAKS  
TOMOĞRAFİSİ İLE DEMOĞRAFİK  
VERİLERLE DEĞERLENDİRİLMESİ**

TIPTA UZMANLIK TEZİ  
**Araş. Gör. Serkan ŞAHİN**

Tez Danışmanı  
**Yard. Doç. Dr. Fatih TANRIVERDİ**

Ankara, 2017

## **BEYAN**

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün aşamalarda patent ve telif haklarını ihlal edici etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tezde kullanılmış olan tüm bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi beyan ederim.

Araş. Gör. Serkan ŞAHİN

## TEŞEKKÜR

Öncelikle uzmanlık eğitimim süresince birlikte çalışmaktan ve eğitim almaktan gurur duyduğum, kliniğimizin idari ve eğitim sorumlusu Sayın Doç. Dr. Şervan Gökhan'a ve Sayın Doç. Dr. Ayhan Özhasenekler'e göstermiş oldukları sevgi, hoşgörü ve sabırdan dolayı teşekkür ederim.

Tez sürecimim başından bugüne kadar desteğini hiç eksik etmeyen ve bu süreçte karşılaştığım her zorlukta kendisini yanımda hissettiğim, ayrıca bir abim olarak da gördüğüm Sayın tez danışmanım Yard. Doç. Dr. Fatih Tanrıverdi'ye;

Uzmanlık eğitimi aldığım bu zorlu süreçte desteklerini esirgemeyen Doç Dr. Gülhan Kurtoğlu Çelik'e, Doç Dr. Mehmet Ergin'e, Doç Dr. Selçuk Coşkun'a, Uzm Dr. Ferhat İçme'ye, Uzm Dr. Gül Pamukçu Günaydın'a, Uzm Dr. Alp Şener'e, Yrd Doç Dr. Tuğba Atmaca Temrel'e, Uzm Dr. Yavuz Otal'a, Uzm Dr. Fadime Güllü Ercan Haydar'a ve kısa süre de olsa kendileriyle çalışma fırsatı bulduğum Uzm Dr. Bulut Demirel'e, Uzm Dr. Selahattin Gürü'ye ve Uzm Dr. Neslihan Özkök Koz'a;

Tezin önemli bir kısmını oluşturan tomografi ölçümleri için desteklerini esirgemeyen radyoloji anabilim dalının değerli hekimleri Sayın Yrd Doç Dr. Hüseyin Çetin ve Dr. Burak Yağdıran'a;

Klinikte beraber çalıştığım tüm asistan arkadaşlarım ve sağlık çalışanlarına;

Bu günlere gelmeme vesile olan, hiçbir zaman desteklerini ve güvenlerini benden esirgemeyen ve her anımda yanımda hissettiğim canım annem ve babama;

Hayatıma girdiği andan itibaren bana bambaşka bir dünyanın kapılarını açan, yaşamımı güzelleştiren, iyi ki var olan, yol arkadaşım sevgili eşim Esra'ya;

Sevgi ve saygılarımla sonsuz teşekkür ederim.

Ankara, 2017

# İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	ii
İÇİNDEKİLER .....	iii
ABSTRACT.....	vi
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ .....	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	viii
TABLolar DİZİNİ.....	ix
1. GİRİŞ VE AMAÇ.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	3
2.1. Pnömotoraks.....	3
2.1.1. Pnömotoraks tanımı.....	3
2.1.2. Sınıflandırma .....	3
2.1.3. Patofizyoloji.....	8
2.1.4. Klinik Görünüm .....	9
2.1.5 Plevra Anatomisi .....	10
2.1.6. Tanı.....	11
2.1.6.1. Bilgisayarlı tomografi .....	14
2.1.6.2. Ultrasonografi .....	15
2.1.7. Tedavi yöntemleri .....	18
2.1.7.1. Gözlem .....	18
2.1.7.2. İğne aspirasyonu .....	18
2.1.7.3. Perkütan Drenaj Kateteri .....	19
2.1.7.4. Tüp Torakostomi (Kapalı Su Altı Drenajı) .....	19
2.1.7.5. Cerrahi Girişim .....	21
3. GEREÇ VE YÖNTEM .....	23
3.1. Çalışmanın Evreni.....	23
3.2. Hastaların Araştırmaya Alınma Kriterleri .....	23
3.3. Hastaların Araştırmaya Alınmama/Çıkarılma Kriterleri .....	23
3.4. Çalışmanın Yöntemi .....	23
3.5. İstatistiksel analiz .....	24
4.BULGULAR.....	26

5.TARTIŞMA.....	39
6. SONUÇLAR.....	45
7. KAYNAKLAR .....	47
8. EKLER.....	56
EK 1. Veri Toplama Formu.....	56
EK 2. Yazılı Bilgilendirme ve Onay Formu.....	57
EK 3. Etik Kurul Onayı.....	60
EK 4. Özgeçmiş Formu.....	61



## ÖZET

**Giriş ve Amaç:** Tansiyon pnömotoraks hayatı tehdit eden yaralanmalardan biridir. Tedavisinde midklaviküler ikinci interkostal aralıktan iğne dekompresyon işlemi önerilmektedir. Ayrıca bu işlem için yapılan bazı çalışmalarda farklı anatomik bölgeler de önerilebilmektedir. Hayati öneme sahip olan bu işlemin, başarısız olduğu bazı durumlar mevcuttur. Bu çalışmadaki amaç toraks duvar kalınlığının bilgisayarlı tomografi (BT) ile demografik verilerle değerlendirilmesi ve başarılı bir işlem için hangi anatomik bölgenin seçilmesi gerektiğini bulmaktır.

**Gereç ve Yöntem:** Çalışmaya Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Atatürk Eğitim ve Araştırma Hastanesi'nde acil servise başvuran 147 hasta dahil edildi. Herhangi bir nedenle toraks BT çekilen bu hastaların sosyodemografik verileri ve vücut kitle indeksleri (VKİ) kayıt edildi Hastaların sağ/sol ikinci interkostal midklaviküler (MK) ve beşinci interkostal midaksillar (MA) ve anterior aksillar (AA) toraks duvar kalınlığı ölçümleri ayrı ayrı yapıldı.

**Bulgular:** Çalışmaya alınan 147 hastanın %61,9'u erkek, %38,1'i kadın olup yaş ortancası 57, VKİ ortancası 25,47 olarak saptandı. Toraks duvar kalınlıkları ikinci interkostal aralık sağ MK alanda ortalama 27,2 mm, solda 27,3 mm olarak hesaplanmıştır. Beşinci interkostal aralık MA hatta sağda 43,5 mm, solda 43,8 mm olarak saptanmıştır. Beşinci interkostal aralık AA hatta ise sağda 32,2 mm, solda 31,2 mm olarak ölçülmüştür. Her iki cinsiyette de VKİ arttıkça toraks duvar kalınlığının arttığı gösterilmiştir. Standart 5 cm'lik kataterler hastaların ikinci interkostal aralık MK alanda %12,9'unda; beşinci interkostal aralık MA alanda hastaların %67,4'ünde ve AA alanda ise hastaların %27,2'sinde başarısız olabileceği saptanmıştır.

**Sonuç:** Çalışmamızın sonuçlarına göre, tansiyon pnömotoraks olgularında klasik olarak kullanılan 5 cm'lik katater ikinci interkostal aralıktan uygulandığında, beşinci interkostal aralıktan uygulanmasına göre daha yüksek başarı oranlarına sahiptir. Bu çalışma iğne dekompresyon işlemi için klasik yöntem olan midklaviküler ikinci interkostal alanı önermektedir. Toraks duvar kalınlığının ise VKİ ile orantılı olarak arttığı ve bu durumun işlem başarısızlığına yol açabileceği göz önünde bulundurulmalıdır.

**Anahtar Kelimeler:** İğne torakostomi, tansiyon pnömotoraks, toraks duvar kalınlığı

## ABSTRACT

**Objective:** Tension pneumothorax is one of life-threatening injuries. Needle decompression is recommended from the second midclavicular intercostal space. Additionally, for this process, different anatomical regions is also suggested in some studies. There are some situations where this vital process has failed. An example of this is the fact that patients have different chest wall diameters but the same catheter is applied to the patient. The aim of this study is to evaluate the thoracic wall thickness with computerized tomography (CT) and to determine which anatomical region should be selected for a successful procedure.

**Material and Methods:** The 147 patients who applied to Ankara Yildirim Beyazit University Atatürk Research and Training Hospital Emergency Department were recruited to this study. Sociodemographic data and body mass index (BMI) of these patients who underwent thorax CT for any reason were recorded. Patients' right/left second intercostal midclavicular and fifth intercostal midaxillary and anterior axillary thoracic wall thickness measurements were calculated separately.

**Results:** Of the 147 patients recruited to this study, 61.9% were male, 38.1% were female and mean age was 57 and BMI median was 25.47. Thoracic wall thicknesses were calculated as 27.2 mm on the right side and 27.3 mm on the left side of second intercostal midclavicular (MC) space. The fifth intercostal space was 43.5 mm on the right side and 43.8 mm on the left midaxillary (MA) line. The fifth intercostal space was measured as 32.2 mm on the anterior axillary (AA) line and 31.2 mm on the left. It is shown that there is a stepwise increase in thoracic wall thickness related to increasing BMI. It is also founded that needle thoracostomy with standard 5 cm catheters would be expected to fail in 12.9% of patients in the second MC intercostal space compared with 67.4% at the fifth MA intercostal space and 27.2% at the fifth AA intercostal space.

**Conclusion:** According to the results of our study, 5 cm catheter which is used classically in tension pneumothorax cases has higher success rates than the fifth intercostal space when applied from the second intercostal space. This study suggests the classical second MC intercostal space for needle decompression procedure. It should be noted that the thickness of the thorax wall increases in proportion to the BMI, which may lead to a failure of the procedure.

**Key Words:** Needle thoracostomy, tension pneumothorax, thoracic wall thickness



## SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

AA	Anterioraksillar
BT	Bilgisayarlı tomografi
FAST	Focused assesment with sonograpy for trauma (FAST)
KOAH	Kronik obstruktif akciğer hastalığı
MA	Midaksillar
MK	Midklaviküler
USG	Ultrasonografi
PNX	Pnömotoraks
VATS	Video destekli torakoskopik cerrahi
VKİ	Vücut kitle indeksi

## ŞEKİLLER DİZİNİ

**Şekil 1.1.** Açık Pnömotoraks

**Şekil 1.2.** Tansiyon Pnömotoraks

**Şekil 1.3.**Sağ taraflı tansiyon pnömotoraks radyolojik görünüm

**Şekil 2.1.** Pnömotoraks patofizyolojisi

**Şekil 2.4.** Pnömotoraks patofizyolojisi

**Şekil 2.5.** Pnömotorakslı hastanın direk grafisi

**Şekil 2.6.**Pnömotoraks tanısında kullanılan ölçüm yöntemleri

**Şekil 2.7.** Toraks BT’de pnömotoraks

**Şekil2.8.**İki kaburga arasında plevral görünüm

**Şekil 2.9.** Normal M-Modeinceleme, deniz kıyısı bulgusu.

**Şekil 2.10.** M-Mode görünümünde tespit edilen horizontal ışınal çizgiler (Stratosfer bulgusu)

**Şekil 2.11.** İkinci interkostal aralıktan uygulanan bir iğne dekompresyon işlemi

**Şekil 4.1.** Yaş gruplarının dağılımı

**Şekil 4.2.** VKİ gruplarının dağılımı

**Şekil 4.3.** BT’de 50 mm ve üzeri ölçüme sahip olan hastaların dağılımı

**Şekil 4.4.** BT’de 50 mm ve üzeri ölçüme sahip olan hastaların gruplara göre dağılımı

## TABLULAR DİZİNİ

**Tablo 2.1.** Pnömotoraksın Etiyolojik Sınıflandırması

**Tablo 2.2.** Pnömotoraks ile ilişkili muayene bulguları

**Tablo 2.3** Tüp torakostomi endikasyonları

**Tablo 2.4.** Tüp torakostomi kontrendikasyonları

**Tablo 2.5.** Tüp torakostomi komplikasyonları

**Tablo2.6.**Pnömotoraksın cerrahi tedavi endikasyonları

**Tablo 4.1** Katılımcıların demografik özellikleri

**Tablo 4.2.** Cinsiyete göre travma durumunun dağılımı

**Tablo 4.3.** Yaş grubu ve cinsiyete göre VKİ karşılaştırması

**Tablo 4.4.** İkinci ve beşinci interkostal mesafe ölçümlerin dağılımı

**Tablo 4.5.** MK ikinci interkostal ölçümlerinin karşılaştırılması

**Tablo 4.6.** Sağ ve sol MK ikinci interkostal mesafe ölçümlerine göre yaş grubu, cinsiyet ve VKİ gruplarının dağılımı

**Tablo 4.7.** Beşinci interkostal mesafe ölçümlerinin yaş grubu, cinsiyet, VKİ grubu ve travma durumu bakımından incelenmesi

**Tablo 4.8.** VKİ gruplarında yaş, cinsiyet, travma varlığı ve interkostal ölçümlerin dağılımı

**Tablo 4.9.** Sağ/sol MK, MA ve AA ölçümleri 50 mm ve üzeri olan hastalarda VKİ grubuna göre cinsiyet ve travma varlığının dağılımı

## 1. GİRİŞ VE AMAÇ

Tansiyon pnömotoraks hayatı tehdit eden pulmoner yaralanmaların başında gelir. Tanı ve tedavi işlemleri birincil değerlendirme sırasında yapılmalıdır. Tansiyon pnömotoraks tanısı klinik olarak koyulmalıdır. Klasik olarak boyun venöz dolgunluğu, hipotansiyon ve hipoperfüzyon bulguları, etkilenen tarafta solunum seslerinin azalması ya da trakeanın karşı tarafa itilmesini içerir.

Tansiyon pnömotorakstan şüphelenildiğinde hemen iğne dekompresyon işlemi yapılmalıdır. Bunun için günümüzde en yaygın yaklaşım 14-gauge iğne ve kataterle orta klaviküler çizgideki ikinci interkostal aralıktan kaburganın hemen üzerinden olacak şekilde göğüs duvarından pleval boşluğa girilmesidir. Bu işlem tansiyon pnömotoraksı açık pnömotoraks haline getirir. İğne dekompresyon sadece geçici bir çözüm olup hemen ardından tansiyon pnömotoraksın olduğu taraftan geniş çaplı bir göğüs tüpü yerleştirilmelidir.

Son derece hayati öneme sahip bahsettiğimiz midklaviküler ikinci interkostal aralıktan yapılan bu iğne dekompresyon işleminin bazı bireylerde başarısız olduğuna ilişkin yorumlar yapılan birkaç çalışmada dikkat çekmektedir. Bu başarısızlığın nedenleri yapılan son çalışmalarda da araştırılmış ve uygulanan kişilerin fiziksel özelliklerindeki farklılıklara bağlanmıştır. Standart branüllerin göğüs duvar çapı farklı olan bireylerde her zaman başarılı olamayacağı bu yüzden aşıkardır.

Ayrıca yine son çalışmalarda iğne torakostominin ikinci interkostal aralık dışında beşinci interkostal aralıktan uygulanmasının daha başarılı olduğuna ilişkin klinik sonuçlar mevcuttur. Bu, üzerinde durulması gereken bir noktadır. İğne dekompresyon işlemi için en uygun yeri tespit etmek hayati öneme sahiptir.

Başarılı bir iğne dekompresyon işlemi için uygulanacak hastanın cilt ve akciğer plevrası arasındaki mesafe çok önemlidir. Standart branüller yaşı, kilosu, cinsiyeti farklı

olan, travma durumu olabilen çoğu hastada bahsettiğimiz nedenlerden dolayı etkili olmamaktadır.

Bu çalışmada toraks duvar kalınlığının bilgisayarlı toraks tomografisi ile demografik verilerle değerlendirilmesini, başarılı bir iğne torakostomi için hangi boyda bir branül seçilmesi gerektiğini ve yine başarılı bir iğne torakostominin hangi interkostal aralık mesafesinden yapılması gerektiğini bulmak amaçlanmıştır.



## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1. Pnömotoraks

#### 2.1.1. Pnömotoraks tanımı

Pnömotoraks, pariyetal ve visseral plevra arasındaki boşlukta hava bulunması ile buna bağlı olarak oluşan akciğer kollapsı olarak tanımlanır. Pnömotoraks kliniği eski çağlardan bu yana bilinmekle birlikte, pnömotoraks terimi ilk defa 1803 yılında Etard tarafından kullanılmıştır. İlk pnömotoraks hastası Boerhaave tarafından bildirilmiştir. 1819 yılında ise hastalığın belirti ve bulguları Laennec tarafından bildirilmiştir (1).

Fizyolojik olarak intraplevral boşluklar arasında negatif basınç mevcut olup, herhangi bir nedenle plevral ve alveolar boşluk arasındaki bariyer hasar gördüğünde plevra ve alveolar aralık arasındaki basınç farkından dolayı plevral boşluğa hava geçişi başlar, dolayısıyla pnömotoraks tablosu ortaya çıkar (2).

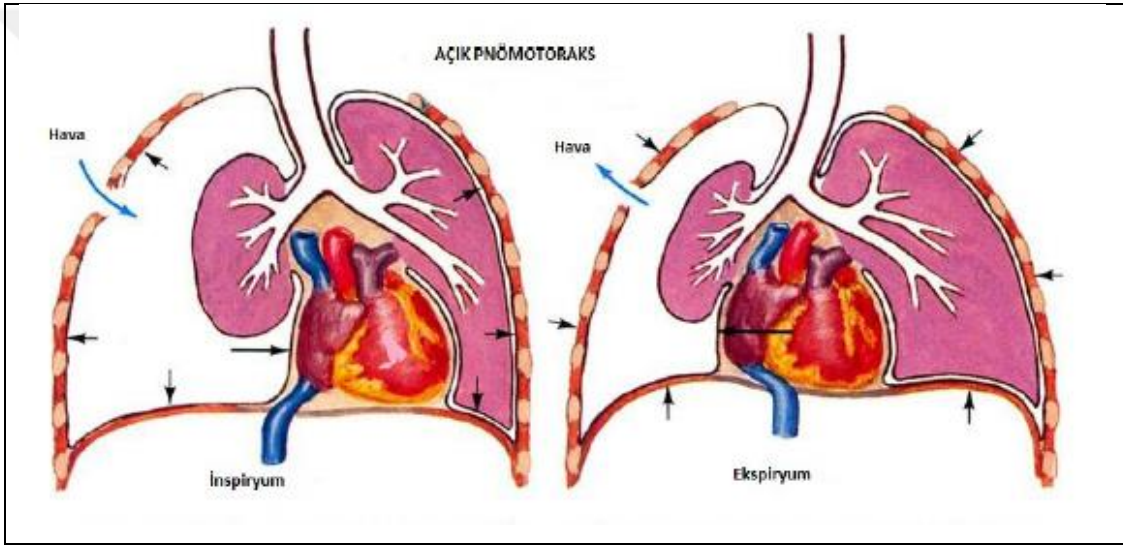
Günümüzde pnömotoraksın bildirilen yıllık insidansının erkekler için 8-28/100000 ve kadınlar için 1,2-6/100000 olgu olduğu bilinmektedir (3). Erkeklerde kadınlara göre altı kat daha fazla sıklıkta gözlenmesine rağmen, kadınlarda sigara kullanım oranlarının artışı nedeniyle cinsiyetler arası bu oran gittikçe azalmaktadır. Pnömotoraks için cinsiyet dışındaki diğer risk faktörleri arasında genç olmak, zayıf olmak, uzun boylu olmak, sigara içmek gösterilmektedir (4). Sigara kullanımı; alveolar elastikiyeti bozarak ve hava yolu obstrüksiyonuna sebep olarak pnömotoraks riskini kadınlarda 9 kat, erkeklerde ise 22 kat arttırdığı düşünülmektedir (5).

#### 2.1.2. Sınıflandırma

Pnömotoraks, farklı özelliklerine göre değişik şekillerde sınıflandırılabilir.

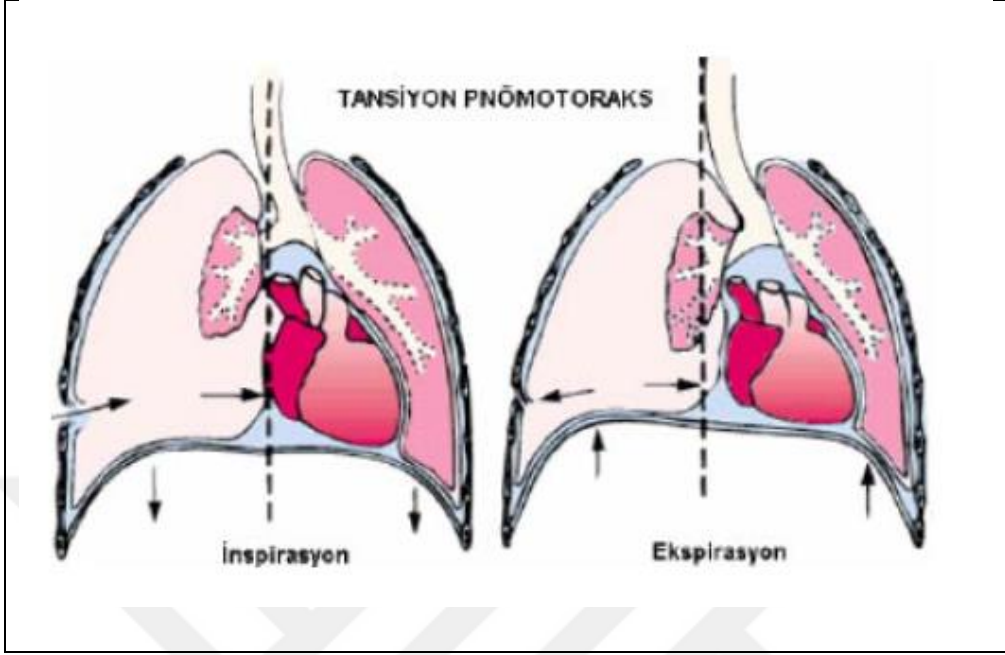
Radyolojik olarak akciğerlerin sönme miktarına göre pnömotoraks üç gruba ayrılabilir. Akciğerin hilar bölgeye kadar uzanabilen geniş alanlı sönmesine (%60 ve üstü) 'büyük pnömotoraks', akciğerin %10-60'nın sönmesine 'orta pnömotoraks', %10'dan azının sönmesine ise 'küçük pnömotoraks' adı verilir (6).

Pnömotoraks fizyolojik olarak basit (kapalı), açık ve tansiyon pnömotoraks olarak üç gruba ayrılabilir (7). Basit pnömotoraks genellikle künt travmalar sonucu oluşan kapalı pnömotoraks tipidir. Genellikle penetran travmalara bağlı göğüs duvarında defekt oluşturan yaralanmalar sonucu ise açık pnömotoraks oluşur (Şekil 2.1). Defektten plevral boşluğa giren hava sonucu atmosferik basınç ile plevral basınç eşit hale gelir. Bu defekt boyutu trakeanın 2/3'ünden büyük olduğunda ise atmosferik hava solunum yolları yerine bu defekt içerisinden girerek akciğerde sönmeye, karşı akciğerde de ventilasyon bozukluğuna yol açarak hastada ciddi solunum sıkıntısına neden olur (8).



**Şekil 2.1.** Açık Pnömotoraks (9)

İnspirasyon ile plevral boşluğa giren havanın ekspirasyon ile tekrar dışarı çıkamamasına bağlı intraplevral basıncın artarak akciğerin total olarak sönmesine ise 'tansiyon pnömotoraks' adı verilir (Şekil 2.2 ve Şekil 2.3) (10). İnsidansı net olarak bilinmemekle birlikte, majör travma ve yoğun bakım hastalarında ortalama %1-3 oranında görüldüğü tahmin edilmektedir (11). Genellikle künt travmalar ile ilişkili olup, mediastinal şift, vena kava süperior ve vena cava inferiorda basıya sebep olarak kalbe venöz dönüşü azaltır (12).



Şekil 2.2. Tansiyon Pnömotoraks (13)



Şekil 2.3. Sağ taraflı tansiyon pnömotoraks radyolojik görünüm

Etiyolojik olarak değerlendirildiğinde ise pnömotoraks spontan ve kazanılmış olmak üzere iki ana başlık altında toplanır (Tablo 2.1) (14).



**Tablo 2.1 Pnömotoraksın Etiyolojik Sınıflandırması**

<b><u>SPONTAN PNÖMOTORAKS</u></b>	<b><u>KAZANILMIŞ PNÖMOTORAKS</u></b>
<b>a) Primer spontan pnömotoraks</b> Subplevral bül rüptürü	<b>a) İyatrojenik pnömotoraks</b> Subklaviyan (perkütanöz) kateterizasyon Santral kateterler Pacemaker yerleştirilmesi Transtorasik iğne biyopsisi Transbronşiyal akciğer biyopsisi Torasentez Hatalı tüp torakostomi Laparoskopik cerrahi sonrası
<b>b) Sekonder spontan pnömotoraks</b> Büllöz hastalık (KOAHA hastaları dahil) Kistik fibroz Özofagusun spontan rüptürü Marfan sendromu Eozinofilik granülom Pneumocystis Carini (HIV' li hastalarda) Metastatik kanser (özellikle sarkomlar) Akciğer apsesi Katamenial Pnömotoraks (menstruel kanama ile ilişkili) Astim (mukus tıkaçlarına sekonder) Akciğer kanseri Lenfajiyoleyomiyomatozis Sarkoidoz, Tüberküloz İdiyopatik pulmoner fibroz Akut bakteriyel pnömoni Pulmoner infarktüs İdyopatik pulmoner hemoraji Pulmoner alveoler proteinozis Koksidomikozis Tuberoskleroz, Wegener granülomatozisi Kemoterapi/Radyoterapikomplikasyonu	<b>b) Barotravma ile oluşan pnömotoraks</b>  <b>c) Travmatik pnömotoraks</b> -Künt travma 1. Trafik kazaları 2. Yüksekten düşme 3. Spor yaralanmaları  - Penetran travma Ateşli silah yaralanması 2. Kesici- delici alet yaralanması
<b>c) Neonatal pnömotoraks</b>	

Spontan pnömotoraks primer, sekonder ve neonatal olmak üzere üç alt gruba ayrılır. Primer spontan pnömotoraks erkeklerde kadınlardan daha sık görülmekte olup genellikle 20'li yaşlarda sıktır (15). Primer spontan pnömotoraksın oluşum nedeni ile ilgili farklı görüşler olmakla birlikte etiyojide en sık apikal yerleşimli olan bül ve bleblerin yırtılması yer almaktadır (16). Bül ve bleblerin oluşum nedenleri arasında distal havayolu inflamasyonu, bronşiyal ağacın anatomik anormallikleri, genetik faktörler, apikal iskemi, düşük vücut ağırlığı gösterilmektedir(17, 18). Bunun yanı sıra ailesel yatkınlığın olabileceğini bildiren çalışmalar da mevcuttur (19). Primer spontan pnömotoraks hastalarında artmış plazma alüminyum konsantrasyonları gösterilmiş olmakla birlikte patogenezdaki rolü bilinmemektedir (20). Yapılan bazı çalışmalarda ise, bu hastalarda genetik olarak HLA haplotip ve A2B40, alfa-1 antitripsin genotip M1M2 daha sık görüldüğü bildirilmiştir (21).

Sekonder spontan pnömotoraks genellikle altta yatan bir solunum yolu hastalığına ikincil olarak ortaya çıkar. Primer spontan pnömotoraksın aksine genellikle daha ileri yaşlarda (60-65'li yaşlar) görülür (22). En sık etiyojistik nedeni kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOA) 'dır. Diğer nedenleri arasında astım, amfizem, kistik fibrozis, akciğer maligniteleri, tüberküloz, HIV-ilişkili akciğer enfeksiyonları (P.Carinii) ve granülomatoz akciğer hastalıkları sayılabilir. Bu hastalarda akciğer hastalıkları nedeniyle solunum kapasitesi zaten düşük olduğundan ikincil ortaya çıkan pnömotoraks hayatı tehdit edici ve acil müdahale gerektiren solunum problemlerine sebep olabilir (23). Akciğer hastalıkları dışında özafagus perforasyonu gibi durumlar da sekonder spontan pnömotoraksa sebep olabilir (24).

Katamenial pnömotoraks, menstrual siklusun ilk üç gününde, genellikle sağ tarafta küçük olarak gözlenen ve menstrüel periyotla tekrarlayıcı olabilen pnömotorakstır. Etiyojisinde diyafragmatik defektler aracılığıyla vajinal yoldan giren havanın fallop tüplerini takip ederek karına ve sonrasında negatif basınç nedeniyle plevral boşluğa hareketi sorumlu tutulmuştur. Bir başka etiyojistik hipotez ise menstruasyon döneminde salınan artmış prostoglandin F2'nin bronşiyal ve vasküler kontraksiyonlara sebep olarak pnömotoraksa sebep olmasıdır (25). Neonatal pnömotoraks, çoğunlukla erkek bebeklerde olmak üzere %1-2 oranında görülmektedir.

Zor doğum sırasında mekonyum aspirasyonu nedeniyle solunum yollarında oluşan basınç sonucunda akciğerlerde sönme oluşmaktadır (26).

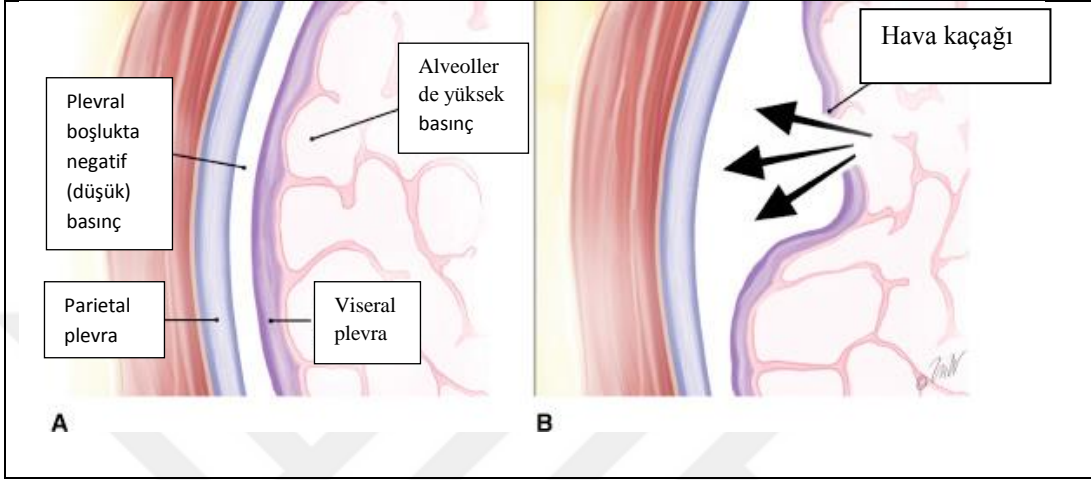
Kazanılmış pnömotoraksın etiyolojik nedenleri arasında en sık görülen iatrojenik nedenlerdir. İatrojenik nedenler arasında ince iğne biyopsisi, santral kateterizasyon, torasentez, bronkoskopik biyopsiler, plevra biyopsisi, interkostal, sempatik ve supraklavikular sinir blokajları gibi pek çok girişimsel müdahale gösterilebilir. Travmatik pnömotoraks ise penetran ya da künt travmalar sonucu %35'e varan oranlarda, basit ya da açık pnömotoraks şeklinde görülebilir (27). Göğüs duvarı, akciğer, trakeobronşial yapılar ya da özafagusta oluşan direk hasar ya da kot fraktürlerine ikincil plevral laserasyon ya da organ hasarları sonucu plevral boşlukta hava birikebilir. Barotravmaya bağlı pnömotoraks nadir olarak görülebilir. Özellikle mekanik ventilatör kullanan hastalarda alveollerin aşırı distansiyonu sonucu rüptüre olması pnömotoraksa yol açabilir (28).

### **2.1.3. Patofizyoloji**

Plevral boşluk, göğüs duvarının iç yüzünde bulunan parietal plevra ile akciğerlerin dış yüzeyinde bulunan viseral plevra arasında yer alan boşluk olarak tanımlanmakta olup, bu boşlukta fizyolojik şartlarda ortalama 0.13 ml/kg sıvı bulunmaktadır (29). Yapısal olarak akciğer parankiminin kollapsa, toraks duvarının ise ekspansiyona eğilimli olması birbirine eşit ve ters yönde iki kuvvet sağlar. Böylelikle bu kuvvetler solunumu kolaylaştırmak için plevral boşlukta atmosferik basınca göre düşük bir ortam(negatif basınç) oluşturur (30).

Plevral boşluktaki negatif basınçlı ortam, atmosferik basınçtan düşüktür. Aynı şekilde yüksek elastikiyete sahip alveollerde yer alan boşluk basıncı da plevral basınçtan yüksektir. Plevral boşluktaki bu negatif basınçlı ortam herhangi bir nedenle yüksek basınçlı alveolar boşluk ya da atmosferik hava ile temas ettiğinde, plevral aralığa hava geçişi olur. Plevral boşluğa hava geçişi olduğunda, bu geçiş basınç gradiyenti azalınca ya da eşitleninceye kadar devam eder. Sonuç olarak akciğer sönerek göğüs duvarından uzaklaşır ve pnömotoraks gelişir (Şekil 2.4) (31). Plevral boşluktaki havanın birçok

kaynağı olabilmesine rağmen en yaygın sebep viseral plevranın yırtılması ve akciğer parankiminden plevral aralığa hava kaçağıdır (32).



**Şekil 2.4.** Pnömotoraks patofizyolojisi

Pnömotoraks sonucu akciğer vital kapasitesinde düşme olur. Buna bağlı olarak alveolar oksijen basıncı ( $PaO_2$ ) düşerek ventilasyon perfüzyon dengesi bozulur. Sonuç olarak respiratuvar asidoz ve hayatı tehdit edici olabilen solunum yetmezliği kliniği görülür (31).

#### **2.1.4. Klinik Görünüm**

Primer spontan pnömotoraks genellikle istirahat sırasında başlayan ani göğüs ağrısı ile ortaya çıkar. Hastalar en sık, aynı tarafta başlayan farklı şiddette olabilen batıcı ya da delici tarzda plöritik ağrı ve nefes darlığı şikayetleriyle kliniğe başvurur (33). Hastaların doktora başvurusu genellikle belirtilerin başlamasından çok sonra olabilir. Hastalar ani ağrı ve nefes darlığı şikayetinden çok önce başlayan ve zaman zaman oluşan geçici tipte batıcı göğüs ağrısı tarif edebilir. Bunun yanı sıra takipne, dispne, taşikardi ve hipotansiyon gibi kardiyovasküler ve pulmoner diğer belirtiler de görülebilir (34).

Pnömotoraks, bazen HIV+ hastalarda olduğu gibi altta yatan pnömoninin ilk belirtisi olarak ortaya çıkabilir. Bu hastalarda P.Carinii enfeksiyonuna bağlı bilateral sekonder spontan pnömotoraks tablosu görülebilir (35).

Tansiyon pnömotoraks, bazen kardiyovasküler kollapsa yol açabilmektedir. Dolayısıyla da yaşamı tehdit edebilen ve kısa sürede klinik olarak tanınarak tedavi edilmesi gereken önemli klinik tablolardan biridir. Tansiyon pnömotorakslı hastalarda diğerlerine benzer olarak, en sık göğüs ağrısı ile bu duruma eşlik eden dispne, takipne ve hipoksi görülür. Fizik muayenede jugüler venöz distansiyon, trakeanın kontralateral tarafa deviasyonu, subkütan amfizem görülebilir (36). Toraks muayenesinde, göğüs duvarı hareketinde azalma, perküsyonla hiperrezonans ve oskültasyonla solunum seslerinde azalma saptanabilir. Kardiyovasküler sistemi hızla etkileyerek taşikardi, bradikardi, hipotansiyon, şok ve kardiyak arreste sebep olabilir (37).

### **2.1.5 Plevra Anatomisi**

Plevra akciğerleri ve her iki hemitoraksı çepeçevre saran bir yapıdır. Pariyetal ve viseral olmak üzere iki yapaktan meydana gelir. Bu iki yaprak arasında plevral kavite olarak adlandırılan ve içerisinde de plevral sıvının bulunduğu bir alan vardır. Plevral kaviteler birbirinden bağımsız yapılardır, sol ve sağ plevral kaviteler olarak ayrı keseler halinde bulunurlar. Bu yüzden bir tarafı ilgilendiren bir patoloji o tarafla sınırlı kalır (38).

Mezotel hücreleri ve bağ dokusu, plevrayı oluşturur. oluşturur. Bağ dokusu içinde kan damarları, kapiller ve lenfatik kanallar vardır. Viseral plevranın beslenmesi bronşial arterlerden olur, venöz drenajı ise pulmoner venlere doğrudur. Parietal plevranın kan dolaşımı göğüs duvarı (interkostal arterler), mediasten (perikardiyofrenik arter), diafragma (superior frenik, muskulafrenik arter), diafragma (süperior frenik, muskulafrenik arter ve kupulada bulunan değişik sistemik arterlerden sağlanır. Plevranın venöz drenajı ise arterlere eşlik eden venlere doğrudur (39).

Kostal plevra interkostal sinirler ile diafragmatik plevra diafram siniri olan frenik sinir ile mediastinal plevrada çoğunlukla frenik sinirin dalları ile inerve olur. Pariyetal plevra ağrı duyusu taşır. Viseral plevra ise sadece vagus sinirinden duyu alır, ağrı duyusu taşımaz. Bu yüzden viseral plevranın ağrı ve temas duyusu özelliği yoktur (38). Kostal ve diafragmatik parietal plevrada duyu sinir sonlanımları bulunmaktadır, bu yüzden bu alanlar uyarıldığında hasta, komşu alanda ve omuzda ağrı hisseder. Viseral

plevra sinir lifleri içermez ve uyarıldığında sadece hoşla gitmeyen bir his oluşur. Plöritik göğüs ağrısı, parietal plevranın infiltrasyonunu/ inflamasyonunu gösterir (2).

Plevral hastalıklar günümüzde sık karşılaşılan olgulardır. Başlıca plevral hastalıklar olarak da plevranın primer ve metastatik tümörleri, plevral efüzyonlar, ampiyem, pnömotoraks ve hemotoraks sayılabilir.

### 2.1.6. Tanı

Pnömotoraksın tanısı çoğu zaman solunum seslerindeki hafif azalmayla koyulabildiği gibi nadir olarak da pnömotoraksa bağlı kardiyopulmoner arrestle karşımıza çıkmaktadır (40).

Muayenedeki bazı bulgular pnömotoraks tanısına yardımcı olabilir (41). Ancak bunlar pnömotoraks için spesifik değildir. (Tablo 2.2).

**Tablo 2.2.** Pnömotoraks ile ilişkili muayene bulguları (Rankine ve ark. (9)'dan alınmıştır)

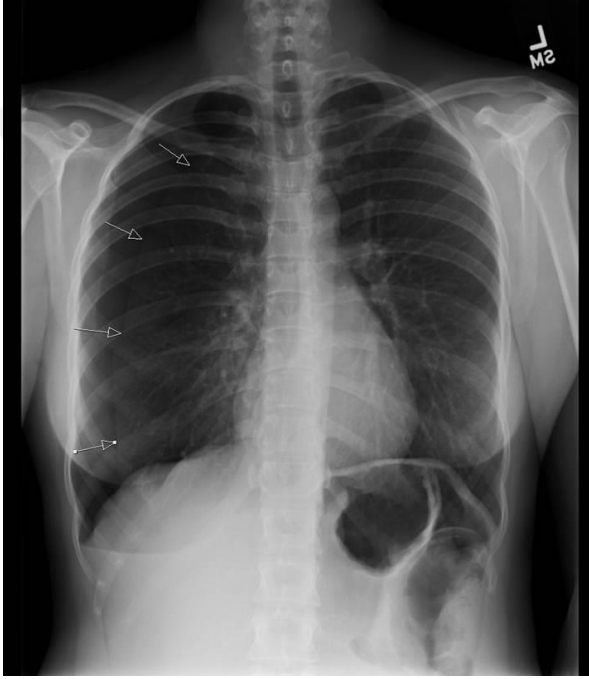
#### **Solunum Sistemi**

- Solunum seslerinin azalması
- Perküyonda hipersonorite alınması
- Trakeanın karşı tarafa yer değiştirmesi ( Tansiyon PNX)
- Cilt altı amfizem
- Hipoksi
- Basınç kontrollü ventilasyonda tidal volümün azalması
- Volüm kontrollü ventilasyonda havayolu basıncının artması

#### **Kardiyovasküler Sistem**

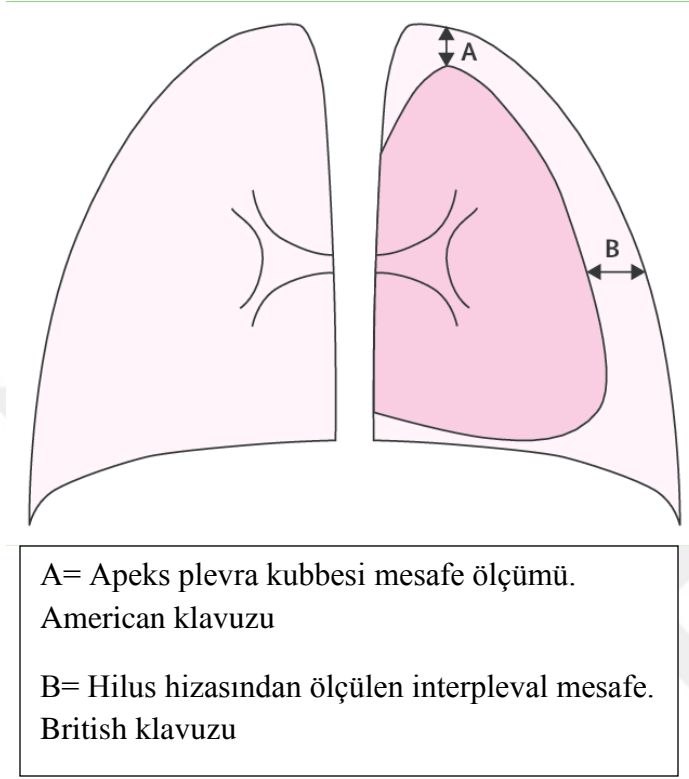
- Taşikardi
- Hipotansiyon
- Pulmoner diyastolik basınç artışı
- Santral venöz basınç artışı
- Pulsus paradoksus
- Kardiyak output azalması

Tanıda yardımcı olan spesifik sayılabilen durumlardan biri ise hastanın genç, zayıf ve uzun erkek olmasıdır. Tipik semptomlar olan göğüs ağrısı ve dispne nispeten daha hafif olabilir ya da hiç olmayabilir (42). Pnömotoraksın tanısında önerilen standart uygulama göğüs radyografisidir (43). Ayakta çekilen posteroanterior akciğer grafisinde göğüs duvarından ayrılmış olarak görülen viseral plevra çizgisi tanıda yardımcıdır (Şekil 2.5) (44).



**Şekil 2.5.** Pnömotorakslı hastanın direk grafisi

Toraksın kupulasından akciğer apeksine olan mesafe eğer 3 cm'den küçük ise küçük, 3 cm ve üzerinde ise büyük pnömotoraks olarak sınıflandırılabilir (45). Bu konuda farklı iki ekol mevcuttur. Amerikan Göğüs Hekimleri Derneği, akciğerin apeksinden kupulaya dik bir ölçüm yöntemini uygulamaktadır (45). Farklı bir görüş olarak da İngiltere Göğüs Hekimleri Derneği, iki plevra arasındaki mesafeyi hilum seviyesinden ölçerek bir yöntemi tanımlamışlardır. Bu yöntemle göre hilum seviyesinden yapılan ölçümde 2 cm'nin altındaki ölçümlere küçük üstündekilere büyük pnömotoraks tanısı koymuşlardır (Şekil 2.6). Belçika kılavuzları pnömotoraks boyutunu hesaplamak için bir başka teknik kullanmaktadır ve farklı teknikler arasında yapılan karşılaştırmalar tutarlılık göstermemiştir (46).



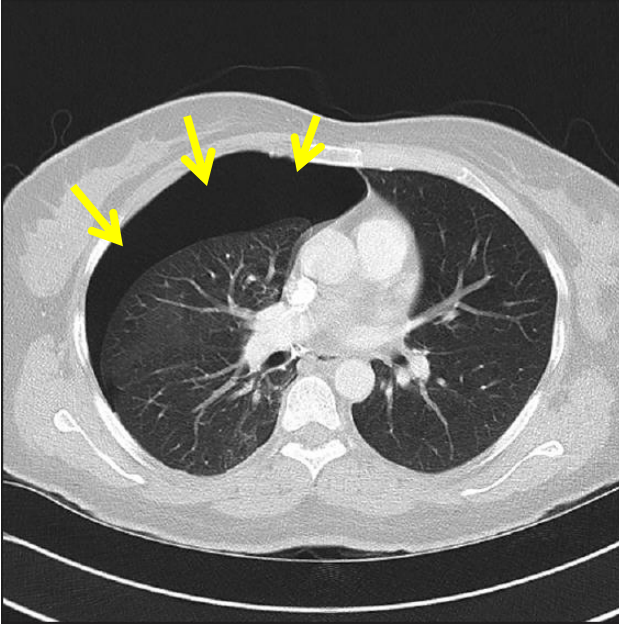
**Şekil 2.6.** Pnömotoraks tanısında kullanılan ölçüm yöntemleri

Pnömotoraks en sık akciğerin apeksinde ve lateralinde oluşur; buna bağlı olarak akciğer apeksinde hilusa doğru çekilme izlenebilir. Bunun dışında hava medial ya da subpulmonik yerleşimli de olabilir. Ekspiryumda alınan grafiler tanıyı kolaylaştırır. Ekspiryumla birlikte akciğer hacmi azalırken plevra boşluğundaki havanın hacmi sabit kaldığı için pnömotoraks daha büyük görünür. Bazı olgularda standart lateral grafiler pnömotoraks tanısında daha başarılı bulunmuştur. Özellikle küçük pnömotoraksların tanısında lateral dekübit grafilerden de yararlanır. Bu grafide hava göğüs duvarı ile akciğer arasında radyolusent bir bant şeklinde görülür (47). Etkilenmeyen taraf daha aşağıda yer alacak biçimde pozisyon verildiğinde etkilenen taraftaki plevral hava yükselerek lateral göğüs kafesi boyunca toplanır.



### 2.1.6.1. Bilgisayarlı tomografi

Supin pozisyonda anteroposterior (AP) akciğer grafisinin duyarlılığının düşük olmasından dolayı pnömotoraksların doğru, hızlı ve güvenilir tanısı zorlaşmaktadır (48). BT, küçük pnömotoraksların saptanmasında ve boyutların tahmin edilmesinde “altın standart” olarak kabul edilebilir (49). BT’de pnömotoraks, visseral plevra ve akciğerin dışında pleural aralıktaki havanın görülmesi ile tanımlanır (Şekil 2.7). Düz radyografide saptanmayan ancak göğüs BT ile saptanan pnömotorakslar gizli pnömotoraks olarak adlandırılır (50). Göğüs travmalı vakaların %54,8’inde göğüs BT ile tanı konan gizli pnömotoraks olduğu belirtilmiştir (51). Kliniği sessiz ve radyografik olarak da gizli bir pnömotoraks ilk tanıda farkedilmezse mekanik ventilasyon alan hastalarda vaka hızla tansiyon pnömotoraksa ilerleyebilir (52).



**Şekil2.7.** Toraks BT’de pnömotoraks

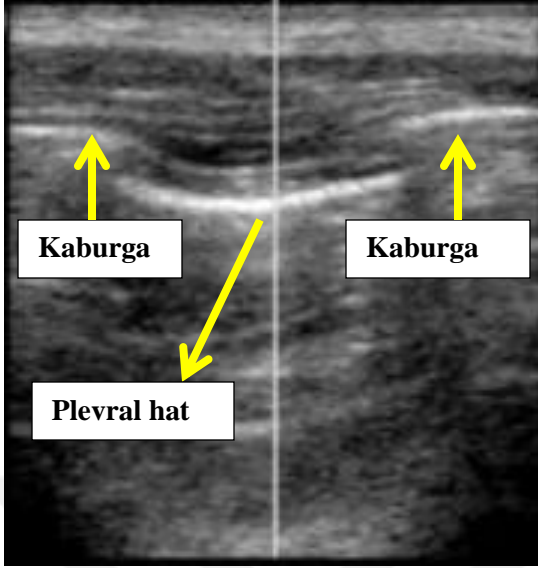
BT’nin saydığımız avantajlarının yanında dezavantaj olarak sayılabilecek birkaç durumu da mevcuttur. Bunlar maliyet ve kritik hastanın tomografi ünitesine taşınmasında yaşanacak risklerdir (53).

### 2.1.6.2. Ultrasonografi

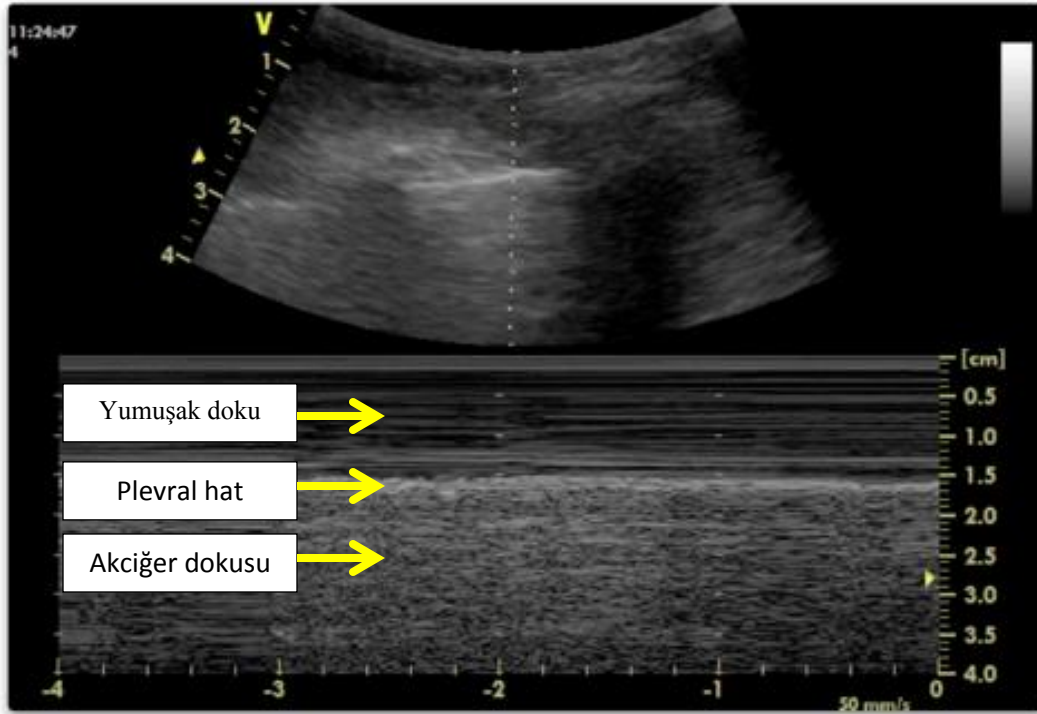
Pnömotoraks tanısında uygulanan göğüs ultrasonografisi; travmatik pnömotoraks vakalarında travmaya yönelik batın ultrasonografisi [Focused Assesment with Sonograpy for Trauma (FAST)] muayenesinin devamı şeklinde ortaya çıkan bir tekniktir (54). İlk olarak 1987 yılında insanlarda pnömotoraks tespitinde ultrasonografi (USG) kullanımı, 20 sağlıklı denekte ve radyolojik olarak pnömotoraks tanısı alan 8 hastada plevranın sonografik görünümünü inceleyen bir çalışma ile tanımlanmıştır (55). BT plevral kitlenin, sıvıların ve kalınlaşmanın değerlendirilmesinde daha duyarlı bir yöntem olsa da ultrasonun rahat ulaşılabilir olması, ucuzluğu ve radyasyon içermemesi daha pratik kullanımını sağlamıştır. Toraks ultrasonografisi daha kolay uygulanabilir ve invaziv olmayan bir yöntemdir (56).

Yapılan çalışmalarda plevrada görülen kayma belirtisi ve kuyruklu yıldız artefaktının olmaması pnömotoraks için tanısız olduğunu bildirmiştir (57). Yine çalışmalar göstermiş ki bahsettiğimiz bu kayma bulgusu PNX tanısında %100 sensitif ve %78 spesifiktir (58).

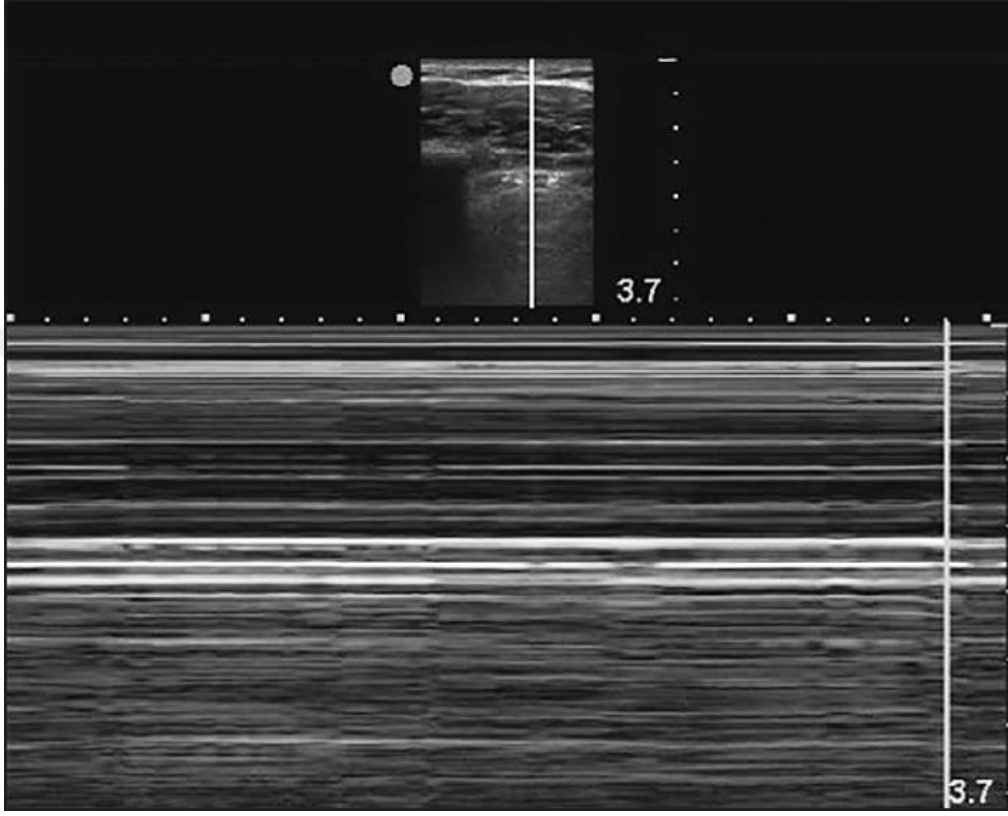
Yüksek-frekanslı bir lineer USG alması interkostal aralığa konularak, göğüs duvarında bulunan yumuşak dokular ile havalanan akciğer arasındaki ekojenik ara yüzeyin yani plevral hattın, görülebilmesi amaçlanır (Şekil 2.8) (59).



Şekil 2.8. İki kaburga arasında plevral görünüm



Şekil 2.9. Normal M-Modeinceleme, deniz kıyısı bulgusu. Plevral hattın üzerindeki dalga benzeri patern (yumuşak doku) ile altındaki kum benzeri patern (akciğer dokusu)



**Şekil 2.10.** M-Mode görünümünde tespit edilen horizontal ışınal çizgiler (Stratosfer bulgusu). Pnömotorakslı bir vaka örneği

Pnömotoraks olmadan bazı durumlarda da plevral kayma hareketi görülmeyebilir. Büllöz amfizem, plevral yapışıklıklar, akciğer fibrozisi, akut solunum sıkıntısı sendromu (ARDS) ve komplet atelektazi bu duruma örnek olarak gösterilebilir (60).

Pnömotoraksın saptanmasında ultrasonun duyarlılığı %59-100; özgüllüğü ise %94-100 arasında değişmektedir (61). Akciğer grafisi ile karşılaştırıldığında ise ultrasonun duyarlılığı %92,3, özgüllüğü %99,6 olarak tespit edilmiştir (62).

### **2.1.7. Tedavi yöntemleri**

Tedavideki amaç intraplevral aralıktaki havanın tahliyesidir. Sonrasında ileri tedavi olarak hava kaçağının sona erdirilmesi ve tekrarlama ihtimalinin en aza indirilmeye çalışılması düşünülür. Başlıca uygulanabilecek tedavi yöntemleri ise şunlardır:

1. Gözlem
2. İğne aspirasyonu
3. Perkütan drenaj kateteri
4. Tüp torakostomi (kapalı su altı drenajı)
5. Torakotomi
6. Torakoskopik cerrahi (VATS)

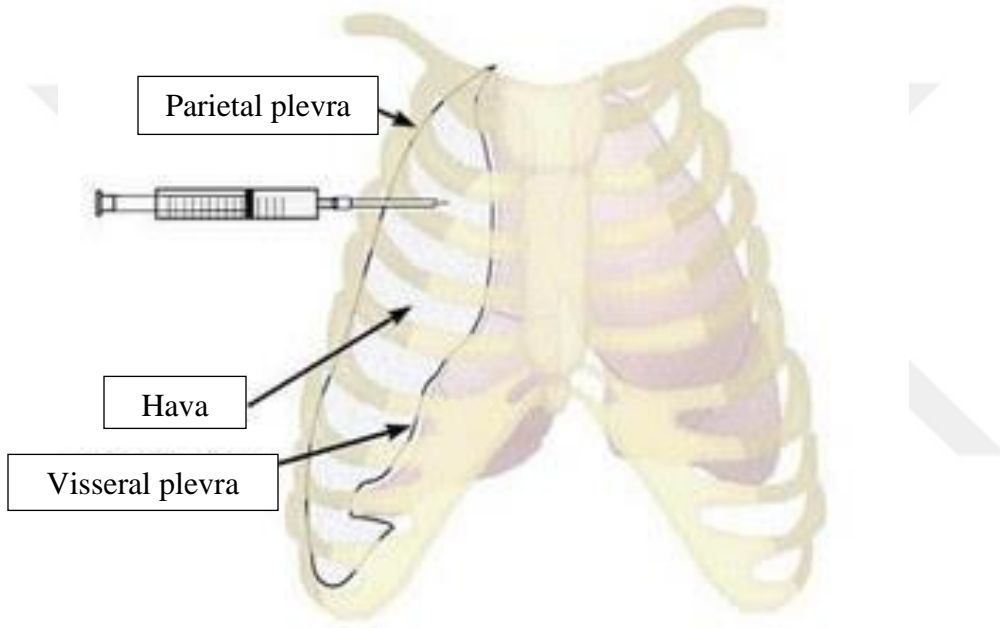
#### **2.1.7.1. Gözlem**

Primer spontan pnömotorakslı bir hasta bazı durumlarda herhangi bir müdahale yapılmaksızın seri akciğer filmleri ile takip edilebilir. Bu durumlara örnek olarak pnömotoraks alanının küçük olması, tek taraflı olması, hastanın asemptomatik olması ve olgunun ilk atak olması verilebilir. Yapılan bir çalışmada Strange ve ark. %15'ten az pnömotoraksı olan hastaların, genel durumlarının iyi olduğu ve nefes darlığı gibi semptomlarının da olmadığı sürece takipte tutulabileceği ve intraplevral havanın rezorpsiyonunun herhangi bir girişimsel müdahale yapılmaksızın gözlemlenebileceğini bildirmişlerdir (63). Burada en önemli unsurlardan biri hastaların dikkatli takip edilmesi gerekliliğidir. PSP'li hastalara takip kararı verildikten sonra en az 24 saat hastane şartlarında yakın takip edilip uygun bilgilendirmede bulunduktan sonra evlerine gönderilmelidir. Bundan sonra da tam rezorpsiyon sağlanıncaya kadar akciğer grafileri ile kontrole çağırılmalıdır.

#### **2.1.7.2. İğne aspirasyonu**

Britanya Toraks Derneği tarafından spontan pnömotoraks için tedavi yöntemi olarak önerilen ilk yöntem iğne aspirasyonudur (64). Primer spontan pnömotoraks, %15'in üzerinde olduğunda basit aspirasyon denenebilir (65). Dekompresyon işlemi için

midklavikuler hat üzerinde bulunan ikinci interkostal boşluktan girişim uygulanır (Şekil 2.11) (66). Ancak iğne aspirasyon için literatürde farklı alternatif olarak beşinci inrekostal aralık da gösterilmektedir (67). İşlem için önerilen 16 yada 18 gauge numaralı kanullerdir. Bu iğneler 50 cc'lik bir enjektör yardımıyla pnömotoraks havasının boşaltılmasını sağlar. Daha sonra ise çekilen kontrol akciğer grafisi ile değerlendirme yapılır(68).



**Şekil 2.11.** İkinci interkostal aralıktan uygulanan bir iğne dekompresyon işlemi

### **2.1.7.3. Perkütan Drenaj Kateteri**

Katater aspirasyonu da küçük, primer veya sekonder spontan pnömotoraksın ilk tedavisinde tüp torakostomi kadar etkilidir (69). Yapılan bir çalışma 9F'lik ince kataterlerin daha az invaziv ve iğne aspirasyona kıyasla daha başarılı olduklarını göstermiştir (70).

### **2.1.7.4. Tüp Torakostomi (Kapalı Su Altı Drenajı)**

Su altı drenajı ilk kez ampiyem tedavisinde tanımlanmıştır (71).Kapalı göğüs drenajı 1800'lü yıllarda uygulanmaya başlamış ve prensiplerinde fazla bir değişiklik

olmadan, klinik önemini koruyarak günümüze kadar ulaşmıştır. Bu işlemle hava veya sıvı tek yönlü olarak derene edilebilir. Uygun endikasyonda ve uygun teknikle uygulandığında hayat kurtarıcı olduğu kadar yanlış uygulamalarda oluşabilecek komplikasyonlardan ötürü ciddi ölümcül komplikasyonlara da yol açabilecek bir cerrahi işlemdir. Bu yüzden endikasyonlarını, uygulanacak doğru tekniği ve oluşabilecek komplikasyonları iyi bilmek önemlidir (Tablo 2.3 ve Tablo 2.4) (72).

### **Tablo2.3** Tüp torakostomi endikasyonları

- Pnömotoraks
- Hemotoraks
- Ampiyem
- Plevral efüzyon
- Şilotoraks
- Tedavi amaçlı diğer uygulamalar  
(Anestezi, kemoterapi)

### **Tablo 2.4.** Tüp torakostomi kontrendikasyonları

- Artmış protrombin zamanı
- Plevral yapışıklıklar
- Dev bül
- Cerrahi girişim gerektiren tekrarlayıcı pnömotoraks

### **Tablo2.5.** Tüp torakostomi komplikasyonları

- İnefektif drenaj
- İntraparankimal lokalizasyon
- Karaciğer laserasyonu
- Dalak laserasyonu
- Mide perforasyonu
- Reekspansiyon pulmoner ödemi
- Kanama
- Enfeksiyon
- Alerjik reaksiyonlar

### 2.1.7.5. Cerrahi Girişim

Bazı durumlarda pnömotoraks cerrahi tedavi gerektirir (Tablo 2.6).

**Tablo2.6.**Pnömotoraksın cerrahi tedavi endikasyonları (65)

-Uzamış hava kaçağı ( 5-7 günden fazla drenaj )
-Rekürrens pnömotoraks
-Bilateral pnömotoraks
-Hemopnömotoraks
-Tüp torakostomi ile yetersiz drenaj
-Pnöminektomili hastada olan ilk PNX atağı

### Video yardımcı toraks cerrahisi ( VATS )/Torakotomi

VATS ile birkaç giriş (port) kullanılmakta görüntü torakoskoptan değil kameradan izlenmektedir. Tüm akciğer rahatlıkla gözden geçirilebilir ve büyük büller rahatça eksize edilebilir. Günümüzde plevra hastalıkları cerrahisinde en yaygın kullanılan yöntem haline gelmiştir (73).

Plevra hastalıkları tedavisi önemli ölçüde yerini video yardımcı toraks cerrahisine bırakmıştır. Sınırlı aksiller torakotomi, kas koruyucu postero-lateral torakotomi veya klasik torakotomi uygun hasta gruplarında kullanılabilir. Video yardımcı toraks cerrahisi girişimlerinden sonra pnömotoraksta tekrarlama olasılığı % 2-14 arasında bildirilirken bu oran sınırlı torakotomi sonrası % 0-7'dir. VATS amacıyla operasyona alınan primer spontan pnömotorakslı olguların %29' unda teknik zorluklar nedeniyle açık cerrahiye geçme olasılığı vardır (74).

Spontan primer pnömotoraksın ilk atağında cerrahi tedavi ile drenaj yöntemi tartışmalıdır. Torresini ve arkadaşları ilk pnömotoraksta cerrahi tedaviyi savunurlar ki bir çalışmalarında plevral drenaj ile VATS'ı karşılaştırmışlar; drenaj yapılan grupta uzamış hava kaçağı %11,4, VATS yapılan grupta %5,7, rekürrens oranı ise sırasıyla %22,8 ve %2,8 olarak saptamışlardır. Plörektomi ve bleb rezeksiyonu VATS ile



yapılmıştır. Drenaj ve hastanede kalış süreleri ortalama, drenaj yapılan grupta daha uzun olarak tespit edilmiş (75). Günümüzde VATS uygulanmasındaki ülkemizdeki en büyük engel tekniğin maliyetidir.



### **3. GEREÇ VE YÖNTEM**

#### **3.1. Çalışmanın Evreni**

Çalışma, Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Tıp Fakültesi Atatürk Eğitim ve Araştırma Hastanesi Acil Tıp Kliniği'nde 01.02.2017-15.07.2017 tarihleri arasında tek merkezli gerçekleştirildi.

Çalışma grubunu acil serviste herhangi bir endikasyon dahilinde toraks tomografisi çekilen hastalar oluşturmuştur.

Çalışma için Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan etik onay alındı.( 18.01.2017 tarih/sayı 25 )

#### **3.2. Hastaların Araştırmaya Alınma Kriterleri**

1. 18 yaş üstü onam formunu okuyup imzalayan gönüllüler
2. Herhangi bir endikasyon dahilinde toraks tomografisi çekilmesi planlanan hastalar

#### **3.3. Hastaların Araştırmaya Alınmama/Çıkarılma Kriterleri**

1. 18 yaşının altında olan hastalar
2. Onam formunu okuyup çalışmaya katılmayı kabul etmeyenler
3. KOAH gibi göğüs çapını arttıran hastalıklara sahip olan hastalar
4. Göğüs duvarında anatomik yapısal bozukluklara yada cilt duvar kalınlığını arttıran hastalıklara sahip olanlar
5. Vücut ağırlığı yada çeşitli fiziksel engeller nedeniyle kilo/boy ölçümü yapılamayan hastalar

#### **3.4. Çalışmanın Yöntemi**

Çalışmamıza hasta topladığımız tarih aralığında acil serviste toplam 1643 hastaya toraks tomografisi çekildi. Bu toraks tomografisi çekilen hastalardan çalışmamıza dahil

etme kriterlerine sahip ve alınmama kriterleri taşımayan, hastanemiz acil servisine belirtilen tarihler arasında herhangi bir endikasyon dahilinde toraks tomografisi çekilen 147 sayıda hasta alındı. Araştırmacı tarafından öncelikle hasta ve hasta yakınları çalışma hakkında bilgilendirildi. Aydınlatılmış onam formu hem sözel hem de yazılı olarak hasta ve yakınlarına sunuldu. Çalışmaya katılmak isteyenlerden onam formu alındı.

Tomografi çekimleri acil serviste bulunan Siemens marka Somatom Emotion 16 model adlı cihaz ile yapıldı. Hastaların boy ölçümleri uluslararası standartlara uygun metre ile ölçüldü. Kilo ölçümleri ise Omron marka HN 286 model nolu medikal tartı ile yapıldı. Hastaların çekilen toraks tomografisindeki göğüs duvar çapları ise alanında uzman bir radyolog tarafından titizlikle ölçüldü.

Dünya Sağlık Örgütü'nün (DSÖ) vücut kitle indeksi (VKİ) ayırımına göre, VKİ 0 -18.4 arası zayıf, 18.5 – 24.9 arası normal, 25 – 29.9 arası kilolu, 30 – 34.9 arası obez, 35'in üstü morbid obez olarak belirtilmiş olduğundan, katılımcılar bu kriterler göz önüne alınarak VKİ'lerine göre gruplandırıldı (76).

Yaşlarına göre değerlendirildiğinde 65 yaş ve üstündeki kişiler yaşlı, 65 yaş altındakileri ise genç olarak gruplandırıldı (77).

### **3.5. İstatistiksel analiz**

Çalışmada bulunan yaş, boy, ağırlık, VKİ vb. sürekli ölçümlerin dağılımı Shapiro-Wilk testi ve normallik grafikleri ile incelenmiştir. Tüm sürekli değişkenler ortalama  $\pm$  standart sapma ( $ort \pm s$ ) ve ortanca cinsiyet gibi kategorik değişkenler sayı (%) ile gösterilmiştir.

Ölçümler cinsiyet, yaş grubu, travma durumuna göre dağılıma ve gruplarına denge durumuna bağlı olarak bağımsız örneklem t testi veya Mann-Whitney U testi ile karşılaştırılmıştır. Ölçümlerin VKİ grup düzeyi arttıkça eğilimi Jonckheere-Terpstra testi ile analiz edilmiştir. Adım adım ikili karşılaştırmalar ile ölçümler bakımından homojen olan VKİ alt grupları belirlenmiştir. Zayıf-normal ve kilolu-obez hastalarda sağ ve sol ölçümler Wilcoxon testi ile karşılaştırılmıştır. Cinsiyete göre travma durumu vb. kategorik değişkenlerin dağılımı ki-kare testleri ile incelenmiştir. İstatistiksel anlamlılık düzeyi  $p < 0.05$  kabul edilmiştir.

İstatistiksel analizler ve hesaplamalar için IBM SPSS Statistics 21.0 (IBM Corp. Released 2012. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 21.0. Armonk, NY: IBM Corp.) programı, grafik çizimi için Microsoft Office Excel 2013 kullanılmıştır.



## 4.BULGULAR

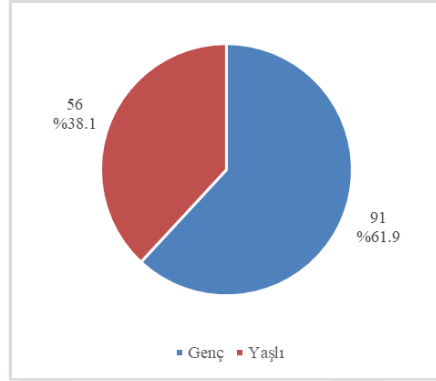
Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Eğitim ve Araştırma hastanesinde gerçekleştirilen bu çalışmaya belirtilen tarihlerde toplam 147 hasta alındı. Çalışmaya alınan bu hastaların yaş ortancası 57 yıl (min-maks:18-95) olarak hesaplanmıştır (Tablo 4.1). Hastaların %61.9'unun (n=91) erkek olduğu, %48.3'ünde travma bulgusuna rastlandığı belirlenmiştir. VKİ ortalaması  $26.00 \pm 4.28 \text{ kg/m}^2$  olarak elde edilmiştir.

**Tablo 4.1** Katılımcıların demografik özellikleri

	Ort±S	Ortanca (Min-Maks)
	n	%
Yaş [yıl]	55.20±22.88	57 (18-95)
Cinsiyet		
Erkek	91	61.9
Kadın	56	38.1
Boy <sup>1</sup> [cm]	169.44±9.53	169 (147-192)
Ağırlık <sup>2</sup> [kg]	74.70±13.92	74.5 (32-121)
VKi <sup>3</sup> [kg/m <sup>2</sup> ]	26.00±4.28	25.47 (12.04-40.58)
Travma		
Var	71	48.3
Yok	76	51.7

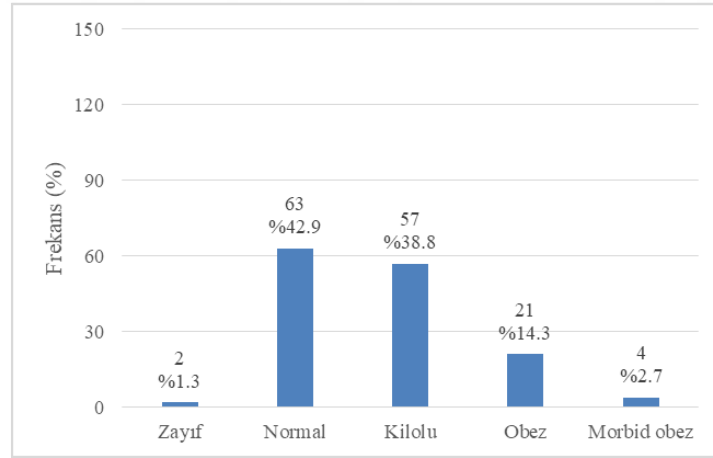
<sup>1,3</sup>n=145 <sup>2</sup>n=146

65 yaş ve üstü hasta sayısının 56 (%38.1) olduğu görülmüştür (Şekil 1).



Şekil 4.1. Yaş gruplarının dağılımı

DSÖ'nün VKİ sınıflamasına göre, hastaların %42.9'unun (n=63) normal, %38.8'sinin (n=57) kilolu ve %14.3'ünün (n=21) obez sınıfta yer aldığı belirlenmiştir (Şekil 4.2).



Şekil 4.2. VKİ gruplarının dağılımı

Cinsiyete göre travma varlığı incelendiğinde, erkeklerin %53.8'i (n=49), kadınların %39.3'ünde (n=22) travma gözlemlendiği tespit edilmiştir. Travma varlığı bakımından cinsiyetler arasında anlamlı bir fark saptanmamıştır ( $\chi^2=2.943$ ,  $p=0.086$ ) (Tablo 4.2).

**Tablo 4.2.** Cinsiyete göre travma durumunun dağılımı

	Erkek	Kadın		
	n (%)	n (%)	$\chi^2$	p
<b>Travma</b>			2.943	0.086
Var	49 (53.8)	22 (39.3)		
Yok	42 (46.2)	34 (60.7)		

Yaş grubu ve cinsiyete göre VKİ incelendiğinde, VKİ ortancası genç grupta 25.50 kg/m<sup>2</sup> (min-maks:17.82-40.58), yaşlı grupta 25.46 kg/m<sup>2</sup> (min-maks:12.04-39.04) olarak elde edilmiştir (Tablo 3). Yaş gruplarında VKİ'nin benzer olduğu görülmüştür (Z=0.846, p=0.398). Erkek ve kadınların VKİ düzeylerinin benzer olduğu tespit edilmiştir (Z=0.607, p=0.544) (Tablo 4.3).

**Tablo 4.3.** Yaş grubu ve cinsiyete göre VKİ karşılaştırması

Gruplar	Ortanca (min-maks)	Ort±S	Z	p
<b>Yaş grubu</b>			0.846	0.398
Genç	25.50 (17.82-40.58)	25.73±3.92		
Yaşlı	25.46 (12.04-39.04)	26.44±4.81		
<b>Cinsiyet</b>			0.607	0.544
Erkek	25.39 (12.04-35.16)	25.56±3.77		
Kadın	25.53 (19.65-40.58)	26.72±4.95		

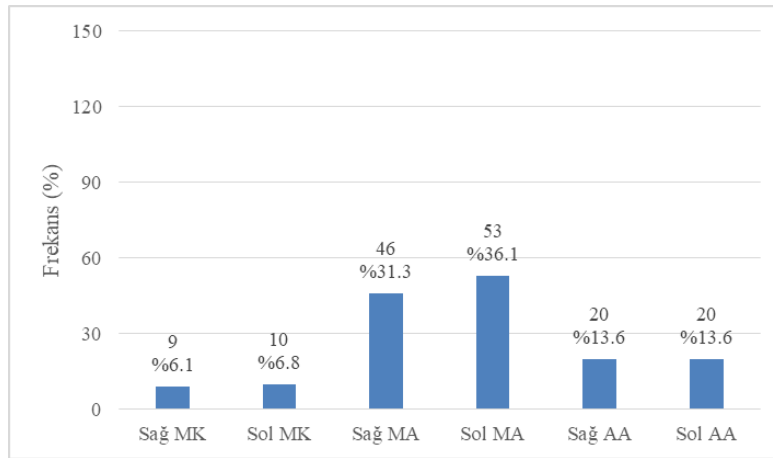
Hastaların ikinci ve beşinci interkostal mesafe ölçümlerinin dağılımı Tablo 4'te verilmiştir. Sağ MK ortancası 27.2 mm iken sol MK ortancası 27.3 mm olarak hesaplanmıştır (Tablo 4.4).

**Tablo 4.4.** İkinci ve beşinci interkostal mesafe ölçümlerin dağılımı

Ölçümler	Ort±S	Ortanca
Sağ MK	28.83±11.82	27.2
Sol MK	28.82±11.76	27.3
Sağ MA	44.85±14.47	43.5
Sol MA	44.96±14.44	43.8
Sağ AA	33.42±13.33	31.2
Sol AA	33.63±13.14	32.2

MK: İkinci interkostal ; MA/AA: Beşinci interkostal

İkinci ve beşinci interkostal ölçümleri 50 mm ve üzeri olan hastaların dağılımı Şekil 3'te verilmiştir. Buna göre sağ MK ölçümü 50 mm ve üzerinde olan 9 hasta (%6.1), sol MK ölçümü 50 mm ve üzerinde olan 10 hasta (%6.8) vardır. 50 mm ve üzerinde ölçümü olan hastaların oranı en fazla sağ ve sol MA'da bulunmaktadır (sırasıyla %31.3 ve %36.1) (Şekil 4.3).



**Şekil 4.3.** BT'de 50 mm ve üzeri ölçüme sahip olan hastaların dağılımı



Erkek hastaların sağ ve sol MK ölçümü ortancası sırasıyla 25.60 mm ve 25.10 mm) olarak elde edilmiştir (Tablo 5). Kadın hastaların sağ ve sol MK mesafesi ortancası ise sırasıyla 31.25 mm ve 31.55 mm'tir. Kadınların sağ ve sol MK mesafesinin erkeklere göre daha fazla olduğu belirlenmiştir (sırasıyla  $Z=2.936$ ,  $p=0.003$ ;  $Z=2.920$ ,  $p=0.004$ ). VKİ grubuna göre sağ/sol MK ölçümleri incelendiğinde, VKİ düzeyi arttıkça her iki mesafenin de arttığı görülmüştür (sırasıyla  $Z=6.090$ ,  $p<0.001$ ;  $Z=5.763$ ,  $p<0.001$ ). Sağ ve sol MK mesafesi bakımından zayıflar ile normallerin benzer ve en düşük mesafeye, obezler ile morbid obezlerin benzer ve en yüksek mesafeye sahip olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.5).

**Tablo 4.5.** MK ikinci interkostal ölçümlerinin karşılaştırılması

Gruplar	Sağ MK [mm]		Sol MK [mm]	
	Ortanca	Ort±S	Ortanca	Ort±S
<b>Cinsiyet</b>				
Erkek	25.60	26.16±8.53	25.10	26.22±8.42
Kadın	31.25	33.17±14.87	31.55	33.05±14.89
<b>Z; p</b>	<b>2.936; 0.003</b>		<b>2.920; 0.004</b>	
<b>Vki</b>				
Zayıf	14.5	14.50±7.07	15.1	15.10±9.33
Normal	24.1	24.28±10.30	24.5	24.34±9.59
Kilolu	28.6	29.77±10.79	27.5	29.54±11.02
Obez	35.6	38.19±9.13	35.3	37.93±9.20
Morbid obez	39.35	45.18±17.57	43.5	48.10±18.37
<b>Z; p</b>	<b>6.090; &lt;0.001</b>		<b>5.763; &lt;0.001</b>	

Sağ MK mesafesi 50 mm ve üzerinde olan hastaların 7'sinin (%77.8) genç, tamamının kadın olduğu; sol MK mesafesi 50 mm üzerinde olan hastaların 8'sinin (%80.0) genç, 9'unun (%90.0) kadın olduğu görülmüştür (Tablo 6). Sağ ve sol MK mesafesine göre yaş grubunun dağılımı benzerdir ( $p>0.05$ ). Sağ ve sol MK ölçümü 50 mm ve üzeri olan grupta kadınların oranı, 50 mm altında olan hastalara göre daha yüksektir ( $p<0.001$ ). MK mesafesi sınıflamasına göre VKİ gruplarının dağılımı verilmiştir. Gözelerdeki sayıların yetersiz olması nedeniyle istatistiksel çıkarım yapılamamıştır (Tablo 4.6).

**Tablo 4.6.** Sağ ve sol MK ikinci interkostal mesafe ölçümlerine göre yaş grubu, cinsiyet ve VKİ gruplarının dağılımı

Gruplar	Sağ MK		Sol MK	
	<50mm n (%)	≥50mm n (%)	<50mm n (%)	≥50mm n (%)
<b>Yaş grubu</b>				
Genç	84 (60.9)	7 (77.8)	83 (60.6)	8 (80.0)
Yaşlı	54 (39.1)	2 (22.2)	54 (39.4)	2 (20.0)
$\chi^2; p$	-; 0.483		-; 0.319	
<b>Cinsiyet</b>				
Erkek	91 (65.9)	0 (0.0)	90 (65.7)	1 (10.0)
Kadın	47 (34.1)	9 (100.0)	47 (34.3)	9 (90.0)
$\chi^2; p$	-; <0.001		-; 0.001	
<b>Vki</b>				
Zayıf	2 (1.4)	0 (0.0)	2 (1.5)	0 (0.0)
Normal	61 (44.2)	2 (22.2)	62 (45.3)	1 (10.0)
Kilolu	54 (39.1)	3 (33.3)	53 (38.7)	4 (40.0)
Obez	18 (13.0)	3 (33.3)	18 (13.0)	3 (30.0)
Morbid obez	3 (2.2)	1 (11.1)	2 (1.5)	2 (20.0)
$\chi^2; p$	-		-	

Genç hastaların beşinci interkostal aralık sağ MA ortancası 43.2 mm'tir (Tablo 7). Yaşlı hastalarda bu değer 43.8 mm olarak hesaplanmıştır. Yaşlı ve genç hastaların beşinci interkostal mesafe ölçümleri karşılaştırıldığında, istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır ( $p>0.05$ ).

Erkek ve kadın hastalarda sağ MA ortancası sırasıyla 42.1 mm ve 48.7 mm olarak elde edilmiştir. Beşinci interkostal mesafe ölçümleri için karşılaştırmalar cinsiyete göre yapıldığında, kadınlarda erkeklere göre daha fazla MA ve AA mesafesi olduğu belirlenmiştir ( $p<0.05$ ).

VKİ düzeyi arttıkça sağ/sol MA ve AA mesafelerinde artış olduğu tespit edilmiştir ( $p<0.001$ ). Tüm ölçümlerde zayıf hastalar ile normallerin benzer ve en düşük, obez hastalar ile morbid obezlerin benzer ve en yüksek MA ve AA mesafesine sahip olduğu görülmüştür ( $p<0.05$ ).

Sağ MA ortancası travma olan hastalarda 43.2 mm travma olmayan hastalarda 43.8 mm olarak hesaplanmıştır. Travma varlığına göre MA ve AA mesafelerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark elde edilmemiştir ( $p>0.05$ ) (Tablo 4.7).

**Tablo 4.7.** Beşinci interkostal mesafe ölçümlerinin yaş grubu, cinsiyet, VKİ grubu ve travma durumu bakımından incelenmesi

Gruplar	Sağ MA [mm]		Sol MA [mm]		Sağ AA [mm]		Sol AA [mm]	
	Ortanca (min-maks)	Ort±S	Ortanca (min-maks)	Ort±S	Ortanca (min-maks)	Ort±S	Ortanca (min-maks)	Ort±S
<b>Yaş grubu</b>								
Genç	43.2 (19.6-72.1)	44.96±11.84	43.8 (20.2-76.8)	44.76±11.53	31.2 (9.4-65.2)	33.11±11.34	32.2 (9.8-63.2)	33.26±11.00
Yaşlı	43.8 (14.2-86.8)	44.66±18.05	43.8 (14.5-87.0)	45.29±18.31	31.8 (6.6-72.1)	33.92±16.16	32.2 (6.9-73.5)	31.22±16.12
<b>Z; p</b>	0.217; 0.828		0.028; 0.978		0.042; 0.967		0.030; 0.976	
<b>Cinsiyet</b>								
Erkek	42.1 (14.5-67.5)	41.75±12.55	42.6 (14.8-66.7)	41.66±12.23	29.8 (6.6-58.2)	29.28±9.97	30.1 (6.9-57.8)	29.72±10.13
Kadın	48.7 (14.2-86.8)	49.88±16.00	49.7 (14.5-87.0)	50.31±16.17	40.6 (9.2-72.1)	40.14±15.33	40.3 (10.4-73.5)	39.97±14.98
<b>Z; p</b>	2.890; <b>0.004</b>		3.073; <b>0.002</b>		4.214; <b>&lt;0.001</b>		4.055; <b>&lt;0.001</b>	
<b>Vki</b>								
Zayıf	25.6 (19.6-31.6) <sup>a</sup>	25.60±8.49	26.7 (20.2-33.2) <sup>a</sup>	26.70±9.19	14.6 (13.0-16.1) <sup>a</sup>	14.55±2.19	14.8 (13.2-16.3) <sup>a</sup>	14.75±2.19
Normal	36.1 (14.2-77.3) <sup>a</sup>	36.83±12.45	36.1 (14.5-80.2) <sup>a</sup>	36.65±12.89	25.4 (9.2-68.6) <sup>a</sup>	26.94±11.16	24.8 (9.8-69.1) <sup>a</sup>	27.23±11.46
Kilolu	48.5 (14.5-72.1) <sup>b</sup>	47.73±10.93	49.3 (14.8-71.2) <sup>b</sup>	48.29±10.19	33.4 (6.6-65.2) <sup>b</sup>	35.30±12.09	33.5 (6.9-59.0) <sup>b</sup>	35.36±11.13
Obez	60.1 (38.2-86.8) <sup>c</sup>	58.06±11.00	56.2 (41.5-87.0) <sup>c</sup>	57.94±10.76	44.7 (33.7-72.1) <sup>c</sup>	46.02±9.29	45.8 (33.8-73.5) <sup>c</sup>	46.54±9.48
Morbid obez	71.7 (58.3-79.4) <sup>c</sup>	70.25±9.26	70.7 (56.1-79.8) <sup>c</sup>	69.33±10.75	53.0 (45.2-56.2) <sup>c</sup>	51.83±4.87	51.2 (44.5-58.2) <sup>c</sup>	51.30±6.16
<b>Z; p</b>	8.140; <b>&lt;0.001</b>		8.343; <b>&lt;0.001</b>		7.430; <b>&lt;0.001</b>		7.612; <b>&lt;0.001</b>	

Aynı harfler benzer grupları göstermektedir.

Çalışmamızda önce anterior aksillar ölçümlerde 5 cm ve üstü ölçüm tespit edilen çok fazla hasta çıkması ve bunun da istatistiki verileri fazla değiştirebileceği düşüncesiyle çalışmadan morbid obezleri çıkarıp, zayıf-normal; kilolu/obez olacak şekilde iki grup oluşturuldu ve değerlendirme buna göre yapıldı.

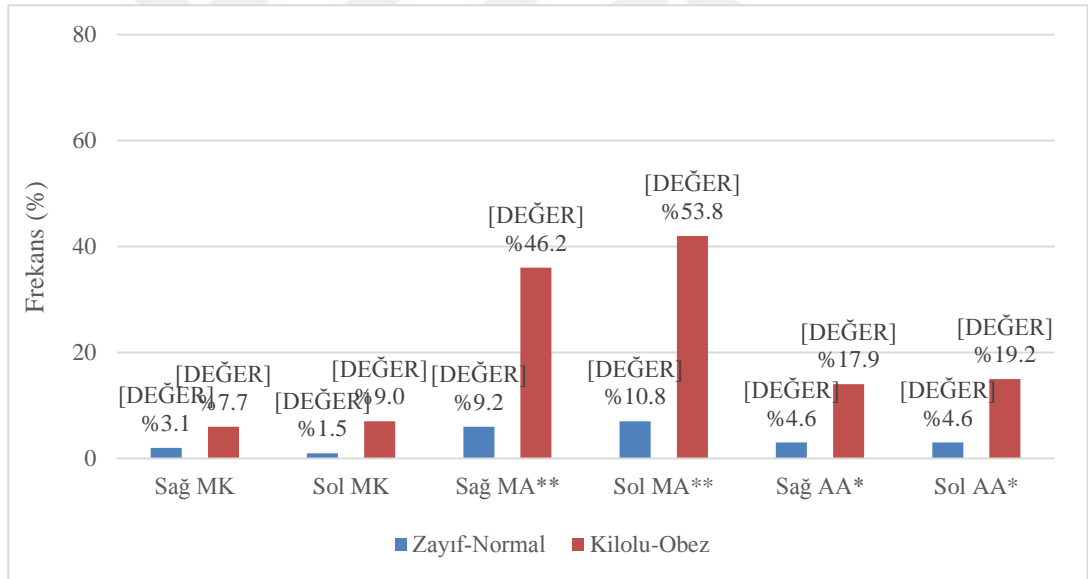
Kilolu ve obez hastaların yaş ortancası 59.5 yıl, zayıf ve normal kilolu hastaların yaş ortancası 48 yıl olarak hesaplanmıştır (Tablo 4.8). Kilolu ve obez hastaların, zayıf ve normal kilolu hastalara göre yaşlarının daha yüksek olduğu görülmüştür ( $p=0.018$ ). Bu iki grup hastada cinsiyet ve travma varlığını dağılımının benzer olduğu belirlenmiştir ( $p>0.05$ ). Sağ-sol MK, MA ve MM mesafesi ölçümlerinin kilolu-obez hastalarda daha fazla olduğu tespit edilmiştir ( $p<0.001$ ). Zayıf-normal hastalarda sağ-sol MK, MA ve AA ölçümlerinin benzer olduğu görülmüştür ( $p>0.05$ ). Kilolu-obez hastalarda sağ-sol MK ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark elde edilmemiştir ( $p=0.376$ ). Aynı hastalarda sol MA mesafesinin sağa göre daha fazla olduğu ( $p=0.005$ ); sol AA mesafesinin sağ AA mesafesine göre daha fazla olduğu ancak aradaki farkın sınırda anlamsız olduğu ( $p=0.056$ ) görülmüştür.

**Tablo 4.8.** VKİ gruplarında yaş, cinsiyet, travma varlığı ve interkostal ölçümlerin dağılımı

	Zayıf-normal	Kilolu-obeş	Test	
	(n=65)	(n=78)	İstatistiği	p
<b>Yaş [yıl, ort±s]</b>	50.46±25.36	58.95±20.15	Z=2.368	<b>0.018</b>
Ortanca (min-maks)	48 (18-95)	59.5 (23-93)		
<b>Cinsiyet[n (%)]</b>			0.240	0.624
Erkek	39 (60.0)	51 (65.4)		
Kadın	26 (40.0)	27 (34.6)		
<b>Travma varlığı [n (%)]</b>			1.143	0.285
Var	35 (53.8)	35 (44.9)		
Yok	30 (46.2)	43 (55.1)		
<b>Sağ MK[ort±s]</b>	23.98±10.31	32.04±10.97	Z=4.616	<b>&lt;0.001</b>
Ortanca	24.1	30.9		
<b>Sol MK [ ort±s]</b>	24.06±9.65	31.79±11.15	Z=4.227	<b>&lt;0.001</b>
Ortanca	24.3	29.7		
<b>Z; p</b>	1.114; 0.265	0.884; 0.376		
<b>Sağ MA[ ort±s]</b>	36.49±12.46	50.51±11.81	Z=6.740	<b>&lt;0.001</b>
Ortanca	35.9	49.6		
<b>Sol MA[ ort±s]</b>	36.35±12.86	50.89±11.14	Z=7.052	<b>&lt;0.001</b>
Ortanca	35.9	50.4		
<b>Z; p</b>	0.770; 0.442	2.823; <b>0.005</b>		
<b>Sağ AA[ort±s]</b>	26.56±11.20	38.19±12.31	Z=5.852	<b>&lt;0.001</b>
Ortanca	24.8	36.8		
<b>Sol AA[ort±s]</b>	26.84±11.49	38.37±11.76	Z=6.002	<b>&lt;0.001</b>
Ortanca	24.4	37.1		
<b>Z; p</b>	0.977; 0.329	1.912; 0.056		

Sağ MK ölçümü 50 mm ve üzerinde olan hastaların oranı ilk grupta %3.1 (n=2), ikinci grupta %7.7 (n=6) olarak hesaplanmıştır (Şekil 4.4). İlk grupta 1 hasta (%1.7), ikinci grupta 7 hastanın (%9.0) sol MK mesafesi 50 mm ve üzerinde olduğu belirlenmiştir. Sağ ve sol MK mesafesinin 50 mm ve üzerinde olmasına göre gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır (sırasıyla p=0.292, p=0.072).

Sağ MA mesafesi 50 mm ve üzerinde olan hastaların oranı birinci grupta %9.2 (n=6), ikinci grupta %46.2 (n=36) olarak elde edilmiştir (Şekil 4.4). İkinci grupta sağ MA mesafesi 50 mm ve üzerinde olanların oranının daha yüksek olduğu görülmüştür (p<0.001). Benzer şekilde sol MA, sağ-sol AA mesafesi 50 mm ve üzerinde olanların oranının ikinci grupta daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (p<0.05).



**Şekil 4.4.** BT’de 50 mm ve üzeri ölçüme sahip olan hastaların gruplara göre dağılımı (\*\* p<0.001, \* p<0.05)

Sağ/sol MK, MA ve AA mesafesi 50 mm ve üzerinde olan hastaların VKİ gruplarına göre cinsiyet ve travma varlığının dağılımı Tablo 4.9’da verilmiştir. Sağ/sol MK mesafesi 50 mm ve üzerinde olan hastaların hepsinin kadın olduğu görülmüştür. Sağ MA mesafesi 50 mm ve üzerinde olan hastalarda, zayıf-normal grubundakilerin hepsinin, kilolu-obez grubundakilerin %55.6’sının (n=20) erkek

olduğu tespit edilmiştir. Cinsiyet dağılımının gruplarda farklı olduğu belirlenmiştir (p=0.022). Benzer şekilde sol MA mesafesi 50 mm ve üzerinde olan hastalarda, VKİ gruplarına göre cinsiyet dağılımı farklılık göstermektedir (p=0.010). Sağ-sol AA mesafesi 50mm ve üzerinde olan hastalarda VKİ gruplarına göre cinsiyet ve travma varlığı dağılımının benzer olduğu görülmüştür (p>0.05).

**Tablo 4.9.** Sağ/sol MK, MA ve AA ölçümleri 50 mm ve üzeri olan hastalarda VKİ grubuna göre cinsiyet ve travma varlığının dağılımı

	Zayıf-Normal n (%)	Kilolu-Obez n (%)	p
<b>Sağ MK≥50mm</b>			
<b>Cinsiyet</b>			-
Erkek	0 (0.0)	0 (0.0)	
Kadın	2 (100.0)	6 (100.0)	
<b>Travma varlığı</b>			1.000
Var	1 (50.0)	4 (66.7)	
Yok	1 (50.0)	2 (33.3)	
<b>Sol MK≥50mm</b>			
<b>Cinsiyet</b>			1.000
Erkek	0 (0.0)	0 (0.0)	
Kadın	1 (100.0)	7 (100.0)	
<b>Travma varlığı</b>			1.000
Var	1 (100.0)	4 (57.1)	
Yok	0 (0.0)	3 (42.9)	
<b>Sağ MA≥50mm</b>			
<b>Cinsiyet</b>			<b>0.022</b>
Erkek	0 (0.0)	20 (55.6)	
Kadın	6 (100.0)	16 (44.4)	
<b>Travma varlığı</b>			0.673



---

Var	2 (33.3)	17 (47.2)
Yok	4 (66.7)	19 (52.8)

**Sol MA $\geq$ 50mm**

**Cinsiyet** **0.010**

Erkek	0 (0.0)	24 (57.1)
Kadın	7 (100.0)	18 (42.9)

**Travma varlığı** **1.000**

Var	3 (42.9)	21 (50.0)
Yok	4 (57.1)	21 (50.0)

**Sağ AA $\geq$ 50mm**

**Cinsiyet** **1.000**

Erkek	0 (0.0)	1 (7.1)
Kadın	3 (100.0)	13 (92.9)

**Travma varlığı** **0.515**

Var	0 (0.0)	5 (35.7)
Yok	3 (100.0)	9 (64.3)

**Sol AA $\geq$ 50mm**

**Cinsiyet** **1.000**

Erkek	0 (0.0)	3 (20.0)
Kadın	3 (100.0)	12 (80.0)

**Travma varlığı** **0.245**

Var	0 (0.0)	7 (46.7)
Yok	3 (100.0)	8 (53.3)

---

## 5.TARTIŞMA

Pnömotoraks plevranın iki yaprağı arasında hava birikmesi ve buna bağlı olarak gelişen pasif akciğer atelektazisi olarak tanımlanmaktadır. Göğüs cerrahisi pratiğinin en sık karşılaştığı ayrıca acil servislerde de sık karşılaşılan acil durumlardan biridir (78). Pnömotorakslar yılda ortalama olarak erkeklerde 100 binde 18-28, kadınlarda ise 100 binde 1-6 sıklıkla görülebilmekte, hayati bir problem olarak karşımıza çıkmakta ve erkekleri 1/4-1/7 oranında daha fazla etkilemektedir (79).

Tansiyon pnömotoraks hayatı tehdit edici yaralanmalardan bir diğeridir. Tedavisinde midklaviküler orta hat ikinci interkostal aralıktan uygulanan iğne torakostomi ise hayat kurtarıcı bir prosedürdür (80). Bu işlem için 5cm uzunluğunda bir katater kullanımı otoriteler tarafından önerilmektedir (81). Bu işlemin yapıldığı bazı bireylerde standart branüller ile yapılan iğne dekompresyon işleminin başarısız olduğu son yıllarda gösterilmiştir (82).

Çalışmamıza dahil edilen hastaların sağ ve sol midklaviküler hat ikinci interkostal aralık ile cilt/plevral mesafesi ölçümlerinde sağ göğüs duvar kalınlığı ortalaması  $28.83 \text{ mm} \pm 11.82 \text{ mm}$  ve ortancası 27.2 mm iken sol için bu değerler ortalama  $28.82 \text{ mm} \pm 11.76 \text{ mm}$  ve ortanca 27.3 mm olarak ölçüldü. Sağ ve sol duvar kalınlıkları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmezken VKİ düzeyi arttıkça her iki mesafenin de arttığı görülmüştür.

Göğüs duvar kalınlığının ölçüldüğü birçok farklı literatür çalışmasında farklı sonuçlara ulaşılmıştır. Harcke ve arkadaşlarının 100 erkek asker personel otopsi ile yaptığı bir çalışmada ikinci interkostal duvar kalınlığı ortalaması 5.36 cm olarak bulunmuştur (83). Givens ve arkadaşlarının travmalı 111 kadın ve erkek hasta ile yaptığı çalışmada ise ortalama göğüs duvarı kalınlığı 4.2 cm olarak bulunmuştur (80). Britten ve arkadaşlarının göğüs duvar kalınlığını ultrason ile tespit ettiği bir çalışmada 54 hastanın %96' sının göğüs duvar kalınlığının 4.5 cm' in altında olduğu tespit edilmiştir (84).Yakın zamanda ülkemizde 150 hasta ile yapılan bir çalışmada ikinci interkostal aralıktan ölçülen ortalama duvar kalınlığı 36 mm olarak saptanmıştır (85).

Bu ölçüm farklılıklarının nedeni olarak ölçüm tekniklerindeki farklılıklar, VKİ, yaş ve cinsiyete bağlı olarak subkutenöz doku kalınlığının değişmesi gösterilmiştir. Kadın hastalarda ikinci interkostal aralık ölçümlerinde meme dokusunun ölçümlere dahil edilmesi mesafeyi etkilediği düşünülmektedir. Bunun yanı sıra genç yaş grubunda kas dokusunun fazla olmasına bağlı olarak katılımcıların ortalama yaşlarının düşmesinin duvar kalınlığının artmasıyla ilişkili olduğu ileri sürülmüştür (85). Bizim çalışmamızda katılımcıların yaş ortalamasının yüksek olması nedeniyle duvar kalınlığı ortalama değerleri literatüre göre daha düşük çıkmış olabilir.

Son dönemlerde farklı ülkelerdeki merkezlerde yapılan bazı çalışmalarda ise klasik olarak önerilen midklaviküler ikinci interkostal bölgeden girişimin aksine farklı anatomik lokalizasyonlardan uygulanan girişimlerin, ikinci interkostal alana göre daha başarılı olabileceğine yönelik sonuçlar edinilmiştir (86).

Inaba ve arkadaşlarının 20 tane kadavra üzerinde yaptığı bir çalışmada ise 14 erkek ve 6 kadın kadavra incelenmiş. Çalışmada 5 cm'lik bir katater öncelikle standart kullanım yeri olan midklaviküler ikinci interkostal aralıktan sağ ve sol göğüs duvarı için ayrı ayrı uygulanmış. Ardından beşinci interkostal aralık ön aksillar hattan yine sağ ve sol olmak üzere ayrı ayrı uygulanmış. Daha sonra ise torakotomi yapılarak bu kadvralar incelendiğinde beşinci interkostal aralık ön aksillar hattan yapılan tüm girişimlerin plevraya başarılı bir şekilde ulaştığı tespit edilmiş. Midklaviküler hat ikinci interkostal aralıktan yapılan girişimlerin ise sadece %57.5'inde başarılı bir şekilde plevraya ulaştığı tespit edilmiş. Sağ ve sol taraftan uygulanan girişimler ayrı ayrı incelendiğinde beşinci interkostal aralıktan uygulanan girişimlerin hepsi başarılı bulunmuş, sağ ikinci interkostal aralıktaki başarı oranı %60, sol ikinci interkostal aralıktaki başarı oranı %55 olarak değerlendirilmiş. Cilt ve plevra arasındaki mesafe ölçümleri incelendiğinde ise beşinci interkostal aralıkta bu ölçüm  $3.5 \pm 0.9$  cm, ikinci interkostal aralıkta ise  $4.5 \pm 1.1$  cm olarak hesaplanmıştır. Inaba ve arkadaşlarının yaptığı bu çalışma göstermiştir ki beşinci interkostal aralıktan yapılan girişim başarısı %100 iken klasik yöntem olan ikinci interkostal aralık midklaviküler hattan yapılan başarı oranı ise sadece %58'dir (87).

Inaba ve arkadaşlarının 2016 yılında yaptığı başka bir çalışmada ise 680 hastanın göğüs duvar kalınlığı bilgisayarlı toraks tomografi ile değerlendirilmiş,

ikinci ve beşinci interkostal aralık arasında sağ tarafta 12.9 mm, solda ise 13.4 mm kalınlık farkı tespit edilmiştir. Standart 5 cm iğne torakostomi işleminin ikinci interkostal aralıktan yapılması halinde başarısızlık oranının %42.5, beşinci interkostal aralıktan yapıldığı takdirde ise %16.7 olduğu vurgulanmıştır (67).

Literatürde bu çalışmaların olmasına rağmen İleri Travma Yaşam Desteği Tedavi Kılavuzu'nda (ATLS) iğne torakostomi için ikinci interkostal aralığın kullanımı önerilmektedir. Çalışmamızda da beşinci interkostal aralık ölçümleri ikinci interkostal ölçümlere göre daha yüksek değerlerde bulunmuştur. Bu durum literatürde önerilen ATLS tedavi kılavuzunu desteklemektedir.

Ball ve arkadaşlarının yaptığı ve 9689 hastanın dahil edildiği bir çalışmada hastaların 142'sine ikinci interkostal aralık midklavilüler hattın iğne dekompresyon işlemi uygulanmış, 4.5 cm iğne kullanılan hastalarda %4 oranında işlem başarısız sonuçlanmıştır (88). 111 travma hastası ile yapılan bir başka çalışmada ise 25 hastada göğüs duvar kalınlığının ortalama değeri 5 cm ve üzerinde bulunmuş, bu çalışmada da standart olarak kullanılan 5 cm'lik kateterlerin başarısızlığa yol açabileceği sonucuna varılmıştır (80).

Literatürün aksine, bizim çalışmamızda bu oranlar daha düşük saptanmıştır. Midklaviküler hat ikinci interkostal mesafe ile cilt ve plevra arası ölçümlerde sağ taraf için % 6.1 ( n=9 ), sol taraf için %6.8'inde (n= 10) 5cm'nin üzerinde duvar kalınlığı değerleri tespit edilmişken, beşinci interkostal aralıkta 5 cm üzerindeki bu oranlar sağ anterior aksillar için %13.6 (n=20), sol anterior aksillar için de %13.6 (n=20) olarak tespit edilmiştir.

Çalışmamızı ana hatları ile değerlendirecek olursak; bilgisayarlı toraks tomografisi ile yaptığımız bu ölçümlerde ikinci interkostal aralık ölçümlerini sağda 27.2 mm; solda ise 27.3 mm olarak bulundu. Beşinci interkostal aralık ölçümlerinde ise anterior aksillar bölge için sağda 31.2 mm; solda ise 32.2 mm olarak bulundu

Çalışmamızda ayrıca hastaların travma durumlarına göre de inceledik fakat elde edilen verilerde anlamlı bir fark çıkmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Bilgisayarlı tomografi kullanılan diğer çalışmalarla karşılaştırıldığında (80, 89,90,67)çalışmamızda ölçülen ikinci interkostal mesafe ölçümlerinin Givens ve arkadaşları, Marino ve arkadaşları, Stevens ve arkadaşlarının ölçümlerine göre 1

cm'den fazla fark olduğu; beşinci interkostal aralık anterior aksillar bölgede ise Inaba ve arkadaşlarının ölçümlerine göre ise benzer sonuçlar elde edildiği görüldü. Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü (OECD) ülkelerinden insanlara yönelik araştırmalar, vücut ağırlık indeksleri (VKİ) 30'un üstünde (obez) olan yetişkinlerin yüzdesindeki farklılıkları ortaya koydu; ABD'de %38.2, İngiltere'de %26.9, Kanada'da %25.8, Japonya'da %3.7 ve Türkiye'de %22.3 (91). Farklı ülkelerden insanlar arasındaki obezite arasındaki bu farklılıklar, ülkeler arasındaki göğüs duvar kalınlıklarında büyük farklara neden olan başlıca faktör olabileceği sonucuna varılmıştır.

İngiltere' de Britten ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada ikinci interkostal mesafe ölçümü ortalaması 3.2 cm olarak bulunmuş, bu değer de yapılan diğer çalışmalarla karşılaştırıldığında düşük bulunmuştur (84). Fakat bu çalışmada travma hastalarına odaklanılmamıştır ve ölçümlerde USG kullanılmıştır. Aynı zamanda USG ölçümleri genel olarak BT ölçümlerine göre daha düşük değerlerdedir çünkü muayene sırasında göğüs duvarı USG probu ile bastırılır ve böylelikle daha kısa duvar kalınlığı mesafesi ölçülür. Ayrıca iğne torakostomi işlemi sırasında da uygulanacak alana karar verildikten sonra girişim yapılmadan önce başarı şansını arttırmak için o alana parmakla kompresyon uygulanabilmektedir. Bizim çalışmamızda hastalar BT cihazına supin pozisyonda yatırıldı ve görüntüleme sırasında cildi komprese edecek herhangi bir uygulamada bulunulmadı. Bunun yapılmamış olması da bazı ölçümlerin, örneğin yüksek çıkan anterior aksillar bölge değerleri, nedeni olabilir.

Hem ikinci interkostal midklaviküler hat hem de beşinci interkostal anterior aksillar alandan yapılan ölçümler çalışmamızda bayanlarda erkeklere oranla daha yüksek çıkmıştır. Britten ve arkadaşlarının yaptığı çalışma dışında (84), diğer tüm çalışmalar da göğüs duvarı mesafe ölçümlerinde cinsiyetler arasında farklılık tespit edilmiştir (80,90,82). Bunun bir diğer anlamı ise çalışmaya dahil edilen kadın hasta sayısı arttıkça yapılan ölçümlerin her alanda daha yüksek çıkmasıdır. Bizim çalışmamıza dahil edilen kadın hastaların oranı %38.1'di. Sağ ve sol ikinci interkostal mesafe ölçümleri ise sırasıyla 31.25 mm, 31.55 mm olarak ölçüldü. Oysaki Zengerink ve arkadaşlarının 774 hasta dahil ettiği çalışmasında kadın hastaların oranı % 22 idi ve sağ ve sol ikinci interkostal mesafe oranları sırasıyla 3.41 cm, 3.37 cm'

idi (82). Buradan da çalışmaya dahil edilen kadın hasta oranının artması ile ölçümlerin değişkenlik göstereceği yorumunda bulunabiliriz.

Çalışmamız gösterdi ki tansiyon pnömotoraks olgularında klasik olarak kullanılan 5 cm'lik katater ikinci interkostalden uygulandığında çalışmaya dahil edilen hastaların %12.9' unda plevral alana ulaşamayacaktır. Bu oran midaksillar alan için %67.4ve anterior aksillar için ise %27.2' dir. Aynı zamandabazı çalışmalar subklavian veya pulmoner arter yaralanması ve kalp tamponadı olasılığı nedeniyle daha uzun bir kateter tavsiye etmemektedir (92,93,94). Çalışmamızda da klasik yöntem olan ikinci interkostal midklaviküler alan ölçümleri diğer alanlara oranla daha kısa çıkmıştır ve dolayısıyla rutin önerilen 5 cm' lik kataterin önerildiği gibi uygun olduğu sonucuna varılmıştır.

İğne dekompresyonu işlemi için önerilen bir diğer alan ise göğüs tüpü işlemi için de kullanılan midanterior aksillar alandır (10,93,95). Türkiye' de 160 travma hastasının dahil edildiği bir çalışmada ikinci interkostal midklaviküler hat ile beşinci interkostal midaksillar hat ölçümleri karşılaştırılmış ve sonuçta beşinci interkostal midaksillar bölgeden uygulanan iğne torakostomi işleminin daha başarılı olacağı sonucuna varılmıştır (96). Bu alanda yağ ve kas dokusu daha azdır ve damarlara ve kalbe zarar verme olasılığı düşüktür. Bununla birlikte, plevral adezyonlarla karşılaşma olasılığı daha fazladır ve büyük bir pnömotoraks mevcut olmadığında akciğer hasarı riskini artırabilir (97). Bizim çalışmamızda erkek ve kadın hastalarda sırasıyla beşinci interkostal aralık sağ midanterior aksillar hat ortancası sırasıyla 42.1 mm ve 48.7 mm olarak elde edilmiştir. Literatürde midaksillar alan ile ilgili yeterli bir hasta çalışmasına rastlanılmamıştır. Çalışmamızda ikinci interkostal aralık ölçümleri midaksillar alan ölçümlerinden daha kısa çıktığı için de midanterior aksillar alanın iğne dekompresyon işlemi için kullanımı bizim çalışmamıza göre desteklenmemektedir.

Bu çalışma iğne dekompresyon işlemi için klasik yöntem olan midkalviküler ikinci interkostal aralığı önermektedir. Her ne kadar başarısızlık oranı olsa da midaksillar ve anterior aksillar alan ile karşılaştırıldığında daha başarılı sonuçlar elde edileceğini göstermektedir. Rutin olarak önerilen 5 cm'lik kataterin uygun olduğunu fakat cilt ve plevral mesafenin artmasına yol açan VKİ değer yüksekliği, hastanın genç yada kadın olması, uygulanacak alanda yağ doku fazlalığı yada meme

dokusunun olması gibi durumlarda bu 5 cm'lik kataterin başarı şansının azalabileceğini de ayrıca belirtmektedir. İğne dekompresyon işlem başarısının hayati rol oynaması ve birçok çalışmada da gerek bahsettiğimiz çeşitli zorluklar gerekse çoğu ülke vatandaşları arasındaki değişken VKİ' lere oranla farklılık göstermesinden dolayı ilginç olarak tansiyon pnömotoraksın iğne dekompresyon işlemi için hiçbir teknolojik cihaz geliştirilmemiştir. Böyle bir cihaz varlığında uygun uzunluktaki katater seçimi ile işlem başarı şansı daha artabilir.



## 6. SONUÇLAR

Yaptığımız çalışmanın sonuçlarına göre;

1. Göğüs duvar kalınlığı midklaviküler alanda, midaksillar ve anterior aksillar alana göre daha kısadır.
2. Göğüs duvar kalınlığı VKİ ile doğru orantılı olarak artar.
3. Standart 5 cm'lik kataterler hastaların midklaviküler alanda % 12.9'unda; beşinci interkostal aralık midaksillar alanda hastaların %67.4' ünde ve anterior aksillar alanda ise hastaların %27.2' sinde başarısız olacaktır.
4. Kadın hastalardaki cilt ile plevra arasındaki mesafe erkeklere göre daha fazladır.
5. Gençlerde yaşlı hastalara göre cilt ile plevra arasındaki mesafe daha fazladır.

### Kısıtlılıklar

1. Çekim esnasında her hasta için aynı şekilde olacak uygun bir pozisyon sağlanamamış olabilir.
2. VKİ' den bağımsız olarak bazı hastalarda cilt altı kalınlık artışı mevcuttu.
3. Bazı hastalarda sağ ve sol göğüs duvarı için asimetrik kas dokusu mevcuttu.
4. VKİ' den bağımsız olabilen büyük meme dokusu bazı hastalarda görüldü.
5. Çekim sırasında ölçüm yapılan lokalizasyonlarda yağ birikimi mevcuttu. Bu da cilde bası yapılarak ortadan kısmen de olsa kaldırılabilir.

### Öneriler

Daha fazla sayıda hastanın bulunduğu çalışmalar sağlanabilirse istatistiksel olarak daha anlamlı veriler elde edilebilir.



Çekim esnasında hastalara iğne torakostomi işleminde olduğu gibi uygun pozisyon sağlanabilir ve yine çekim esnasında cilt altı yağ dokuyu kısmen azaltabilecek bir bant/kemer uygulanabilir.



## 7. KAYNAKLAR

1. De Uries W, Wolte W. The management of spontaneous pneumothorax and bullous emphysema. *Surg Clin Nort Am*. 1980;60:851–866.
2. Shields T, LoCicero III J, Ronald B. *General Thoracic Surgery* vol 1. Philadelphia: Lippincott Williams&Wilkins; 2000. p:667-670.
3. Gupta D, Hansell A, Nichols T, Duong T, Ayres J, Strachan D. Epidemiology of pneumothorax in England. *Thorax*. 2000;55(8):666–671.
4. Sahn S, Heffner J. Spontaneous pneumothorax *New England Journal of Medicine*. *N Engl J Med*. 2000;342(12):868–874.
5. Bense L, Eklund G, Wiman L. Smoking and the increased risk of contracting spontaneous pneumothorax. *Chest*. 1987;92(6):1009–1112.
6. Kelly A, Druda D. Comparison of size classification of primary spontaneous pneumothorax by three international guidelines: a case for international consensus? *Respir Med*. 2008;102(12):1830–2.
7. Doğan H. İzole Künt Göğüs Travmalı Hastalarda Mortalite Üzerinde Etkili Faktörler (İleriye dönük Çalışma). *Acil Tıp Anabilim Dalı Tıpta Uzm Tezi Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi, Diyarbakır*. 2007;
8. Nadir A, Şahin E. Hemotoraks, pnömotoraks ve şilotoraks. *Toraks Cerrahisi Bülteni*. 2010;1(1):39–44.
9. Öztürk C. Travmatik Pnömotoraks. *JCAM*. :133–145.
10. Leight-Smith S, Haris T. Tension pneumothorax: time for a re-think? *Emerg Med J*. 2005;22:8–16.
11. Roberts D, Leigh-Smith S, Faris P, Al E. Clinical manifestations of tension pneumothorax: protocol for a systematic review and meta-analysis. *Syst Rev*. 2014;3:3.
12. Barton E. Tension pneumothorax. *Curr Opin Pulm Med*. 1999;5(4):269.
13. Ziyadede S, Dilege Ş. Göğüs Travmalarında Yaklaşım. *Türkiye Klin J Surg*.

2004;9:196–204.

14. İşitmangil T, Balkanlı K. Pnömotoraks ve cerrahi tedavisi. İç: Yüksel M, Kalaycı G, editörler. Göğüs Cerrahisi. 1. Baskı. İstanbul: Bilmedya Grup. 2001;411–446.
15. Cardillo G, Facciolo F, Giunti R, Gasparri R, Lopergolo M, Orsetti R, et al. Videothoracoscopic treatment of primary spontaneous pneumothorax: a 6-year experience. *Ann Thorac Surg.* 2000;69(2):357–362.
16. Light R. Management of spontaneous pneumothorax. *Am Rev Respir Dis.* 1993;148:245–248.
17. Schramel F, Meyer C, Postmus P. Inflammation as a cause of spontaneous pneumothorax and emphysema-like changes: results of bronchoalveolar lavage. *Eur Respir J.* 1995;8: Suppl.1:397.
18. Bense L, Eklund G, Wiman L. Bilateral bronchial anomaly. A pathogenetic factor in spontaneous pneumothorax. *Am Rev Respir Dis.* 1992;146:513–516.
19. Graham R, Nolasco M, Peterlin B, Garcia C. Nonsense mutations in folliculin presenting as isolated familial spontaneous pneumothorax in adults. *Am J Respir Crit Care Med.* 2005;172(1):39–44.
20. Leo F, Venissac N, Drici M, Al E. Aluminium and spontaneous pneumothorax. A suggestive but unconfirmed hypothesis. *Interact Cardiovasc Thorac Surg.* 2005;4:21–22.
21. Sharpe I, Ahmad M, Braun W. Familial spontaneous pneumothorax and HLA antigens. *Chest.* 1980;78(2):264–268.
22. Noppen M, Schramel F. Pneumothorax. *Eur Respir Mon.* 2002;22:279–296.
23. Noppen M. Spontaneous pneumothorax: epidemiology, pathophysiology and cause. *Eur Respir Rev.* 2010;19(117):217–219.
24. Goldstein L, Thompson W. Esophageal perforations: a 15 year experience. *Am J Surg.* 1982;143(4):495–503.
25. Alifano M, Roth T, Broët S, Schussler O, Magdeleinat P, Regnard J.

- Catamenial pneumothorax: a prospective study. *Chest*. 2003;124:1004–1008.
26. Esme H, Dogru Ö, Eren S, Korkmaz M, Solak O. The factors affecting persistent pneumothorax and mortality in neonatal pneumothorax. *Turk J Pediatr*. 2008;50(3):242.
  27. Trupka A, Waydhas C, Hallfeldt K, Nast-Kolb D, Pfeifer K, Schweiberer L. Value of thoracic computed tomography in the first assessment of severely injured patients with blunt chest trauma: Results of a prospective study. *J Trauma*. 1997;43:405–11.
  28. Jantz M, Pierson D. Pneumothorax and barotrauma. *Clin Chest Med*. 1994;15(1):75–91.
  29. Noppen M. Normal volume and cellular contents of pleural fluid. *Curr Opin Pulm Med*. 2001;7(4):180–2.
  30. West J. Mechanics of breathing. In: West JB, editors. *Respiratory physiology – Essentials* Balt Williams Williams. 1995;89–116.
  31. Topçu S. Pnömotoraks. İç: Gözü O, Köktürk O, editör. *Plevra Hastalıkları*. İstanbul. Turgut Yayıncılık ve Ticaret AŞ. 2003;302–21.
  32. Fry A, Paape K. *General Thoracic Surgery Pneumothorax*. 5th ed. Shields T, Lo C, Ponn R, editors. Philadelphia: Lippincott Williams&Wilkins; 2005. 794-805.
  33. Baumann M, Noppen M. Pneumothorax. *Respirology*. 2004;9(2):157–64.
  34. Waydhas C, Sauerland S. Pre-hospital pleural decompression and chest tube placement after blunt trauma: A systematic review. *Resuscitation*. 2007;72:11–25.
  35. Metersky M, Colt H, Olson L, Shanks T. AIDS-related spontaneous pneumothorax: risk factors and treatment. *Chest*. 1995;108(4):946–51.
  36. Massarutti D, Trillo G, Berlot G, Al. E. Simple thoracostomy in prehospital trauma management is safe and effective: a 2-year experience by helicopter emergency medical crews. *Eur J Emerg Med*. 2006;13:276–80.

37. Roberts D, Leigh-Smith S, Faris P, Blackmore C, Ball C, Robertson H. Clinical presentation of patients with tension pneumothorax: a systematic review. *Ann Surg.* 2015;261(6):1068–78.
38. Tortora G. *Principles of Human Anatomy.* 4 th. New York: Harper & Row Publisher; 1986.
39. Yüksel M, Kalaycı G. *Göğüs Cerrahisi.* 411th ed. İstanbul: Bilmedya Grup; 2001. 27-28.
40. Soldati G, Testa A, Sher S, Pignataro G, La Sala M, Silveri N. Surgeon-Performed Ultrasound for Pneumothorax in the Trauma Suite. *2004;56:527–530.*
41. Rankine J, Thomas A, Fluechter D. Diagnosis of pneumothorax in critically ill adults. *Postgr Med J.* 2000;76:399–404.
42. Miller A. *Textbook of pleural diseases.* 2nd ed. Light R, Lee Y, editors. London: Arnold Press; 2008. 445-463.
43. Topçu S. Pnömotoraks. Gözü O, Köktürk O, editors. İstanbul: Turgut Yayıncılık ve Ticaret A.Ş; 2003. 302-321 p.
44. Bozkurt K. Pnömotoraks. *solunum.* 2002;4(1):206–209.
45. Baumann M, Strange C, Heffner E, Light R, Kirby J, Klein J. Management of spontaneous pneumothorax: an American College of Chest Physicians Delphi consensus statement. *Chest J.* 2001;119(2):590–602.
46. Kelly A, Druda D. Comparison of size classification of primary spontaneous pneumothorax by three international guidelines: a case for international consensus? *Respir Med.* 2008;102:1830–1832.
47. Osman E. *Plevra Hastalıkları.* 2 th. Osma E, editor. İzmir: Nobel Tıp Kitabevleri; 2004. 103-118.
48. Ball C, Andrew W, Kirkpatrick A, Feliciano D. The occult pneumothorax: what have we learned? *Can J Surg.* 2009;52(5):173.
49. Kelly A, Weldon D, Tsang A, Graham C. Comparison between two methods

- for estimating pneumothorax size from chest x-rays. *Respir Med.* 2006;100:1356–1359.
50. Wall S, Federle M, Jeffrey R, Brett C. CT diagnosis of unsuspected pneumothorax after blunt abdominal trauma. *AJR.* 1983;141:919–921.
  51. Soldati G, Testa A, Sher S, Pignataro G, La Sala M SN. Occult Traumatic Pneumothorax: Diagnostic Accuracy of Lung Ultrasonography in the Emergency Department. *Chest J.* 2008;133:204–211.
  52. Deakin C, Davies G, Wilson A. Simple thoracostomy avoids chest drain insertion in pre-hospital trauma. *J Trauma.* 1995;39:373–374.
  53. Rowan K, Kirkpatrick A, Liu D, Forkheim K, Mayo J, Nicolaou S. Traumatic pneumothorax detection with thoracic US: correlation with chest radiography and CT—initial experience. *Radiology.* 2002;225(1):210–214.
  55. Wernecke K, Galanski M, Peters P, Hansen J. Pneumothorax: evaluation by ultrasound—preliminary results. *J Thorac Imaging.* 1987;2(2):79.
  56. Lichtenstein D, Menu Y. A bedside ultrasound sign ruling out pneumothorax in the critically ill: Lung sliding. *Chest.* 1995;108:1345–1348.
  57. Daniel L. General ultrasound in the critically ill. 2005. 105-115.
  58. Lichtenstein D, Mezière G, Lascols N, Biderman P, Courret J, Gepner A. Ultrasound diagnosis of occult pneumothorax. *Crit Care Med.* 2005;33(6):1231–1238.
  60. Chan S. Emergency bedside ultrasound to detect pneumothorax. *Acad Emerg Med.* 2003;10(1):91–94.
  61. Körner M, Krötz M, Degenhart C, Pfeier K, Reiser M, Linsenmaier U. Current Role of Emergency US in Patients with Major Trauma. *RadioGraphics.* 2008;28:225–244.
  62. Knudtson J, Dort J, Helmer S, Smith R. Surgeon-Performed Ultrasound for Pneumothorax in the Trauma Suite. *J Trauma.* 2004;56:527–530.
  63. Charlie S. Pleural complications in the intensive care unit. *Clin Chest Med.*

1999;20(2):317–327.

64. MacDuff A, Arnold A, Harvey J. Management of spontaneous pneumothorax: British Thoracic Society pleural disease guideline. *Thorax*. 2010;65(2):18–31.
65. Light R. *Pleural diseases*. 3rd ed. Baltimore: William & Wilkins; 1995. 154–156.
66. Kortbeek J, Al Turki S, Ali J, Antoine J, Bouillon B, Brasel K, et al. Advanced trauma life support, the evidence for change. *J Trauma Acute Care Surg*. 2008;64(6):1638–1650.
67. Inaba K, Ives C, McClure K, Branco B, Eckstein M, Shatz D, et al. Radiologic evaluation of alternative sites for needle decompression of tension pneumothorax. *Arch Surg*. 2012;147(9):813–818.
68. Chan S, Lam P. Simple aspiration as initial treatment for primary spontaneous pneumothorax: results of 91 consecutive cases. *J Emerg Med*. 2005;28:133–138.
69. Zehtabchi S, Rios C. Management of emergency department patients with primary spontaneous pneumothorax: needle aspiration or tube thoracostomy? *Ann Emerg Med*. 2008;51(1):91–100.
70. Conces D, Tarver R, Gray W, Percy E. Treatment of pneumothoraces small caliber chest tubes. *Chest*. 1988;94:55–7.
71. Iberti TJ, Stern P. Chest tube thoracostomy. *Crit Care Clin*. 1992;8(4):879–95.
72. Makbule E, Ali Y, Kürşat G. Göğüs tüpü takılması. *Turkish J Surg*. 2010;26(2):115–21.
73. Yim AP, Calvin S. Thoracoscopy in the management of pneumothorax. *Curr Opin Pulm Med*. 2001;7:210–214.
74. Sahn SA, John E. Spontaneous pneumothorax. *N Engl J Med*. 2000;342(12):868–874.
75. Torresini G, Vaccarili M, Divisi D, Crisci R. Is video-assisted thoracic surgery justified at first spontaneous pneumothorax? *Eur J cardio-thoracic Surg*.

2001;20(1):42–45.

76. National Center for Health Statistics. CDC Growth Charts: United States. Available at: <http://www.cdc.gov/nchs/about/major/nhanes/growthcharts/datafiles.htm>.
77. World Health Organization. Definition of an older or elderly person. 2010.
78. Dakak M, Gürk k S, Genç O, G z b y k A, Y cel O,  aylak H. Subklavian kateter uygulaması ve komplikasyonları. *Solunum Hast.* 2002;13:288–291.
79. Henry M, Arnold T, Harvey J. BTS guidelines for the management of spontaneous pneumothorax. *Thorax.* 2003;58(2):39.
80. Givens M, Ayotte K, Manifold C. Needle thoracostomy: implications of computed tomography chest wall thickness. *Acad Emerg Med.* 2004;11(2):211–213.
81. Krantz B. Advanced trauma life support for doctors. The American College of Surgeons. Chicago; 1997.
82. Zengerink I, Brink P, Laupland K, Raber E, Zygun D, Kortbeek J. Needle thoracostomy in the treatment of a tension pneumothorax in trauma patients: what size needle? *J Trauma Acute Care Surg.* 2008;64(1):111–114.
83. Harcke H, Pearse L, Levy A, Getz J, Robinson S. Chest wall thickness in military personnel: implications for needle thoracentesis in tension pneumothorax. *Mil Med.* 2007;17(12):1260–1263.
84. Britten S, Palmer S, Snow T. Needle thoracocentesis in tension pneumothorax: insufficient cannula length and potential failure. *Injury.* 1996;27(5):321–322.
85. Aydemir A. İkinci İnterkostal Aralık Hizasından Cilt ve Plevra Arasındaki Mesafenin Yaş, Cins ve K tle İndeksi İle İlişkisi. Uzmanlık Tezi. Akdeniz  niversitesi Tıp Fak ltesi Acil Tıp Anabilim Dalı.
86. Rawlins R, Brown K, Carr C, Cameron C. Life threatening haemorrhage after anterior needle aspiration of pneumothoraces. A role for lateral needle aspiration in emergency decompression of spontaneous pneumothorax. *Emerg*



Med J. 2003;20(4):383–384.

87. Inaba K, Branco B, Eckstein M, Shatz D, Martin M, Green D. Optimal positioning for emergent needle thoracostomy: a cadaver-based study. *J Trauma Acute Care Surg.* 2011;71(5):1099–1103.
88. Ball C, Wyrzykowski A, Kirkpatrick A, Dente C, Nicholas J, Salomone J. Thoracic needle decompression for tension pneumothorax: clinical correlation with catheter length. *Can J Surg.* 2010;53(3):758.
89. Marinaro J, Kenny C, Smith S, Valadez S, Crandall C, Schermer C. Needle thoracostomy in trauma patients: what catheter length is adequate?. *Acad Emerg Med.* 2003;10(5):495.
90. Stevens R, Rochester A, Busko J, Blackwell T, Schwartz D, Argenta A. Needle thoracostomy for tension pneumothorax: failure predicted by chest computed tomography. *Prehospital Emerg Care.* 2009;13(1):14–17.
91. Organization for economic co-operation and development adult population (OECD) in figure 2017.
92. Cullinane D, Morris J, Bass J, Rutherford E. Needle thoracostomy may not be indicated in the trauma patient. *Injury.* 2001;32(10):749–752.
93. Jenkins, C, Sudheer PS. Needle thoracocentesis fails to diagnose a large pneumothorax. *Anaesthesia.* 2000;55(9):925–926.
94. Butler, KL, Best, IM., Weaver, WL, Bumpers HL. Pulmonary artery injury and cardiac tamponade after needle decompression of a suspected tension pneumothorax. *J Trauma Acute Care Surg.* 2003;54(3):610–611.
95. Biffi WL. Needle thoracostomy: a cautionary note. *Acad Emerg Med.* 2004;11(7):795–796.
96. Akoglu H, Akoglu EU, Evman S, Akoglu T, Altinok AD, Guneyssel O, Eroglu SE. Determination of the appropriate catheter length and place for needle thoracostomy by using computed tomography scans of pneumothorax patients. *Injury.* 2013;44(9), 1177-1182.

97. Goodman L, Putman C. Intensive Care Radiology, Imaging of the Critically Ill. Philadelphia: W.B. Saunders; 1982. 99-100.



## 8. EKLER

### EK 1. Veri Toplama Formu

‘Toraks Duvar Kalınlığının Bilgisayarlı Toraks Tomografisi ile Demografik Verilerle Değerlendirilmesi’ Başlıklı Tez Çalışmasında Kullanılacak Hasta Takip Formu

<b>Tarih:</b>		
<b>Dosya No:</b>		
<b>Adı Soyadı:</b>		
<b>Cinsiyeti:</b> 1 <input type="checkbox"/> Kadın      2 <input type="checkbox"/> Erkek		
<b>Yaş:</b>		
<b>Travma:</b> 1 <input type="checkbox"/> Var      2 <input type="checkbox"/> Yok		
<b>Toraks kalınlığı;</b>		
<b><u>Sağ</u></b>		
Midklavikuler;.....		
Midaksiller;.....		
Anterior aksiller;.....		
<b><u>Sol</u></b>		
Midklavikuler;.....		
Midaksiller;.....		
Anterior aksiller;.....		
<b>1-Boy:</b> .....cm	<b>2-Kilo:</b> .....kg	<b>3- Vücut Kitle İndeksi(BMI):</b> .....

## **EK 2. Yazılı Bilgilendirme ve Onay Formu**

Bu katıldığınız çalışma bilimsel bir araştırma olup, araştırmanın adı ‘Toraks Duvar Kalınlığının Bilgisayarlı Toraks Tomografisi ile Demografik Verilerle Değerlendirilmesi’ çalışmasıdır.

Bu araştırmanın amacı, travma hastalarının ve farklı bireylerin demografik özellikleri, vücut kitle endeksleri ve iğne torakostomi uygulanacak bölgelerin Bilgisayarlı Tomografi ile ölçülmesi bu sayede iğne torakostominin duvar kalınlığı nedeniyle başarısız olacağı durumların öngörülmesidir.

Bu çalışmada sizin için belirlenmiş bir form doldurulacaktır. Bu çalışmada yer almanız öngörülen süre 5 dk olup, çalışmada yer alacak gönüllülerin sayısı yaklaşık 150 ‘dir.

Bu çalışma ile ilgili olarak çalışmaya katılmak sizin sorumluluğunuzdadır.

Bu çalışmada sizin için herhangi bir riskler veya rahatsızlıklar söz konusu olmayacaktır.

Bu araştırmanın olası yararları tıbbi literatüre doktorların fikirleri konusunda katkı sunacak olmasıdır. Herhangi bir risk öngörülmemektedir.

Araştırmaya bağlı bir zarar söz konusu olduğunda, bu durumun tedavisi sorumlu araştırmacı tarafından yapılacak, ortaya çıkan masraflar Yard. Doç. Dr. Fatih TANRIVERDİ tarafından karşılanacaktır. Araştırma sırasında sizi ilgilendirebilecek herhangi bir gelişme olduğunda, bu durum size veya yasal temsilcinize derhal bildirilecektir. Araştırma hakkında ek bilgiler almak için ya da çalışma ile ilgili herhangi bir sorun, istenmeyen etki ya da diğer rahatsızlıklarınız için 05059314620 no.lu telefondan Yard. Doç. Dr. Fatih TANRIVERDİ’ ye başvurabilirsiniz.

Bu çalışmada yer almanız nedeniyle size hiçbir ödeme yapılmayacaktır; ayrıca, bu çalışma kapsamındaki bütün muayene, tetkik, testler ve tıbbi bakım hizmetleri için sizden veya bağlı bulunduğunuz sosyal güvenlik kuruluşundan hiçbir ücret istenmeyecektir. Bu çalışma herhangi bir (kurum/kuruluş) tarafından desteklenmemektedir.

Bu araştırmada yer almak tamamen sizin isteğinize bağlıdır. Araştırmada yer almayı reddedebilirsiniz ya da herhangi bir aşamada araştırmadan ayrılabilirsiniz; bu durum herhangi bir cezaya ya da sizin yararlarınıza engel duruma yol amayacaktır. Araştırıcı bilginiz dâhilinde veya isteğiniz dışında, uygulanan gerekleri yerine getirmemeniz, çalışma programını aksatmanız nedeni ile sizi araştırmadan çıkarabilir. Araştırmanın sonuçları bilimsel amaçla kullanılacaktır; çalışmadan çekilmeniz ya da araştırıcı tarafından çıkarılmanız durumunda, sizle ilgili tıbbi veriler de gerekirse bilimsel amaçla kullanılabilir.

Size ait tüm tıbbi ve kimlik bilgileriniz gizli tutulacaktır ve araştırma yayımlansa bile kimlik bilgileriniz verilmeyecektir, ancak araştırmanın izleyicileri, yoklama yapanlar, etik kurullar ve resmi makamlar gerektiğinde tıbbi bilgilerinize ulaşabilir. Siz de istediğinizde kendinize ait tıbbi bilgilere ulaşabilirsiniz (tedavinin gizli olması durumunda, gönüllüye kendine ait tıbbi bilgilere ancak verilerin analizinden sonra ulaşabileceği bildirilmelidir).

#### **Çalışmaya Katılma Onayı:**

Yukarıda yer alan ve araştırmaya başlanmadan önce gönüllüye verilmesi gereken bilgileri okudum ve sözlü olarak dinledim. Aklıma gelen tüm soruları araştırıcıya sordum, yazılı ve sözlü olarak bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Çalışmaya katılmayı isteyip istemediğime karar vermem için bana yeterli zaman tanındı. Bu koşullar altında, bana ait tıbbi bilgilerin gözden geçirilmesi, transfer edilmesi ve işlenmesi konusunda araştırma yürütücüsüne yetki veriyor ve söz konusu araştırmaya ilişkin bana yapılan katılım davetini hiçbir zorlama ve baskı olmaksızın büyük bir gönüllülük içerisinde kabul ediyorum.

#### **Gönüllünün,**

Adı-Soyadı:

Adresi:

Tel.-Faks:

Tarih ve İmza:

**Velayet veya vesayet altında bulunanlar için veli veya vasinin,**

Adı-Soyadı:

Adresi:

Tel.-Faks:

Tarih ve İmza:

**Açıklamaları yapan araştırmacının,**

Adı-Soyadı:

Görevi:

Adresi:

Tel.-Faks:

Tarih ve İmza:

**Olur alma işlemine başından sonuna kadar tanıklık eden kuruluş görevlisinin/görüşme tanığının,**

Adı-Soyadı:

Görevi:

Adresi:

Tel.-Faks:

Tarih ve İmza:

### EK 3. Etik Kurul Onayı



T.C.  
YILDIRIM BEYAZIT ÜNİVERSİTESİ  
TIP FAKÜLTESİ  
Klinik Araştırmalar Etik Kurulu

SAYI : 26379996 / 25

18.01./2017

KONU : 18.01.2017 Tarih ve 25 Sayılı Kurul Kararı

**Sayın: Yrd. Doç. Dr. Fatih TANRIVERDİ**  
**Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Tıp Fakültesi**  
**Ankara Atatürk Eğitim Araştırma Hastanesi**  
**Acil Tıp Anabilim Dalı**

Sorumlu Araştırmacılığını Yapmış Olduğunuz “**Toraks Duvar Kalınlığının Bilgisayarlı Toraks Tomografisi ile Demografik Verilerle Değerlendirilmesi**” isimli **Dr. Serkan ŞAHİN**’ in tez çalışması Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu’nun **18/01/2017** tarih ve **25** sayılı kararı ile başvuru dosyasında belirtilen merkezde gerçekleştirilmesi etik ve bilimsel açıdan uygun bulunmuştur

Bilgilerinize rica ederim.

**Yrd. Doç. Dr. Halil KARA**  
**Klinik Araştırmalar Etik Kurul**  
**Başkanı**

---

Ankara Atatürk Eğitim ve Araştırma Hastanesi - Etik Kurul Sekreteryası  
Bilkent Yolu 3.Km. Çankaya /Ankara  
Telefon: 0(312) 291 25 25 / 36 45

#### EK 4. Özgeçmiş Formu

<b>KİŞİSEL BİLGİLER</b>	
Adı Soyadı	: Serkan Şahin
Doğum tarihi	: 01.01.1987
Doğum yeri	: Eskipazar
Medeni hali	: Evli
Uyruğu	: TC
Adres	: Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Tıp Fakültesi, Acil Tıp Anabilim Dalı, Ankara
Tel	: 0 506 879 12 02
E-mail	: raserkan@hotmail.com
<b>EĞİTİM</b>	
Lise	: Karabük Demir ÇelikLisesi
Lisans	: Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi
Tıpta Uzmanlık	: Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Tıp Fakültesi, Acil Tıp Anabilim Dalı
<b>YABANCI DİL BİLGİSİ</b>	
İngilizce	: İleri düzeyde (advanced)
<b>ÜYE OLUNAN MESLEKİ KURULUŞLAR</b>	
Türkiye Acil Tıp Derneği	