

KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ANATOMİ ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

**PA VE LATERAL GÖĞÜS RADYOGRAFİLERİNDE AKCİĞER VOLÜMÜ, DİAPHRAGMA
YÜKSEKLİĞİ VE DİAPHRAGMA UZUNLUĞU ÖLÇÜMLERİNİN ASTIMLI VE ASTIMLI
OLMAYAN 7 – 10 YAŞ ARASI ÇOCUKLARDA KARŞILAŞTIRILMASI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ÖZLEM KANBER

TEMMUZ – 2005
TRABZON

KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ANATOMİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

**PA VE LATERAL GÖĞÜS RADYOGRAFİLERİNDE AKCİĞER VOLÜMÜ, DİAPHRAGMA
YÜKSEKLİĞİ VE DİAPHRAGMA UZUNLUĞU ÖLÇÜMLERİNİN ASTIMLI VE ASTIMLI
OLMAYAN 7 – 10 YAŞ ARASI ÇOCUKLARDA KARŞILAŞTIRILMASI**

ÖZLEM KANBER

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 06. 07. 2005

Tezin Sözlü Savunma Tarihi : 29. 07. 2005

Tez Danışmanı : Yrd. Doç. Dr. Gülay YEGİNOĞLU

Jüri Üyesi : Doç. Dr. Ahmet KALAYCIOĞLU

Jüri Üyesi : Prof. Dr. Tevfik ÖZLÜ

Enstitü Müdürü : Prof. Dr. Orhan DEĞER

Temmuz - 2005

TRABZON

İÇİNDEKİLER

	<u>SAYFA NO</u>
I. GİRİŞ VE AMAÇ	1
II. GENEL BİLGİLER	4
2.1. AKCİĞER EMBRİYOLOJİSİ	4
2.1.1. Bronchus ve Akciğer Gelişimi	4
2.1.2. Akciğerlerin Olgunlaşması	5
2.1.1.1. Psödoglandular Dönem	5
2.1.1.2. Kanalikular Dönem	5
2.1.1.3. Terminal Kese Dönemi	5
2.1.1.4. Alveol Dönemi	6
2.2. AKCİĞER ANATOMİSİ	6
2.2.1. Akciğerlerin Lobları	11
2.2.2. Akciğer Segmentleri	12
2.2.3. Akciğerlerin Thorax Duvarındaki Projeksiyonu	14
2.2.4. Akciğerlerin Damarları	15
2.2.4.1. Akciğerlerin Arterleri	15
2.2.4.2. Akciğerlerin Venleri	15
2.2.4.3. Akciğerlerin Lenfatikleri	16
2.2.5. Akciğerlerin İnnervasyonu	17
2.2.6. Pleura	17
2.2.7. Pleurae Parietalis'in Projeksiyonu	18
2.2.8. Pleurae Parietalis'in Çıkmazları	18
2.2.9. Pleura'nın Damarları ve Sinirleri	19
2.3. AKCİĞER HİSTOLOJİSİ	19
2.3.1. Bronch Ağacı	19
2.3.2. Bronchlar	20
2.3.3. Bronchioller	20
2.3.4. Respiratuvar Bronchioller	20
2.3.5. Alveolar Kanallar	21
2.3.6. Alveoller	21
2.3.7. Pleura	23
2.4. AKCİĞER FİZYOLOJİSİ	23
2.4.1. Solunum Mekanizması	23

2.4.2. İspirasyonda Akciğer Değişiklikleri	24
2.4.3. Ekspirasyonda Akciğer Değişiklikleri	25
2.4.4. Akciğer Hacimleri	25
2.4.4.1. Soluk Hacmi (Tidal Volum)	25
2.4.4.2. İspirasyon Rezerv Hacmi	25
2.4.4.3. Ekspirasyon Rezerv Hacmi	26
2.4.4.4. Rezidüel Hacim	26
2.4.5. Akciğer Kapasiteleri	26
2.4.5.1. İspirasyon Kapasitesi	26
2.4.5.2. Fonksiyonel Rezidüel Kapasite	26
2.4.5.3. Vital Kapasite	26
2.4.5.4. Total Akciğer Kapasitesi	26
2.4.6. Akciğer Hacim Değişikliklerinin Kaydedilmesi	26
2.4.6.1. Spirometre Yöntemi	26
2.4.7. FRC, RV ve TLC tayinleri	27
2.4.7.1. Helyum Dilüzyon Yöntemi	27
2.4.7.2. Body Pletismografi Yöntemi	28
2.5. DİAPHRAGMA EMBRİYOLOJİSİ	29
2.5.1. Diaphragma'nın Gelişmesi	29
2.5.2. Diaphragma'nın Konum Değişiklikleri ve İnnervasyonu	30
2.6. DİAPHRAGMA ANATOMİSİ	31
2.6.1. Diaphragma'nın Bölümleri	32
2.6.2. Diaphragma'nın Şekli	33
2.6.3. Diaphragma'daki Açıklıklar	34
2.6.4. Diaphragma'nın Fonksiyonu	34
2.6.5. Diaphragma'nın Damarları	35
2.6.6. Diaphragma'nın İnnervasyonu	35
2.7. RADYOLOJİK ANATOMİ	36
2.7.1. PA ve Lateral Akciğer Radyografisinin Yorumlanması	36
2.8. ASTİM	37
2.8.1. Astımın Tanımı ve Fiziopatolojisi	37
2.8.2. Astım Türleri	39
2.8.2.1. Allerjik Astım	39
2.8.2.2. Egzersiz Astımı	40
2.8.2.3. Mesleki Astım	40
2.8.2.4. Nokturnal Astım	40
2.8.2.5. Öksürük Astımı	40
2.8.3. Astımın Şiddet Dereceleri	40
2.8.4. Çocukluk Astımı	41
2.8.4.1. Epidemiyoloji	41
2.8.4.2. Çocuklarda Astım Oluşmasında Risk Faktörleri	42
2.8.4.2.1. Ailesel ve Genetik Faktörler	42
2.8.4.2.2. Atopi	42
2.8.4.2.3. Solunum Yolları Enfeksiyonları	43

SAYFA NO

2.8.4.2.4. Sigara ve Diğer Hava Kirliliği Etkenleri	43
2.8.4.2.5. Bronch Aşırı Duyarlılığı	43
2.8.4.3. Klinik Özellikler	44
2.8.4.4. Astım Atağını Başlatan Nedenler	45
2.8.4.5. Tanı	45
2.8.4.6. Komplikasyonlar	46
2.8.4.7. Tedavi	46
III. MATERYAL VE METOT	47
IV. BULGULAR	55
V. TARTIŞMA	97
VI. SONUÇ VE ÖNERİLER	117
VII. ÖZET	128
VIII. İNGİLİZCE ÖZET	129
IX. KAYNAKLAR	130

KISALTMALAR

- A** : PA göğüs radyografisinde sağ akciğer alanı (cm²)
- B** : PA göğüs radyografisinde sol akciğer alanı (cm²)
- BHR** : Bronch hiperreaktivitesi - Bronch aşırı duyarlılığı
- C** : Lateral göğüs radyografisinde lateral akciğer alanı (cm²)
- ERV** : Ekspiration Rezerve Volume - Ekspirasyon Rezerv Hacmi
- FEV₁** : Zorlu ekspiratuar hacim birinci saniye
- FRC** : Functionel Reziduel Capacity - Fonksiyonel Rezidüel Kapasite
- FVC** : Force vital capacity - Zorlu vital kapasite
- GÇ** : Göğüs Çevresi (cm)
- IC** : Inspiration Capacity - İspirasyon Kapasitesi
- IRV** : Inspiration Rezerve Volume - İspirasyon Rezerv Hacmi
- LDU** : Lateral göğüs radyografisinde sağ hemidiaphragma silüetinin uzunluğu (cm)
- LDUI** : LDU'nun kişinin boyuna oranı (cm/cm). (Lateral Diaphragma Uzunluk İndeksi)
- LDY_{SAĞ}** : Lateral göğüs radyografisinde sağ hemidiaphragma kubbe yüksekliği (cm)
- LDY_{SOL}** : Lateral göğüs radyografisinde sol hemidiaphragma kubbe yüksekliği (cm)
- LVRS** : Lung Volume Reduction Surgery - Akciğer Volüm Azaltma Cerrahisi
- PADU** : Posteroanterior (PA) göğüs radyografisinde sağ hemidiaphragma silüetinin uzunluğu (cm)
- PADUI** : PA göğüs radyografisinde sağ hemidiaphragma silüetinin uzunluğunun kişinin boyuna oranı (cm/cm). (PA Diaphragma Uzunluk İndeksi)
- PADY_{SAĞ}** : PA göğüs radyografisinde sağ hemidiaphragma kubbe yüksekliği (cm)
- PADY_{SOL}** : PA göğüs radyografisinde sol hemidiaphragma kubbe yüksekliği (cm)
- PEF** : Peak ekspiratuar flow - Birinci saniyedeki zorlu zirve akım hızı
- RV** : Reziduel Volume - Rezidüel Volüm

I. GİRİŞ VE AMAÇ

Astım; çocukluk çağında sık görülen önemli kronik hastalıklardan biridir. Dünyanın birçok yerinde okula devamsızlığa yol açan nedenlerin başında gelir. Çocukluk astımının temelinde yatan fizyopatolojik mekanizmalar hemen hemen erişkinlerdekinin aynısı olmakla birlikte, çeşitli yaş gruplarında anatomik, fizyolojik, patolojik, immünolojik ve psikolojik farklılıklardan kaynaklanan bazı değişiklikler daha belirginleşir (1). Çocukluk çağında başlayan astımın görülme sıklığının giderek arttığı zannedilmektedir. Ülkemizde görülme sıklığı genelde % 5 ile 8 arasında değişmektedir (1, 2).

Astım; hava yolundaki akut bronkokonstrüksiyon, hava yollarında ödem, müküs tıkaçlar ve hava yolunda süre giden inflamasyon ile karakterizedir (2-4).

Çocuklarda astıma ve tedavisine bağlı gelişme bozuklukları meydana gelebilir. Bunlar iskelet deformiteleri ve büyümede gerilik şeklinde kendilerini gösterirler. Hayatın ilk yıllarında başlayan şiddetli kronik astım, sıklıkla göğüs kafesi deformitelerine yol açar. Akciğerlerdeki hiperinflasyon thorax'ın ön-arka ve transvers çaplarının artmasına neden olurken, alt costa'larda ve kıkırdaklarındaki içeri çekilme sonucu bu bölgelerde bilateral oluklar oluşur. Şiddetli kronik astımın çok erken yaşlarda başladığı çocuklarda ortaya çıkan boyuna büyüme geriliğinden ise kronik hipoksi sorumlu tutulmaktadır. Uzun süre steroid kullanımı da çocuklardaki gelişmeyi olumsuz yönde etkiler (1).

Total akciğer kapasitesi (TLC), pulmoner hastalıkların fizyolojik değerlendirmesinde önemli bir ölçümdür. Bu değer basit spirometrik veya akım ölçümleriyle belirlenemez. TLC'nin tam bir şekilde ölçümünün yapılabilmesi için yaygın metotlar olan helyum dilüzyon ve body pletismografi tekniği kullanılmaktadır. Son zamanlardaki araştırmacılar, helyum dilüzyon metodunun solunumun yavaş veya hiç olmadığı durumlarda, pulmoner doku volümünün ölçülmesinde yetersiz bulunduğunu onaylamışlardır. Ayrıca birbirinden bağlantısız olarak ölçmek için özel bir önlem alınmadığı takdirde pletismografi'nin de akciğer volümü olarak gastrointestinal havayı da

içereceği barizdir (5). Bu problemler bir yana, bu ölçümler zaman kaybettirir ve bu pahalı ölçüm teknikleri, tüm pulmoner fonksiyon laboratuvarlarında bulunmayan özel bir teçhizat gerektirir (5, 6). Saha araştırmaları süresince bu ölçümlerin elde edilmesi lojistik sorunlardan dolayı daha da zordur (6).

TLC'nin helyum dilüzyon tekniği veya pletismografi ile ölçümünde çok küçük yaşlardaki çocukların ve çok yaşlı kişilerin teknikerle düzenli işbirliğini sağlaması ve testi sağlıklı bir şekilde tamamlaması oldukça güçtür (7). Bugüne kadar klinikte astım ön tanısında kullanılan solunum fonksiyon testi, helyum dilüzyon tekniği ve body pletismografi gibi teknikler çocuklar için uygulanması zor ve zahmetli yöntemlerdir. Helyum dilüzyon ve body pletismografi gibi yöntemler özel bir donanım gerektirdiği için çoğu hastanede uygulanamamaktadır. Özellikle çocuklarda uygulama sırasında yeterli kooperasyon sağlanamamakta ve testlerin güvenilirliği azalmaktadır. Bu sebepler yüzünden akciğer volümünü göğüs radyografisi üzerinde belirlemeye yönelik çalışmalara ilgi duyulmuştur (5-7). TLC'nin belirlenmesinde radyografik metodun kullanılması güvenilir bir yöntem olarak kanıtlanmıştır (8). Bu yüzden geniş popülasyonlarda veya alan çalışmalarında uygulanması daha kolay bir yöntem olarak kullanılabilir (9). Bu özelliklerinden dolayı bu metot normal popülasyondaki TLC varyasyonlarını araştırmak için de avantajlı bir metottur (10-12).

Bu bilgiler ışığında bu çalışmada TLC'si uygulaması zor ve zahmetli yöntemler olan helyum dilüzyon ve body pletismografik metotlar yerine, yapılan çalışmalarda bu metotlarla benzer değerleri verdiği kanıtlanmış, uygulaması kolay ve hızlı bir yöntem olan radyografik – planimetrik metot kullanılarak ölçülmüştür. Elde edilen akciğer volüm değerleri astımlı ve astım dışı 7–10 yaş arası çocuklarda karşılaştırılmış ve bu metotla astımın akciğer volümü üzerine olası etkisi saptanmaya çalışılmıştır.

Aynı zamanda çocuklarda astımın diaphragma uzunluğu ve diaphragma kubbe yüksekliğine olası etkisi araştırılmıştır. Bu konuda şimdiye kadar yayınlanmış herhangi bir literatür bulunamamıştır.

Çalışmada 40 astımlı çocuğun düzenli kontrollerinde çekilen rutin PA ve lateral akciğer radyografileri kullanılarak yapılan ölçümlerle elde edilen akciğer volümleri, diaphragma uzunlukları ve diaphragma kubbe yüksekliklerini içeren veriler, astım dışı bir başka sebeple hastaneye başvuran 40 çocuğun akciğer radyografileri üzerindeki aynı ölçümlerden elde edilen verilerle karşılaştırılmıştır.

Bu araştırma sonucunda elde edilecek ölçümlerden bir veri tabanı oluşturularak, rutin sağlık hizmetleri sırasında çocuklarda astım tanısının belirlenmesinde yararlı olabilecek, çocuklar için kolay, uygulanabilir bir yöntemin tanımlanması amaçlanmaktadır.

II. GENEL BİLGİLER

2.1. AKCİĞER EMBRİYOLOJİSİ

2.1.1. Bronchus ve Akciğerlerin Gelişimi:

Intrauterin hayatın 4. haftasında laringotracheal tüp'ün caudal ucunda ampüle benzer şekilde ortaya çıkan akciğer taslağı, kısa zamanda, iki adet düğmeye benzeyen bronchus tomurcuklarına ayrılır. Bu endoderm kökenli tomurcuklar, pleurae boşluklarının taslağı olan, pericardioperitoneal kanallara doğru lateral olarak büyürler. Çevre splanknik mezenşimle birlikte bronchus taslakları; bronchus'lara ve akciğerlerdeki dallarına farklılaşırlar. 5. hafta başlarında, her bir bronchus taslağı genişler ve ana ya da primer bronchus taslağını yapar. Embriyonel sağ primer bronchus, soldakine kıyasla biraz daha büyük olup daha dikey düzendedir. Bu farklılık doğumdan sonra da değişmeden kalır. Dolayısıyla, yabancı bir cismin sağ bronchus'a kaçma olasılığı daha fazladır.

Ana ya da primer bronchus'lar, seconder bronchus'lara ayrılırlar. Daha küçük olan sol primer bronchus, iki seconder bronchus'a ve sağ primer bronchus üç seconder bronchus'a ayrılır. Sağda, superior seconder bronchus, superior akciğer lobunu; inferior seconder sağ bronchus ise iki alt bronchus dalına ayrılarak pulmo dexter'in lobus medius'u ile lobus inferior'unu besleyecektir. Solda ise iki adet seconder bronchus, pulmo sinister'in superior ve inferior loblarını besleyeceklerdir. Her bir seconder bronchus sonradan daha ileri dallanmalara uğrar. Tersiyer ya da segmental bronchus'lar 7. haftada oluşmaya başlayarak, pulmo dexter'de 10 adet ve pulmo sinister'de 8 adet olarak gelişirler. Bu olaylar olurken, çevre mezenşimi de bölmelenir. Her bir segmental bronchus, kendi çevre mezenşimi ile birlikte bir bronchopulmoner segment'in taslağıdır. 24. haftada, yaklaşık 17 dal jenerasyonu oluşur ve respiratuar bronchial'ler şekillenir. İlave 8 adet hava yolu jenerasyonu, doğumdan sonra gelişir.

Bronchus'lar gelişirken, kıkırdak plakları çevre splanknik mezenşimden gelişir. Bronchus düz kası ve bağ dokusu, akciğer bağ dokusu ve kapillerleri de bu mezenşimden

gelişirler. Akciğerler gelişirken, splanknik mezenşimden köken alan, bir pleura visceralis tabakası ile dıştan sarılır. Akciğerler ve pleura boşluklarının büyümesiyle caudal olarak vücut duvarı mezenşimine doğru ilerlerler ve kısa zamanda kalbin yakınında yer alırlar. Thoracic vücut duvarının iç yüzünü döşeyen somatik mezodermden de pleura parietalis tabakası oluşur. Pleurae parietalis ve pleurae visceralis tabakaları arasında kalan boşluğa cavitas pleuralis denir.

2.1.2. Akciğerlerin Olgunlaşması:

2.1.2.1. Psödoglandular Dönem (5-17. haftalar): Bu dönemde gelişen akciğer biraz dış salgı bezine benzerlik gösterir. 17. haftada, akciğerlerin tüm temel elemanları, gaz alışverişinin olaylandığı yapılar dışında oluşmuştur. Bu nedenle solunum mümkün olamayacağından, bu dönemde doğan bebeklerin yaşama şansı yoktur.

2.1.2.2. Kanalikular Dönem (16-25. haftalar): Bu dönem akciğerlerin cranial segmentlerinin caudaldakinlerden daha hızlı olgunlaşması nedeniyle psödoglandular dönemle üstüste gelir. Kanalikular dönemde bronchus ve terminal bronchiollerin lümenleri daha fazla genişler ve akciğer dokusu aşırı derecede damarlanır. 24. haftada bir terminal bronchiol iki ya da daha fazla respiratuar bronchiollerini yapmak için dallanırlar. Bunların her biri yine ductus alveolaris denilen 3-6 adet tubüller geçitlere ayrılır.

Solunum kanalikular dönem sonuna doğru mümkün olmaktadır. Çünkü respiratuar bronchioller'in sonunda bazı ince duvarlı terminal keseler (ilkel alveoller) gelişmiştir ve bu yöreler iyice damarlanmıştır. Bu dönem sonuna doğru doğan bir fetus'a, eğer aşırı özen gösterilirse yaşama şansı olabilir. Ancak çoğunlukla ölür, çünkü solunum sistemleri ve diğer sistemler henüz tam gelişmemiştir.

2.1.2.3. Terminal Kese Dönemi (24. haftadan doğuma kadar): Bu dönemde daha bir çok terminal kese gelişir ve epitelleri çok incelik. Kapillerler bu ilkel alveollere doğru çıkıntı yapmaya başlarlar. 24. haftada terminal keseler yalnızca tip I alveol hücreleri ya da pnömositler denilen, endoderm kökenli, yassı epitel hücreleri ile çevrilirler. Kapiller ağı, gelişen alveoller çevresindeki mezenşimde hızla çoğalır ve aynı zamanda lenfatik kapillerlerde aktif gelişme gösterirler. Yassı epitel hücreleri arasına dağılmış tip II alveol hücreleri ya da pnömositler olarak adlandırılan epitel hücreleri yuvarlak ve salgı yapan hücrelerdir. Bu hücreler pulmoner surfactant'ı salgırlar. Surfactant terminal keselerin iç

duvarları üzerinde monomoleküler bir film olarak oluşan kompleks bir fosfolipidler karışımıdır. Tip II alveol hücrelerinin ve surfactant üretiminin olgunlaşması fetüste farklı gebelik dönemlerinde geniş ölçüde değişir. Surfactant üretimi gebeliğin son evrelerinde, özellikle normal gebelik süresinin sonlanmasından iki hafta önce artar.

2.1.2.4. Alveol Dönemi (Geç Föetal Dönem-Çocukluk): Terminal keselerin epitel örtüsü, son derece incelmış yassı epitel tabakasını oluşturmuştur. Tip I alveol hücreleri, o kadar incelmışlerdir ki, bitişik kapillerler terminal keseye doğru çıkıntı yapmışlardır. Bu terminal keseler gelecekteki alveol kanallarını temsil eder. Karakteristik ergin alveoller doğumdan sonrasına dek oluşmazlar. Doğumdan önce ergin olmayan alveoller respiratuar bronchioller ve terminal keseler duvarlarında küçük çıkıntılar şeklinde gözlenirler.

Doğumdan sonra ilkel alveoller akciğerler büyürlerken genişler. Ancak akciğer büyüklüğündeki artışın çoğu respiratuar bronchioller ve ilkel alveol sayısındaki artıştan çok, alveol büyüklüğündeki artıştan kaynaklanmaktadır. 3 yaşından 8 ya da daha sonraki yaşlara kadar bir çok ergin olmayan alveol artmaya devam eder. Ergin alveollerden farklı olarak, ergin olmayan alveoller ilave ergin olmayan alveolleri yapabilme potansiyeline sahiptirler.

Doğumdan sonra ilk birkaç ayda akciğer gelişmesi hava-kan bariyeri yüzeyinin aşırı artışı ile karakterizedir. Bu artış akciğer alveollerinin ve kapillerlerinin çoğalmasıyla birlikte olur. Zamanında ve yeni doğmuş bir bebeğin akciğerinde yaklaşık 50 milyon alveol bulunur. Bu nedenle göğüs radiografilerinde yeni doğmuş bebeklerin akciğerleri, ergin akciğerlerden daha koyudurlar. 8. senede ergin elemanlı 300 milyon kadar alveol bulunur. Alveollerin yaklaşık % 95'i doğumdan sonra gelişir (13, 14, 15).

2.2.AKCIĞER ANATOMİSİ

Solunum sistemini oluşturan organların en önemlisi olan akciğerler, kalbin bulunduğu mediastinum'un her iki yanında, sağ ve sol olmak üzere iki adettir. Akciğerler, solunum havası ile kan arasındaki gaz alışverişini gerçekleştirebilmek için hava iletici yollar, kan damarları (fonksiyonel ve nutritif), solunum havası ile kapiller damarlar arasında O₂ - CO₂ alışverişini sağlayacak parankimden kurulu bir yapıya sahiptir (16).

Akciğerler yumuşak, hafif ve elastiki olup süngerimsi bir yapı gösterir. Sağlıklı akciğerlerde her zaman bir miktar hava bulunur. Bu nedenle bir parça kesilerek suya konulduğu zaman yüzer. Parmaklar arasında ezildiği zaman, alveollerindeki hava

nedeniyle çıtırtı (krepitasyon) sesleri hissedilir. Çok elastik bir organ olması nedeniyle, göğüs boşluğundan çıkartılması veya göğüs boşluğu delinerek negatif basıncın dış basınçla eşitlenmesi halinde, akciğerler 1/3'ü kadar küçülürler. Akciğerin dış yüzü düz ve parlaktır. Burada akciğer lobçuklarına uyan çok kenarlı sahalar görülür (17).

Akciğer renginde intrauterin yaşamdan yetişkinlik yaşına kadar bazı değişiklikler görülür. Doğumdan önce fonksiyon görmeyen akciğer kahverengi-kırmızıdır. Doğumda ilk soluk alma ile içine fazla miktarda kan girdiği için pembemsi bir renk alır. Yaş ilerledikçe solunum havasındaki kir nedeniyle leke şeklinde gri benekler oluşur. Yetişkinlerde ve ileri yaşlarda bu gri renkli alanlar koyulaşır ve siyahlaşır. Bu siyahlaşmalar poligonal figürler meydana getirirler. Bu figürlerin konturları akciğer lobulus'larının sınırlarına uyar (16).

Sağ akciğer yaklaşık 625 gr, sol akciğer ise 567 gr. kadardır. Fakat bu ağırlık, akciğerlerin içindeki kan ve seröz sıvı gibi yapıların miktarına göre de çok değişir. Erkeklerde kadınlardan biraz daha ağırdır. Akciğerler erkeklerde vücut ağırlığının 1/37'si, kadınlarda ise 1/43 'ü kadardır. Akciğerler erişkin bir erkekte, derin bir ekspirasyondan sonra yapılan derin bir inspirasyonda yaklaşık 3700 cm³ hava alır. Bu miktar şahıslar arasında biraz farklı olabilir. Tamamiyle doldurulmuş bir akciğerin dokusu ve içindeki hava ile birlikte hacmi 6500 cm³ kadardır. Ancak normal bir solunumda erişkin bir erkekte 500 cm³'lük bir hava alınıp verilir. Gaz alışverişinin yapılmadığı yerler de dahil olmak üzere, akciğerin iç yüzeyi yaklaşık 70-80 m² kadardır. Buna karşılık dış yüzlerinin alanı ise 1m² kadardır. Normalde solunum dakikada 15-20 defa yapılır. Ancak çocuklarda biraz daha fazla, yaşlılarda ise daha az olur (17). Yetişkin bir kişide expiratio-inspiratio sınırında akciğer yüksekliği 25 cm, ön-arka çapı 15 cm, enine çapı sağda 10 cm, solda 7 cm'dir (16).

Akciğerler orta mediastinumda bulunan kalp ve büyük damarlar ile birbirlerinden ayrılırlar. Akciğerler trachea'ya ve kalbe radix pulmonis (a.,v. pulmonalis ve bronchus principalis'ler) ve lig. pulmonale'ler ile tutunur (18) (Şekil 1).

Akciğerler bir koni şeklindedir. Bu nedenle apex pulmonis denilen bir tepesi, basis pulmonis (facies diaphragmatica) denilen bir tabanı vardır. Facies costalis, facies mediastinalis, facies diaphragmatica olmak üzere üç yüzü vardır (17).

Apex pulmonis boyun köküne doğru uzanır. Önde 1.costa'nın sternal ucu, 1. cartilago costalis ve clavicula'nın sternal ucundan 2.5-5 cm yukarıda, arkada ise 1. collum costa hizasındadır. 1. costa'nın öne ve aşağıya doğru uzanması nedeniyle 1. articulatio costosternalis, 1. articulatio costovertebralis'e nazaran daha aşağıda bulunur. Dolayısıyla

apex pulmonis'in arka kısmı kemik yapılarla korunmuş olmasına karşın ön kısmı sadece yumuşak dokularla sarılmış durumdadır. Apex pulmonis'in ön ve yan yüzleri göğüs kafesinin dışında kalır. Bu durum apex pulmonis'in muayenesinde önemlidir. Apex pulmonis a. subclavia ve 1. thoracal spinal sinirin ramus anterior'u ile komşudur. Apex pulmonis'i çaprazlayan a. subclavia'nın akciğerin mediastinal yüzünde bıraktığı ize sulcus a. subclavia denir (18). Sağ apex pulmonis, soldakine oranla daha küçük ve trachea'ya daha yakındır. Bu nedenle sağ boyun kökünde yapılan perküsyon soldaki kadar iyi netice vermez (17).

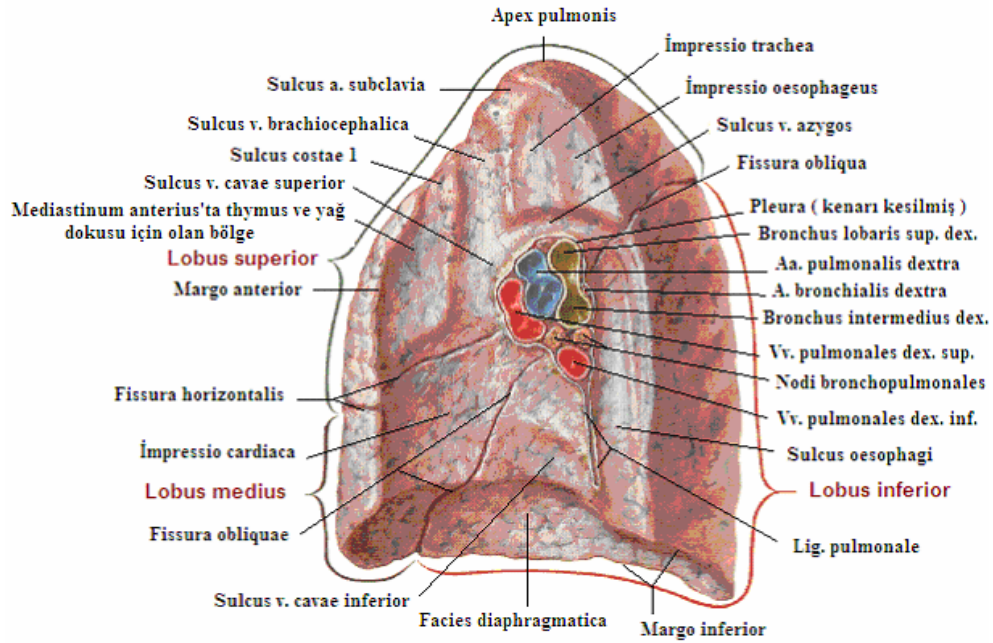
Basis pulmonis (facies diaphragmatica), konkav olup diaphragmanın kubbesine uyur (18). Basis pulmonis diaphragma aracılığı ile sağ tarafta karaciğerin sağ lobu ile; sol tarafta ise karaciğerin sol lobu, midenin fundusu ve dalak ile komşuluk yapar. Karaciğerin sağ lobu, sol lobuna oranla daha fazla göğüs boşluğuna girerek sağ akciğeri yukarıya doğru iter. Bu nedenle sağ akciğer sola oranla daha kısa ve basis pulmonis' ise daha konkavdır. Basis pulmonis inspirasyon ve ekspirasyon esnasında diaphragma ile birlikte bir miktar yukarı ve aşağı doğru hareket eder (17).

Facies costalis, akciğerlerin en büyük yüzüdür ve göğüs duvarının iç yüzü ile komşuluk yapar. Göğüs boşluğunda tesbit edilmiş akciğerlerin bu yüzünde costae'ların bıraktığı izler görülür. Bazı araştırmacılar bu izlerin costae'lar ile ilgili olmadığını, spatium intercostale'de bulunan kas ve fascia'ların hava basıncı ile cavum thoracis'e doğru itilmesi sonucu meydana geldikleri görüşünü savunmaktadır (17, 19).

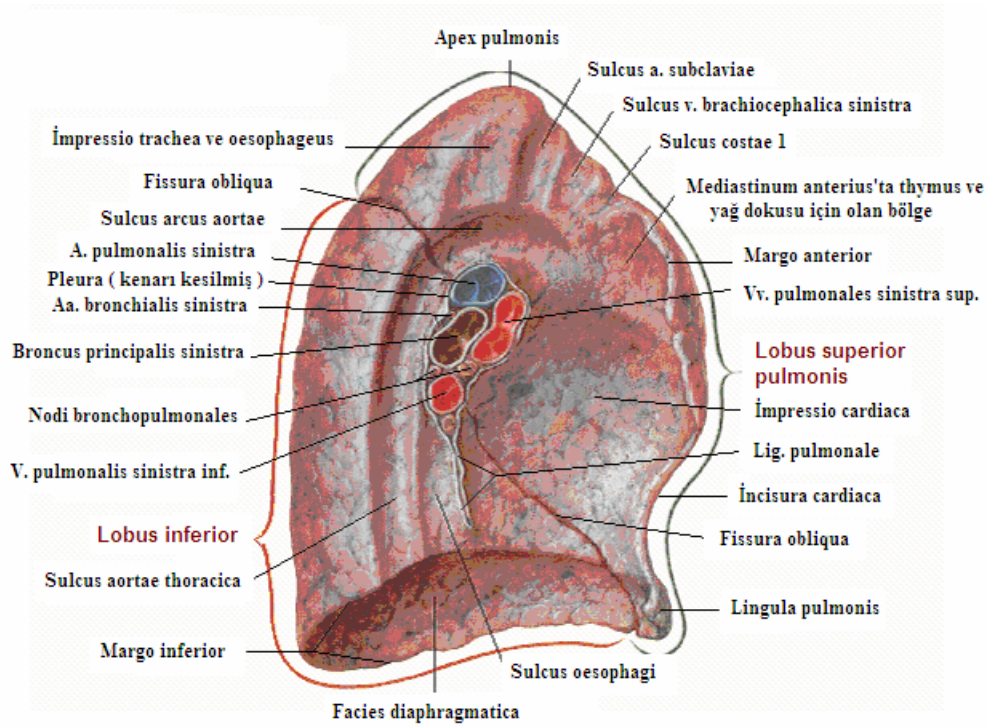
Facies mediastinalis, akciğerlerin mediastinum'a, dolayısıyla birbirine bakan iç yüzleridir. Bu yüzün omurlarla komşu olan arka kısmına pars vertebralis denir. Pleura visceralis ile kaplı olan bu yüz, pleura parietalis'in mediastinal bölümü ile temas halindedir. Facies mediastinalis'de impressio cardiaca denilen kalbin oturduğu büyük bir çukurluk bulunur. Impressio cardiaca'nın arka ve üst kısmında hilum pulmonis yer alır. Buradan akciğerin damar, sinir ve bronchus' ları girip çıkarlar. Akciğerlere giren ve çıkan oluşumların tümüne birden radix pulmonis denir. Pleura'nın mediastinal parçası ile bu yüzü saran pleura visceralis temas halindedir. Pleura parietalis radix pulmonis'i bir manşet gibi sarar ve aşağıya doğru iki tabaka halinde uzanarak lig. pulmonale'yi oluşturur. Radix pulmonis içerisinde akciğerlere giren ve çıkan yapılardan, bronchus'lar, a. ve v. pulmonisler, lenf damarları, a. bronchialis ve sinirler bulunur (17) (Şekil 2).

Mediastinum'da bulunan bazı organlar bu yüzde iz bırakır. Kalbin oturduğu büyük çukurluk hilum pulmonis'in ön-alt tarafında yer alır. Sağ akciğerde hilum pulmonis'in hemen arka üst kısmında bulunan kavis şeklindeki olukta v. azygos bulunur. Hilum

pulmonis ve lig. pulmonale'nin hemen arkasında yer alan oluk oesophagus'a, üst-ön kısmında yer alan oluk ise v. cavae superior'a aittir. Sulcus v. cavae superioris, yukarıda v. brachiocephalica dextra'ya ait sulcus ile devam eder. Lig. pulmonale'nin ön tarafında v. cavae inferior'un pericardium dışında kalan kısmının sağ akciğerde bıraktığı iz görülür. Sol akciğerde de mediastinal yüzde kalbin bıraktığı iz (impressio cardiaca) görülür. Kalbin 2/3'ünün sol tarafa kaymasından dolayı bu çukur sağ tarafa nazaran daha derindir. Hilum pulmonis'in üst-arka tarafında arcus aortae'ya (sulcus arcus aorta), arkasında ise aşağıya doğru uzanan aorta descendens'e (sulcus aortae descendentis) ait oluk bulunur. Bu oluğun ön-alt kısmında oesophagus'a ait iz görülür. Sulcus arcus aortae'dan apex'e doğru uzanan oluk a. subclavia sinistra'nın bıraktığı izdir ve hemen arkasında oesophagus ile trachea'ya ait, önünde ise v. brachiocephalica sinistra'ya ait pek belirgin olmayan izler yer alır. Facies interlobaris, akciğer lobları arasındaki yüzlerdir (18) (Şekil 1).



Şekil 1: Pulmo Dexter, Medial Görünüş (21)



Şekil 2: Pulmo Sinister, Medial Görünüş (21)

Akciğerlerin margo anterior ve margo inferior ve margo posterior olmak üzere üç kenarı vardır.

Margo Anterior: Pericardium'un ön yüzünü kısmen örten bu kenar ince ve keskindir. Sağ akciğerin ön kenarı hemen hemen vertikal yönde uzanır ve recessus costomediastinalis anterior dexter'e girer. Pulmo sinister'in ön kenarında ise, kalpten dolayı incisura cardiaca pulmonis sinistri denilen derin bir çentik bulunur. Bu çentik 4-6 intercostal aralık seviyesindedir. Bu bölgede pericardium doğrudan sternum ve cartilago costalis'lerin ön uçları ve göğüs ön duvarı ile komşuluk yapar. Pulmo sinister'in ön kenarı bu çentiğin bulunduğu bölümde derin inspirasyonda dahi recessus costomediastinalis anterior sinister'in dibine kadar giremez ve burada komplementer aralık denilen potansiyel bir boşluk kalır.

Margo Inferior: Alt kenarın facies costalis ile basis pulmonis arasında kalan kısmı ince ve keskindir. Burası derin inspirasyonda dahi, recessus costodiaphragmaticus'un dibine kadar

giremez (komplementer aralık). Facies mediastinalis ile basis pulmonis arasında kalan kısmı ise künttür.

Margo Posterior: Akciğerin arka kenarı kalın ve künttür. Bu kenar, thoracal vertebrae'ların yan taraflarında bulunan derin paravertebral oluk içerisinde yer alır (17).

2.2.1. Akciğerlerin Lobları: Akciğerler fissura adı verilen yarıklarla loblara ayrılır. Sağ akciğerde iki fissura ve üç lob, sol akciğerde bir fissura ve iki lob vardır. Sağ akciğerde bulunan yarıklara fissura obliqua ve fissura horizontalis adı verilir. Bu fissura'lar sağ akciğeri lobus superior, lobus medius ve lobus inferior pulmonis dextri olmak üzere üç loba ayırır.

Fissura obliqua, lobus superior ve lobus medius'u lobus inferior'dan ayırır. Facies mediastinalis'te hilum pulmonis'ten başlayan fissura obliqua arkaya ve yukarıya doğru uzanarak apex pulmonis'in 6 cm kadar aşağısında arka kenarı keser. Bu nokta yaklaşık trigonum spina scapula hizasındadır. Facies costalis'te 6. costa'yı takip ederek öne gelen fissura obliqua, sağ akciğerin ön ucunun 7-7,5 cm lateralinde margo inferior'u keser ve 6. cartilago costa hizasından facies mediastinalis'e geçer. Arkaya ve yukarı doğru uzanarak hilum pulmonis'e ulaşır.

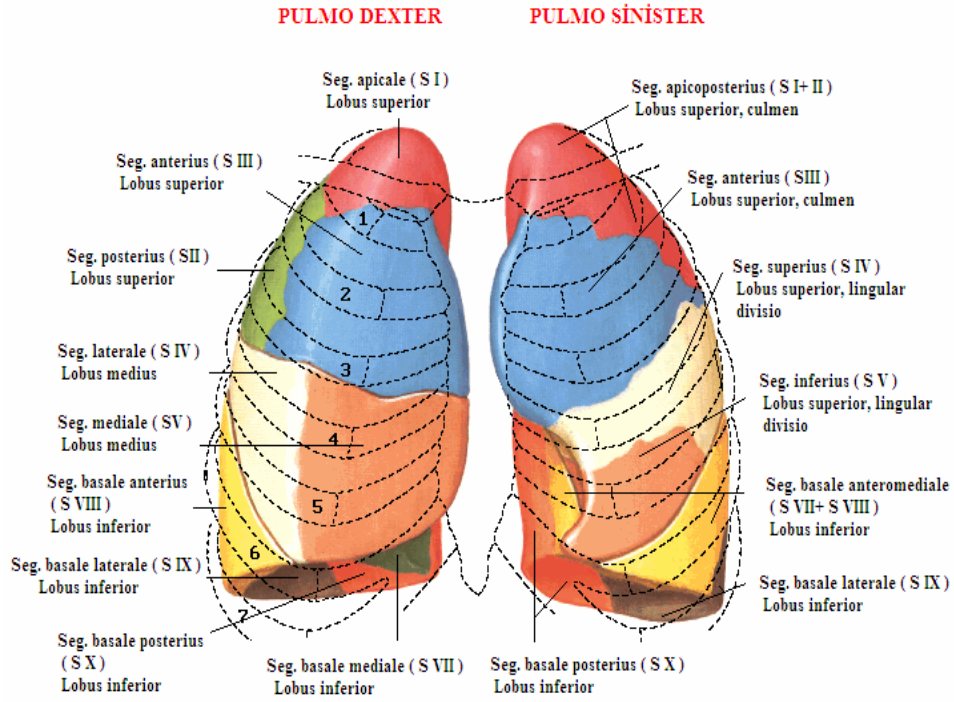
Fissura horizontalis sadece pulmo dexter'de bulunur ve lobus superior'u lobus medius'tan ayırır. Linea axillaris mediana'nın sağ 4. costa'yı kestiği yerden başlar. Bu costa'yı takip ederek öne doğru gelir ve 4. cartilago costalis'in sternum ile birleştiği yerde pulmo dexter'in margo anterior'unu keser. Facies mediastinalis'te arkaya ve yukarıya uzanarak hilum pulmonis ile birleşir. Pulmo dexter'in en küçük lobu, lobus medius'tur. Kama şeklindedir. Margo inferior'un ön bölümünü ve basis pulmonis'in ön kısmını oluşturur. Basis pulmonis'in ve margo inferior'un geri kalan kısmı lobus inferior'a aittir (Şekil 1).

Pulmo sinister'de bulunan fissura obliqua, pulmo sinister'in lobları olan lobus superior ile lobus inferior arasında yer alır. Fissura obliqua sinistra, pulmo sinister'in pulmo dexter'e nazaran daha uzun olmasından dolayı sağ fissura obliqua'ya nazaran biraz daha vertikal pozisyonundadır. Pulmo sinister'in lobus superior'unun margo anterior'unda incisura cardica denilen geniş bir çentik vardır. Lobus superior'un ön-alt kısmında bulunan dil şeklindeki çıkıntıya lingula pulmonis denir (Şekil 2). Pulmo sinister'in apex'i, facies costalis'in bir kısmı, margo anterior ve facies mediastinalis'in büyük bir bölümü lobus superior'a aittir. Pulmo sinister'in daha büyük olan lobus inferior'u facies costalis'in geniş bir kısmını, facies mediastinalis'in arka kısmını ve tabanın hemen hemen tamamını

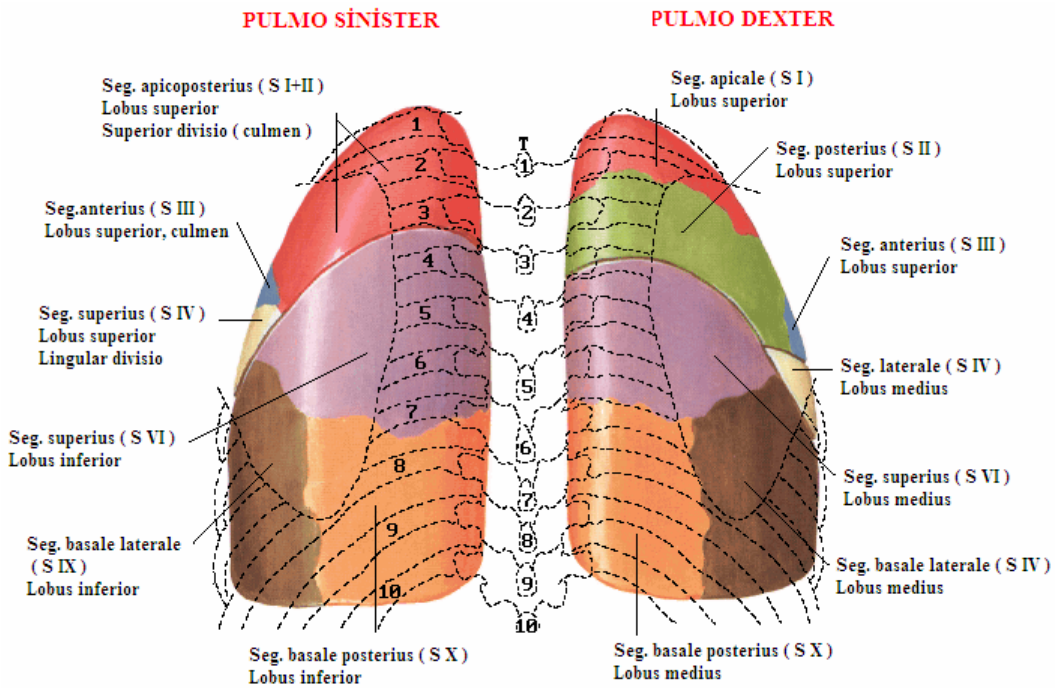
oluşturur. Sağ akciğer sol akciğerden 2,5 cm kadar kısa, fakat kalbin büyük bölümünün solda olması nedeniyle sol akciğerden daha geniştir. Bundan dolayı sağ akciğerin toplam ağırlığı ve kapasitesi de sol akciğerden daha fazladır (18).

2.2.2. Akciğer Segmentleri: Solunum yollarının trachea ve bronchus principalis'lerden sonra gelen kısmını sıra ile bronchus lobaris, bronchus segmentalis, bronchiolus terminalis, bronchiolus respiratorius, ductus alveolaris, saccus alveolaris ve alveolus pulmonis adı verilen yapılar oluşturur. Bütün bu solunum yollarına, ağaca benzemesi nedeniyle arbor bronchialis de denir. Alveoller 0,2-0,5 çaplı, solunum işinin en önemli kısmı olan kan ile hava arasındaki gaz alışverişinin yapıldığı yerlerdir. Bu nedenle duvarları ince ve geçirgendir. Alveol duvarında kas hüzmeleri bulunmadığı gibi epitel hücreleri de yassılaştır ve çok incelikli. Bu kesecikler, elastik lifler taşıyan, ince bir bağ dokusundan yapılmış septum interalveolare'lerle birbirlerinden ayrılırlar. Her bir alveol dışardan zengin bir kapiller ağ ile sarılmıştır (16). Yenidoğanda akciğerlerdeki alveol sayısı 20 milyonu bulurken, bu sayı çocukluk çağından sonra 300 milyona yükselir. Bunların toplam alanı, derin inspirasyonda 100 m^2 , ekspirasyonda 30 m^2 'dir (16). Solunum yollarının iç yüzü prizmatik titrek tüylü hücrelerle örtülüdür. Bu hücrelerin arasında ve submucosa'da bulunan bezlerin salgıları ve titrek tüylerin yardımı ile bronchiolus'lara kadar gelen toz parçaları trachea'ya doğru itilip dışarı atılır. Trachea'ya doğru olan bu akıntı alveoller üzerine de bir emme etkisi yaparak alveollerdeki sıvının da dışarı atılmasını sağlar. Mukosa ekspirasyon esnasında daralan solunum yollarının iç yüzünde uzunlamasına seyreden plikalar meydana getirir. Bu plikalar inspirasyonun derecesine bağlı olarak düzleşir. Bronchialis'ler fazla genişlediği zaman tamamen kaybolabilir.

Her bir bronchus segmentalis ve ondan sonra gelen solunum yolları bir akciğer segmentini (segmentum bronchopulmonale) oluşturur (Şekil 3,4). Tepesi hilum pulmonis'e, tabanı akciğerin dış yüzüne bakan piramidi andıran akciğer segmentleri yapısal ve fonksiyonel olarak bağımsız birer birim teşkil eder. Her segmentin kendine ait damar ve sinirleri bulunur. Damar ve bronchus'lar komşu segmentlerin damar ve bronchusları ile anastomoz yapmaz. Akciğerin anatomik, fonksiyonel ve cerrahi ünitesini oluşturur. Gerekliğinde bir akciğer segmenti diğer segmentlerin damar ve sinirlerine zarar vermeden çıkarılabilir. Bronchioli respiratorii ve ondan sonra gelen ductuli alveolares, sacculi alveolares ve alveoli pulmonis gaz alışverişinin yapıldığı asinus denilen kısımları oluşturur. 12-18 akciğer asinus'u da birleşerek bir lobuli pulmonis'i yapar (18).



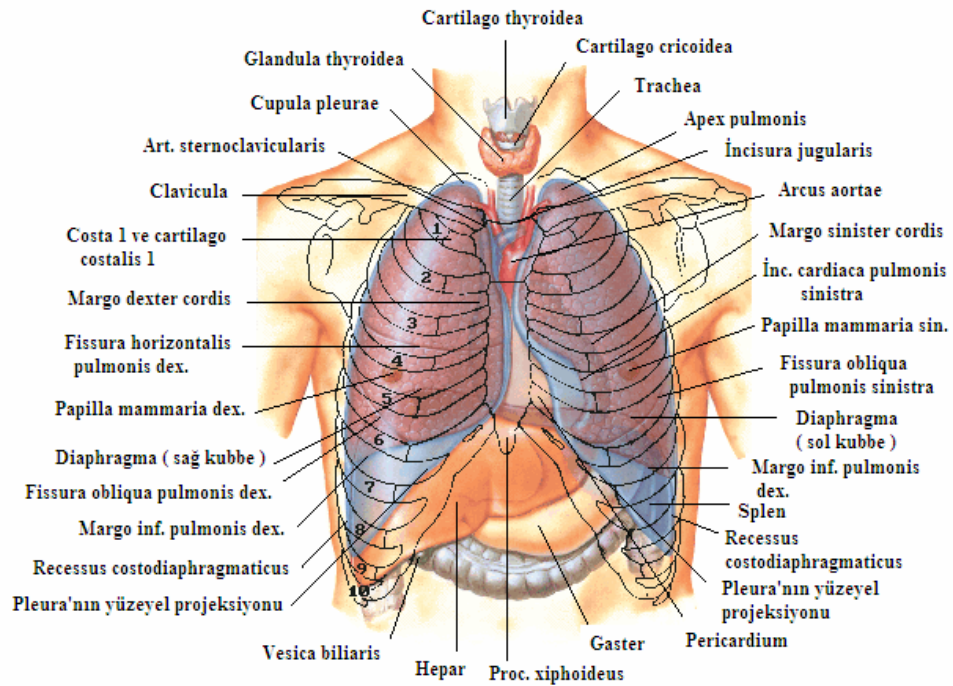
Şekil 3: Bronchopulmoner Segmentasyon, Pulmo Dexter-Pulmo Sinister, Anterior Görünüş (21).



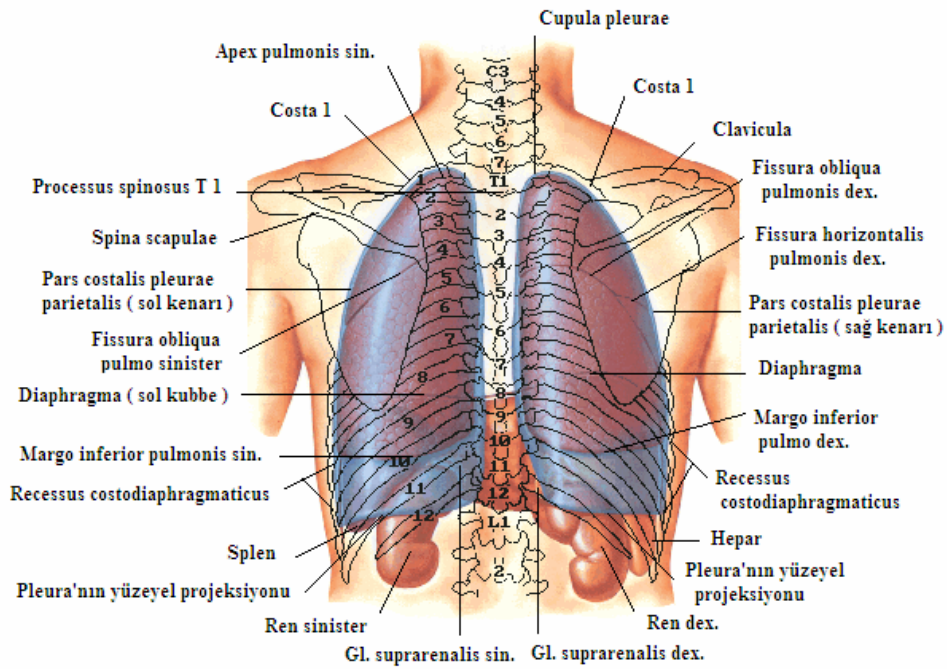
Şekil 4 : Bronchopulmoner Segmentasyon, Pulmo Dexter - Pulmo Sinister, Posterior Görünüş (21)

2.2.3. Akciğerlerin Thorax Duvarındaki Projeksiyonu: Apex pulmonis'in projeksiyonunu, clavicuların iç 2/3'ünün uçlarını birbirine bağlayan ve yüksekliği 2,5 cm olan bir kavis şeklinde gösterebiliriz. Pulmo dexter'in margo anterior'u articulatio sternoclavicularis'in arkasında başlar. Aşağıya ve birazda içe doğru uzanarak angulus sterni hizasında orta hatta gelir. Buradan itibaren vertikal yönde aşağı doğru uzanarak corpus sterni'nin alt ucuna ulaşır (Şekil 5).

Pulmo sinister'in ön kenarı hemen hemen aynı seyri gösterir. Fakat kalpten dolayı, 4. cartilago costa hizasında sol tarafa kayar ve sternum'un dış kenarından biraz uzaklaşarak incisura cardiaca'yı oluşturur. Aşağıda yine corpus sterni'nin alt kenarına kadar uzanır. Margo inferior', solunumun çeşitli fazlarına göre değişir. Yarı inspirasyon durumunda linea medioclavicularis'i 6. costa'da, linea axillaris mediana'yı 8. costa'da ve columna vertebralis'in yan kenarını da 10. costa'da çaprazlayarak 10. thoracal vertebra hizasına gelir. Margo posterior'u, 7. cervical vertebra'nın spinal çıkıntısı hizasında başlar, 10. thoracal vertebra hizasında sonlanır. Orta hatta da yaklaşık 4 cm uzakta bulunur (17, 20) (Şekil 5, 6).



Şekil 5: Akciğer Topografisi, Anterior Görünüş (21)



Şekil 6: Akciğer Topografisi, Posterior Görünüş (21)

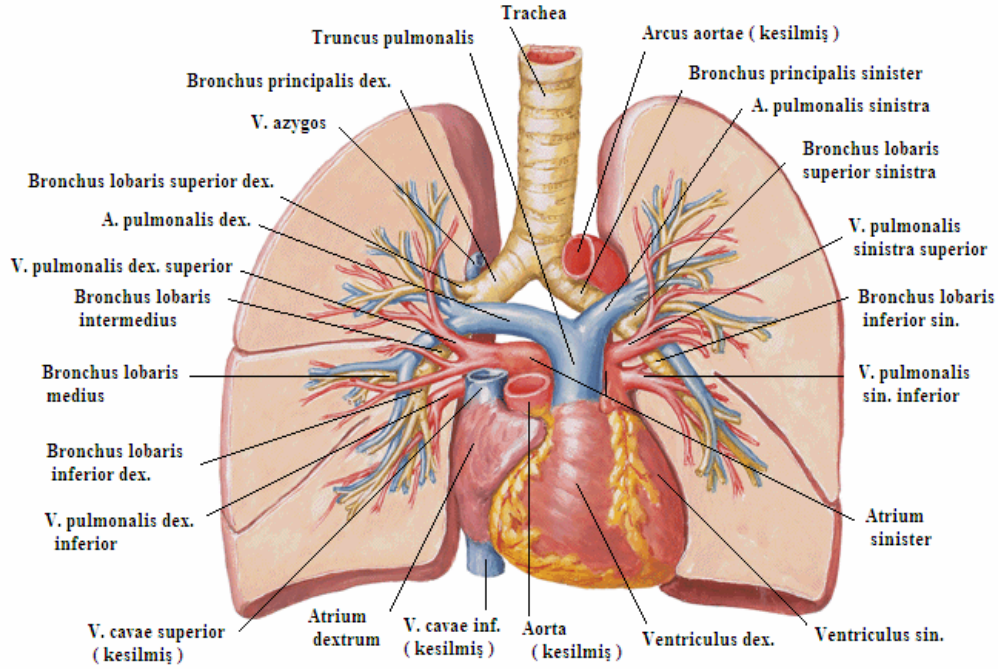
2.2.4. Akciğerlerin Damarları:

2.2.4.1. Akciğerlerin Arterleri: Akciğer dokusunu besleyen a. bronchialis'ler, bronchuslar'ın arka duvarlarını takip ederek bronchioli respiratorii'ye kadar gider. Sağ a. bronchialis 3. veya 4. a. intercostalis posterior dextra'dan, sol a. bronchialis ise pars thoracica aortae'nin üst kısmından çıkar.

2.2.4.2. Akciğerlerin Venleri: Akciğer dokusunun venöz kanı vv. bronchiales tarafından toplanır. Sağ v. bronchialis v. azygos'a, sol v. bronchialis ise v. hemiazygos accessoria veya sol v. intercostalis posterior'lara açılır.

Kanı oksijenlenmek üzere akciğerlere götüren a. pulmonalis'ler kalpte ventriculus dexter'den çıkan truncus pulmonalis'in uç dallarıdır. Ait oldukları bronchus ve bronchiolus'ları takip ederek akciğerde dağılırlar. Oksijenden zenginleşen kan, pulmoner kapillerlerden lobüller arası septumlarda bulunan venlere dökülür. Her bronchopulmoner segmente ait ven, ilgili olduğu bronchus'un ön yüzünde seyreder. Bu venler de birleşerek daha büyük venleri (v. pulmonalis dextra superior ve inferior ile v. pulmonalis sinistra

superior ve inferior'u) oluştururlar. V. pulmonalis'ler neticede kalbin ventriculus sinister'ine açılır (Şekil 7).



Şekil 7: Pulmoner Arterler ve Venler (21)

2.2.4.3. Akciğerin Lenfatikleri: Akciğerde birbirleri ile anastomoz yapan yüzeysel ve derin olmak üzere iki lenf plexusu vardır.

Yüzeysel lenf plexus'u, pleura visceralis'in altında bulunur ve pleura visceralis ile akciğerlerin lenf sıvısını drene eder. Bu lenf sıvısı, buradan sırası ile nodi lymphatici bronchopulmonales ve bifurcatio trachea'da bulunan nodi lymphatici tracheobronchiales superiores ve inferiores'e dökülür. Derin lenf plexusu, submucosa ve peribronchial bağ dokusu içinde yer alır. Alveol duvarlarında lenf damarları yoktur. Derin lenf plexusuna ait lenf damarları akciğer arter ve venlerini takip ederek nodi lymphatici pulmonales'e dökülür. Bu nodüllerden çıkan lenf damarları da büyük bronchus'ları, arter ve venleri takip ederek nodi lymphatici pulmonales'e dökülür. Bu nodüllerden çıkan lenf damarları da büyük bronchus'ları, arter ve venleri takip ederek sıra ile hilum pulmonis'teki nodi lymphatici bronchopulmonalis'e, bifurcatio trachea civarındaki nodi lymphatici tracheobronchiales superiores, inferiores ve nodi lymphatici paratrachealis'lere açılır.

Sonuç olarak yüzeysel ve derin lenf damarları truncus bronchomediastinalis dexter ve sinister'e katılır. Bu damarlar da v. subclavia ile v. jugularis interna'nın birleşim yerinde (angulus venosus) sonlanır. Truncus bronchomediastinalis sinister ductus thoracicus'a da açılabilir.

2.2.5. Akciğerlerin İnnervasyonu: Akciğerler radix pulmonis'in ön ve arkasında yer alan plexus pulmonalis anterior ve plexus pulmonalis posterior tarafından inerve edilir. Bu pleksuslara parasempatik lifler n.vagus, sempatik lifler ise truncus sympathicus'un torakal kısmından gelir. N. vagus'un efferent lifleri bronchus'ların düz kaslarına, pulmoner damarlara ve bezlere gider. Parasempatik aktivasyon bronchus'ların daralmasına (bronkokonstrüksiyon), damarların genişlemesine (vasodilatasyon) sebep olurken bezlerin üzerinde salgı yapıcı (sekretomotor) etkisi vardır. N. vagus'un afferent lifleri mukosa epitelinden ağrı ve dokunma duyularını, bronchus'lardan ise gerilme duyusunu üst merkezlere taşır. Sempatik efferent liflerin ise bronchus'ların düz kaslar üzerinde genişletici (bronkodilatör), damarların üzerinde daraltıcı (vazokonstriktör) ve bezler üzerinde salgıyı azaltıcı (inhibitör) etkisi vardır.

2.2.6. Pleura: Pleura, akciğerleri saran seröz bir zardır. Pleura parietalis ve pleura visceralis olmak üzere iki tabakadan oluşur. Pleurae visceralis, akciğer dokusuna sıkıca tutunan, fissura'ların içine kadar giren ve her lobu ayrı ayrı saran zardır. Pleura visceralis, hilum pulmonis'te radix pulmonis'i sardıktan sonra pleura parietalis olarak devam eder. Pleura parietalis akciğerleri torba gibi sarar. Pleura visceralis ile pleura parietalis arasında cavitas pleuralis adı verilen çok dar bir potansiyel aralık bulunur. Bu boşluğun içinde de iki zarın sürtünmesini engelleyen liquor pleura adı verilen bir sıvı bulunur (18). Sağ ve sol pleural keseler birbirlerinden bağımsız olup, aralarında mediastinum olarak adlandırılan bir aralık bulunur (16).

Pleura parietalis, komşu olduğu yapılara göre isimlendirilir. Buna göre, pleura parietalis'in thorax duvarı ve vertebralar ile komşu olan bölümüne pars costalis, diaphragma ile komşu olan bölümüne pars diaphragmatica, mediastinum'a bakan kısmına pars mediastinalis ve akciğerlerin apex'indeki kısmına da cupula pleurae denir. Cupula pleurae, 1. costa ve clavicula'nın arkasına kadar uzanır. Apertura thoracis superior'dan geçerek boyun köküne gelir. 1. costa seviyesinde, clavicula'nın medial 1/3'ünden yaklaşık 3 cm yukarıya kadar uzanır.

Pars Costalis: Sternum'un arkasından başlar. Cartilago costalis'leri, mm. intercostales'i ve corpus vertebraların kenarını sarar. Bu yapılar ile pars costalis'in arasında, pleura parietalis'i dıştan saran fascia endothoracica adı verilen ince bir bağ dokusu bulunur.

Pars Mediastinalis: Mediastinum'un lateralinde, akciğerlerin facies mediastinalis'ini saran pleura parietalis'tir. Ön ve arkada, pars costalis ile, altta pars diaphragmatica ile ve yukarıda da cupula pleurae ile devam eder. Radix pulmonis'in üst kısmında, sternum'dan columna vertebralis'e doğru uzanır. Pars mediastinalis, radix pulmonis'i sarar ve aşağıya diaphragma'ya doğru çift yaprak şeklinde uzanır. Bu yapıya ligamentum pulmonale adı verilir. Bu ligament, yukarıda hilum pulmonis'te bulunan oluşumları saran pleura ile devamlılık gösterir; aşağıda ise serbest olarak sonlanır.

Pars Diaphragmatica: Pleura parietalis'in facies diaphragma'da yer alan kısmıdır.

2.2.7. Pleura Parietalis'in Projeksiyonu: Üstte articulatio sternoclavicularis'in arkasından başlar, aşağıya doğru iner ve angulus sterni'nin ortasında her iki tarafın pleura parietalis'i birbirine temas eder. Sağda, processus xiphoideus'un arkasında, orta hattın aşağıya doğru ilerler ve 6. costa'nın sternum ile birleştiği yerden laterale döner. Solda ise, 4. cartilago costalis'e doğru ilerler ve burada açıklığı mediale bakan bir kavis çizer. Daha sonra sternum'un sol tarafına geçer ve 6. cartilago costalis' e ulaşır. Buradan sonraki seyirleri sağda ve solda aynıdır. 6. cartilago costalis'den linea midclavicularis'in 8. costa ile kesiştiği yer ve daha lateralde linea midaxillaris'in 10. costa ile kesiştiği yere gelir. Arkada ise 12. costa hizasında son bulur.

2.2.8. Pleura Parietalis'in Çıkmazları: Pleura parietalis'in akciğerin bir yüzünden diğerine atlarken meydana getirdiği çıkmazlardır. Bu çıkmazlar recessus costodiaphragmaticus, recessus costomediastinalis anterior dexter ve sinister, recessus costomediastinalis posterior dexter ve sinister ve recessus phrenicomediastinalis'tir.

Recessus costodiaphragmaticus, pleura parietalis'in pars costalis ve pars diaphragmatica'ları arasında yer alır. Akciğerin ince ve keskin olan margo inferior'u normalde bu recessus'un dibine kadar inmez. 4. ve 5. intercostal aralıklarda bulunur. Recessus costomediastinalis anterior dexter ve sinister pleura parietalis'in pars

mediastinalis ile pars costalis'i arasında ön tarafta bulunur. Bu çıkmazda akciğerin margo anterior'u yer alır. İncisura cardiaca'dan dolayı bu çıkmaz solda daha büyüktür. Pulmo sinister'de bulunan lingula pulmonis inspirasyon ve ekspirasyon sırasında bu çıkmaza girip çıkar. Recessus costomediastinalis posterior dexter ve sinister, pars mediastinalis ile pars costalis arasında, arka tarafta yer alır. Bu recessus'lar geniş olmalarına rağmen derin değildir ve içinde akciğerin margo posterior'u bulunur. Recessus phrenicomediastinalis, pleura parietalis'in pars mediastinalis ile pars diaphragmatica'sı arasında yer alır.

2.2.9. Pleura'nın Damarları ve Sinirleri: Pleura visceralis'in arter, ven, sinir ve lenfatikleri akciğerler ile aynıdır.

Pleura Parietalis'in Arterleri: Aa. Intercostales, a.thoracica interna ve a.musculophrenica'dır. Pleura parietalis'in venleri thorax duvarındaki sistemik venlere dökülür.

Pleura Parietalis'in Lenfatikleri: Nodi lymphatici intercostales, nodi lymphatici parasternalis, nodi lymphatici mediastinalis posteriores ve nodi lymphatici diaphragmaticus'tur.

Pleura Parietalis'in Sinirleri: Pars costalis ve pars diaphragmatica'nın periferik kısmı nn. intercostales, pars mediastinalis ve pars diaphragmatica'nın santral kısmı ise n. phrenicus tarafından innerve olur. Pleura parietalis'in ağrı duyusu bu sinirler boyunca thorax duvarına, karın ön duvarına, boynun alt kısımlarına veya omuza yansır (18).

2.3. AKCİĞER HİSTOLOJİSİ

2.3.1. Bronch Ağacı : Pulmoner lobüller, tepesi hilusa dönük piramit şeklindedir. Her lobül bağ dokusundan ince bir septumla sarılıdır. Bu septum fetüste daha belirgindir. Erişkinde bu septumlar bazen tam olmayabilir. Bu da lobülün belirlenmesini güçleştirir. Primer bronch, genellikle trachea'ya benzer histolojik yapıya sahiptir. Solunum bölümüne doğru gidildikçe, epitel ve altındaki lamina propria'nın oluşturduğu histolojik organizasyon basitleşir. Bu yapı sadeleşmesi yavaş yavaş ortaya çıkar ve bronch'larla, bronchioller arasında ani bir yapı farklılığı görülmez.

2.3.2. Bronch'lar : Kıkırdak ve kasların organizasyonu dışında, bronch mukozası trachea mukozasına benzer. Büyük bronch'larda kıkırdak halkanın, lümeni tamamen sarmasına karşın, bronchial kıkırdak bronch'larda trachea'ya oranla daha düzensiz yapıdadır. Bronchial çap azaldıkça hiyalin kıkırdak halka, izole parçalar veya adalar şeklinde görülür. Epitelin altında, bronch lamina propriasında spiral düz kasların birbirini çaprazlayan demetleri yer alır. Düz kas demetleri, solunum bölgesinin yakınındaki iletilici kısmın duvarlarında daha belirginleşir.

Histolojik kesitlerde bu kas tabakası aralıklı görülür. Ölümden sonra bu kasların kontraksiyonu, histolojik kesitlerde bronch mukozasına kıvrıntılı bir görünüm verir. Lamina propria elastik fibrillerden zengindir ve bronch lümenine salgısını boşaltan, bol sayıda seröz ve müköz bez içerir. Lamina propria'nın içinde ve epitel hücreleri arasında çok sayıda lenfositler bulunur. Lenf folikülleri vardır ve bunlar özellikle bronch'ların çatallanma noktalarında bol bulunurlar.

2.3.3. Bronchiol'ler : Mukozalarında kıkırdak ve bez içermezler, sadece başlangıç segmentlerinde epitelde goblet hücreleri bulunur. Geniş çaplı bronchiol'lerde, epitel yalancı çok katlı silyalı prizmatiktir. Küçük çaplı terminal bronchiollerde epitelin boyu alçalır, silyalı tek katlı prizmatik veya kübik olur. Terminal bronchiol epiteli aynı zamanda Clara hücrelerini de içerir. Bu hücreler silya içermezler, apikal stoplazmalarında salgı granülleri vardır ve muhtemelen bronchial yüzeyini koruduğu düşünülen, glycosaminoglycanları salgıladıkları bilinir.

Lamina propria büyük oranda düz kas ve elastik liflerden yapılmıştır. Bronch ve bronchiol'lerin kas telası, vagus ve sempatik sinir sisteminin kontrolü altındadır. N. vagusun sitümüstasyonu çapı daraltır, sempatik uyarı ise genişletir. Bu stimülasyon astım ataklarında, düz kaslarda gevşeme yaratan epinefrin ve diğer sympathomimetik ilaçların kullanım nedenini açıklar. Bronch ve bronchiol duvarının kalınlığı kıyaslandığında bronchiol kas tabakasının bronch kaslarından daha iyi gelişmiş olduğu görülür. Astımda hava yolu direncinde izlenen artışın, büyük oranda bronchiolar düz kasların kasılması sonucunda oluştuğuna inanılır.

2.3.4. Respiratuvar Bronchiol'ler : Her terminal bronchiol, solunum sisteminin iletim ve solunum bölümlerini birleştiren iki veya daha çok respiratuvar bronchiol'e ayrılır. Respiratuvar bronchiol mukozasının yapısı, duvarında gaz değişiminin oluştuğu çok sayıda saccus alveolaris'leri saymazsak, terminal bronchiol mukozasına benzer yapıdadır.

Respiratuvar bronchiol bölümü silyalı kübik epitel ve Clara hücreleri ile döşelidir. Ancak, alveol'lerin açıldığı bölümde bronchiol epiteli alveollerin tek katlı yassı epiteliyle (tip 1 alveolar hücreler) devam eder. Bu bronchiol'lerde distale doğru alveol sayısı önemli ölçüde artar ve alveol'ler arası mesafe büyük oranda azalır. Alveol'ler arasındaki bronchiol epiteli silyalı kübik türdendir, ancak distal kısımlarda silyalar bulunmayabilir. Epitel altında düz kas ve elastik bağ dokusu vardır.

2.3.5. Alveolar Kanallar : Respiratuvar bronchiol'ler boyunca distale gidildikçe, bronchiol duvarına açılan alveol sayısı daha da artarak sonuçta duvarda başka bir şey bulunmaz hale gelir ve tüp artık alveolar kanal (ductus alveolaris) adını alır. Hem alveolar ductus hem de alveoller çok ince tek katlı yassı alveol hücreleriyle döşelidir. Lamina propria'da yassı epitel hücreleri altında düz kas hücrelerinden bir ağ vardır. Bu sfinkter benzeri düz kas demetleri bitişik alveoller arasında yumrular şeklinde görülür. Düz kas alveolar kanalın distal bölümlerinde kaybolur. Buralarda ductus ve alveol duvarının desteği sadece elastik ve kollagen liflerdir.

Alveolar kanallar her birine birkaç alveolar saccusun açıldığı boşluklarla (atria) sonlanır. Alveollerin ve alveolar saccusların bu boşluğa açıldığı bölgeler elastik ve retiküler liflerden oluşan bir kompleksle sarılıdır. Elastik lifler soluk alma sırasında alveollerin gerilerek açılmasını ve solunum süresince pasif olarak kasılmayı sağlar. Retiküler lifler aşırı genişlemeyi önleyerek ince kapillerler ile alveolar septanın zarar görmesini engeller.

2.3.6. Alveoller : Alveoller respiratuvar bronchiollar, alveolar kanallar ve saccuslarda bulunan yaklaşık 200 mikrometre genişliğinde torba şeklindeki çıkıntılardır. Akciğerlerin süngerimsi görünümünün nedeni olan alveoller, bronchial ağacın son bölümleridir. Alveoller, tek tarafı açık olan keselere veya arı kovanının tek tarafı açık peteklerine benzer. Buralarda hava ve kan arasında oksijen ve karbondioksit değişimi olur. Alveol duvarı, dış ve iç ortam arasında difüzyonu arttıracak şekilde özel bir yapıdadır. Genelde her duvar iki komşu alveol arasında yer alır ve bu nedenle interalveolar septum veya duvar şeklinde adlandırılır. Bir interalveolar septum iki tarafında iki ince tek katlı yassı epitel ve bu iki epitel dokusu arasında kapillerler, fibroblastlar, elastik ve kollagen lifler ile makrofajları içerir. Kapiller ve bağ dokusu matriks, interstitiumu oluşturur. Alveolar septumun hücreler arası ortamında organizmanın en zengin kapiller ağı yer alır.

Alveollerdeki hava ile kapiller kanı arasında 3 komponentten oluşan ve kan hava bariyeri denen bir engel vardır. Bu bariyerin üç elemanı, alveolleri döşeyen tek katlı yassı epitel, alveolar hücrelerin sitoplazması, sıkıca yanyana duran alveolar ve endothelial hücreler arasında her iki epitelin kaynaşmış bazal laminası ile endothelial hücrelerin stoplazmasıdır. Bu tabakanın total kalınlığı 0.1-1.5 mikrometre arasında değişir. İnteralveolar septum içinde anastomozlar yapan pulmoner kapillerler, retiküler ve elastik lif ağlarıyla desteklenirler. Alveol duvarının daralıp denişlemesine uygun şekilde tertiplenmiş bu lifler alveollerin temel yapısal desteğidir. Septumun ara dokusunda (intersitisyum) bazal membran, lökosit, makrofaj ve fibroblastlar bulunur. Alveol duvarının epithelial hücreleri ile endothelial hücreleri tarafından üretilen, iki bazal lamina kaynaşarak, komşu iki epitel arasında tek bir bazal membran oluşturur.

Alveoller içindeki havadan gelen oksijen kapillerler içindeki kana veya tersine kapillerlerden alveol lümenine CO₂ katları geçerek ulaşır. Akciğerlerin yaklaşık 300 milyon alveolü iç değişim yüzeylerini önemli ölçüde arttırmaları. Bu yüzey ortalama 140 m² olarak hesaplanmıştır.

Yassı alveolar hücreler de denilen tip 1 hücreler alveol yüzeyini döşeyen ileri derecede incelmış hücrelerdir. Tip 1 hücreleri alveol yüzeyini döşeyen hücrelerin % 97'sini, tip 2 hücreler ise %3'ünü oluştururlar. Bütün tip 1 epitel hücreleri, doku sıvısının alveolar lümenine sızmasını önlemek için, desmozomlar yanında sıkı bağlantı yapılarına sahiptir. Bu hücrelerin başlıca görevleri gazların geçişine uygun minimal kalınlıkta bir bariyer sağlamaktır.

Tip 2 hücreler veya büyük alveolar hücreler, desmozomlar ve sıkı bağlantı yapılarıyla tip 1 hücrelerine tutunarak onlar arasına serpilmiş hücrelerdir. Tip 2 hücreler kabaca kübik hücrelerdir ve genellikle alveollerin birleştikleri açılarda iki veya üç hücreden oluşan gruplar şeklinde bulunurlar. Tip 2 hücreler tipik salgı hücrelerine benzer. Mitokondrionları, granüllü endoplazma retikulumları, iyi gelişmiş golgi organali ve serbest apikal yüzlerinde mikrovillusları vardır. Elektron mikroskobu için hazırlanan dokularda iyi korunmuş ve bariz olarak görülen lameller cisimler, alveolar yüzeye yayılarak yüzey gerilimini düşüren, eksrasellüler alveolar örtü pulmoner surfactant'ı yaparlar.

Pulmoner surfactant akciğer fonksiyonlarının idaresinde birçok önemli iş görür. Öncelikle, başlıca işi alveolar hücrelerin yüzey gerilimini azaltmaktır. Yüzey gerilimlerinin azaltılmasının anlamı, alveollerin havayla dolması için daha az kuvvet harcattır. Ayrıca surfactant olmazsa alveoller soluk verme esnasında kapanabilirler (collapse). Alveolleri döşeyen sıvı, iletici bölümün silyalarının aktivitesi ile uzaklaştırılır. Sekresyon

hava yolunu geçerken bronchial mukus ile karışarak bronchoalveolar sıvıyı oluşturur. Bu sıvı solunan havadaki partiküllerin ve zararlı komponentlerin uzaklaştırılmasına yardım eder. Bu sıvı içinde alveolar makrofajlardan kaynaklanması olası çok sayıda eritici enzimler vardır.

2.3.7. Pleura : Parietal ve visceral iki tabakadan oluşan pleura, her iki membranda kollagen ve elastik lifler içeren ince bir bağ dokusu ve üzerinde yer alan mezotelyal hücrelerden oluşur. Pleura visceralis'in elastik lifleri, pulmoner parankimanın elastik lifleriyle devam eder. Bu iki tabaka, bütünüyle yassı mezotelyal hücrelerle döşeli bir kaviteyi kuşatır. Normal koşullarda bu cavitas pleuralis, karşılıklı iki yüzeyinin solunum hareketleri sırasında birbirini üzerinden kolayca kaymasını sağlayan ince film şeklinde az bir sıvı içerir. Bazı patolojik durumlarda cavitas pleuralis, sıvı veya hava içererek gerçek bir boşluğa dönüşebilir. Diğer seröz membranlar (peritoneal ve pericardial) gibi pleural boşluk duvarı da, su ve diğer maddelere karşı geçirgendir. Bu nedenle, patolojik koşullarda bu kavitede sıklıkla sıvı birikimi (pleural effusion) olur. Bu sıvı, damar duvarından sızan kan plazmasından oluşur. Tersine, bazı koşullarda, cavitas pleuralis'teki sıvı ve gazlar hızlı bir şekilde absorbe edilebilir (22).

2.4. AKCİĞER FİZYOLOJİSİ

2.4.1. Solunum Mekanizması : Dış ortamla sürekli ilişkide olan akciğerler, yaşamın başlangıcından sonuna kadar gerçekleşen solunum mekanizması sayesinde O₂ temini ile CO₂'in atılmasını sağlarlar. O₂'nin akciğer dokusundaki kapillere, oradan sistemik dolaşıma girmesi, metabolizma sonucu dokularda oluşan CO₂'in akciğer kapillerinden alveol boşluğuna, oradan dış ortama atılması, ventilasyon, perfüzyon ve difüzyon olayları ile gerçekleşir (16). Solunumun amacı; dokulara oksijen sağlamak ve karbondioksiti uzaklaştırmaktır. Solunum; inspirasyon (nefes alma) ve ekspirasyon (nefes verme) olmak üzere iki evre geçirir. Thorax boşluğunun kapasitesinin değişen artış ve azalışı ile solunum evreleri gerçekleşir.

Akciğerler; göğüs boşluğunu dikine olarak uzatan veya kısaltan diaphragma'nın aşağı ve yukarı hareketiyle ve göğüs boşluğunun ön-arka çapını arttıran ve azaltan costaların yukarı ve aşağı hareketi ile olmak üzere iki yolla genişleyebilir ve büzülebilirler. Normal sakin solunum, yukarıda belirtilen iki mekanizmadan tamamen birincisiyle; yani diaphragma'nın hareketiyle gerçekleşmektedir. Sakin soluk alma sırasında thorax içi hacim

değişikliklerinin % 75 kadarından diaphragma sorumludur. Thorax kafesinin alt ucuna yapışan bu kas, karaciğer üzerinde bir yay oluşturur ve kasıldığı zaman bir piston gibi aşağı doğru hareket eder. Hareket uzaklığı 1.5 cm ile derin soluk alma sırasındaki 7 cm arasında değişir. İspirasyon sırasında, diaphragma'nın kasılması akciğerlerin alt bölümlerini aşağıya doğru çeker. Bunu takip eden ekspirasyonda, diaphragma gevşer; akciğerlerin göğüs çeperinin ve karın dokularının elastik büzülme yetenekleri akciğerleri sıkıştırır. Ancak, şiddetli solunum sırasında elastik kuvvetler gerekli hızda ekspirasyon meydana getirecek güçte değildir. Bunun için gerekli fazladan güç, esas olarak karın kaslarının kasılmasıyla karın organlarının diaphragma'yı alttan yukarı doğru itmesiyle elde edilir.

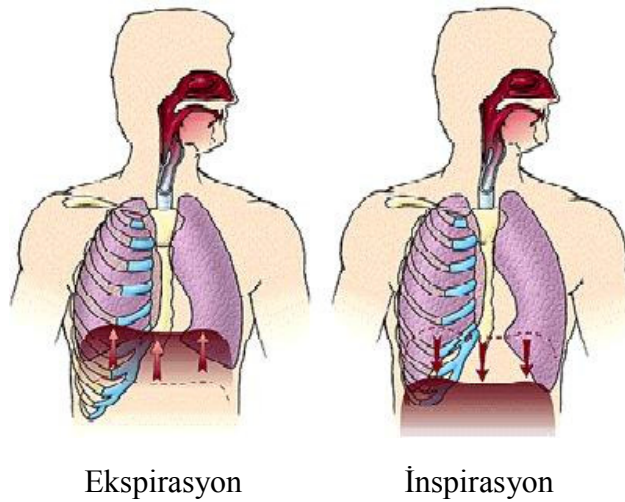
Akciğerleri genişleten ikinci mekanizma göğüs kafesinin yukarı doğru kaldırılmasıdır. Costa'lar doğal istirahat durumunda sternum'u geriye columna vertebralis'e yaklaştıracak şekilde aşağı doğru eğimlidirler. Göğüs kafesi yükseldiği zaman costa'lar, sternum'u columna vertebralis'den öne doğru uzaklaştıracak şekilde düzleşirler. Böylece maksimal inspirasyonda göğüs kafesinin arkadan öne doğru çapı ekspirasyondaki çapın % 20'si kadar artar. Bu yüzden göğüs kafesini yükselten kaslar inspirasyon kasları; aşağı çeken kaslarda ekspirasyon kasları olarak sınıflandırılırlar. Göğüs kafesini yükselten en önemli kaslar, mm. intercostalis externa'dır. Fakat aynı zamanda sternum'u yukarı kaldıran mm. sternocleidomastoideus, costa'ların çoğunu yukarı kaldıran m.serratus anterior ve ilk iki costae'yi yukarı kaldıran mm. scaleni göğüs kafesini yükselten diğer yardımcı kaslardır.

Ekspirasyon sırasında göğüs kafesini aşağı doğru çeken kaslar alt costa'ları aşağı doğru çekmede ve aynı zamanda diğer abdominal kaslarla birlikte karın içi organlarını yukarıya, diaphragma'ya doğru sıkıştırmada etkili m. rectus abdominis ve mm. intercostalis interna'dır. Ekspirasyonda, costa'lar, arkadan öne aşağı doğru bir açı yapar ve mm. intercostalis externa öne ve aşağı doğru uzanırlar. Bu kaslar kasıldıklarında, üst costa'ları, alt costa'lara göre öne doğru çekerler. Bu hareket, costa'ları bir kaldıraç gibi yukarı doğru yükselterek inspirasyona neden olur. Mm. intercostalis interna'ların costa'lar arasındaki açısı zıt yöndedir. Bu nedenle inspirasyondakinin tersine kaldıraç gibi costa'ları aşağı çekmek suretiyle ekspirasyon kasları olarak görev yaparlar (23).

2.4.2. İspirasyonda Akciğer Değişiklikleri: İspirasyon aktif bir süreçtir ve inspiratuar kasların kasılmasını gerektirir. Diaphragma inspirasyonda rol alan en önemli kastır ve hayatta kalmak için bulunması gereken tek iskelet kasıdır (24). İspirasyon esnasında,

radix pulmonis ve bifurcatio trachea, iki vertebrae yüksekliği kadar aşağı iner. Bronch'lar uzar ve genişler, pulmoner kan dolaşımını arttırmak amacı ile alveoler kapillerler genişler. Pozitif atmosferik basınç sonucu hava üst solunum yollarından trakeo-bronchial ağaca girer. Akciğerin gerilmesi sonucu, bronchial duvarlardaki elastik doku ve bağ dokusu da gerilir. Diaphragma'nın aşağı inmesi sonucu costae - diaphragmatik çıkmaz açılır ve genişleyen akciğerin keskin margo inferior'ları aşağıya iner (16) (Şekil 8).

2.4.3. Ekspirasyonda Akciğer Değişiklikleri: Ekspirasyon pasif bir süreçtir, yani dinlenik koşullarda ekspirasyonun gerçekleşmesi için herhangi bir kas çabası gerekli değildir (24). Ekspirasyonda radix pulmonis ve bifurcatio trachea yükselir. Bronch'lar kısalır ve daralır. Akciğerlerin elastik dokusu gevşer ve akciğerler küçülür. Diaphragma'nın yükselmesi ile pleura costalis ve pleura diaphragmatica bölümleri karşılaşır; buna bağlı olarak recessus costodiaphragmaticus küçülür. Akciğerlerin margo inferiorları toplanır ve yükselir (16) (Şekil 8).



Şekil 8: İnspirasyon ve ekspirasyonda akciğer ve diaphragma değişiklikleri (25)

2.4.4. Akciğer Hacimleri :

2.4.4.1. Soluk Hacmi (Tidal Volüm) (VT): Her normal solunum hareketi ile akciğerlere alınan veya akciğerlerden çıkarılan hava hacmidir, miktarı ortalama 500 ml kadardır.

2.4.4.2. İspirasyon Rezerv Hacmi (Inspiration Reserve Volume-IRV): Normal soluk hacminin üzerine alınabilen fazladan soluk hacmidir; genel olarak aşağı yukarı 3000 ml'eşittir.

2.4.4.3. Ekspirasyon Rezerv Hacmi (Expiration Reserve Volume-ERV): Normal bir ekspirasyon hareketinden sonra, zorlu bir ekspirasyonla fazladan çıkarılabilen hava hacmidir; bunun değeri normal olarak 1100 ml civarındadır.

2.4.4.4. Rezidüel Hacim (Residual Volume-RV): En zorlu bir ekspirasyondan sonra akciğerlerde kalan hava hacmidir. Bu hacim yaklaşık 1200 ml kadardır.

2.4.5. Akciğer Kapasiteleri :

2.4.5.1. İspirasyon Kapasitesi (Inspiration Capacity-IC) : Soluk hacmi ile inspirasyon rezervinin toplamına eşittir. Bu bir kişinin, normal ekspirasyon düzeyinden başlayarak, akciğerlerin maksimum olarak gerilmesine kadar inspirasyonla alınabilen (yaklaşık 3500 ml) hava hacmidir.

2.4.5.2. Fonksiyonel Rezidüel Kapasite (Functionel Residual Capacity-FRC) : Ekspirasyon rezervi ile rezidüel hacmin toplamına eşittir. Bu normal ekspirasyon sonunda akciğerlerde kalan (yaklaşık 2300 ml) hava miktarıdır.

2.4.5.3. Vital Kapasite (Vital Capacity-VC) : İspirasyon rezerv hacmi, soluk hacmi ve ekspirasyon rezervlerinin toplamına eşittir. Bu, kişinin akciğerleri maksimum düzeyine kadar doldurduktan sonra, maksimal bir ekspirasyonla akciğerlerden çıkarabildiği (yaklaşık 4600 ml) hava miktarıdır.

2.4.5.4. Total Akciğer Kapasitesi (Total Lung Capacity-TLC) : Akciğerlerin, mümkün olan en geniş inspirasyon hareketi ile gerilmesinden sonraki (yaklaşık 5800 ml) maksimum hacmidir. Bu hacim, vital kapasite ile rezidüel hacmin toplamına eşittir.

2.4.6. Akciğer Hacim Değişikliklerinin Kaydedilmesi :

2.4.6.1. Spirometre Yöntemi: Akciğer ventilasyonunun incelenmesinde bir yöntem olan spirometre akciğerlere giren ve çıkan hava hacimlerinin kaydedilmesidir. Tipik, basit bir spirometre bir su kabının üzerine ters çevrilmiş ve bir ağırlık ile dengelenmiş bir silindirden oluşur. Silindirde solunum gazı, genellikle hava veya oksijen bulunur ve bir boru ağız ile gaz kamarasını birbirine bağlar. Kişi bu gaz kamarasından soluk alır veya kamaraya soluk verirse silindir yükselir veya alçalır ve uygun hareketler bir kimograf üzerine kaydedilir. Spirometri akciğer uzmanlarının günlük olarak kullandığı bir çok ölçüm yöntemlerinden sadece biridir. Hesaplamaları kolaylaştırmak ve akciğer fonksiyon değerlerini göstermek için bir çok kısaltma ve sembol standardize edilmiştir. Bu sembolleri kullanarak akciğer hacim ve kapasiteleri arasındaki bazı ilişkileri göstermek için basit cebirsel işlemler aşağıdaki gibidir.

$$VC = IRC + VT + ERV$$

$$VC = IC + ERV$$

$$TLC = VC + RV$$

$$TLC = IC + FRC$$

$$FRC = ERV + RV$$

RV spirometre ile ölçülemediği için RV ve onu içeren kapasiteler (FRC, TLC) bu yöntem ile hesaplanamazlar. Akciğer volüm ve kapasiteleri yaş, boy ve cinsiyete göre farklılık gösterir. Test sonuçları, aynı yaş, boy ve cinsiyetteki sağlıklı bireylerde önceden hesaplanmış olan beklenen (predicted) değerler ile karşılaştırılır ve bu değerlerin yüzdesi olarak ifade edilir. Beklenen değerlerin \geq % 80'i normal olarak kabul edilir.

2.4.7. FRC, RV ve TLC TAYİNLERİ :

2.4.7.1. Helyum Dilüzyon Yöntemi: FRC, her bir normal ekspirasyondan sonra akciğerlerde kalan hava hacmidir ve akciğer fonksiyonları açısından önemlidir. Değeri, bazı tip akciğer hastalıklarında önemli oranda değiştiğinden, bu kapasitenin ölçülmesi sıklıkla istenir. FRC'nin yaklaşık yarısını oluşturan akciğerlerin rezidüel hava hacmi ekspirasyonla çıkarılamadığı için, FRC ölçümünde spirometre direkt olarak kullanılamaz. FRC ölçümü için spirometre, indirekt yöntemle genellikle helyum dilüzyon yöntemi yoluyla kullanılır.

Belirli hacimdeki bir spirometre, belirli konsantrasyonda hava-helyum karışımı ile doldurulur. Spirometreden solumadan önce denek normal bir ekspirasyon yapar. Bu

ekspirasyon sonunda akciğerlerde kalan hacim FRC'ye eşittir. Bu anda kişi hemen spirometreden solumaya başlar ve spirometredeki gazlar akciğerlerdeki gazlarla karışır. Sonuçta, helyum FRC gazları ile dilüe olur. FRC hacmi aşağıdaki denklem kullanılarak helyumun seyrelme oranından hesaplanabilir.

$$FRC = \frac{C_{iHE}}{C_{fHE}} - 1 \times V_{iSPiR}$$

FRC : Fonksiyonel Rezidüel Kapasite

C_{iHE} : Helyumun spirometredeki başlangıç konsantrasyonu

C_{fHE} : Helyumun spirometredeki son konsantrasyonu

V_{iSPiR} : Spirometrenin başlangıç hacmi

FRC tayin edildikten sonra, RV, FRC'den ekspirasyon rezervinin çıkarılmasıyla tayin edilebilir. TLC'de FRC'ye İC'nin ilave edilmesiyle hesaplanabilir (23, 26, 27).

$$RV = FRC - ERV$$

$$TLC = FRC + İC$$

2.4.7.2. Body Pletismografi Yöntemi : RV ve FRC ölçümü için body pletismograf veya body box adı verilen bir cihazın kullanımınıdır. Bu ölçümün esası, kapalı bir oda içerisinde soluyan kişide, akciğer volümündeki değişimlerin oda basıncındaki değişimlerle saptanmasıdır. 3 tip pletismograf vardır.

Basınç pletismografi (pressure box) : Rijid duvarlı hava sızdırmayan bir kabindir. Solunum sırasında kabin içindeki hacim sabit kalır, basınç ise değişkendir. Yani göğüs hareketleri ile oluşan değişiklik, kabin basıncındaki değişim ile ölçülür.

Volüm pletismografi (volume box) : Solunum işi sırasında basınç sabit kalır, volüm değişkendir. Spirometre ile bağlantılıdır. Birey soluk alıp verirken kabin içinde oluşan volüm değişiklikleri, spirometredeki volüm değişiklikleri ile birlikte değerlendirilir.

Basınç – volüm- akım pletismografi : Basınç pletismografinin yüksek akıma cevabını ve volüm pletismografinin büyük hacim değişikliklerini izleyebilme özelliklerini birleştirir.

En yaygın kullanılan basınç pletismografi'dir. Bu, hastanın içinde oturduğu, telefon kulübesine benzeyen hava geçirmeyen bir kabindir. Akım ölçmek için bir pnömotakograf, bir volüm transduceri (V) ve biri ağızda (Pm), diğeri kabin içinde (Pbx) bulunan iki adet basınç transduceri bulunur. Pnömotakograf ile ağızlık arasında özel bir kapama mekanizması (shutter) bulunur. 3 transducer (V, Pm ve Pbx) ölçüm ve monitorizasyon sistemine bağlıdır. Hasta kabin içerisinde rahat soluk alıp verirken, istirahat seviyesinde shutter kapatılır ve hastaya bu mekanizmaya karşı yavaşça solumaya çalışması söylenir (panting). Bu hareket, ağız ve kabin basınçlarında değişikliğe neden olur. Her soluk alma çabasında ağız içi basınç düşerken akciğer volümü artar. Body pletismograf kapalı bir kutu olduğu için, akciğer hacmindeki bu artış, kabin içi basınç artışına yol açar. Her soluk verme çabası ise, akciğer volümünde dolayısıyla kabin içindeki basınçta azalmaya neden olur. Boyle kanununa göre aşağıdaki eşitlik oluşur.

$$P \times V = (P + \Delta P) \times (V + \Delta V)$$

P : Akciğerlerdeki ekspirasyon sonu basıncı (Atmosfer basıncı, Patm)

ΔP : Solunum eforu ile oluşan pulmoner basınç değişiklikleri

V : Ekspirasyon sonunda akciğerlerdeki volüm (FRC)

ΔV : Solunum eforu ile akciğerlerde oluşan volüm değişiklikleri

ΔV kabin içindeki basınç değişimi ile (akciğerlerdeki volüm değişikliği kabin içindeki basıncı değiştirdiği için), ΔP ise ağız içindeki basınç değişimi ile hesaplanır. Yukarıdaki eşitlikte değerler yerine konarak V yani FRC bulunabilir. Bu yöntemler ile RV, FRC ve TLC hesaplanabilir. TLC, ayrıca radyolojik yöntemlerle de (planimetrik metot) hesaplanabilir (27).

2.5. DİAPHRAGMA EMBRİYOLOJİSİ

2.5.1. Diaphragma'nın Gelişmesi :

Kubbe biçimli bu kaslı tendon bölme, göğüs ve karın boşluklarını birbirinden ayırır. Karmaşık embriyonal bir kökeni vardır. Dört yerden köken alarak gelişir.

- Septum transversum
- Plöroperitoneal membranlar

- Oesophagus dorsal mezenteri
- Lateral vücut duvarları

Septum Transversum : Mezodermden ibaret olan bu transvers septum, diaphragma santral tendonunun taslağını oluşturur. Pericard boşluğu kaudalinde yerleşiktir ve onu gelişen periton boşluğundan kısmi olarak ayırır. Septum transversum ilk kez, 3. hafta sonunda, pericard boşluğu cranialinde, bir mezoderm kitlesi olarak dikkati çeker. 4. haftada, baş ventrale kıvrıldıktan sonra, septum transversum, kalın tamamlanmamış bir bölme ya da yarım diaphragma şeklinde, pericard ve karın boşlukları arasında oluşur. Septum transversum, göğüs ve karın boşluklarını tamamen ayırmaz. Oesophagus'un iki tarafında, pericardioperitoneal kanallar geniş açıklık bırakırlar. Kısa zamanda septum transversum, oesophagus'un ventral mezenşimi ile ve plöroperitoneal membranlarla birleşir.

Plöroperitoneal Membranlar : Bu membranlar, oesophagus'un dorsal mezenteri ve septum transversumla birleşir. Bu birleşme, göğüs ve karın boşlukları arasındaki bölmeyi tamamlar ve ilkel diaphragma (primitive diaphragma) meydana gelir. Plöroperitoneal membranlar ilkel diaphragma'nın büyük bir kısmını oluşturmasına karşın, çocuk diaphragmasının oldukça küçük kısımlarını yaparlar.

Oesophagus Dorsal Mezenteri : Septum transversum ve plöroperitoneal kanallar oesophagus'un dorsal mezenteriyle birleşirler. Bu mezenter, diaphragma'nın median parçasını oluşturur. Diaphragma'nın crura'sı, oesophagus'un dorsal mezenteri içine doğru ilerleyen miyoblastlardan gelişir.

Lateral Vücut Duvarları : 9. ve 12. haftalarda, akciğerler ve pleurae boşlukları, lateral vücut duvarlarına doğru oyuk yaparak büyürler. Bu oyuk yapma döneminde, vücut duvarı dokusu, iki tabakaya ayrılır. Bunlar; kesin karın duvarı kısmını yapan dış tabaka ve plöroperitoneal membran çıkıklı kısımların dışındaki, diaphragma'nın perifer kas bölümlerine katılan iç tabakadır. Pleura boşluklarının vücut duvarlarına doğru daha fazla genişlemeleri, sağ ve sol recessus costodiaphragmaticus'u yaparak, diaphragma'nın ergindeki karakteristik kubbe biçimli yapısı kurulmuş olur. Doğumdan sonra, costodiaphragma oyukları dönüşümlü olarak inspirasyon ve ekspirasyonu sırasında, akciğerlerin içe ve dışa hareketiyle daha büyürler ve küçülürler.

2.5.2. Diaphragma'nın Konum Değişiklikleri ve İnnervasyonu : 4. haftada, septum transversum, 3. 4. ve 5. cervical somitlerin karşısında yer alır. 5. haftada, bu somitlerin miyotom yörelerinden köken alan miyoblastlar, gelişen diaphragma'ya doğru göç ederler ve sinirlerini de birlikte getirirler. Sonuçta, diaphragma'yı besleyen phrenik sinirler 3, 4 ve 5 cervical köklerden köken almış olurlar. Her iki taraftaki üç ince dal birleşerek n. phrenicus'u oluşturur. N. phrenicus'un embriyonik kökeni nedeniyle, erişkinde yaklaşık 30 cm uzunluktadır.

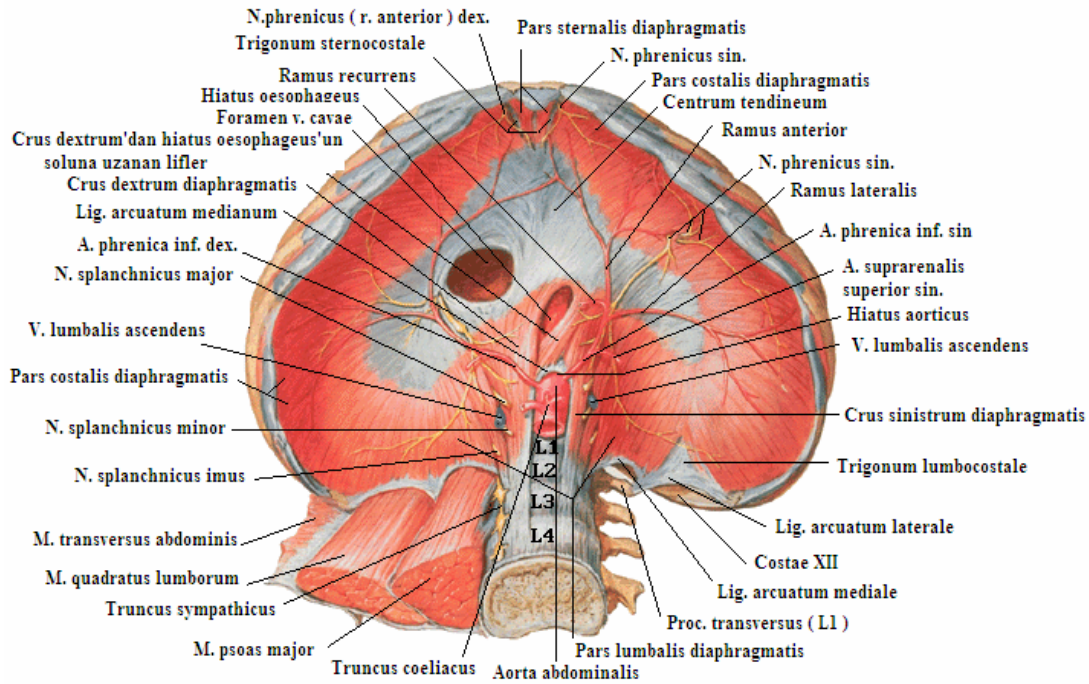
Embriyonik phrenik sinirler, plöroperitoneal membranları geçerek ilkel diaphragma'ya girerler. Bu, n. phrenicus'un neden sonradan plöropericardial membranların ergindeki derivesi olan, fibröz pericard üzerinde yer aldığını açıklar. Embriyon bedeni dorsal kısmının hızla büyümesi, diaphragma'nın belirgin bir göçüne ya da inişine neden olur. 6. haftada, gelişen diaphragma, thoracic somitler düzeyindedir. N. phrenicus'larda iniş seyri gösterirler; diaphragma vücutta biraz daha caudale hareket ederken, bu sinirler karşılıklı olarak uzarlar. 8. haftanın başlamasıyla diaphragma'nın dorsal kısmı, 1. lumbal vertebra düzeyinde yer alır.

Diaphragma'nın dört parçası birleşirken, septum transversum mezenşimi, diğer 3 parçaya doğru uzanır. Diaphragma'nın iskelet kasına farklılaşan miyoblastları oluşturur, bu nedenle diaphragma'yı besleyen motor sinir, n. phrenicus'lardan (C₃, C₄ ve C₅'in ventral dalları) köken almış olur. Diaphragma'nın duyu innervasyonu, yine n. phrenicus'larla olur ancak onun costa halkası, daha aşağı n. intercostalis'lerden gelen duyu sinirlerini alır. Çünkü, diaphragma'nın bu perifer kısmının kökeni lateral vücut duvarından gelmektedir (13, 28).

2.6. DİAPHRAGMA ANATOMİSİ

Thorax aşağıda apertura thoracis inferior olarak bilinen geniş bir açıklıkla abdomen'e açılır. Apertura thoracis inferior; synchondrosis xiphosternalis, arcus costalis ve 12. thoracal vertebra'nın corpusu ile sınırlanır. Diaphragma olarak adlandırılan musculus ve tendinöz yapıda bir bölme ile kapatılır (29).

Göğüs ve karın boşluklarını birbirinden ayıran kubbe şeklinde, musculoaponevrotik bir bölme olan diaphragma'nın konveks olan kubbe kısmı göğüs boşluğuna doğru girmiştir. Diaphragma'nın apertura thoracis inferior'a tutunan periferik kısmı kas yapılıdır. Bu musculus bölümü, diaphragma'nın orta kısmındaki aponevrotik yapılı centrum tendineum'da sonlanır.



Şekil 9: Diaphragma, Abdominal yüzey (21)

2.6.1. Diaphragma'nın Bölümleri : Diaphragma'nın musculer kısmı pars sternalis diaphragmatis, pars costalis diaphragmatis ve pars lumbalis diaphragmatis olmak üzere üç bölüme ayrılır.

Pars Sternalis Diaphragmatis : İki musculer bant şeklinde processus xiphoideus'un arka yüzünden başlar. Çok küçük olan bu bölüm, bazen de aponeurotik olabilir (17).

Pars Costalis Diaphragmatis : Son 6 cartilago costalis ve komşu os costale bölümlerinden başlayan diaphragma'nın en geniş musculer bölümüdür. Diaphragma kubbelerini oluşturur (16).

Pars Lumbalis Diaphragmatis : Lumbal vertebraların her iki yanından başlayan crus dextrum ve crus sinistrum ile bunların dış tarafında bulunan ligamentum arcuatum laterale, ligamentum arcuatum mediale ve ortada ligamentum arcuatum medianum'dan başlar. Lig. arcuatum laterale, 1. lumbal vertebra'nın processus transversus'u ile 12. costa'nın alt kenarı arasında uzanır. M. quadratus lumborum'un fasciasının üst kısmı üzerinde kalın bir kavis yapar.

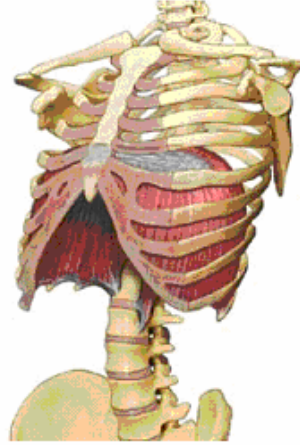
Lig. arcuatum mediale, dış ucu 1. lumbal vertebra'nın processus transversus'unun ön yüzüne, iç ucu ise 1. veya 2. lumbal vertebra'nın corpusunun yan tarafına tutunur. Dış ucu lig. arcuatum laterale ile devamlıdır. İç ucu ise aynı tarafın uyan crus dextrum veya sinistrum'u ile devamlıdır. Lig. arcuatum mediale, m. iliopsoas'ın fasciasının üst kısmı üzerinde kalın bir kavis yapar.

Crus dextrum ilk 3, crus sinistrum ise ilk 2 lumbal vertebrae corpuslarının yan kısımları ile bunlar arasındaki discuslardan tendinöz bir yapı ile başlar. Crus dextrum, crus sinistrum'dan daha uzun ve kalındır. Crus dextrum ve sinistrum'un medial kenarları tendinöz yapıda olup lig. arcuatum medianum adı altında hiatus aorticus'u çevreler. Bu yapı çoğu kez zayıf olarak görülür. Başlangıç yerlerinde musculus olan diaphragmanın üç bölümü ortada bulunan centrum tendineum'da sonlanırlar. Processus xiphoideus'tan gelen lifler kısıdır ve bazende aponeurotik yapıdadır. Lig. arcuatum laterale ve mediale ile costae ve kıkırdak kısımlarından başlayan kas lifleri daha uzundur ve centrum tendineum'a ilerledikçe bir kavis yaparak diaphragma kubbesini oluştururlar. Crus dextrum ve crus sinistrum, yukarı çıkarken birbirlerinden uzaklaşırlar ve lateral bölümleri öne ve dışa doğru uzanarak centrum tendineum'la birleşirler. Crus dextrum'un medial lifleri sol tarafa doğru yükselerek hiatus oesophageus'un sol kenarına katılır. Bazen de crus sinistrum'un medial liflerinden bir huzme sağa geçerek foramen venae cavae'ya uzanabilir. Fakat sol tarafta olduğu gibi deliğin etrafını oluşturmaz.

Centrum Tendineum : Diaphragma kubbesinin ortasında ince, fakat kuvvetli liflerin birbiriyle karışması sonucu oluşan bir yapıdır. Göğsün ön duvarına daha yakın olması nedeniyle, arka kısımda kalan kas lifleri daha uzundur. Pericardium centrum tendineum üzerine oturur ve bununla kısmen kaynaşmıştır. Centrum tendineum, üç parçalı bir yaprağa benzetilebilir (17).

2.6.2. Diaphragma'nın Şekli: Diaphragma'ya önden bakıldığında; sağ ve sol olmak üzere iki kubbesi olduğu görülür. Sağ kubbe 5. costa'nın üst kenarına kadar yükselir. Sol kubbe ancak 5. costa'nın alt kenarına ulaşabilir. Sağ kubbe, karaciğerin büyük olan sağ lobundan dolayı daha yukarıda yer alır. Centrum tendineum, synchondrosis xiphosternalis düzeyinde yer alır. Centrum tendineum kalbi, kubbelerde sağ ve sol akciğeri taşır. Diaphragma'nın düzeyi solunum fazına, duruşa ve abdominal organların gerginliğine göre değişir. Oturan veya ayakta duran kimsede diaphragma aşağı doğru iner, fazla yemek yendikten sonra ve sırt üstü yatıldığında yukarı doğru yükselir. Yandan bakıldığında diaphragma ters J harfi

şeklinde görülür. Ters J harfinin uzun kolu columna vertebralis'ten yukarı doğru uzanırken, kısa kolu processus xiphoideus'a doğru uzanır (Şekil 10).



Şekil 10: Diaphragma'nın thorax içerisindeki lokalizasyonu (25)

2.6.3. Diaphragma'daki Açıklıklar : Diaphragma'nın üç esas açıklığı vardır.

Hiatus Aorticus : 12. thoracal vertebra'nın corpusunun önünde, diaphragma'nın crus dextrum'u ve sinistrum'u arasında bulunur. İçinden aorta, ductus thoracicus ve v. azygos geçer.

Hiatus Oesophageus : 10. thoracal vertebra düzeyinde, crus dextrum'dan gelen kas liflerinin oluşturduğu bir askı içinde bulunur. İçinden oesophagus, sağ ve sol nervus vagus'lar, a. v. gastrica sinistra'nın oesophageal dalları, oesophagus'un alt 1/3'ünü drene eden lenf damarları geçer.

Foramen Venae Cavae: 8. thoracal vertebra düzeyinde, centrum tendineum'un içinde yer alır. İçinden v.cava inferior ve sağ n. phrenicus'un terminal dalları geçer (16, 18) (Şekil 9).

2.6.4. Diaphragma'nın Fonksiyonu : Diaphragma'nın kas bölümü kontraksiyon yaparak, normalde göğüs boşluğuna doğru kubbe yapmış centrum tendineum'u aşağı doğru çeker. Centrum tendineum ve kubbeler düzleşir. Böylece thorax hacmi ve vertikal çapı artar. Diaphragma'nın karın boşluğuna doğru çekilmesi nedeniyle göğüs boşluğunun hacmi artar, buna paralel olarak da basınç düşer. Karın boşluğunda da bunun aksi olur. Dış atmosfer

basıncına oranla göğüs boşluğunda basıncın düşük olması, akciğerlerin hava ile dolmasına yol açar (inspirasyon). Karın boşluğunda hacmin azalması sonucu basınç artar, bu esnada karın kasları ön tarafa doğru genişleyerek bunu kompanse eder (17).

2.6.5. Diaphragma'nın Damarları:

Arterleri: Diaphragma'nın üst yüzünü a. thoracica interna'nın dalları olan a. musculophrenica, a. pericardiacophrenica, a. epigastrica superior; pars thoracica aortae'nin dalı olan a. phrenica inferior ve a. subcostalis besler (Şekil 9).

Venleri: Üst yüzün venöz kanı v. pericardiacophrenica, v. epigastrica superior ve v. musculophrenico ile v. thoracica interna'ya; v. phrenica superior ile v. azygos'a; alt yüzün venöz kanı ise v. phrenica inferior ile v. cavae inferior'a dökülür. V. subcostalis ise v. azygos'a açılır.

Lenfatikleri: Lenf damarları diaphragma'nın üst ve alt yüzlerinde lenf pleksusları oluşturur. Lenf nodülleri ise üst yüzünde dört grup halinde bulunur.

Anterior grup lenf nodülleri 2-3 tanedir. Processus xiphoideus'un arkasında ve 7. cartilago costalis civarında yer alır. Bu lenf nodüllerinin afferentleri karaciğerin konveks yüzünden ve diaphragma'nın ön kısımlarından gelir. Efferentleri ise nodi lymphatici parasternalis'e açılır. Lateral grup lenf nodülleri sağ ve solda n. phrenicus'un diaphragma'yı deldiği bölgede bulunur. Bu lenf nodüllerinin afferentleri diaphragma'nın orta kısımlarından ve sağda karaciğerin konveks yüzünden gelir. Efferentlerini ise nodi lymphatici parasternalis, nodi lymphatici mediastinales ve nodi lymphatici brachiocephalica'ya gönderir. Posterior grup lenf nodülleri birkaç tanedir ve diaphragma crus'larının arka kısmında bulunur. Bu lenf nodülleri, nodi lymphatici mediastinales posteriores ve nodi lymphatici aortici laterales ile ilişkilidir. Diaphragma'nın alt yüzünde yer alan lenf damarları geniş bir ağ oluşturur. Bu ağ, karaciğer lenf damarları ve subperitoneal aortic lenf nodülleri ile ilişkilidir.

2.6.6. Diaphragma'nın İnnervasyonu: Diaphragma'nın motor siniri n. phrenicus'tur. Plexus cervicalis'in bir dalı olan n. phrenicus, liflerinin büyük kısmını medulla spinalis'in C₄ segmentinden alır. C₃ ve C₅ segmentlerinden de lifler gelir. Diaphragma'nın somatik

afferentleri ise n. phrenicus, son 6 n. intercostalis'ler ve n. subcostalis ile taşınır (18) (Şekil 9).

2.7. RADYOLOJİK ANATOMİ

Düz göğüs radyografisi bir çok radyolojik çalışmada en sık kullanılan görüntüleme yöntemidir. Standart ön göğüs radyografisinde x ışınları hasta ile bağlantılı olarak PA yöndedir. Hastanın ön yüzü x ışınları tüpünün olduğu film kasetine doğrudur. Radyolog ışını T₄ vertebra üstüne odaklar ve hastaya kolunu kalçasına dayamasını söyler. Böylece scapula akciğer alanını kapsamayacak şekilde yana doğru yer değiştirmiş olur.

Geleneksel göğüs radyografisi (60-80k Vp) daha yüksek kilovoltajla üretilen yüksek enerjili x ışınları kullanılarak geliştirilmiştir. Yüksek kilovoltajlı teknik sayesinde (120-140k Vp) kemik yapılar daha az dens görünür ve mediastinum ve özellikle akciğer parankiminin daha iyi görüntülenmesine izin verir. İdeal çalışmalar tam inspirasyonda çekilmiş maksimum akciğer volümünün görüntülenebildiği direk PA radyografi ve sol lateral radyografidir.

2.7.1. Akciğer Filminin Yorumlanması : İnfant ve çocuklarda akciğer radyografisi çekilme endikasyonları; hava yollarını, akciğer alanlarını ve büyük bir cardiac anomali olup olmadığını kontrol etmektir. İdeal grafi hastalar ayakta ve tam inspirasyonda çekilendir. Çocuklarda akciğer alanları daha küçük ve diaphragma daha yüksektir. Astımın radyolojik belirtileri çocuklarda yetişkinlerden daha siktir ve hiperinflamasyon ve bronchial duvar kalınlaşmasını içerir.

PA akciğer radyografisinde hemidiaphragmaların konveks ve yumuşak sınırları vardır. İyi inspirasyonda her hemidiaphragma'nın apex'i önde 6. cartilago costalis, arkada 10. costa seviyesine ulaşır. Sağ hemidiaphragma genelde soldan 2 cm daha yüksektir ve altında karaciğerin büyük kısmı vardır. Hastaların % 10'unda iki kubbe de aynı seviyededir. Normal hastalarda hem PA hem lateral radyografide hemidiaphragma eğrisinin yüksekliği yaklaşık 2 cm'dir. Kronik hava yolu daralması yapan hastalıklarda hemidiaphragma düz görülebilir.

Normal yetişkin trachea'sı 1,5-1,8 cm genişliğinde, alt boyunda, orta hatta ve aortik arkin sağ kenarında uzandığı için hafif sağa deviyedir. Kadavra anatomisinde ve ekspirasyon sırasında carina trachea T₄ hizasındadır. İspirasyon sırasında carina trachea aşağı doğru hareket ederek T₆ seviyesine iner. Yetişkinlerde bronchus principalis dexter

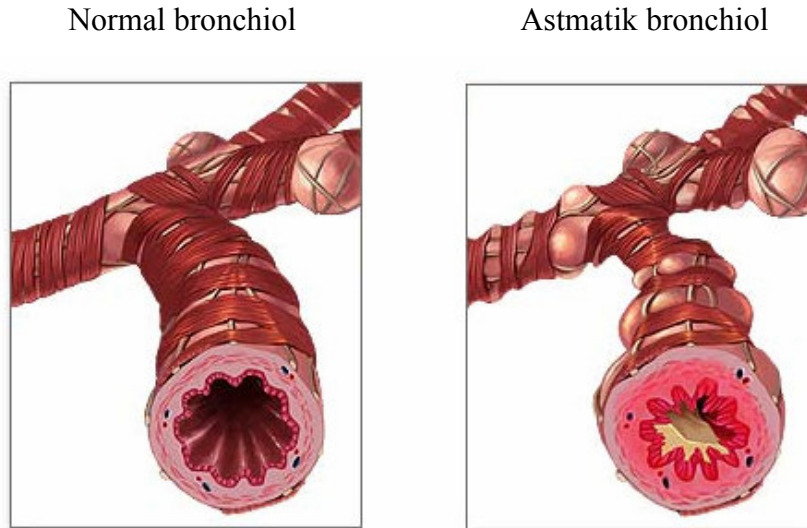
soldan daha dik bir açıya sahiptir fakat çocuklarda açılar simetriktir. Yetişkin bronchus principalis dexter'i 2,5 cm uzunluğunda ve vertikal eksenden 25° uzaklıktayken bronchus principalis sinister 4,5 cm uzunlukta ve vertikal eksenden 45° uzaklıktadır. Aradaki fark sağ üst lob bronchus'un erken orjin almasına bağlıdır. Orta bronchus orta ve sağ alt lob bronch'larına ayrılmadan önce 3 cm devam eder. PA radyografide akciğerin arka tabanı diaphragma kubbesinin altında kalır. Lateral radyografi hemidiaphragmaları ve aynı zamanda arka costaephrenic açıları da içeren bütün akciğer tabanını gösterir (30).

2.8. ASTIM

2.8.1. Astımın Tanımı ve Fizyopatolojisi: Astım en sık rastlanan birkaç kronik hastalıktan birisidir. Astımın prevalansı dünya üzerinde ülkeden ülkeye ve hatta aynı ülkenin bir bölgesinden bir diğer bölgesine farklılık gösterir. Dünya üzerinde yaklaşık 150 milyon astımlı olduğu tahmin edilmektedir. Değişen yaşam koşulları, çevre ve hava kirliliği, çocukluk döneminde geçirilen enfeksiyonlar, giderek daha çok kapalı ortamlarda yaşanması, günlük yaşamda azalan egzersiz, sigara, diyet alışkanlıklarındaki değişiklikler veya belki henüz tam olarak açıklanamamış genetik faktörler bu farklılıktan sorumlu tutulmaktadır (2).

Astım; nöbetler halinde gelen, wheezing, ekspirasyon dispnesi, akciğerlerin şişmesi, öksürük ve ronküslerle karakterizedir. Semptomlar hava yollarının yaygın tıkanmasına bağlı olup bu tıkanma bronch duvarındaki düz kasların spazmına, bronch duvarı hipertrofisine, mukozanın ödemine ve bronch lümeninde sekresyonların birikmesine bağlıdır.

Astımda primer olarak küçük bronşiollerde lokalize olan bronkospazm, mukoza ödemi ve bronch sekresyonları hava yolu tıkanmasına yol açan esas mekanizmalardır. (Şekil 10). Normal olarak bronch lümenleri inspirasyonda genişler ve ekspirasyonda daralır. Bu sebepten inspirasyon esnasında dispne daha şiddetli, wheezing ve ronküsler daha belirgindir. Solunumun ekspirasyon fazı uzamış olup inspirasyon ekspirasyon kadar güç değildir. Ekspiratuvar dispne esnasında intrathoracic basınç artarak akciğer havasının dışarı atılması için yardımcı solunum kaslarının kullanılması gerekir. Diğer yandan inspirasyon esnasında artan negatif intratorasik basınç sebebiyle intercostal, suprasternal ve supraclavicular çukurların içeriye doğru çekildiği görülür. Ekspiratuvar hava yolu tıkanması akciğerlerde şişmeye veya reverzibl anfizeme yol açar.



Şekil 10 : Normal ve astmatik bronchiol'lerin görünümü (25)

Astım, karakteristik olarak farklı süreli nöbetler şeklinde görülür. Nöbetler arasında akciğer fonksiyonları normal veya normale çok yakın olup hastalar nispeten semptomsuzdur. Bu spazm nöbetleri geceleri daha sıktır ve dakikalar veya saatlerce devam ederler. Çok nadiren nöbetler günlerce sürer. Bazı astımlı hastalarda ise bronch spazmı hemen hemen her gün görülür ve bunlar adeta devamlı nöbet halindedirler.

Astımda dispnenin mekanizması tam olarak bilinmiyor, fakat muhtemelen solunum güçlüğünün bilinçli olarak hissedilmesi, akciğerlerin şişmesi, intrapleural basınç değişiklikleri ve artan solunum işi birlikte rol oynarlar. Wheezing (hışırtılı solunum), dispne ve öksürük eforla artar, anksiyete hallerinde şiddetlenir ve geceleri en ağır şekilde hissedilir. Nöbet geçirmekte olan hasta çoğunlukla gövdesi öne doğru eğilmiş ve kolları omuz seviyesine yükselmiş vaziyette oturduğu zaman rahatladığını söyler. Yatar durumda iken diaphragma'ların yükselmesi solunum yedeğini düşürür. Oturur pozisyonda karın içi basıncı düşer ve iç organlar aşağı ve öne doğru yer değiştirirler. Hasta nöbetten kurtulurken çıkarılan balgam sulu ve çok miktarda olup öksürük de genellikle şiddetlidir. Şiddetli öksürük nöbetleri esnasında thorax içi basıncının uzun süre yükselmesi kalbe venöz dönüşü güçleştirerek senkoplara yol açabilir. Balgam genellikle beyaz, mukoid özelliktedir ve kan ile cerahat içermez. Bunlara ilave olarak astım nöbeti sonunda balgamda bronch ve bronchiol'lerden gelen müküs tıkaçları (Curschmann spiralleri) görülebilir. Pürülan balgam bronchial veya pulmoner enfeksiyonun varlığını gösterir.

Hafif bir nöbet esnasında hissedilen solunum güçlüğü hastayı hiperapne ile aşırı bir kompensasyona götürerek kanın CO₂ basıncını düşürebilir. Eğer hava yolu tıkanması daha şiddetli olursa ventilasyon yetmezliğine bağlı olarak CO₂ basıncında yükselme ve O₂ basıncında düşme siyanozla birlikte görülebilir. CO₂ basıncının buradaki yükselmesi genellikle kompanse değildir ve düşük bir plazma bikarbonatı ile beraber bulunur. Astımda bronchiollerin tıkanmasına bağlı olarak ventilasyonda meydana gelen lokal bozukluklar neticesi ventilasyon perfüzyon nispeti de değişmiştir. Bu ventilasyon bozuklukları refleks yolla lokal kan akımını da geçici olarak azaltabilir.

Bir astım nöbeti saatler veya günlerce sürer ve tedaviye de direnç gösterirse buna status astmatics denir. Bu durumda thorax ileri derecede genişlemiştir. Hasta yardımcı solunum kaslarını kullanarak tıkalı hava yollarında bir hava akımı sağlamak için ümitsiz bir mücadele içindedir. Hava hareketi çok yavaş olduğundan wheezing ve solunum sesleri çok hafiflemiştir. Hasta öksüremez, solunum volümü çok azalmıştır ve kendisi son derece bitkin görünür. Eğer status astmatics durumu düzelmezse thorax hareketleri hemen tamamen durur ve derin bir asidoz yerleşir. Solunum durması ile ani ölüm olabileceğinden bu hal, acil tedaviyi gerektiren bir durumdur. Astım nöbetleri sonucu bronchların müküs tıkaçları ile tıkanması ve ventilasyonu kaybolan bu akciğer kısımlarından havanın absorpsiyonu neticesi atelektaziler meydana gelebilir. Ventilasyonu yavaşlayan veya tamamen kaybolan bu atelektazik sahalarda pnömoniler yerleşebilir. Spontan pnömotoraks ve mediasten amfizemi astma nöbetlerinin nadir komplikasyonlarıdır. Genel olarak nöbetler uzun sürmezse ve astım neticesi bir reversibl amfizem yoksa nöbetler kalp fonksiyonlarını bozmazlar. Aksi halde cor pulmonale gelişebilir (31).

2.8.2. Astım Türleri : Astım hastalığı, belirti ve bulguların özellikleri, hastalığı ortaya çıkartan etkenler ve tedaviye yanıtı göre değişik türler gösterebilir.

2.8.2.1. Allerjik Astım : Bu tür hastalar atopik bünyelidir. Allerjen türü bazı maddelere karşı kanlarında IgE türünde bağışıklık ürünü bulunur. Deri testleri ile sorumlu allerjenler tespit edilir. En sık rastlanan allerjen türleri; bazı ağaçlar (huş, fındık, zeytin), polenler, ev tozu içinde bulunan Mite'lar, bazı hayvanlar ve daha çok rutubetli yerlerde bulunan mantar sporları şeklindedir.

Allerjik astımlı hastaların çoğunda gözlerde kaşıntı, yanma, burunda tıkanıklık, geniz akıntısı, aksırma nöbetleri ve deride egzema bulunabilir.

2.8.2.2. Egzersiz Astımı : Isınmadan yapılan egzersiz sırasında, ağızdan soluk alınıp verildiğinden, içeriye giren soğuk hava, bronch'ları hem kurutur ve hem de tahriş ederek daralmasına sebep olur. Eğer bir astımlı hiç ısınmadan ağır bir egzersiz yaparsa, yaklaşık 6 dk. sonra nefesinde bir daralma başlar ve bu bir saate kadar devam eder.

2.8.2.3. Mesleksel Astım : Mesleksel astımın mutlaka allerjik türde olması şart değildir. İş ortamındaki boya kokuları ve kimyasal madde solunması sadece tahriş mekanizmasıyla astım yapabilir. Bünyesi hassas ve allerjik olanların mesleksel astıma tutulma şansı fazladır. Mesleksel astım, işe başlar başlamaz olabildiği gibi, işten ayrıldıktan 5-8 saat sonra da başlayabilir. En sık astım yapan meslek dalları; fırıncılar, kimya ve petrol endüstrisinde çalışanlar, deterjan endüstrisi, kaynak, lehim, kromaj atelyeleri, tahıl, silo ambarlarında çalışanlar, deney hayvanları laboratuvarında bulunanlar, basımevleri, tekstil sanayi vs.'dir.

2.8.2.4. Nokturnal Astım : Normal insanlarda bile, geceleyin vücudun 1°C'ye kadar soğuması, bronchların genişlemesinden sorumlu hormonların kan seviyesinde azalma ve aksi niteliktekilerin yükselmesi gibi nedenlerle soluk yolları daralır. Bu daralış astımlı hastalarda çok daha belirgindir. Astımlı hastaların bir bölümü geceleri aralıklı veya sürekli olarak ya da sabaha karşı uykularından göğüslerinde rahatsızlık duygusu, hırıltılı solunum, nefes darlığı ve/veya öksürükle uyanırlar. Yapılan araştırmalar geceleri oluşan astım nedenli dispne ataklarının gündüz saatlerine göre yaklaşık 40 kez daha fazla olduğunu göstermektedir.

2.8.2.5. Öksürük Astımı : Bu tür hastalarda, genel olarak gribal bir hastalıktan sonra, bir türlü geçmeyen, günlerce devam eden ve tedaviye yanıt vermeyen öksürük vardır. Klinik muayeneleri, laboratuvar testleri, akciğer filmleri hep normaldir. Öksürük hem gece hem gündüz olur fakat gece daha belirgindir ve egzersiz, soğuk hava ve üst hava yollarının viral enfeksiyonları ile artar. Bu hastalarda klasik olarak solunum sıkıntısı yoktur veya az bir kısmında efor dispnesi görülebilir.

2.8.3. Astımın Şiddet Dereceleri: Ağırlığına göre astım 4 grupta incelenir.

a- Hafif İntermittan Astım : En az son 3 aydır semptomlar haftada 1'den az oluyor, kısa sürede geçiyor, nokturnal semptomlar ayda 2'den az oluyorsa, eksaserbasyonlar dışında

hasta asemptomatik ve solunum fonksiyonları tamamen normal (PEF değerleri beklenenin, ya da hastanın en iyi değerinin % 80'inden daha fazla, günlük değişkenlik %20'den az) ise hastada intermittan astımın varlığından söz edilebilir.

b- Hafif Persistan Astım: En az son 3 aydır semptomlar haftada 1'den fazla, ancak günde 1'den az oluyor, günlük aktiviteyi ve uykuyu etkiliyorsa, kronik semptomlar nedeni ile hastanın hemen hemen hergün bronkodilatör ilaç gereksinimi oluyorsa, nokturnal semptomlar ayda 2'den fazla oluyorsa ve PEF değerleri % 80'in üzerinde, ancak günlük değişkenlik % 20-30 arasında ise hastada hafif persistan astım vardır.

c- Orta Derecede Persistan Astım: Her gün semptomu olan, semptomlar nedeniyle günlük aktiviteleri ve uykusu etkilenen, haftada 1'den fazla nokturnal semptomu olan, semptomları gidermek için her gün bronkodilatör ilaç kullanan, PEF değerleri % 60-80 arasında ve günlük değişkenliği % 30 dan fazla olan hastalardır.

d- Ağır Persistan Astım : Bu grup hasta sürekli semptomatiktir. Tedaviye rağmen sık eksaserbasyonlar olur, çok sık gece semptomları ile uyanır. Hastalık nedeniyle günlük aktiviteleri kısıtlanmıştır. PEF değerleri % 60'ın altında, günlük değişkenlik ise % 30'dan fazladır (2).

2.8.4. Çocukluk Astımı : Astım çocukluk çağında görülen önemli kronik hastalıklardan biridir. Dünyanın birçok yerinde okula devamsızlığa yol açan nedenlerin başında gelir. Çocukluk astımının temelinde yatan fizyopatolojik mekanizmalar hemen hemen erişkinlerdekine aynısı olmakla birlikte, çeşitli yaş gruplarında anatomik, fizyolojik, patolojik, immünolojik, ve psikolojik farklılıklardan kaynaklanan bazı değişiklikler daha belirginleşir (1).

2.8.4.1. Epidemiyoloji : Çocukluk çağında başlayan astımın görülme sıklığının giderek arttığı zannedilmektedir. Ülkemizde görülme sıklığı genelde % 5 ile 8 arasında değişmektedir. 14 yaşın altındaki erkeklerde kızlara göre iki kat fazla görülür (1, 2). Hastalık herhangi bir yaşta başlayabilmekle birlikte, astımlı çocukların % 80-90'ında ilk belirtiler 4-5 yaştan önce ortaya çıkar. Çocuklarda ve genç erişkinlerde astıma bağlı ölüm seyrek görülür. ABD'nde 14 yaşın altındaki çocuklarda ölüm oranı 100.000'de 0.1-0.5 arasında değişmektedir. Son yıllarda çeşitli ülkelerden erişkinlerde olduğu gibi çocuklarda

da astımdan ölümlerin arttığı bildirilmiştir. Bu durumdan hastalık prevalansındaki artma, yetersiz tedavi, yanlış tanı, yetersiz eğitim ve hastalığın şiddetindeki artış sorumlu tutulmaktadır (1).

Araştırmacılar, ülkemizin 9000'i aşkın doğal bitki türünden oluşan zengin bir florası olduğunu ortaya koymuştur. Karadeniz bölgesinde ılıman iklim, yüksek nem ve zengin bitki örtüsü havayla taşınan aeroallerjenler için son derece elverişli koşullar sağlamaktadır (33).

1988 yılında Trabzon'da bir ilkokuldaki 7-13 yaş arası 431 çocukta yapılan bir araştırmada ebeveynlere doldurtulan anket formu ve fizik muayene sonuçlarına göre; çocuklarda şimdiki prevalans olarak % 8.1 oranında astma saptanmıştır. Genelde erişkinler için kullanılan European Community Respiratory Health Survey metodu ile 1995 yılında Trabzon'da taranan 6-14 yaş arası 951 çocukta; sadece anket ile bulunan astım prevalansı % 7.5 olup hekimin muayenesi sonrasında bu oran % 4.1'e inmiştir. Astımın kümülatif prevalansı % 8.5'tir. Evde pasif sigara içilmesi % 64 oranında olup, taranan çocukların epidermal deri testi ile % 48.2'sinde ev tozu akarı duyarlılığı saptanmıştır (2).

2.8.4.2. Çocuklarda Astım Oluşmasında Risk Faktörleri: Çocuklarda astım oluşmasında genetik ve sonradan kazanılmış olan kişisel ve çevresel çeşitli faktörler rol oynar (1).

2.8.4.2.1. Ailesel ve Genetik Faktörler: Astımın atopik ailelerde daha sık görülmesi ve annesinde astım öyküsü olan çocuklarda astımın daha fazla rastlanması genetik faktörlerin hastalığın gelişiminde rolü olduğunu göstermektedir (2). Bir çalışmada ebeveynleri astımlı olmayan çocukların % 6.5'inde astma görülürken, bu oran anne veya babadan birinde hastalık olması halinde % 19.7, ikisinin de astmalı olması durumunda ise % 63.6 olarak bulunmuştur (1).

Yardımcı T hücre cevaplarının farklı olması genetik yapıyla doğrudan ilgilidir. Allerjik inflamasyona yol açan sitokinleri belirleyen genetik yapılar atopik çocuklarda farklıdır. 5q, 11q ve 12q kromozomlarında bulunan bazı genlerin serum IgE regülasyonunda rol oynayabileceği gösterilmiştir.

2.8.4.2.2. Atopi : Atopi, çevresel allerjenlere karşı IgE yapımına yatkınlığın olmasıdır ve genetik kontrol altındadır. Çocukluk astımında atopi öyküsü önemli bir risk faktörüdür. Atopi ve bronch aşırı duyarlılığı birbirlerinden bağımsız olarak herediter geçiş gösterirler.

Hayatın ilk yıllarında, özellikle astımlı çocukların önemli bir kısmında ilk belirtilerin ortaya çıktığı iki yaşın altında, hastalığı IgE reaksiyonundan çok viral enfeksiyonlar provoke eder.

2.8.4.2.3. Solunum Yolları Enfeksiyonları : Astıma yol açabilen en önemli enfeksiyon ajanları virüslerdir. Hayatın ilk yıllarında "Respiratory Syncytial Virüs (RSV)" ve parainfluenza virüsü olaya en sık neden olan etkenler iken, daha büyük çocuklarda rinovirüsler de aralarına eklenir. Viral ajanların astımdaki etkilerini esas olarak hava yollarındaki vagal afferent reseptörleri uyarak gösterdikleri kabul edilmektedir.

2.8.4.2.4. Sigara ve Diğer Hava Kirliliği Etkenleri : Sigara; kapalı yerlerdeki en önemli hava kirliliği nedenidir. Sigara dumanı ile allerji arasında net bir ilişki olduğu gösterilmiştir. Sigara dumanı sigara içmeyen, ancak içilen yerde pasif olarak soluyan insanları da önemli ölçüde etkileyebilir. Anne ve babaları evde sigara içen çocuklarda allerjinin daha erken başladığı ve bunlarda hırıltılı solunum ile seyreden bronchit'in, sigara dumanı ile karşılaşmayan çocuklara göre 5 kat fazla görüldüğü saptanmıştır.

Ozon, sülfür dioksit ve azot dioksit gibi hava kirliliğine yol açan diğer etkenlerin de serum IgE düzeylerini yükseltebildikleri hayvan deneylerinde gösterilmiştir. Bu konudaki insanlardaki veriler daha az göze çarpıcı olmakla birlikte son yıllarda 5300 çocukta yapılan bir epidemiyolojik çalışmada orta derecede hava kirliliğine neden olan bir kağıt fabrikası yakınında oturan grupta, fabrikadan 40 km uzakta yaşayan diğer gruba göre bronch aşırı duyarlılığı ve polen allerjilerinin daha yaygın olduğu bulunmuştur. Bu etki ebeveynleri evde sigara içen çocuklarda daha belirgin olarak görülmüştür (1). Yine uzun süre annelerin içtiği sigara dumanına maruz kalan astımlı çocuklarda özellikle erkeklerde akciğer gelişiminin duraksadığı saptanmıştır (32).

2.8.4.2.5. Bronch Aşırı Duyarlılığı (Bronch hiperreaktivitesi-BHR) : Çocukluk çağı astımı olan hastaların hemen hepsinde BHR görülür. BHR özgül veya özgül olmayan uyarılara hava yollarının verdiği aşırı cevaptır (2). Astımlı çocukların tamamı metakolin, histamin veya soğuk havaya aşırı hava yolu cevabı gösterirler. Ancak bir çocukta BHR saptanması, onun mutlak astımlı olduğu anlamına gelmez. Çocukluk çağında astımı bulunmayanların % 19'unda soğuk hava uygulaması ile benzer hava yolu cevabı elde edilmiştir (1).

2.8.4.3. Klinik Özellikler : Astım; hava yolundaki akut bronkokonstrüksiyon, hava yollarında ödem, müküs tıkaçlar ve hava yolunda süregiden inflamasyon ile karakterizedir (2-4).

Hayatın ilk yıllarında çocukların anatomik ve fizyolojik özellikleri hava yolu hastalıklarına zemin hazırlar. Bunlardan en önemlileri periferik hava yollarındaki orantısız darlık ve akciğerlerin statik elastik özelliklerinin yetersiz olmasıdır. İlk 5 yaşta küçük hava yollarında hava iletimi azdır. Bu yaştan itibaren 4 katı kadar artar. Statik elastik yapıdaki zayıflık ekspirasyon sırasında hava yollarının erken kapanmasına neden olarak ventilasyon perfüzyon dengesini bozar. Bunlardan başka, bronchiollerdeki düz kasların zayıf, göğüs kafesinin fazla elastik, kollateral ventilasyonun yeteri kadar gelişmemiş oluşları ve diaphragma'da yeteri kadar yorgunluğa dirençli kas bulunmaması bronchlarda daralmayı kolaylaştırıcı etkenlerdir (1).

Çocuklardaki astım, hastalığın şiddeti ile ilgili olarak farklılıklar gösterebilir. Astımın belirtilerine göre hafif aralıklı astım, hafif persistan astım, orta derece ve ağır astım vardır. Hafif astımda ataklar arasında belirti yoktur. Bir çocukta haftada iki ataktan daha fazla belirti olması persistan astım tanısı için yeterlidir. Astım şiddetinin sınıflaması her zaman sağlıklı olmaz. Bazen hafif astımlı bir çocukta şiddetli astım atağı görülebilir. Astımda genellikle kuru bir öksürük vardır. Hırıltı, balgam (bazen beyaz köpüklü), nefes darlığı, egzersizle artan öksürük görülür. Hastalar akut astım atağı sırasında baş ağrısından yakınır. Küçük çocuklarda ise aşırı huzursuzluk görülür. Hızlı solunum nedeni ile hasta halsizdir. Çoğu zaman öksürük ile beraber "wheezing" yaygın sibilan ronküsler duyulur. Ağır astım atağında daha rahat nefes alabilmek için hasta ortopneik pozisyonudadır, ağız çevresinde siyanoz ve intercostal çekilmeler görülür. Hava açlığı ileri boyutta olan hastalarda yeterince oksijen alamamaya bağlı olarak bilinçte bulanma gözlenebilir. Yine şiddetli astım atağı sırasında hastalarda göğüs ve sırt ağrıları olabilir. Astım atağının şiddetli olduğu durumlarda hırıltı sesi duyulmayabilir. Özellikle küçük çocuklarda karın kasları ve diaphragma'nın aşırı kullanımına bağlı olarak karaciğer ve dalak ele gelebilir. Şiddetli atak sırasında terleme ve hafif ateş olabilir. Kronik astımlı çocukların bazılarında göğüs kafesi ön-arka çapı artar.

Belirtiler yıl boyunca veya mevsimsel olabilir. Yakınmalar sürekli veya ataklar halinde olabilir. Ataklar ani veya yavaş başlayabilir. Belirtiler birkaç gün, hafta veya ay boyunca devam edebilir. Yakınmalar gece artabilir veya sabah kalktığı anda olur.

2.8.4.4. Astım Atağını Başlatan Nedenler: Viral üst solunum yolu enfeksiyonları, sinüzit, çevredeki allerjenler (ev tozu akarları, polenler, ev hayvanları, hamam böceği, küf mantarları), egzersiz, çevre değişikliği, ev taşıma, keskin kokular veya spreyler, hava kirliliği yapan maddeler, parfüm, sigara dumanı ve sis yakınmaları arttırabilir. Ayrıca stres, gülme ve ağlama gibi duygusal tepkiler, gastroözofageal reflü, besin ve besin katkı maddeleri, ani hava değişiklikleri, soğuk havaya maruz kalma, endokrin nedenler, ortamda bulunan değişik kimyasal maddeler de astım krizini başlatabilir. Aspirin gibi nonsteroidal antienflamatuar ilaçlara duyarlılık çocuklarda çok nadirdir (2).

2.8.4.5. Tanı: Hastaların çoğunda tekrarlayan öksürük ve hırıltılı solunum atakları ile ortaya çıkan tipik klinik görüntüden yola çıkarak tanı konulması kolaydır. Astımlı çocukların kanında ve balgamında eozinofili görülür. Kanda eozinofili sayısı genellikle milimetreküp'te 250-400'den fazladır. Balgam yapışkan ve beyazımsı renktedir. Eozinmetilen mavisi ile boyandığında çok sayıda eozinofil ve parçalanmış hücrelerin granülleri görünebilir. Çocuklarda astımın dışında çok az hastalıkta balgamda eozinofil bulunur.

Allerjenlere yapılan deri testleri önemli çevresel allerjenlere duyarlılığı açığa çıkarabilmek için yararlıdır. Astım şüphe edilen her çocuğun PA ve lateral pozisyonlarda akciğer grafileri çekilmelidir. Akut atak sırasında hiperinflasyon dikkati çeker ve bu görünüm hava yolu obstrüksiyonu devam ederse kronikleşebilir. Akut ataklar sırasında özellikle sağ lobus medius'ta yer alıp aylarca sürebilen atelektazilere sık rastlanır.

Çocuk koopere olabiliyorsa, erişkinlerde olduğu gibi, solunum fonksiyon testleri çok yararlıdır. Kısaca obstrüksiyonun derecesinin anlaşılabilmesine, bronkoprovakasyon testleri yapımına, reverzibilitenin araştırılmasına ve uygulanan tedavinin etkinliğinin değerlendirilmesine olanak sağlar (1). Solunum fonksiyon testlerinden, 6 yaşından büyük ve uyumlu çocuklarda yararlanılabilir ancak küçük çocuklarda yapılan testler fazla yardımcı olmaz. 10-14 yaşlarında birinci saniyedeki zorlu zirve akım hızı (PEF) anormal olan çocukların % 60'ının 21 yaşında da wheezing atağı geçirdiği gösterilmiştir. Solunum fonksiyon testleri spirometre ile izlenir. Kısa etkili bronkodilatör ilaçtan önce ve 15-20 dakika sonra solunum fonksiyonları ile hava yollarında reversibilitate gösterildiğinde tanı daha doğru konulmuş olur. FEV₁, FVC, FEV₁/FVC ve PEF en sık kullanılan parametrelerdir. PEF takibi hastalığın izleminde yardımcı bilgiler verir. Sabah ve akşam ölçümleri arasında % 20'den fazla fark olması astım kontrolünün iyi olmadığını gösterir. Ancak astım tanısında spirometre daha sağlıklı bilgiler verir. PEF ölçümü genellikle büyük solunum yolları ile ilgili bilgiler verir ve çok hassas değildir (2). Astımın akut nöbetleri

esnasında solunum fonksiyon testlerinin hemen tüm göstergelerinde çeşitli oranlarda değişiklikler olmaktadır. Akut semptomlar süresince RV ve FRC’de artma eğilimi tipik olarak görülen bir bulgudur. Özellikle RV’deki artış FRC’den daha fazla olmaktadır. VC, IC ve ERV genellikle aynı oranda düşme göstermektedir. TLC en az etkilenen değişken durumundadır. TLC’de normal, yükselme, hatta azalma şeklinde farklı sonuçlar görülebilmektedir (1). Arterial kan gazları ve pH ölçümü hastane tedavisi gerektiren akut atak sırasında hastanın değerlendirilebilmesi için çok yararlı olabilir.

2.8.4.6. Komplikasyonlar: Erişkin hastalarda rastlanan çeşitli komplikasyonlara ek olarak çocuklarda astıma bağlı gelişme bozuklukları meydana gelebilir. Bunlar iskelet deformiteleri ve büyümede gerilik şeklinde kendilerini gösterirler. Hayatın ilk yıllarında başlayan şiddetli kronik astım sıklıkla göğüs kafesi deformitelerine yol açar. Akciğerlerdeki hiperinflasyon thorax’ın ön-arka ve transvers çaplarının artmasına neden olurken alt kemik ve kıkırdak costa’lardaki içeri çekilme sonucu bu bölgelerde bilateral oluklar oluşur. Bu görünüme “Astma Psödoriketsi ”adı verilir. Şiddetli kronik astımın çok erken yaşlarda başladığı çocuklarda ortaya çıkan boyuna büyüme geriliğinden ise kronik hipoksi sorumlu tutulmaktadır. Uzun süre steroid kullanımı da çocuklarda gelişmeyi olumsuz yönde etkiler (1).

2.8.4.7. Tedavi: Okul devamsızlığının yaklaşık % 60’ı astıma bağlı nedenlerle meydana gelir. İyi kontrol edilmeyen astım, kontrol edilmiş astıma göre çok daha pahalıdır (2).

Astımlı çocuklarda tedavi ilkeleri; çevre kontrolü ve eğitim, farmakolojik yaklaşımlar ve immünoterapi olmak üzere 3 ana grupta toplanabilir (1). Astımlı çocukların allerjen ve iritan etkenlerden uzak ortamlarda yaşamaları, yakınmalarında ve bronch hiperaktivitelerinde belirgin düzelmelere yol açar. Farmakolojik olarak tedavide antihistaminikler, kromonlar (kromolin sodyum ve nedokromil sodyum), lökotrien antagonistleri, betamimetikler ve inhale kortikosteroidler kullanılmaktadır. İnhalasyon yolu ile alınan ilaçların mevcut olması, günümüzde immünoterapi’ye olan gereksinimi azaltmıştır. Allerjik olunan maddenin dil altı veya deri altına verilmesi ile uygulanan immünoterapi’de, hastalarda allerjene karşı toleransın gelişmesinin sağlandığı öne sürülmektedir. 5 yaşından küçüklere önerilmez. Ev tozu akarı, polenler ve küf mantarları ile immünoterapi yapılabilirse de, bunlar arasında göreceli olarak en etkin olanı polenlerle yapılan immünoterapi’dir (1-3, 34).

III. MATERYAL VE METOT

Bu araştırma; KTÜ Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı ile Radyoloji Anabilim Dalı imkanlarından yararlanılarak Ekim 2003 - Mayıs 2005 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir.

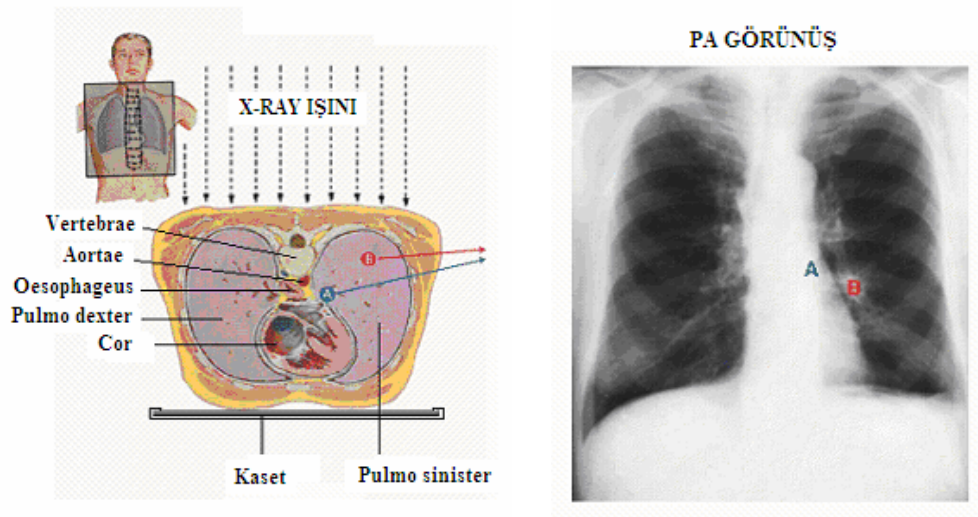
Araştırmaya KTÜ Tıp Fakültesi Farabi Hastanesinin Pediatri Astım - Allerji Ünitesinde en az bir yıl süreyle astım tanısı konmuş ve tedavi almakta olan hafif-orta persistan astımlı 7-10 yaş grubu çocuklar (vaka grubu) ile yine aynı hastaneye astım dışı bir başka sebeple başvuran, herhangi bir solunum semptomu olmayan, göğüs travmasına maruz kalmamış, rutin göğüs radyografisinde thoracic veya parankimal abnormalitelere sahip olmayan aynı yaş grubu çocuklar (kontrol grubu) dahil edilmiştir. Araştırmaya dahil edilen astımlı çocukların hepsi hastalıklarının klinik olarak stabil döneminde olup atak geçiren hastalar araştırmaya dahil edilmemiştir. Kontrol grubunu oluşturan çocukların ise tetkikler sonucu 10'u sağlıklı bulunmuş, diğerlerinin ise 7'si ürtiker, 10'u sinüzit, 8'i allerjik rinit ve 5'i tonsillit tanısı almıştır.

Araştırmaya dahil edilen vaka grubu; 27 (% 67.5)'si erkek, 13 (% 32.5)'ü kız olmak üzere 40; kontrol grubu ise 20 (% 50)'si erkek, 20 (% 50)'si kız olmak üzere 40 kişiden oluşmaktaydı. Vaka grubunu oluşturan çocukların yaş ortalaması 7.97 ± 1.19 , kontrol grubunu oluşturan çocukların yaş ortalaması 8.45 ± 1.24 idi. Vaka grubu çocukların boy ortalaması 126.05 ± 8.18 cm, kilo ortalaması 26.36 ± 4.82 kg, göğüs çevresi (GÇ) ortalaması 61.43 ± 4.13 cm olarak; kontrol grubu çocukların ise boy ortalaması 128.33 ± 10.34 cm, kilo ortalaması 28.13 ± 6.77 kg, GÇ ortalaması 62.45 ± 5.45 cm idi. Astımlı çocuklarda astım süresi en az 1 yıl, en fazla 7 yıl olup, bu çocukların 22 (% 55) si 1-3 yıllık, 18 (% 45)'i ise 4 ve üzeri yıllık astım hastası idi.

Çalışmada vaka grubunu oluşturan çocukların düzenli kontrollerinde çekilen rutin PA ve lateral akciğer radyografileri kullanılarak yapılan ölçümlerle elde edilen akciğer volümleri, diaphragma uzunlukları ve diaphragma kubbe yüksekliklerini içeren veriler, kontrol grubunu oluşturan çocukların akciğer radyografileri üzerindeki aynı ölçümlerden elde edilen verilerle karşılaştırılmıştır.

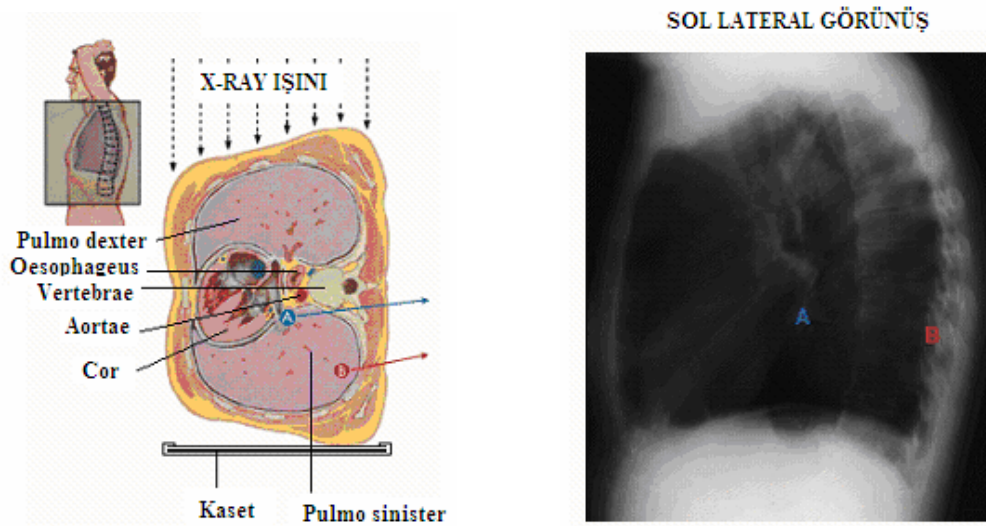
Araştırmaya dahil edilen çocukların ilk önce ailelerinden akciğer radyografilerini kullanmaya ve daha fazla veri elde edilebilmesi için geliştirilen anket formunun uygulanmasına dair bir izin belgesi imzalatılmıştır. Çocukların yaş, boy, kilo, cinsiyet gibi demografik özelliklerinin yanı sıra her iki grup arasında karşılaştırma amacıyla düzenlenmiş ek bilgileri de içeren anket formu Ek-1’de verilmiştir.

Uygulanan anket formuyla birlikte boy, kilo, GÇ gibi ölçümler yapıldıktan sonra çocuklara akciğer radyografisi çekilirken maksimum derin inspirasyon sağlamak için nasıl soluk almaları gerektiği öğretilmiştir. Kullanılan film büyüklükleri 30 x 40 cm’dir. PA radyografi’de çocuk ile tüp arası mesafe 1 metre’dir. PA akciğer radyografisi ayakta, median sagittal plan kasete dik olacak şekilde göğsü kasete dayayarak, kollar, el sırtları kalçalar üzerine gelecek şekilde yanlarda tutularak, scapula’ların akciğer alanlarına superpozisyonunu önlemek için kıvrılmış olan dirsekler mümkün oldukça öne itilerek, omuzlar kasete doğru bastırılarak ve kasetin üst seviyesi boynun alt kesimine gelecek şekilde derin inspirasyonla alınmıştır (Şekil 11).



Şekil 11: PA Akciğer Radyografisi Çekim Pozisyonu (20)

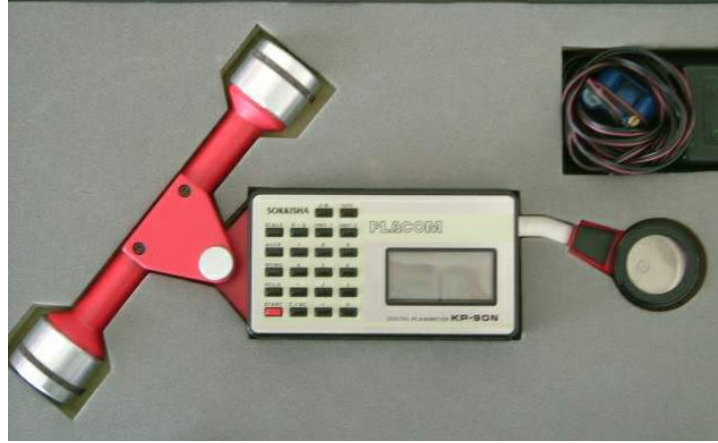
Lateral akciğer radyografisi yine ayakta, kaset ile temasta, kollar başın üzerine kaldırılarak, kasetin üst seviyesi boynun alt kesimine gelecek şekilde yerleştirilerek derin inspirasyon sonunda alınmıştır. Lateral akciğer radyografisinde çocuk ile tüp mesafesi arası 1 metre’dir (Şekil 12).



Şekil 12: Lateral Akciğer Radyografisi Çekim Pozisyonu (20)

Radyografilerde standardizasyonu sağlamak için röntgen ünitesinden iki x-ray teknisyeninden yardım alınmıştır. Elde edilen PA radyografinin gerçek PA radyografi olmasına dikkat edilmiş bunun için radyologlardan yardım alınarak radyografiler kalite, simetri ve inspirasyon derinliği bakımından incelenmiş ve yeterli bulunmayan radyografiler araştırma dışı bırakılmıştır. Radyografi üzerinde clavicula'ların sternal uçlarının T4–T5 seviyesinde vertebra'ların processus spinosus'larına eşit uzaklıkta olup olmadıkları ölçülerek az-oblik olan radyografiler araştırma dışı bırakılmıştır. Yine tam bir inspirasyonun klinik göstergesi olan, 6. costa'nın anterior ucu veya 10. costa'nın posterior ucunun diaphragma'nın üzerinde olması ve diaphragma kubbelerinin anteriorda 6. costa, posteriora 10. costa seviyesinde veya altında olması koşuluna dikkat edilmiştir (34). Costa'ların, clavicula'ların, scapula'ların ve alt cervical vertebra'ların gerekli incelemesi yapılmış, costa'ların ve intercostal aralıkların simetrik genişlikte ve şekilde olmasına dikkat edilmiştir (29)

Radiografik-Planimetrik Total Akciğer Kapasitesi (TLC_{RP})'nin belirlenmesi için PA ve lateral akciğer radyografileri üzerinde yapılan ölçümlerde KTÜ Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği Bölümünde kullanılan Digital Planimetre cihazından yararlanılmıştır.

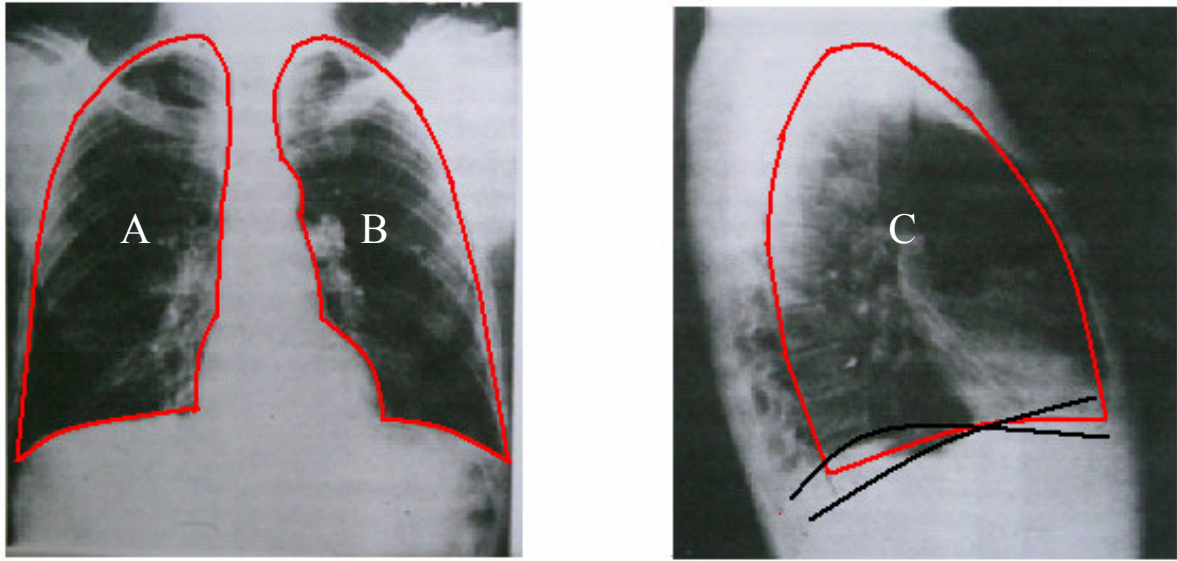


Şekil 13: Akciğer Alanlarını Ölçmede Kullanılan Digital Planimetre (Placom KP- 90N)

Planimetre kullanımı ile, PA radyografide çizgi, cardiac ve mediastinal gölge hariç tutularak çizilmiştir ve her iki hemidiaphragma boyunca laterale doğru devam etmiştir. Çizgi, göğüs duvarında pleural yüzey boyunca yukarı doğru çizilmiş ve mediastinal hatta akciğerin apex'indeki çizgiye eklenmiştir.

Lateral radyografi üzerindeki çizgi, sternum'un margo medialis'i izlenerek aşağıya doğru devam ettirilmiş, arkaya doğru iki hemidiaphragmatik gölge arasındaki orta yoldan yukarıya devam ettirilerek corpus vertebra'ların margo posterior'ları izlenmiş ve apex pulmonis'i içine alan sternal hattaki çizgi ile birleştirilmiştir (35) (Şekil 14). Lateral radyografide hafif rotasyonda dahi posterior costae sınırları oldukça etkilenebileceğinden, vertebra'ların posterior sınırları ölçümde tercih edilmiştir (36). Lateral radyografide cardiac ve mediastinal gölge ölçüme dahil edilmiştir (35) (Şekil 14). PA akciğer radyografisinde, digital planimetre ile hesaplanan sağ akciğer alanı A, sol akciğer alanı B, lateral akciğer radyografisinden elde edilen lateral akciğer alanı C olarak etiketlenmiştir (Şekil 14). Hesaplanan akciğer alanları, yapılan çalışmalarda helyum dilüzyon tekniği ve body pletismografi gibi TLC'ni belirlemede kullanılan yöntemlerle yakın değerler veren aşağıdaki formüle uygulanmıştır (7).

$$\mathbf{TLC = 0.67 (A + B + C)^{1.37} \mathbf{ml}$$



Şekil 14 : TLC_{RP} 'nin Belirlenmesi İçin PA ve Lateral Radyografide Akciğer Alanlarının Planimetrik Ölçüm Sınırları (36)

Her bir çocuğun derin inspirasyonla elde edilmiş akciğer radyografileri üzerinde yapılan bu çalışmada;

PA radyografilerde;

Sağ hemidiaphragma silüetinin uzunluğu (PADU)

Sağ hemidiaphragma kubbe yüksekliği ($PADY_{SAĞ}$)

Sol hemidiaphragma kubbe yüksekliği ($PADY_{SOL}$)

Lateral radyografilerde;

Sağ hemidiaphragma silüetinin uzunluğu (LDU)

Sağ hemidiaphragma kubbe yüksekliği ($LDY_{SAĞ}$)

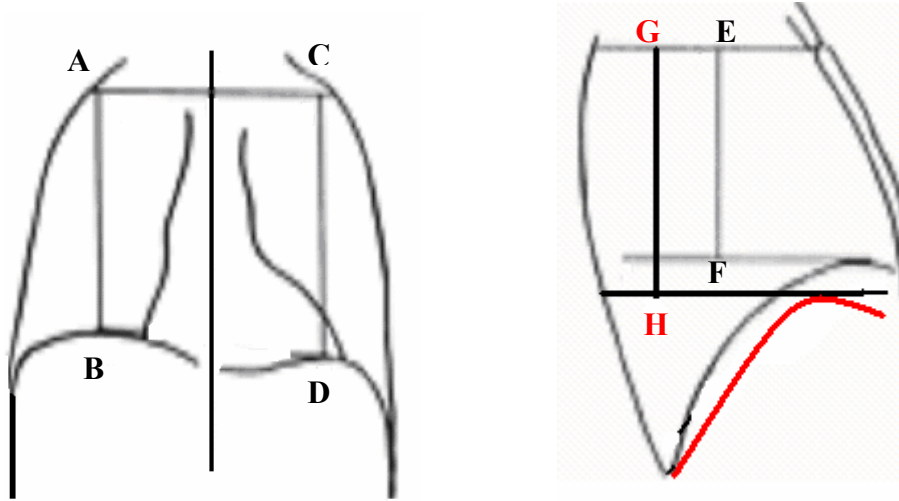
Sol hemidiaphragma kubbe yüksekliği (LDY_{SOL}) ve

Total diaphragma uzunluğu ($TDU = PADU + LDU$) hesaplanmıştır.

Vakalar arasındaki karşılaştırmaları standardize etmek için tüm diaphragma uzunlukları vakaların boylarına bölünerek, PA diaphragma uzunluk indeksi (PADUI), lateral diaphragma uzunluk indeksi (LDUI) ve total diaphragma uzunluk indeksi (TDUI) olarak ifade edilmiştir (cm/cm). Cardiac bölge sol hemidiaphragma silüetini gizleme eğilimi gösterdiği için, incelemeler sağ hemidiaphragma ile sınırlandırılmıştır (37).

PA radyografide diaphragma kubbe yükseklikleri ($PADY_{SAĞ}$, $PADY_{SOL}$), articulatio manubriosternalis seviyesinden çizilen horizontal bir çizgi ile diaphragmatik

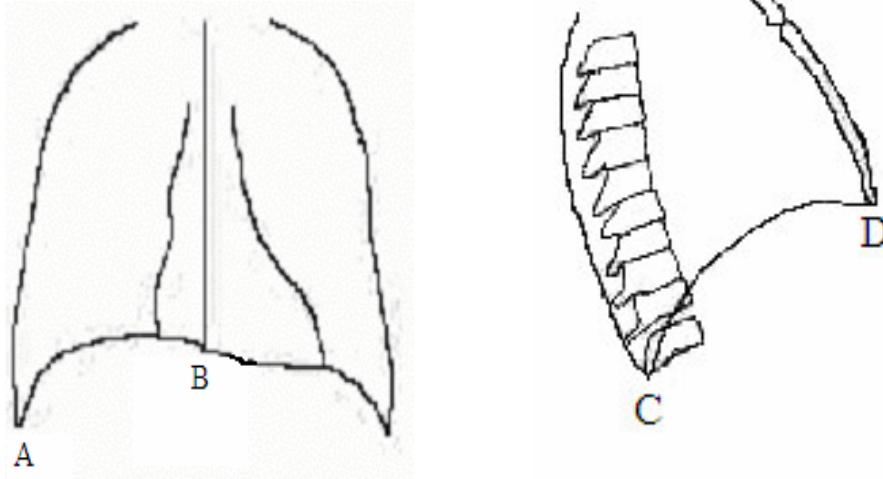
kubbelerin en yüksek noktası arasındaki uzaklığın işaretlenerek, bu mesafenin midclavicular çizgi üzerinde ölçülmesiyle hesaplanmıştır (cm). Aynı metot lateral radyografi üzerinde sağ hemidiaphragma kubbe yüksekliği ($LDY_{SAĞ}$) ve sol hemidiaphragma kubbe yüksekliği (LDY_{SOL})'nin belirlenmesi için de uygulanmıştır (38) (Şekil 15).



- A – C, G - E** : Manubrium sterni seviyesinden geçen hat
B, F : Sağ hemidiaphragma kubbesinin en yüksek noktası
D, H : Sol hemidiaphragma kubbesinin en yüksek noktası
A – B : PA radyografide sağ hemidiaphragma kubbe yüksekliği ($PADY_{SAĞ}$)
C – D : PA radyografide sol hemidiaphragma kubbe yüksekliği ($PADY_{SOL}$)
E – F : Lateral radyografide sağ hemidiaphragma kubbe yüksekliği ($LDY_{SAĞ}$)
G – H : Lateral radyografide sol hemidiaphragma kubbe yüksekliği (LDY_{SOL})

Şekil 15 : PA ve Lateral Radyografide Diaphragma Kubbe Yükseklik Ölçümü (38)

PA radyografide sağ hemidiaphragma silüetinin uzunluğu ($PADU$); diaphragmanın lateralde göğüs duvarı ile kesiştiği noktadan columna vertebralis ile kesiştiği noktaya olan uzaklık alınarak, lateral radyografide sağ hemidiaphragma silüetinin uzunluğu (LDU), diaphragma'nın columna vertebralis ile kesiştiği noktadan sternum'la kesiştiği noktaya olan uzaklık alınarak ölçülmüştür (37) (Şekil 16).



- A** : PA radyografisi’de diaphragma’nın lateralde göğüs duvarı ile kesiştiği nokta
B : PA radyografisi’de diaphragma’nın columna vertebralis ile kesiştiği nokta
C : Lateral radyografisi’de diaphragma’nın columna vertebralis ile kesiştiği nokta
D : Lateral radyografisi’de diaphragma’nın sternum ile kesiştiği nokta
A-B : PA radyografisi’de sağ hemidiaphragma silüetinin uzunluğu (PADU)
C-D : Lateral radyografisi’de sağ hemidiaphragma silüetinin uzunluğu (LDU)

Şekil 16 : PA ve Lateral Radyografisi’de Diaphragma Uzunluk Ölçümü (37)

Diaphragma kubbe yüksekliklerinin ölçümünde 0,05 mm hassasiyetli dijital kumpas kullanılmıştır. Diaphragma uzunluklarının ölçümünde ise misina kullanılarak daha sonra yine dijital kumpasla değerlendirilmiştir. Tüm ölçümler Negatoskop üzerinde gerçekleştirilmiştir. Her bir ölçüm 3 kez tekrarlanmış ve bu 3 ölçümün aritmetik ortalaması alınarak ortalama değerler elde edilmiştir.

Tüm bu ölçümlerden elde edilen veriler SPSS istatistik programına girilmiş, veriler normal dağılıma uygunluk gösterdiğinde Student-t testi, normal dağılıma uygunluk göstermediğinde ise Mann-Whitney U testi kullanılarak istatistiksel olarak değerlendirilmiştir. Sonuçlar tablolar halinde gösterilmiş ve anlamlı olup olmadıkları belirlenmiştir. Değişkenler arasında ilişki olup olmadığını, varsa bunun yönünü ve gücünü belirlemek için korelasyon analizi yapılmıştır. Korelasyon analizinde normal dağılıma uygunluk gösteren veriler Pearson, normal dağılıma uygunluk göstermeyen veriler Spearman testine tabi tutulmuştur. Tüm bu istatistiksel değerlendirmelerde anlamlılık değeri $p < 0.05$ olarak alınmıştır. Veriler, ortalama \pm standart sapma (Ort \pm SD) şeklinde ifade edilmiştir (39).

EK – 1 : ARAŞTIRMAYA DAHİL EDİLECEK ASTIM'LI VE ASTIM DIŞI SEBEPLERLE HASTANEYE BAŞVURAN 7-10 YAŞ GRUBU ÇOCUKLARA YÖNELİK ANKET FORMU :

ARAŞTIRMA KAPSAMINA ALINACAK ÇOCUĞUN;

Adı :

Soyadı :

Yaşı :

Cinsiyeti :

Boyu :

Kilosu :

Göğüs Çevresi :

Hastaneye Geliş Tarihi :

Hastaneye Geliş Nedeni :

Evde Sigara Dumanına Maruz Kalıyor mu ?

Evet

Hayır

Prematüre Doğum

Evet

Hayır

Düşük Doğum Ağırlığı

Evet

Hayır

ASTIM'LI ÇOCUĞUN;

Astım Şiddeti :

Ailede Astımlı ya da Alerjik Hastalığı Olan Kişi Var mı ?

Evet

Hayır

Varsa Kimler :

Ne Kadar Süredir İlaç Tedavisi Alıyor :

Astım Tanısının İlk Konulduğu Tarih :

Tedavide Kullanılan İlaçlar ve Dozları :

IV. BULGULAR

Araştırmaya dahil edilen vaka grubu; 27 (% 67.5)'si erkek, 13 (% 32.5)'ü kız olmak üzere 40; kontrol grubu ise 20 (% 50)'si erkek, 20 (% 50)'si kız olmak üzere 40 kişiden oluşmaktaydı. Vaka grubunu oluşturan çocukların yaş ortalaması 7.97 ± 1.19 , kontrol grubunu oluşturan çocukların yaş ortalaması 8.45 ± 1.24 idi. Vaka grubu çocukların boy ortalaması 126.05 ± 8.18 cm, kilo ortalaması 26.36 ± 4.82 kg, göğüs çevresi ortalaması 61.43 ± 4.13 cm olarak; kontrol grubu çocukların ise boy ortalaması 128.33 ± 10.34 cm, kilo ortalaması 28.13 ± 6.77 kg, GÇ ortalaması 62.45 ± 5.45 cm olarak bulunmuştur. Sigara dumanına maruz kalma oranı vaka grubunda % 40, kontrol grubunda ise % 20 olarak tespit edilmiştir. Prematüre doğum oranı vaka grubunda % 2.5, kontrol grubunda ise % 7.5 olarak tespit edilmiştir. Düşük doğum ağırlığı oranı vaka grubunda % 12.5, kontrol grubunda ise % 7.5 olarak bulunmuştur. Ailede astım öyküsü oranı vaka grubunda % 65, kontrol grubunda ise % 27.5 olarak bulunmuştur. Ailede astım öyküsünün, vaka grubunda kontrol grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı derecede fazla olduğu bulunmuştur ($P=0.002$). Vaka ve kontrol grubunu oluşturan çocuklarda sigara dumanına maruz kalma, prematüre doğum ve düşük doğum ağırlığı yönünden yapılan karşılaştırmada bu iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olmadığı tespit edilmiştir. Vaka ve kontrol grubu arasında yaş, boy, kilo ve GÇ yönünden karşılaştırmada istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olmadığı tespit edilmiştir (Tablo 1)

Elde edilen verilerin istatistiksel analizi sonucunda; vaka ve kontrol grubu arasında yapılan karşılaştırmada PADU, PADUI, LDU, LDUI, TDU, TDUI, PADY_{SAĞ}, PADY_{SOL}, LDY_{SAĞ}, LDY_{SOL}, A, B, C ve TLC_{RP} parametrelerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olmadığı tespit edilmiştir (Tablo 2).

TABLO 1: Vaka ve Kontrol Grubunun Cinsiyet, Sigara Dumanına Maruz Kalma, Prematüre Doğum, Düşük Doğum Ağırlığı ve Ailede Astım Hikayesi Yönünden Karşılaştırılması

	VAKA GRUBU (n=40)	KONTROL GRUBU (n=40)	P
YAŞ	7.97± 1.19	8.45 ± 1.24	0.082
BOY	126.05 ± 8.18	128.33 ± 10.34	0.278
KİLO	26.36 ± 4.82	28.13 ± 6.77	0.182
GÇ	61.43 ± 4.13	62.45 ± 5.45	0.346
Sigara Dumanına Maruziyet	16 (% 40)	8 (% 20)	0.088
Prematüre Doğum	1 (% 2.5)	3 (% 7.5)	0.615
Düşük Doğum Ağırlığı	5 (% 12.5)	3 (% 7.5)	0.712
Ailede Astım	26 (% 65)	11 (% 27.5)	0.002

TABLO 2: Vaka ve Kontrol Grubunda Ölçümsel Parametrelerin Karşılaştırılması

	VAKA GRUBU (n=40) Ort ± SD	KONTROL GRUBU (n=40) Ort ± SD	P
PADU	11.68 ± 1.15	11.57 ± 1.21	0.670
PADUI	0.09 ± 0.07	0.19 ± 0.27	0.441
LDU	12.87 ± 1.01	13.23 ± 1.07	0.125
LDUI	0.10 ± 0.01	0.10 ± 0.01	0.500
TDU	24.55 ± 1.74	24.80 ± 1.88	0.542
TDUI	0.19 ± 0.01	0.19 ± 0.01	0.655
PADY _{SAĞ}	9.03 ± 1.28	8.90 ± 1.02	0.610
PADY _{SOL}	9.85 ± 1.30	9.59 ± 1.16	0.360
LDY _{SAĞ}	9.73 ± 1.36	9.72 ± 1.34	0.988
LDY _{SOL}	11.33 ± 1.32	11.17 ± 1.28	0.588
A	111.46 ± 23.12	116.48 ± 30.77	0.411
B	87.81 ± 16.44	93.93 ± 20.07	0.140
C	162.38 ± 28.97	169.15 ± 35.78	0.355
TLC _{RP}	2.16 ± 0.51	2.31 ± 0.68	0.249

Vaka grubundaki kız olgularla kontrol grubundaki kız olguların ölçümsel değerleri Tablo 3'te verilmiştir. Vaka ve kontrol grubundaki kız çocukları arasında boy, kilo ve GÇ yönünden karşılaştırmada istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olmadığı tespit

edilmiştir. Elde edilen verilerin istatistiksel analizi sonucunda; LDU'nun vaka grubundaki kız çocuklarında kontrol grubundaki kız çocuklarına göre istatistiksel olarak anlamlı derecede kısa olduğu (P=0.038); LDU dışındaki tüm parametrelerde ise vaka ve kontrol grubu kızlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olmadığı tespit edilmiştir (Tablo 3).

TABLO 3: Vaka ve Kontrol Grubu Kız Çocuklarının Yaş, Boy, Kilo, GÇ ve Diğer Ölçümsel Parametreler Yönünden Karşılaştırılması

	VAKA GRUBU (n=13) Ort ± S D	KONTROL GRUBU (n=20) Ort ± S D	P
YAŞ	7.62 ± 0.96	8.70 ± 1.30	0.187
BOY	123.77 ± 6.01	130.58 ± 11.60	0.061
KİLO	25.12 ± 3.80	29.75 ± 7.58	0.050
GÇ	60.77 ± 3.14	63.20 ± 6.33	0.210
PADU	11.06 ± 1.09	11.38 ± 1.24	0.456
PADUI	0.09 ± 0.08	0.17 ± 0.26	0.567
LDU	12.38 ± 1.10	13.23 ± 1.10	0.038
LDUI	0.10 ± 0.01	0.10 ± 0.01	0.514
TDU	23.43 ± 1.66	24.61 ± 1.73	0.062
TDUI	0.19 ± 0.01	0.19 ± 0.01	0.943
PADY _{SAĞ}	8.38 ± 0.93	8.93 ± 1.07	0.139
PADY _{SOL}	9.20 ± 0.95	9.58 ± 1.06	0.304
LDY _{SAĞ}	9.26 ± 1.25	9.61 ± 1.34	0.458
LDY _{SOL}	10.92 ± 1.01	11.04 ± 1.20	0.779
A	104.78 ± 16.36	95.73 ± 21.91	0.199
B	83.82 ± 13.43	95.73 ± 21.91	0.090
C	151.21 ± 23.00	168.83 ± 32.59	0.101
TLC _{RP}	1.97 ± 0.33	2.35 ± 0.68	0.077

Vaka grubundaki erkek olgularla kontrol grubundaki erkek olguların ölçümsel değerleri Tablo 4'te verilmiştir. Vaka ve kontrol grubu erkek çocukları arasında boy, kilo ve GÇ yönünden karşılaştırmada istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olmadığı tespit edilmiştir. Elde edilen verilerin istatistiksel analizi sonucunda; vaka ve kontrol grubu erkek çocukları arasında yapılan karşılaştırmada PADU, PADUI, LDU, LDUI, TDU, TDUI,

PADY_{SAĞ}, PADY_{SOL}, LDY_{SAĞ}, LDY_{SOL}, A, B, C ve TLC_{RP} parametrelerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olmadığı tespit edilmiştir (Tablo 4).

TABLO 4: Vaka ve Kontrol Grubu Erkek Çocuklarının Yaş, Boy, Kilo, GÇ ve Diğer Ölçümsel Parametreler Yönünden Karşılaştırılması

	VAKA GRUBU (n=27) Ort ± S D	KONTROL GRUBU (n=20) Ort ± S D	P
YAŞ	8.15 ± 1.26	8.20 ± 1.15	0.769
BOY	127.15 ± 8.93	126.08 ± 8.62	0.681
KİLO	26.96 ± 5.19	26.50 ± 5.56	0.774
GÇ	61.74 ± 4.55	61.70 ± 4.44	0.976
PADU	11.97 ± 1.06	11.77 ± 1.17	0.507
PADUI	0.09 ± 0.05	0.21 ± 0.29	0.863
LDU	13.11 ± 0.89	13.23 ± 1.06	0.670
LDUI	0.10 ± 0.01	0.10 ± 0.01	0.519
TDU	25.09 ± 1.53	25.00 ± 2.05	0.853
TDUI	0.20 ± 0.01	0.20 ± 0.01	0.867
PADY _{SAĞ}	9.34 ± 1.32	8.86 ± 1.00	0.182
PADY _{SOL}	10.16 ± 1.35	9.60 ± 1.29	0.163
LDY _{SAĞ}	9.95 ± 1.37	9.83 ± 1.36	0.769
LDY _{SOL}	11.52 ± 1.43	11.30 ± 1.38	0.594
A	114.67 ± 25.40	114.10 ± 24.85	0.939
B	89.73 ± 17.62	92.13 ± 18.44	0.654
C	167.76 ± 30.36	169.48 ± 39.58	0.866
TLC _{RP}	2.25 ± 0.56	2.28 ± 0.70	0.851

Vaka grubundaki kız olgularla erkek olguların ölçümsel değerleri Tablo 5'te verilmiştir. Vaka grubu kız ve erkek çocukları arasında boy, kilo ve GÇ yönünden karşılaştırmada istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olmadığı tespit edilmiştir. Elde edilen verilerin istatistiksel analizi sonucunda PADU'nun vaka grubu kız çocuklarında vaka grubu erkek çocuklara göre istatistiksel olarak anlamlı derecede kısa olduğu (P=0.014); LDU'nun vaka grubu kız çocuklarında vaka grubu erkek çocuklarına göre istatistiksel olarak anlamlı derecede kısa olduğu (P=0.031); TDU'nun vaka grubu kız çocuklarında vaka grubu erkek çocuklarına göre istatistiksel olarak anlamlı derecede kısa

olduğu (P=0.003); TDUI'nın vaka grubu kız çocuklarında vaka grubu erkek çocuklarına göre istatistiksel olarak anlamlı derecede kısa olduğu (P=0.040); PADY_{SAĞ}'ın vaka grubu kız çocuklarında vaka grubu erkek çocuklara göre istatistiksel olarak anlamlı derecede kısa olduğu (P=0.025); PADY_{SOL}'un vaka grubu kız çocuklarında vaka grubu erkek çocuklarına göre istatistiksel olarak anlamlı derecede kısa olduğu (P=0.028) tespit edilmiştir. Bu parametrelerin dışındaki parametrelerde vaka grubu kız ve erkek çocukları arasında yapılan karşılaştırmada istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olmadığı tespit edilmiştir (Tablo 5).

TABLO 5: Vaka Grubu Çocukların Cinsiyete Göre Yaş, Boy, Kilo, GÇ ve Diğer Parametreler Yönünden Karşılaştırılması

	KIZ (n=13) Ort ± S D	ERKEK (n=27) Ort ± S D	P
YAŞ	7.62 ± 0.96	8.15 ± 1.26	0.187
BOY	123.77 ± 6.01	127.15 ± 8.93	0.226
KİLO	25.12 ± 3.80	26.96 ± 5.19	0.263
GÇ	60.77 ± 3.14	61.74 ± 4.55	0.493
PADU	11.06 ± 1.09	11.97 ± 1.06	0.014
PADUI	0.09 ± 0.08	0.09 ± 0.05	0.082
LDU	12.38 ± 1.10	13.11 ± 0.89	0.031
LDUI	0.10 ± 0.01	0.10 ± 0.01	0.267
TDU	23.43 ± 1.66	25.09 ± 1.53	0.003
TDUI	0.19 ± 0.01	0.20 ± 0.01	0.040
PADY _{SAĞ}	8.38 ± 0.93	9.34 ± 1.32	0.025
PADY _{SOL}	9.20 ± 0.95	10.16 ± 1.35	0.028
LDY _{SAĞ}	9.26 ± 1.25	9.95 ± 1.37	0.138
LDY _{SOL}	10.92 ± 1.01	11.52 ± 1.43	0.187
A	104.78 ± 16.36	114.67 ± 25.40	0.210
B	83.82 ± 13.43	89.73 ± 17.62	0.293
C	151.21 ± 23.00	167.76 ± 30.36	0.091
TLC _{RP}	1.97 ± 0.33	2.25 ± 0.56	0.114

Kontrol grubundaki kız ve erkek olguların ölçümsel değerleri Tablo 6'da verilmiştir. Kontrol grubu kız ve erkek çocukları arasında boy, kilo ve GÇ yönünden

karşılaştırmada istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olmadığı tespit edilmiştir. Elde edilen verilerin istatistiksel analizi sonucunda; PADUI'nın kontrol grubu erkek çocuklarında kontrol grubu kız çocuklarına göre istatistiksel olarak anlamlı derecede uzun olduğu (P=0.038); TDUI'nın kontrol grubu erkek çocuklarında kontrol grubu kız çocuklarına göre istatistiksel olarak anlamlı derecede uzun olduğu (P=0.036) tespit edilmiştir (Tablo 6).

TABLO 6: Kontrol Grubu Çocukların Cinsiyete Göre Yaş, Boy, Kilo, GÇ ve Diğer Parametreler Yönünden Karşılaştırılması

	KIZ (n=20) Ort ± S D	ERKEK (n=20) Ort ± S D	P
YAŞ	8.70 ± 1.30	8.20 ± 1.15	0.206
BOY	130.58 ± 11.60	126.08 ± 8.62	0.172
KİLO	29.75 ± 7.58	26.50 ± 5.56	0.130
GÇ	63.20 ± 6.33	61.70 ± 4.44	0.391
PADU	11.38 ± 1.24	11.77 ± 1.17	0.312
PADUI	0.17 ± 0.26	0.21 ± 0.29	0.038
LDU	13.23 ± 1.10	13.23 ± 1.06	0.995
LDUI	0.10 ± 0.01	0.10 ± 0.01	0.354
TDU	24.61 ± 1.73	25.00 ± 2.05	0.520
TDUI	0.19 ± 0.01	0.20 ± 0.01	0.036
PADY _{SAĞ}	8.93 ± 1.07	8.86 ± 1.00	0.832
PADY _{SOL}	9.58 ± 1.06	9.60 ± 1.29	0.954
LDY _{SAĞ}	9.61 ± 1.34	9.83 ± 1.36	0.617
LDY _{SOL}	11.04 ± 1.20	11.30 ± 1.38	0.530
A	118.87 ± 36.24	114.10 ± 24.85	0.630
B	95.73 ± 21.91	92.13 ± 18.44	0.577
C	168.83 ± 32.59	169.48 ± 39.58	0.955
TLC _{RP}	2.35 ± 0.68	2.28 ± 0.70	0.764

Vaka grubunda 1–3 yıldır astım hastası olan çocuklarla, 4 ve daha fazla yıldır astım hastası olan çocukların ölçümsel değerleri Tablo 7’de verilmiştir. 1-3 yıl astım ile 4 ve daha fazla yıldır astım hastası olan çocuklar arasında yapılan karşılaştırmada boy, kilo ve GÇ yönünden istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olmadığı tespit edilmiştir. Elde

edilen verilerin istatistiksel analizi sonucunda; PADUI'nın 4 ve daha fazla yıldır astım hastası olan çocuklarda 1-3 yıldır astım hastası olan çocuklara göre istatistiksel olarak anlamlı derecede kısa olduğu (P=0.007) tespit edilmiştir (Tablo 7).

TABLO 7: Vaka Grubu Çocukların Astım Süresine Göre (1-3 yıl, 4 ve Üzeri Yıl) Yaş, Boy, Kilo, GÇ ve Diğer Ölçümsel Parametreler Yönünden Karşılaştırılması

	1-3 YIL ASTIM (n=22) Ort ± S D	4 + YIL ASTIM (n=18) Ort ± S D	P
YAŞ	7.73 ± 0.94	8.28 ± 1.41	0.147
BOY	124.36 ± 7.85	128.11 ± 8.31	0.152
KİLO	25.45 ± 4.27	27.46 ± 5.31	0.193
GÇ	60.64 ± 4.08	62.39 ± 4.10	0.185
PADU	11.83 ± 1.12	11.49 ± 1.18	0.354
PADUI	0.09 ± 0.00	0.08 ± 0.00	0.007
LDU	12.61 ± 0.93	13.18 ± 1.03	0.078
LDUI	0.10 ± 0.01	0.10 ± 0.01	0.625
TDU	24.45 ± 1.66	24.67 ± 1.86	0.696
TDUI	0.19 ± 0.01	0.19 ± 0.01	0.268
PADY _{SAĞ}	8.89 ± 1.17	9.19 ± 1.41	0.459
PADY _{SOL}	9.65 ± 1.16	10.07 ± 1.44	0.323
LDY _{SAĞ}	9.74 ± 1.35	9.70 ± 1.40	0.932
LDY _{SOL}	11.44 ± 1.33	11.17 ± 1.33	0.525
A	113.78 ± 25.04	108.61 ± 20.86	0.489
B	86.20 ± 12.88	89.76 ± 20.19	0.503
C	164.90 ± 28.94	159.28 ± 29.52	0.549
TLC _{RP}	2.18 ± 0.47	2.12 ± 0.55	0.746

Vaka grubunda 1-3 yıldır astım hastası olan kız ve erkek olguların ölçümsel değerleri Tablo 8'de verilmiştir. 1-3 yıldır astım hastası olan kız ve erkek çocukları arasında yapılan karşılaştırmada boy, kilo ve GÇ yönünden istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olmadığı tespit edilmiştir. Elde edilen verilerin istatistiksel analizi sonucunda; LDU'nun 1-3 yıldır astım hastası olan erkek çocuklarında 1-3 yıldır astım hastası olan kız çocuklarına göre istatistiksel olarak anlamlı derecede uzun olduğu (P=0.045); TDU'nun 1-3 yıldır astım hastası olan erkek çocuklarında 1-3 yıldır astım hastası olan kız

çocuklarına göre istatistiksel olarak anlamlı derecede uzun olduğu (P=0.038) tespit edilmiştir (Tablo 8).

TABLO 8: Vaka Grubunda 1-3 Yıllık Astım Hastası Olan Kız ve Erkek Çocukların Yaş, Boy, Kilo, GÇ ve Diğer Ölçümsel Parametreler Yönünden Karşılaştırılması

	1-3 YIL KIZ (n=7) Ort ± S D	1-3 YIL ERKEK (n=15) Ort ± S D	P
YAŞ	7.43 ± 0.53	7.87 ± 1.06	0.438
BOY	124.57 ± 5.28	124.26 ± 8.97	0.860
KİLO	25.64 ± 3.14	25.36 ± 4.80	0.621
GÇ	60.43 ± 3.10	60.73 ± 4.55	0.696
PADU	11.47 ± 1.02	12.01 ± 1.15	0.378
PADUI	0.09 ± 0.00	0.09 ± 0.00	0.203
LDU	11.96 ± 1.01	12.92 ± 0.75	0.045
LDUI	0.09 ± 0.00	0.10 ± 0.00	0.112
TDU	23.43 ± 1.70	24.93 ± 1.46	0.038
TDUI	0.18 ± 0.01	0.20 ± 0.01	0.091
PADY _{SAĞ}	8.36 ± 0.76	9.13 ± 1.26	0.148
PADY _{SOL}	9.24 ± 0.64	9.85 ± 1.32	0.307
LDY _{SAĞ}	9.15 ± 1.70	10.01 ± 1.11	0.341
LDY _{SOL}	10.87 ± 1.40	11.71 ± 1.25	0.245
A	110.55 ± 14.48	115.28 ± 29.04	0.972
B	88.32 ± 12.23	85.21 ± 13.47	0.647
C	157.10 ± 28.44	168.54 ± 29.41	0.459
TLC _{RP}	2.10 ± 0.30	2.21 ± 0.54	0.916

Vaka grubunda 4 ve daha fazla yıldır astım hastası olan kız ve erkek olguların ölçümsel değerleri Tablo 9’da verilmiştir. Vaka grubunda 4 ve daha fazla yıldır astım hastası olan kız ve erkek çocukları arasında yapılan karşılaştırmada boy, kilo ve GÇ yönünden istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olmadığı tespit edilmiştir. Elde edilen verilerin istatistiksel analizi sonucunda; PADU’nun 4 ve daha fazla yıldır astım hastası olan erkek çocuklarında 4 ve daha fazla yıldır astım hastası olan kız çocuklarına göre istatistiksel olarak anlamlı derecede uzun olduğu (P=0.031); PADY_{SOL}’un 4ve daha fazla yıldır astım hastası olan erkek çocuklarında 4 ve daha fazla yıldır astım hastası olan kız

çocuklarına göre istatistiksel olarak anlamlı derecede uzun olduğu (P=0.025) tespit edilmiştir (Tablo 9).

TABLO 9: Vaka Grubunda 4 ve Üzeri Yıllık Astım Hastası Olan Kız ve Erkek Çocukların Yaş, Boy, Kilo, GÇ ve Diğer Ölçümsel Parametreler Yönünden Karşılaştırılması

	4 + YIL KIZ (n=6) Ort ± S D	4 + YIL ERKEK (n=12) Ort ± S D	P
YAŞ	7.83 ± 1.32	8.50 ± 1.44	0.307
BOY	122.83 ± 7.14	130.75 ± 7.79	0.061
KİLO	24.50 ± 4.67	28.94 ± 5.15	0.132
GÇ	61.17 ± 3.43	63.00 ± 4.41	0.320
PADU	10.57 ± 1.04	11.95 ± 0.98	0.031
PADUI	0.08 ± 0.00	0.09 ± 0.00	0.251
LDU	12.86 ± 1.06	13.33 ± 1.02	0.454
LDUI	0.10 ± 0.00	0.10 ± 0.00	0.324
TDU	23.43 ± 1.76	25.29 ± 1.64	0.111
TDUI	0.19 ± 0.00	0.19 ± 0.01	0.742
PADY _{SAĞ}	8.39 ± 1.16	9.59 ± 1.40	0.092
PADY _{SOL}	9.15 ± 1.29	10.53 ± 1.33	0.025
LDY _{SAĞ}	9.39 ± 0.47	9.85 ± 1.69	0.925
LDY _{SOL}	10.98 ± 0.27	11.27 ± 1.64	0.574
A	98.05 ± 16.99	113.89 ± 21.22	0.092
B	78.55 ± 13.84	95.37 ± 20.97	0.111
C	144.33 ± 13.91	166.76 ± 32.80	0.111
TLC _{RP}	1.82 ± 0.31	2.27 ± 0.60	0.075

Vaka grubunda 1–3 yıl ile 4 ve daha fazla yıldır astım hastası olan kız olguların ölçümsel değerleri Tablo 10’da verilmiştir. Vaka grubunda 1-3 yıl ile 4 ve daha fazla yıldır astım hastası olan kız çocukları arasında yapılan karşılaştırmada boy, kilo ve GÇ yönünden istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olmadığı tespit edilmiştir. Elde edilen verilerin istatistiksel analizi sonucunda; 1-3 yıl ile 4 ve daha fazla yıldır astım hastası olan kız çocukları arasında yapılan karşılaştırmada, tüm parametreler yönünden istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olmadığı gözlenmiştir (Tablo 10).

TABLO 10: Vaka Grubunda 1-3 ile 4 ve Üzeri Yıllık Astım Hastası Olan Kız Çocuklarının Yaş, Boy, Kilo, GÇ ve Diğer Ölçümsel Parametreler Yönünden Karşılaştırılması

	1-3 YIL KIZ (n=7) Ort ± S D	4 + YIL KIZ (n=6) Ort ± S D	P
YAŞ	7.43 ± 0.53	7.83 ± 1.32	0.870
BOY	124.57 ± 5.28	122.83 ± 7.14	0.667
KİLO	25.64 ± 3.14	24.50 ± 4.67	0.517
GÇ	60.43 ± 3.10	61.17 ± 3.43	1.000
PADU	11.47 ± 1.02	10.57 ± 1.04	0.116
PADUI	0.09 ± 0.00	0.08 ± 0.00	0.252
LDU	11.96 ± 1.01	12.86 ± 1.06	0.116
LDUI	0.09 ± 0.00	0.10 ± 0.00	0.085
TDU	23.43 ± 1.70	23.43 ± 1.76	1.000
TDUI	0.18 ± 0.01	0.19 ± 0.00	0.568
PADY _{SAĞ}	8.36 ± 0.76	8.39 ± 1.16	0.886
PADY _{SOL}	9.24 ± 0.64	9.15 ± 1.29	0.886
LDY _{SAĞ}	9.15 ± 1.70	9.39 ± 0.47	0.775
LDY _{SOL}	10.87 ± 1.40	10.98 ± 0.27	0.668
A	110.55 ± 14.48	98.05 ± 16.99	0.153
B	88.32 ± 12.23	78.55 ± 13.84	0.253
C	157.10 ± 28.44	144.33 ± 13.91	0.520
TLC _{RP}	2.10 ± 0.30	1.82 ± 0.31	0.199

Vaka grubunda 1-3 yıl ve 4 ve daha fazla yıldır astım hastası olan erkek olguların ölçümsel değerleri Tablo 11’de verilmiştir. Vaka grubunda 1-3 yıl ile 4 ve daha fazla yıldır astım hastası olan erkek çocukları arasında yapılan karşılaştırmada boy, kilo ve GÇ yönünden istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olmadığı tespit edilmiştir. Elde edilen verilerin istatistiksel analizi sonucunda; PADUI’nin 4 ve daha fazla yıldır astım hastası olan erkek çocuklarında 1-3 yıldır astım hastası olan erkek çocuklarına göre istatistiksel olarak anlamlı derecede uzun olduğu (P=0.012) tespit edilmiştir. PADUI dışındaki tüm parametrelerde, 1-3 yıl ile 4 ve daha fazla yıldır astım hastası olan erkek çocukları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olmadığı gözlenmiştir (Tablo 11).

TABLO 11: Vaka Grubunda 1-3 ile 4 ve Üzeri Yıllık Astım Hastası Olan Erkek Çocuklarının Yaş, Boy, Kilo, GÇ ve Diğer Ölçümsel Parametreler Yönünden Karşılaştırılması

	1-3 YIL ERKEK (n=15) Ort ± S D	4 + YIL ERKEK (n=12) Ort ± S D	P
YAŞ	7.87 ± 1.06	8.50 ± 1.44	0.219
BOY	124.26 ± 8.97	130.75 ± 7.79	0.059
KİLO	25.36 ± 4.80	28.94 ± 5.15	0.075
GÇ	60.73 ± 4.55	63.00 ± 4.41	0.205
PADU	12.01 ± 1.15	11.95 ± 0.98	0.899
PADUI	0.08 ± 0.00	0.09 ± 0.00	0.012
LDU	12.92 ± 0.75	13.33 ± 1.02	0.234
LDUI	0.10 ± 0.00	0.10 ± 0.00	0.578
TDU	24.93 ± 1.46	25.29 ± 1.64	0.550
TDUI	0.20 ± 0.01	0.19 ± 0.01	0.083
PADY _{SAĞ}	9.13 ± 1.26	9.59 ± 1.40	0.377
PADY _{SOL}	9.85 ± 1.32	10.53 ± 1.33	0.197
LDY _{SAĞ}	10.01 ± 1.11	9.85 ± 1.69	0.770
LDY _{SOL}	11.71 ± 1.25	11.27 ± 1.64	0.432
A	115.28 ± 29.04	113.89 ± 21.22	0.890
B	85.21 ± 13.47	95.37 ± 20.97	0.139
C	168.54 ± 29.41	166.76 ± 32.80	0.883
TLC _{RP}	2.21 ± 0.54	2.27 ± 0.60	0.785

Vaka grubunda PADU ile diğer parametrelerin korelasyonunun istatistiksel analizi sonucunda; PADU artarken; TDU ($r=0.296$, $p=0.000$), PADUI ($r=0.742$, $p=0.000$), TLC_{RP} ($r=0.680$, $p=0.000$), PADY_{SAĞ} ($r=0.521$, $p=0.001$), PADY_{SOL} ($r=0.493$, $p=0.001$), LDY_{SAĞ} ($r=0.391$, $p=0.013$), A ($r=0.683$, $p=0.000$), B ($r=0.605$, $p=0.000$) ve C ($r=0.564$, $p=0.000$) parametrelerinde de bir artış olduğu tespit edilmiştir. Vaka grubunda PADU ile diğer parametreler arasında herhangi bir korelasyon gözlenmemiştir. Kontrol grubunda PADU ile diğer parametrelerin korelasyonunun istatistiksel analizi sonucunda PADU artarken; LDU ($r=0.365$, $p=0.021$), TDU ($r=0.850$, $p=0.000$), TLC_{RP} ($r=0.764$, $p=0.000$), PADY_{SAĞ} ($r=0.436$, $p=0.005$), PADY_{SOL} ($r=0.480$, $p=0.002$), LDY_{SAĞ} ($r=0.380$, $p=0.016$), LDY_{SOL} ($r=0.381$, $p=0.015$), A ($r=0.747$, $p=0.000$), B ($r=0.650$, $p=0.000$) ve C ($r=0.698$, $p=0.000$)

parametrelerinde de bir artış olduğu tespit edilmiştir. Kontrol grubunda PADU ile diğer parametreler arasında herhangi bir korelasyon gözlenmemiştir (Tablo 12).

TABLO 12: Vaka ve Kontrol Grubunda PADU ile Diğer Parametrelerin Korelasyonu

	VAKA GRUBU (n=40)		KONTROL GRUBU (n=40)	
	r	p	r	p
LDU	0.296	0.064	0.365	0.021
TDU	0.832	0.000	0.850	0.000
PADUI	0.742	0.000	0.198	0.220
LDUI	- 0.210	0.193	- 0.189	0.244
TDUI	0.282	0.078	0.246	0.126
TLC _{RP}	0.680	0.000	0.764	0.000
PADY _{SAĞ}	0.521	0.001	0.436	0.005
PADY _{SOL}	0.493	0.001	0.480	0.002
LDY _{SAĞ}	0.391	0.013	0.380	0.016
LDY _{SOL}	0.298	0.062	0.381	0.015
A	0.683	0.000	0.747	0.000
B	0.605	0.000	0.650	0.000
C	0.565	0.000	0.698	0.000

Vaka grubunda LDU ile diğer parametrelerin korelasyonunun istatistiksel analizi sonucunda; LDU artarken; TDU ($r=0.777$, $p= 0.000$), LDUI ($r=0.676$, $p=0.000$), TDUI ($r=0.558$, $p=0.000$), TLC_{RP} ($r=0.404$, $p=0.010$), PADY_{SAĞ} ($r=0.320$, $p=0.044$), B ($r=0.320$, $p=0.044$) ve C ($r=0.435$, $p=0.005$) parametrelerinde de bir artış olduğu tespit edilmiştir. Vaka grubunda LDU ile diğer parametreler arasında herhangi bir korelasyon olmadığı tespit edilmiştir. Kontrol grubunda LDU ile diğer parametrelerin korelasyonunun istatistiksel analizi sonucunda; LDU artarken ; PADU ($r=0.365$, $p=0.021$), TDU ($r=0.801$, $p=0.000$), PADUI ($r=0.376$, $p=0.017$), LDUI ($r=0.561$, $p=0.000$), TDUI ($r=0.444$, $p=0.004$), TLC_{RP} ($r=0.450$, $p=0.004$) ve C ($r=0.560$, $p=0.000$) parametrelerinde de bir artış olduğu tespit edilmiştir. Kontrol grubunda LDU ile diğer parametreler arasında herhangi bir korelasyon gözlenmemiştir (Tablo 13).

TABLO 13: Vaka ve Kontrol Grubunda LDU ile Diğer Parametrelerin Korelasyonu

	VAKA GRUBU (n=40)		KONTROL GRUBU (n=40)	
	r	p	r	p
PADU	0.296	0.064	0.365	0.021
TDU	0.777	0.000	0.801	0.000
PADUI	0.107	0.511	0.376	0.017
LDUI	0.676	0.000	0.561	0.000
TDUI	0.558	0.000	0.444	0.004
TLC _{RP}	0.404	0.010	0.450	0.004
PADY _{SAĞ}	0.320	0.044	0.052	0.752
PADY _{SOL}	0.303	0.057	0.017	0.919
LDY _{SAĞ}	0.187	0.247	0.210	0.194
LDY _{SOL}	0.115	0.481	0.286	0.074
A	0.288	0.072	0.304	0.057
B	0.320	0.044	0.310	0.051
C	0.435	0.005	0.560	0.000

Vaka grubunda TDU ile diğer parametrelerin korelasyonunun istatistiksel analizi sonucunda; TDU artarken; PADU ($r=0.832$, $p=0.000$), LDU ($r=0.777$, $p=0.000$), PADUI ($r=0.552$, $p=0.000$), TDUI ($r=0.510$, $p=0.001$), TLC_{RP} ($r=0.684$, $p=0.010$), PADY_{SAĞ} ($r=0.530$, $p=0.000$), PADY_{SOL} ($r=0.502$, $p=0.001$), LDY_{SAĞ} ($r=0.367$, $p=0.020$), A ($r=0.618$, $p=0.000$), B ($r=0.585$, $p=0.000$) ve C ($r=0.625$, $p=0.000$) parametrelerinde de bir artış olduğu tespit edilmiştir. Vaka grubunda TDU ile diğer parametreler arasında herhangi bir korelasyon gözlenmemiştir. Kontrol grubunda TDU ile diğer parametrelerin korelasyonunun istatistiksel analizi sonucunda; TDU artarken; PADU ($r=0.850$, $p=0.000$), LDU ($r=0.801$, $p=0.000$), PADUI ($r=0.341$, $p=0.032$), TDUI ($r=0.409$, $p=0.009$), TLC_{RP} ($r=0.747$, $p=0.000$), PADY_{SOL} ($r=0.318$, $p=0.046$), LDY_{SAĞ} ($r=0.363$, $p=0.021$), LDY_{SOL} ($r=0.407$, $p=0.009$), A ($r=0.652$, $p=0.000$), B ($r=0.594$, $p=0.000$) ve C ($r=0.766$, $p=0.000$) parametrelerinde de bir artış olduğu tespit edilmiştir. Kontrol grubunda TDU ile diğer parametreler arasında herhangi bir korelasyon gözlenmemiştir (Tablo 14).

TABLO 14: Vaka ve Kontrol Grubunda TDU ile Diğer Parametrelerin Korelasyonu

	VAKA GRUBU (n=40)		KONTROL GRUBU (n=40)	
	r	p	r	p
PADU	0.832	0.000	0.850	0.000
LDU	0.777	0.000	0.801	0.000
PADUI	0.552	0.000	0.341	0.032
LDUI	0.254	0.114	0.197	0.223
TDUI	0.510	0.001	0.409	0.009
TLC _{RP}	0.684	0.000	0.747	0.000
PADY _{SAĞ}	0.530	0.000	0.309	0.052
PADY _{SOL}	0.502	0.001	0.318	0.046
LDY _{SAĞ}	0.367	0.020	0.363	0.021
LDY _{SOL}	0.263	0.101	0.407	0.009
A	0.618	0.000	0.652	0.000
B	0.585	0.000	0.594	0.000
C	0.625	0.000	0.766	0.000

Vaka grubunda PADUI ile diğer parametrelerin korelasyonunun istatistiksel analizi sonucunda; PADUI artarken; PADU ($r=0.623$, $p=0.000$), TDU ($r=0.495$, $p=0.001$), TDUI ($r=0.723$, $p=0.000$) ve A ($r=0.315$, $p=0.048$) parametrelerinde de bir artış olduğu tespit edilmiştir. Vaka grubunda PADUI ile diğer parametreler arasında herhangi bir korelasyon gözlenmemiştir. Kontrol grubunda PADUI ile diğer parametrelerin korelasyonunun istatistiksel analizi sonucunda; PADUI artarken; PADU ($r=0.537$, $p=0.000$), TDU ($r=0.517$, $p=0.001$) ve TDUI ($r=0.611$, $p=0.000$) parametrelerinde de bir artış olduğu tespit edilmiştir. Kontrol grubunda PADUI ile diğer parametreler arasında herhangi bir korelasyon gözlenmemiştir (Tablo 15).

Vaka grubunda LDUI ile diğer parametrelerin korelasyonunun istatistiksel analizi sonucunda; LDUI artarken; LDU ($r=0.676$, $p=0.000$) ve TDUI ($r=0.814$, $p=0.000$) parametrelerinde de bir artış olduğu tespit edilmiştir. Vaka grubunda LDUI ile diğer parametreler arasında herhangi bir korelasyon gözlenmemiştir. Kontrol grubunda LDUI ile diğer parametrelerin korelasyonunun istatistiksel analizi sonucunda; LDUI artarken; LDU ($r=0.561$, $p=0.000$) ve TDUI ($r=0.827$, $p=0.000$) parametrelerinde de bir artış olduğu tespit edilmiştir. Kontrol grubunda LDUI ile diğer parametreler arasında herhangi bir korelasyon gözlenmemiştir (Tablo 16)

TABLO 15: Vaka ve Kontrol Grubunda PADUI ile Diğer Parametrelerin Korelasyonu

	VAKA GRUBU (n=40)		KONTROL GRUBU (n=40)	
	r	p	r	p
PADU	0.623	0.000	0.537	0.000
LDU	0.084	0.605	0.269	0.093
TDU	0.495	0.001	0.517	0.001
LDUI	0.183	0.258	0.255	0.112
TDUI	0.723	0.000	0.611	0.000
TLC _{RP}	0.237	0.140	0.200	0.215
PADY _{SAĞ}	0.124	0.446	0.104	0.522
PADY _{SOL}	0.115	0.480	0.159	0.326
LDY _{SAĞ}	0.278	0.082	- 0.226	0.161
LDY _{SOL}	0.199	0.217	- 0.209	0.195
A	0.315	0.048	0.246	0.126
B	0.214	0.184	0.106	0.515
C	0.156	0.336	0.140	0.389

TABLO 16: Vaka ve Kontrol Grubunda LDUI ile Diğer Parametrelerin Korelasyonu

	VAKA GRUBU (n=40)		KONTROL GRUBU (n=40)	
	r	p	r	p
PADU	0.210	0.193	- 0.189	0.244
LDU	0.676	0.000	0.561	0.000
TDU	0.254	0.114	0.197	0.223
PADUI	0.139	0.393	0.147	0.365
TDUI	0.814	0.000	0.827	0.000
TLC _{RP}	- 0.122	0.454	- 0.281	0.079
PADY _{SAĞ}	- 0.143	0.379	- 0.299	0.061
PADY _{SOL}	- 0.161	0.320	- 0.275	0.086
LDY _{SAĞ}	- 0.148	0.362	- 0.290	0.070
LDY _{SOL}	- 0.165	0.308	- 0.183	0.259
A	- 0.199	0.219	- 0.357	0.024
B	- 0.164	0.312	- 0.306	0.055
C	- 0.025	0.878	- 0.182	0.260

Vaka grubunda TDUI ile diğer parametrelerin korelasyonunun istatistiksel analizi sonucunda; TDUI artarken; LDU ($r=0.558$, $p=0.000$), TDU ($r=0.510$, $p=0.001$), PADUI ($r=0.685$, $p=0.000$) ve LDUI ($r=0.814$, $p=0.000$) parametrelerinde de bir artış olduğu tespit edilmiştir. Vaka grubunda TDUI ile diğer parametreler arasında herhangi bir korelasyon gözlenmemiştir. Kontrol grubunda TDUI ile diğer parametrelerin korelasyonunun istatistiksel analizi sonucunda; TDUI artarken; LDU ($r=0.444$, $p=0.004$), TDU ($r=0.409$, $p=0.009$) ve LDUI ($r=0.827$, $p=0.000$) parametrelerinde de bir artış olduğu tespit edilmiştir (Tablo 17).

TABLO 17 : Vaka ve Kontrol Grubunda TDUI ile Diğer Parametrelerin Korelasyonu

	VAKA GRUBU (n=40)		KONTROL GRUBU (n=40)	
	r	p	r	p
PADU	0.282	0.078	0.246	0.126
LDU	0.558	0.000	0.444	0.004
TDU	0.510	0.001	0.409	0.009
PADUI	0.685	0.000	0.132	0.417
LDUI	0.814	0.000	0.827	0.000
TLC _{RP}	0.103	0.528	- 0.089	0.583
PADY _{SAĞ}	- 0.003	0.985	- 0.105	0.519
PADY _{SOL}	- 0.046	0.779	- 0.027	0.869
LDY _{SAĞ}	- 0.019	0.907	- 0.257	0.109
LDY _{SOL}	- 0.074	0.648	- 0.165	0.308
A	0.069	0.674	- 0.115	0.480
B	0.044	0.789	- 0.150	0.355
C	0.129	0.428	- 0.052	0.752

Vaka grubunda TLC_{RP} ile diğer parametrelerin korelasyonunun istatistiksel analizi sonucunda; TLC_{RP} artarken; PADU ($r=0.680$, $p=0.000$), LDU ($r=0.404$, $p=0.010$), TDU ($r=0.684$, $p=0.000$), PADUI ($r=0.322$, $p=0.043$), PADY_{SAĞ} ($r=0.765$, $p=0.000$), PADY_{SOL} ($r=0.705$, $p=0.000$), LDY_{SAĞ} ($r=0.560$, $p=0.000$), LDY_{SOL} ($r=0.530$, $p=0.000$), A ($r=0.906$, $p=0.000$), B ($r=0.877$, $p=0.000$) ve C ($r=0.908$, $p=0.000$) parametrelerinde de bir artış olduğu tespit edilmiştir. Vaka grubunda TLC_{RP} ile diğer parametreler arasında herhangi bir korelasyon gözlenmemiştir. Kontrol grubunda TLC_{RP} ile diğer parametrelerin korelasyonunun istatistiksel analizi sonucunda; TLC_{RP} artarken PADU ($r=0.764$, $p=0.000$),

LDU ($r=0.450$, $p=0.004$), TDU ($r=0.747$, $p=0.000$), PADY_{SAĞ} ($r=0.662$, $p=0.000$), PADY_{SOL} ($r=0.594$, $p=0.000$), LDY_{SAĞ} ($r=0.672$, $p=0.000$), LDY_{SOL} ($r=0.660$, $p=0.000$), A ($r=0.933$, $p=0.000$), B ($r=0.903$, $p=0.903$) ve C ($r=0.920$, $p=0.000$) parametrelerinde de bir artış olduğu tespit edilmiştir. Kontrol grubunda TLC_{RP} ile diğer parametreler arasında herhangi bir korelasyon gözlenmemiştir (Tablo 18).

TABLO 18 : Vaka ve Kontrol grubunda TLC_{RP} ile Diğer Parametrelerin Korelasyonu

	VAKA GRUBU (n=40)		KONTROL GRUBU (n=40)	
	r	p	r	p
PADU	0.680	0.000	0.764	0.000
LDU	0.404	0.010	0.450	0.004
TDU	0.684	0.000	0.747	0.000
PADUI	0.322	0.043	0.168	0.301
LDUI	- 0.122	0.454	- 0.281	0.079
TDUI	0.103	0.528	- 0.089	0.583
PADY _{SAĞ}	0.765	0.000	0.662	0.000
PADY _{SOL}	0.705	0.000	0.594	0.000
LDY _{SAĞ}	0.560	0.000	0.672	0.000
LDY _{SOL}	0.530	0.000	0.660	0.000
A	0.906	0.000	0.933	0.000
B	0.877	0.000	0.903	0.000
C	0.908	0.000	0.920	0.000

Vaka grubunda PADY_{SAĞ} ile diğer parametrelerin korelasyonunun istatistiksel analizi sonucunda; PADY_{SAĞ} artarken; PADU ($r=0.521$, $p=0.001$), LDU ($r=0.320$, $p=0.044$), TDU ($r=0.530$, $p=0.000$), TLC_{RP} ($r=0.765$, $p=0.000$), PADY_{SOL} ($r=0.932$, $p=0.000$), LDY_{SAĞ} ($r=0.330$, $p=0.038$), A ($r=0.807$, $p=0.000$), B ($r=0.720$, $p=0.000$) ve C ($r=0.573$, $p=0.000$) parametrelerinde de bir artış olduğu tespit edilmiştir. Vaka grubunda PADY_{SAĞ} ile diğer parametreler arasında herhangi bir korelasyon gözlenmemiştir. Kontrol grubunda PADY_{SAĞ} ile diğer parametrelerin korelasyonunun istatistiksel analizi sonucunda; PADY_{SAĞ} artarken; PADU ($r=0.436$, $p=0.005$), TLC_{RP} ($r=0.662$, $p=0.000$), PADY_{SOL} ($r=0.917$, $p=0.000$), LDY_{SAĞ} ($r=0.566$, $p=0.000$), LDY_{SOL} ($r=0.527$, $p=0.000$), A ($r=0.714$, $p=0.000$), B ($r=0.695$, $p=0.000$) ve C ($r=0.478$, $p=0.002$) parametrelerinde de bir artış olduğu tespit

edilmiştir. Kontrol grubunda $PADY_{SAĞ}$ ile diğer parametreler arasında herhangi bir korelasyon gözlenmemiştir (Tablo 19).

TABLO 19 : Vaka ve Kontrol Grubunda $PADY_{SAĞ}$ ile Diğer Parametrelerin Korelasyonu

	VAKA GRUBU (n=40)		KONTROL GRUBU (n=40)	
	r	p	r	p
PADU	0.521	0.001	0.436	0.005
LDU	0.320	0.044	0.052	0.752
TDU	0.530	0.000	0.309	0.052
PADUI	0.156	0.335	0.055	0.735
LDUI	- 0.143	0.379	- 0.299	0.061
TDUI	- 0.003	0.985	- 0.105	0.519
TLC_{RP}	0.765	0.000	0.662	0.000
$PADY_{SOL}$	0.932	0.000	0.917	0.000
$LDY_{SAĞ}$	0.330	0.038	0.566	0.000
LDY_{SOL}	0.309	0.052	0.527	0.000
A	0.807	0.000	0.714	0.000
B	0.720	0.000	0.695	0.000
C	0.573	0.000	0.478	0.002

Vaka grubunda $PADY_{SOL}$ ile diğer parametrelerin korelasyonunun istatistiksel analizi sonucunda; $PADY_{SOL}$ artarken; PADU ($r=0.493$, $p=0.001$), TDU ($r=0.502$, $p=0.001$), TLC_{RP} ($r=0.705$, $p=0.000$), $PADY_{SAĞ}$ ($r=0.932$, $p=0.000$), $LDY_{SAĞ}$ ($r=0.357$, $p=0.024$), LDY_{SOL} ($r=0.335$, $p=0.034$), A ($r=0.727$, $p=0.000$), B ($r=0.641$, $p=0.000$) ve C ($r=0.545$, $p=0.000$) parametrelerinde de bir artış olduğu tespit edilmiştir. Vaka grubunda $PADY_{SOL}$ ile diğer parametreler arasında herhangi bir korelasyon gözlenmemiştir. Kontrol grubunda $PADY_{SOL}$ ile diğer parametrelerin korelasyonunun istatistiksel analizi sonucunda; $PADY_{SOL}$ artarken; PADU ($r=0.480$, $p=0.002$), TDU ($r=0.318$, $p=0.046$), TLC_{RP} ($r=0.594$, $p=0.000$), $PADY_{SAĞ}$ ($r=0.917$, $p=0.000$), $LDY_{SAĞ}$ ($r=0.458$, $p=0.003$), LDY_{SOL} ($r=0.439$, $p=0.005$), A ($r=0.631$, $p=0.000$), B ($r=0.617$, $p=0.000$) ve C ($r=0.434$, $p=0.000$) parametrelerinde de bir artış olduğu tespit edilmiştir. Kontrol grubunda $PADY_{SOL}$ ile diğer parametreler arasında herhangi bir korelasyon gözlenmemiştir (Tablo 20).

TABLO 20 : Vaka ve Kontrol Grubunda PADY_{SOL} ile Diğer Parametrelerin Korelasyonu

	VAKA GRUBU (n=40)		KONTROL GRUBU (n=40)	
	r	p	r	p
PADU	0.493	0.001	0.480	0.002
LDU	0.303	0.057	0.017	0.919
TDU	0.502	0.001	0.318	0.046
PADUI	0.118	0.467	- 0.046	0.778
LDUI	0.161	- 0.320	- 0.275	0.086
TDUI	0.046	- 0.779	- 0.027	0.869
TLC _{RP}	0.705	0.000	0.594	0.000
PADY _{SAĞ}	0.932	0.000	0.917	0.000
LDY _{SAĞ}	0.357	0.024	0.458	0.003
LDY _{SOL}	0.335	0.034	0.439	0.005
A	0.727	0.000	0.631	0.000
B	0.641	0.000	0.617	0.000
C	0.545	0.000	0.434	0.005

Vaka grubunda LDY_{SAĞ} ile diğer parametrelerin korelasyonunun istatistiksel analizi sonucunda; LDY_{SAĞ} artarken; PADU (r=0.391, p=0.013), TDU (r=0.367, p=0.020), TLC_{RP} (r=0.560, p=0.000), PADY_{SAĞ} (r=0.330, p=0.038), PADY_{SOL} (r=0.357, p=0.024), LDY_{SOL} (r=0.926, p=0.000), A (r=0.343, p=0.030), B (r=0.408, p=0.009) ve C (r=0.676, p=0.000) parametrelerinde de bir artış olduğu tespit edilmiştir. Vaka grubunda LDY_{SAĞ} ile diğer parametreler arasında herhangi bir korelasyon gözlenmemiştir. Kontrol grubunda LDY_{SAĞ} ile diğer parametrelerin korelasyonunun istatistiksel analizi sonucunda; LDY_{SAĞ} artarken; PADU (r=0.380, p=0.016), TDU (r=0.363, p=0.021), TLC_{RP} (r=0.672, p=0.000), PADY_{SAĞ} (r=0.566, p=0.000), PADY_{SOL} (r=0.458, p=0.003), LDY_{SOL} (r=0.912, p=0.000), A (r=0.545, p=0.000), B (r=0.684, p=0.000) ve C (r=0.637, p=0.000) parametrelerinde de bir artış olduğu tespit edilmiştir. Kontrol grubunda LDY_{SAĞ} ile diğer parametreler arasında herhangi bir korelasyon gözlenmemiştir (Tablo 21).

TABLO 21 : Vaka ve Kontrol Grubunda LDY_{SAĞ} ile Diğer Parametrelerin Korelasyonu

	VAKA GRUBU (n=40)		KONTROL GRUBU (n=40)	
	r	p	r	p
PADU	0.391	0.013	0.380	0.016
LDU	0.187	0.247	0.210	0.194
TDU	0.367	0.020	0.363	0.021
PADUI	0.137	0.398	- 0.063	0.698
LDUI	0.148	- 0.362	- 0.290	0.070
TDUI	0.019	- 0.907	- 0.257	0.109
TLC _{RP}	0.560	0.000	0.672	0.000
PADY _{SAĞ}	0.330	0.038	0.566	0.000
PADY _{SOL}	0.357	0.024	0.458	0.003
LDY _{SOL}	0.926	0.000	0.912	0.000
A	0.343	0.030	0.545	0.000
B	0.408	0.009	0.684	0.000
C	0.676	0.000	0.637	0.000

Vaka grubunda LDY_{SOL} ile diğer parametrelerin korelasyonunun istatistiksel analizi sonucunda; LDY_{SOL} artarken; TLC_{RP} (r=0.530, p=0.000), PADY_{SOL} (r=0.335, p=0.034), LDY_{SAĞ} (r=0.926, p=0.000), A (r=0.328, p=0.039), B (r=0.353, p=0.026) ve C (r=0.657, p=0.000) parametrelerinde de bir artış olduğu tespit edilmiştir. Vaka grubunda LDY_{SOL} ile diğer parametreler arasında herhangi bir korelasyon gözlenmemiştir. Kontrol grubunda LDY_{SOL} ile diğer parametrelerin korelasyonunun istatistiksel analizi sonucunda; LDY_{SOL} artarken; PADU (r=0.381, p=0.015), TDU (r=0.407, p=0.009), TLC_{RP} (r=0.660, p=0.000), PADY_{SAĞ} (r=0.527, p=0.000), PADY_{SOL} (r=0.439, p=0.005), LDY_{SAĞ} (r=0.912, p=0.000), A (r=0.536, p=0.000), B (r=0.589, p=0.000) ve C (r=0.679, p=0.000) parametrelerinde de bir artış olduğu tespit edilmiştir. Kontrol grubunda LDY_{SOL} ile diğer parametreler arasında herhangi bir korelasyon gözlenmemiştir (Tablo 22).

TABLO 22: Vaka ve Kontrol Grubunda LDY_{SOL} ile Diğer Parametrelerin Korelasyonu

	VAKA GRUBU (n=40)		KONTROL GRUBU (n=40)	
	r	p	r	p
PADU	0.298	0.062	0.381	0.015
LDU	0.115	0.481	0.286	0.074
TDU	0.263	0.101	0.407	0.009
PADUI	0.072	0.657	- 0.063	0.701
LDUI	- 0.165	0.308	- 0.183	0.259
TDUI	- 0.074	0.648	- 0.165	0.308
TLC _{RP}	0.530	0.000	0.660	0.000
PADY _{SAĞ}	0.309	0.052	0.527	0.000
PADY _{SOL}	0.335	0.034	0.439	0.005
LDY _{SAĞ}	0.926	0.000	0.912	0.000
A	0.328	0.039	0.536	0.000
B	0.353	0.026	0.589	0.000
C	0.657	0.000	0.679	0.000

Vaka grubunda A ile diğer parametrelerin korelasyonunun istatistiksel analizi sonucunda; A artarken; PADU ($r=0.683$, $p=0.000$), TDU ($r=0.618$, $p=0.000$), PADUI ($r=0.357$, $p=0.024$), TLC_{RP} ($r=0.906$, $p=0.000$), PADY_{SAĞ} ($r=0.807$, $p=0.000$), PADY_{SOL} ($r=0.727$, $p=0.000$), LDY_{SAĞ} ($r=0.343$, $p=0.030$), LDY_{SOL} ($r=0.328$, $p=0.039$), B ($r=0.788$, $p=0.000$) ve C ($r=0.686$, $p=0.000$) parametrelerinde de bir artış olduğu tespit edilmiştir. Vaka grubunda A ile diğer parametreler arasında herhangi bir korelasyon gözlenmemiştir. Kontrol grubunda A ile diğer parametrelerin korelasyonunun istatistiksel analizi sonucunda; A artarken; PADU ($r=0.747$, $p=0.000$), TDU ($r=0.652$, $p=0.000$), TLC_{RP} ($r=0.933$, $p=0.000$), PADY_{SAĞ} ($r=0.714$, $p=0.000$), PADY_{SOL} ($r=0.631$, $p=0.000$), LDY_{SAĞ} ($r=0.545$, $p=0.000$), LDY_{SOL} ($r=0.536$, $p=0.039$), B ($r=0.862$, $p=0.000$) ve C ($r=0.750$, $p=0.000$) parametrelerinde de bir artış olduğu, bununla birlikte LDUI ($r=-0.357$, $p=0.024$) değerinde ise bir azalma olduğu tespit edilmiştir. Kontrol grubunda A ile diğer parametreler arasında herhangi bir korelasyon gözlenmemiştir (Tablo 23).

TABLO 23 : Vaka ve Kontrol Grubunda A ile Diğer Parametrelerin Korelasyonu

	VAKA GRUBU (n=40)		KONTROL GRUBU (n=40)	
	r	p	r	p
PADU	0.683	0.000	0.747	0.000
LDU	0.288	0.072	0.304	0.057
TDU	0.618	0.000	0.652	0.000
PADUI	0.357	0.024	0.156	0.337
LDUI	- 0.199	0.219	- 0.357	0.024
TDUI	0.069	0.674	- 0.115	0.480
TLC _{RP}	0.906	0.000	0.933	0.000
PADY _{SAĞ}	0.807	0.000	0.714	0.000
PADY _{SOL}	0.727	0.000	0.631	0.000
LDY _{SAĞ}	0.343	0.030	0.545	0.000
LDY _{SOL}	0.328	0.039	0.536	0.000
B	0.788	0.000	0.862	0.000
C	0.686	0.000	0.750	0.000

Vaka grubunda B ile diğer parametrelerin korelasyonunun istatistiksel analizi sonucunda; B artarken; PADU ($r=0.605$, $p=0.000$), LDU ($r=0.320$, $p=0.044$), TDU ($r=0.585$, $p=0.000$), TLC_{RP} ($r=0.877$, $p=0.000$), PADY_{SAĞ} ($r=0.720$, $p=0.000$), PADY_{SOL} ($r=0.641$, $p=0.000$), LDY_{SAĞ} ($r=0.408$, $p=0.009$), LDY_{SOL} ($r=0.353$, $p=0.026$), A ($r=0.788$, $p=0.000$) ve C ($r=0.679$, $p=0.000$) parametrelerinde de bir artış olduğu tespit edilmiştir. Vaka grubunda B ile diğer parametreler arasında herhangi bir korelasyon gözlenmemiştir. Kontrol grubunda B ile diğer parametrelerin korelasyonunun istatistiksel analizi sonucunda; B artarken; PADU ($r=0.650$, $p=0.000$), TDU ($r=0.594$, $p=0.000$), TLC_{RP} ($r=0.903$, $p=0.000$), PADY_{SAĞ} ($r=0.695$, $p=0.000$), PADY_{SOL} ($r=0.617$, $p=0.000$), LDY_{SAĞ} ($r=0.684$, $p=0.000$), LDY_{SOL} ($r=0.589$, $p=0.000$), A ($r=0.862$, $p=0.000$) ve C ($r=0.719$, $p=0.000$) parametrelerinde de bir artış olduğu tespit edilmiştir. Kontrol grubunda B ile diğer parametreler arasında herhangi bir korelasyon gözlenmemiştir (Tablo 24).

TABLO 24 : Vaka ve Kontrol Grubunda B ile Diğer Parametrelerin Korelasyonu

	VAKA GRUBU (n=40)		KONTROL GRUBU (n=40)	
	r	p	r	p
PADU	0.605	0.000	0.650	0.000
LDU	0.320	0.044	0.310	0.051
TDU	0.585	0.000	0.594	0.000
PADUI	0.260	0.105	0.107	0.513
LDUI	-0.164	0.312	-0.306	0.055
TDUI	0.044	0.789	-0.150	0.355
TLC _{RP}	0.877	0.000	0.903	0.000
PADY _{SAĞ}	0.720	0.000	0.695	0.000
PADY _{SOL}	0.641	0.000	0.617	0.000
LDY _{SAĞ}	0.408	0.009	0.684	0.000
LDY _{SOL}	0.353	0.026	0.589	0.000
A	0.788	0.000	0.862	0.000
C	0.679	0.000	0.719	0.000

Vaka grubunda C ile diğer parametrelerin korelasyonunun istatistiksel analizi sonucunda; C artarken; PADU ($r=0.565$, $p=0.000$), LDU ($r=0.435$, $p=0.005$), TDU ($r=0.625$, $p=0.000$), TLC_{RP} ($r=0.908$, $p=0.000$), PADY_{SAĞ} ($r=0.573$, $p=0.000$), PADY_{SOL} ($r=0.545$, $p=0.000$), LDY_{SAĞ} ($r=0.676$, $p=0.000$), LDY_{SOL} ($r=0.657$, $p=0.000$), A ($r=0.686$, $p=0.000$) ve B ($r=0.679$, $p=0.000$) parametrelerinde de bir artış olduğu tespit edilmiştir. Vaka grubunda C ile diğer parametreler arasında herhangi bir korelasyon gözlenmemiştir. Kontrol grubunda C ile diğer parametrelerin korelasyonunun istatistiksel analizi sonucunda; C artarken; PADU ($r=0.698$, $p=0.000$), LDU ($r=0.560$, $p=0.000$), TDU ($r=0.766$, $p=0.000$), TLC_{RP} ($r=0.920$, $p=0.000$), PADY_{SAĞ} ($r=0.478$, $p=0.002$), PADY_{SOL} ($r=0.434$, $p=0.005$), LDY_{SAĞ} ($r=0.637$, $p=0.000$), LDY_{SOL} ($r=0.679$, $p=0.000$), A ($r=0.750$, $p=0.000$) ve B ($r=0.719$, $p=0.000$) parametrelerinde de bir artış olduğu tespit edilmiştir. Kontrol grubunda C ile diğer parametreler arasında herhangi bir korelasyon gözlenmemiştir (Tablo 25).

TABLO 25 : Vaka ve Kontrol Grubunda C ile Diğer Parametrelerin Korelasyonu

	VAKA GRUBU (n=40)		KONTROL GRUBU (n=40)	
	r	p	r	p
PADU	0.565	0.000	0.698	0.000
LDU	0.435	0.005	0.560	0.000
TDU	0.625	0.000	0.766	0.000
PADUI	0.255	0.112	0.195	0.227
LDUI	- 0.025	- 0.878	0.182	0.260
TDUI	0.129	- 0.428	0.052	0.752
TLC _{RP}	0.908	0.000	0.920	0.000
PADY _{SAĞ}	0.573	0.000	0.478	0.002
PADY _{SOL}	0.545	0.000	0.434	0.005
LDY _{SAĞ}	0.676	0.000	0.637	0.000
LDY _{SOL}	0.657	0.000	0.679	0.000
A	0.686	0.000	0.750	0.000
B	0.679	0.000	0.719	0.000

Vaka grubunda BOY ile diğer parametrelerin korelasyonunun istatistiksel analizi sonucunda; BOY artarken; PADU ($r=0.633$, $p=0.000$), TDU ($r=0.599$, $p=0.000$), TLC_{RP} ($r=0.637$, $p=0.000$), PADY_{SAĞ} ($r=0.581$, $p=0.000$), PADY_{SOL} ($r=0.590$, $p=0.005$), LDY_{SAĞ} ($r=0.391$, $p=0.013$), LDY_{SOL} ($r=0.327$, $p=0.039$), A ($r=0.603$, $p=0.000$), B ($r = 0.584$, $p = 0.000$) ve C ($r = 0.547$, $p = 0.000$) parametrelerinde de bir artış olduğu, LDUI ($r=-0.486$, $p=0.001$) ve TDUI ($r=-0.381$, $p=0.015$) parametrelerinde ise bir azalma olduğu tespit edilmiştir. Vaka grubunda BOY ile diğer parametreler arasında herhangi bir korelasyon gözlenmemiştir. Kontrol grubunda BOY ile diğer parametrelerin korelasyonunun istatistiksel analizi sonucunda; BOY artarken; PADU ($r=0.565$, $p=0.000$), LDU ($r=0.342$, $p=0.031$), TDU ($r=0.557$, $p=0.000$), TLC_{RP} ($r=0.786$, $p=0.000$), PADY_{SAĞ} ($r=0.402$, $p=0.010$), PADY_{SOL} ($r=0.333$, $p=0.036$), LDY_{SAĞ} ($r=0.579$, $p=0.000$), LDY_{SOL} ($r=0.542$, $p=0.000$), A ($r=0.728$, $p=0.000$), B ($r=0.693$, $p = 0.000$) ve C ($r=0.765$, $p=0.000$) parametrelerinde artış olduğu, LDUI ($r=-0.563$, $p=0.000$) ve TDUI ($r=-0.526$, $p=0.000$) parametrelerinde ise bir azalma olduğu tespit edilmiştir. Kontrol grubunda BOY ile diğer parametreler arasında herhangi bir korelasyon gözlenmemiştir (Tablo 26).

TABLO 26: Vaka ve Kontrol Grubunda BOY ile Diğer Parametrelerin Korelasyonu

	VAKA GRUBU (n=40)		KONTROL GRUBU (n=40)	
	r	p	r	p
PADU	0.633	0.000	0.565	0.000
LDU	0.311	0.050	0.342	0.031
TDU	0.599	0.000	0.557	0.000
PADUI	- 0.040	0.807	0.183	0.259
LDUI	- 0.486	0.001	- 0.563	0.000
TDUI	- 0.381	0.015	- 0.526	0.000
TLC _{RP}	0.637	0.000	0.786	0.000
PADY _{SAĞ}	0.581	0.000	0.402	0.010
PADY _{SOL}	0.590	0.000	0.333	0.036
LDY _{SAĞ}	0.391	0.013	0.579	0.000
LDY _{SOL}	0.327	0.039	0.542	0.000
A	0.603	0.000	0.728	0.000
B	0.584	0.000	0.693	0.000
C	0.547	0.000	0.765	0.000

Vaka grubunda GÇ ile diğer parametrelerin korelasyonunun istatistiksel analizi sonucunda; GÇ artarken; PADU (r=0.600, p=0.000), LDU (r=0.328, p=0.030), TDU (r=0.586, p=0.000), TLC_{RP} (r=0.631, p=0.000), PADY_{SAĞ} (r=0.491, p=0.001), PADY_{SOL} (r=0.492, p=0.001), LDY_{SAĞ} (r=0.325, p=0.041), A(r=0.630, p=0.000), B (r=0.600, p=0.000) ve C (r=0.505, p=0.000) parametrelerinde de bir artış olduğu, LDUI (r=-0.359, p=0.023) parametresinde ise bir azalma olduğu tespit edilmiştir. Vaka grubunda GÇ ile diğer parametreler arasında herhangi bir korelasyon gözlenmemiştir. Kontrol grubunda GÇ ile diğer parametrelerin korelasyonunun istatistiksel analizi sonucunda; GÇ artarken; PADU (r=0.504, p=0.001), LDU (r=0.655, p=0.000), TDU (r=0.695, p=0.000), TLC_{RP} (r=0.653, p=0.000), PADY_{SAĞ} (r=0.340, p=0.032), LDY_{SAĞ} (r=0.335, p=0.035), LDY_{SOL} (r=0.341, p=0.031), A (r=0.624, p=0.000), B (r=0.533, p=0.000) ve C (r=0.634, p=0.000) parametrelerinde de bir artış olduğu tespit edilmiştir (Tablo 27).

TABLO 27 : Vaka ve Kontrol Grubunda GÇ ile Diğer Parametrelerin Korelasyonu

	VAKA GRUBU (n=40)		KONTROL GRUBU (n=40)	
	r	p	r	p
PADU	0.600	0.000	0.504	0.001
LDU	0.328	0.030	0.655	0.000
TDU	0.586	0.000	0.695	0.000
PADUI	0.036	0.827	0.227	0.159
LDUI	0.359	- 0.023	- 0.058	0.723
TDUI	0.240	- 0.135	- 0.054	0.740
TLC _{RP}	0.631	0.000	0.653	0.000
PADY _{SAĞ}	0.491	0.001	0.340	0.032
PADY _{SOL}	0.492	0.001	0.255	0.112
LDY _{SAĞ}	0.325	0.041	0.335	0.035
LDY _{SOL}	0.295	0.065	0.341	0.031
A	0.630	0.000	0.624	0.000
B	0.600	0.000	0.533	0.000
C	0.505	0.001	0.634	0.000

Vaka grubunda YAŞ ile diğer parametrelerin korelasyonunun istatistiksel analizi sonucunda; YAŞ artarken; PADU ($r=0.552$, $p=0.000$), LDU ($r=0.370$, $p=0.019$), TDU ($r=0.581$, $p=0.000$), TLC_{RP} ($r=0.658$, $p=0.000$), PADY_{SAĞ} ($r=0.498$, $p=0.001$), PADY_{SOL} ($r=0.405$, $p=0.009$), A ($r=0.669$, $p=0.000$), B ($r=0.694$, $p=0.000$) ve C ($r=0.466$, $p=0.002$) parametrelerinde de bir artış olduğu tespit edilmiştir. Vaka grubunda YAŞ ile diğer parametreler arasında herhangi bir korelasyon gözlenmemiştir. Kontrol grubunda YAŞ ile diğer parametrelerin korelasyonunun istatistiksel analizi sonucunda; YAŞ artarken; PADU ($r=0.546$, $p=0.000$), LDU ($r=0.443$, $p=0.004$), TDU ($r=0.596$, $p=0.000$), TLC_{RP} ($r=0.763$, $p=0.000$), LDY_{SAĞ} ($r=0.570$, $p=0.000$), LDY_{SOL} ($r=0.556$, $p=0.000$), A ($r=0.638$, $p=0.000$), B ($r=0.655$, $p=0.000$) ve C ($r=0.724$, $p=0.000$) parametrelerinde de bir artış olduğu tespit edilmiştir (Tablo 28).

TABLO 28 : Vaka ve Kontrol Grubunda YAŞ ile Diğer Parametrelerin Korelasyonu

	VAKA GRUBU (n=40)		KONTROL GRUBU (n=40)	
	r	p	r	p
PADU	0.552	0.000	0.546	0.000
LDU	0.370	0.019	0.443	0.004
TDU	0.581	0.000	0.596	0.000
PADUI	0.137	0.399	- 0.047	0.774
LDUI	- 0.097	0.551	- 0.254	0.113
TDUI	0.023	0.888	- 0.294	0.066
TLC _{RP}	0.658	0.000	0.763	0.000
PADY _{SAĞ}	0.498	0.001	0.307	0.054
PADY _{SOL}	0.405	0.009	0.241	0.135
LDY _{SAĞ}	0.231	0.151	0.570	0.000
LDY _{SOL}	0.138	0.395	0.556	0.000
A	0.669	0.000	0.638	0.000
B	0.694	0.000	0.655	0.000
C	0.466	0.002	0.724	0.000

Vaka grubunda KİLO ile diğer parametrelerin korelasyonunun istatistiksel analizi sonucunda; KİLO artarken; PADU (r=0.594, p=0.000), TDU (r=0.561, p=0.000), TLC_{RP} (r=0.498, p=0.001), PADY_{SAĞ} (r=0.469, p=0.002), PADY_{SOL} (r=0.488, p=0.001), A (r=0.524, p=0.001), B (r=0.466, p=0.002) ve C (r=0.377, p=0.017) parametrelerinde de bir artış olduğu, LDUI (r=-0.404, p=0.010) parametresinde ise bir azalma olduğu tespit edilmiştir. Kontrol grubunda KİLO ile diğer parametrelerin korelasyonunun istatistiksel analizi sonucunda; KİLO artarken; PADU (r=0.641, p=0.000), LDU (r=0.492, p=0.001), TDU (r=0.691, p=0.000), TLC_{RP} (r=0.785, p=0.000), PADY_{SAĞ} (r=0.378, p=0.016), LDY_{SAĞ} (r=0.525, p=0.001), LDY_{SOL} (r=0.497, p=0.001), A (r=0.701, p=0.000), B (r=0.652, p=0.000) ve C (r=0.781, p=0.000) parametrelerinde de bir artış olduğu tespit edilmiştir (Tablo 29).

TABLO 29 : Vaka ve Kontrol Grubunda KİLO ile Diğer Parametrelerin Korelasyonu

	VAKA GRUBU (n=40)		KONTROL GRUBU (n=40)	
	r	p	r	p
PADU	0.594	0.000	0.641	0.000
LDU	0.291	0.068	0.492	0.001
TDU	0.561	0.000	0.691	0.000
PADUI	0.015	0.925	0.173	0.285
LDUI	- 0.404	0.010	- 0.285	0.075
TDUI	- 0.288	0.071	- 0.183	0.257
TLC _{RP}	0.498	0.001	0.785	0.000
PADY _{SAĞ}	0.469	0.002	0.378	0.016
PADY _{SOL}	0.488	0.001	0.282	0.078
LDY _{SAĞ}	0.219	0.174	0.525	0.001
LDY _{SOL}	0.204	0.208	0.497	0.001
A	0.524	0.001	0.701	0.000
B	0.466	0.002	0.652	0.000
C	0.377	0.017	0.781	0.000

1–3 yıllık astımlı çocuklarda PADU ile diğer parametrelerin korelasyonunun istatistiksel analizi sonucunda; PADU artarken; PADUI ($r=0.748$, $p=0.000$), TDU ($r=0.844$, $p=0.000$), TLC_{RP} ($r=0.589$, $p=0.004$), PADY_{SAĞ} ($r=0.438$, $p=0.042$), PADY_{SOL} ($r=0.452$, $p=0.035$), A ($r=0.603$, $p=0.003$) ve B ($r=0.562$, $p=0.006$) parametrelerinde de bir artış olduğu tespit edilmiştir. 1–3 yıllık astımlı çocuklarda PADU ile diğer parametreler arasında herhangi bir korelasyon gözlenmemiştir (Tablo 30).

4 ve daha fazla yıllık astımlı çocuklarda PADU ile diğer parametrelerin analizi sonucunda; PADU artarken; PADUI ($r=0.775$, $p=0.000$), TDU ($r=0.862$, $p=0.000$), PADY_{SAĞ} ($r=0.660$, $p=0.003$), PADY_{SOL} ($r=0.606$, $p=0.008$), LDY_{SAĞ} ($r=0.546$, $p=0.019$), TLC_{RP} ($r=0.774$, $p=0.000$), A ($r=0.603$, $p=0.003$), B ($r=0.562$, $p=0.006$) ve C ($r=0.736$, $p=0.001$) parametrelerinde de bir artış olduğu tespit edilmiştir. 4 ve daha fazla yıllık astımlı çocuklarda PADU ile diğer parametreler arasında herhangi bir korelasyon gözlenmemiştir (Tablo 30).

Tablo 30 : 1–3 Yıl Astım ile 4 ve Üzeri Yıl Astımlı Çocuklarda PADU ile Diğer Parametrelerin Korelasyonu

	1 – 3 YIL ASTİM (n=22)		4 + YIL ASTİM (n=18)	
	r	p	r	p
PADUI	0.748	0.000	0.775	0.000
LDU	0.307	0.164	0.410	0.091
LDUI	- 0.154	0.493	- 0.271	0.276
TDU	0.844	0.000	0.862	0.000
TDUI	0.270	0.225	0.261	0.296
PADY _{SAĞ}	0.438	0.042	0.660	0.003
PADY _{SOL}	0.452	0.035	0.606	0.008
LDY _{SAĞ}	0.258	0.246	0.546	0.019
LDY _{SOL}	0.162	0.473	0.433	0.072
A	0.603	0.003	0.795	0.000
B	0.562	0.006	0.705	0.001
C	0.405	0.062	0.736	0.001
TLC _{RP}	0.589	0.004	0.774	0.000

1–3 yıllık astımlı çocuklarda PADUI ile diğer parametrelerin korelasyonunun istatistiksel analizi sonucunda; PADUI artarken; PADU ($r=0.748$, $p=0.000$), TDU ($r=0.684$, $p=0.000$) ve TDUI ($r=0.729$, $p=0.000$) parametrelerinde de bir artış olduğu tespit edilmiştir. 1–3 yıllık astımlı çocuklarda PADUI ile diğer parametreler arasında herhangi bir korelasyon gözlenmemiştir (Tablo 31).

4 ve daha fazla yıllık astımlı çocuklarda ise PADUI artarken; PADU ($r=0.775$, $p=0.000$), TDU ($r=0.593$, $p=0.009$), TDUI ($r=0.603$, $p=0.008$), TLC_{RP} ($r=0.511$, $p=0.030$), LDY_{SAĞ} ($r=0.518$, $p=0.028$) ve C ($r=0.541$, $p=0.021$) parametrelerinde de bir artış olduğu tespit edilmiştir. 4 ve daha fazla yıllık astımlı çocuklarda PADU ile diğer parametreler arasında herhangi bir korelasyon gözlenmemiştir (Tablo 31).

Tablo 31 : 1–3 Yıl Astım ile 4 ve Üzeri Yıl Astımlı Çocuklarda PADUI ile Diğer Parametrelerin Korelasyonu

	1–3 YIL ASTİM (n=22)		4 + YIL ASTİM (n=18)	
	r	p	r	p
PADU	0.748	0.000	0.775	0.000
LDU	0.323	0.143	0.182	0.469
LDUI	0.306	0.166	- 0.002	0.994
TDU	0.684	0.000	0.593	0.009
TDUI	0.729	0.000	0.603	0.008
PADY _{SAĞ}	0.110	0.627	0.372	0.128
PADY _{SOL}	0.100	0.658	0.333	0.177
LDY _{SAĞ}	- 0.135	0.548	0.518	0.028
LDY _{SOL}	- 0.248	0.266	0.417	0.085
A	0.287	0.195	0.438	0.069
B	0.233	0.296	0.458	0.056
C	0.014	0.952	0.541	0.021
TLC _{RP}	0.183	0.414	0.511	0.030

1–3 yıllık astımlı çocuklarda LDU ile diğer parametrelerin korelasyonunun istatistiksel analizi sonucunda; LDU artarken; LDUI ($r=0.745$, $p=0.000$), TDU ($r=0.769$, $p=0.000$), TDUI ($r=0.689$, $p=0.000$) ve C ($r=0.483$, $p=0.023$) parametrelerinde de bir artış olduğu tespit edilmiştir. 1– 3 yıllık astımlı çocuklarda LDU ile diğer parametreler arasında herhangi bir korelasyon gözlenmemiştir (Tablo 32).

4 ve daha fazla yıllık astımlı çocuklarda ise LDU artarken; LDUI ($r=0.615$, $p=0.007$), TDU ($r=0.815$, $p=0.000$), TDUI ($r=0.610$, $p=0.007$), PADY_{SOL} ($r=0.475$, $p=0.046$), A ($r=0.514$, $p=0.029$), B ($r=0.509$, $p=0.031$), C ($r=0.487$, $p=0.040$), ve TLC_{RP} ($r=0.527$, $p=0.025$) parametrelerinde de bir artış olduğu tespit edilmiştir. 4 ve daha fazla yıllık astımlı çocuklarda LDU ile diğer parametreler arasında herhangi bir korelasyon gözlenmemiştir (Tablo 32).

Tablo 32 : 1–3 Yıl Astım ile 4 ve Üzeri Yıl Astımlı Çocuklarda LDU ile Diğer Parametrelerin Korelasyonu

	1–3 YIL ASTİM (n=22)		4 + YIL ASTİM (n=18)	
	r	p	r	p
PADU	0.307	0.164	0.410	0.091
PADUI	0.323	0.143	0.182	0.469
LDUI	0.745	0.000	0.615	0.007
TDU	0.769	0.000	0.815	0.000
TDUI	0.689	0.000	0.610	0.007
PADY _{SAĞ}	0.139	0.538	0.451	0.060
PADY _{SOL}	0.050	0.827	0.475	0.046
LDY _{SAĞ}	0.142	0.528	0.261	0.295
LDY _{SOL}	0.156	0.487	0.145	0.567
A	0.208	0.353	0.514	0.029
B	0.028	0.900	0.509	0.031
C	0.483	0.023	0.487	0.040
TLC _{RP}	0.345	0.116	0.527	0.025

1 – 3 yıllık astımlı çocuklarda LDUI ile diğer parametrelerin korelasyonunun istatistiksel analizi sonucunda; LDUI artarken; LDU ($r=0.745$, $p=0.000$) ve TDUI ($r=0.872$, $p=0.000$) parametrelerinde de bir artış olduğu tespit edilmiştir. 1 – 3 yıllık astımlı çocuklarda LDUI ile diğer parametreler arasında herhangi bir korelasyon gözlenmemiştir (Tablo 33).

4 ve daha fazla yıllık astımlı çocuklarda ise LDUI artarken; LDU ($r=0.615$, $p=0.007$) ve TDUI ($r=0.795$, $p=0.000$) parametrelerinde de bir artış olduğu tespit edilmiştir 4 ve daha fazla yıllık astımlı çocuklarda LDUI ile diğer parametreler arasında herhangi bir korelasyon gözlenmemiştir (Tablo 33).

Tablo 33 : 1–3 Yıl Astım ile 4 ve Üzeri Yıl Astımlı Çocuklarda LDUI ile Diğer Parametrelerin Korelasyonu

	1–3 YIL ASTİM (n=22)		4 + YIL ASTİM (n=18)	
	r	p	r	p
PADU	- 0.154	0.493	- 0.271	0.276
PADUI	0.306	0.166	- 0.002	0.994
LDU	0.745	0.000	0.615	0.007
TDU	0.316	0.152	0.169	0.502
TDUI	0.872	0.000	0.795	0.000
PADY _{SAĞ}	- 0.211	0.346	- 0.090	0.721
PADY _{SOL}	- 0.314	0.154	- 0.020	0.938
LDY _{SAĞ}	- 0.232	0.300	- 0.029	0.295
LDY _{SOL}	- 0.214	0.338	- 0.077	0.762
A	- 0.199	0.375	- 0.179	0.478
B	- 0.322	0.144	- 0.051	0.840
C	- 0.004	0.986	- 0.037	0.883
TLC _{RP}	- 0.155	0.490	- 0.075	0.768

1–3 yıllık astımlı çocuklarda TDU ile diğer parametrelerin korelasyonunun istatistiksel analizi sonucunda; TDU artarken; PADU ($r=0.844$, $p=0.000$), PADUI ($r=0.684$, $p=0.000$), LDU ($r=0.769$, $p=0.000$), TDUI ($r=0.569$, $p=0.006$), A ($r=0.522$, $p=0.013$), C ($r=0.544$, $p=0.009$) ve TLC_{RP} ($r=0.590$, $p=0.004$) parametrelerinde de bir artış olduğu tespit edilmiştir. 1–3 yıllık astımlı çocuklarda TDU ile diğer parametreler arasında herhangi bir korelasyon gözlenmemiştir (Tablo 34).

4 ve daha fazla yıllık astımlı çocuklarda ise TDU artarken; PADU ($r=0.862$, $p=0.000$), PADUI ($r=0.593$, $p=0.009$), LDU ($r=0.815$, $p=0.000$), TDUI ($r=0.504$, $p=0.033$), PADY_{SAĞ} ($r=0.670$, $p=0.002$), PADY_{SOL} ($r=0.650$, $p=0.004$), LDY_{SAĞ} ($r=0.492$, $p=0.038$), A ($r=0.790$, $p=0.000$), B ($r=0.730$, $p=0.001$), C ($r=0.737$, $p=0.000$) ve TLC_{RP} ($r=0.784$, $p=0.000$) parametrelerinde de bir artış olduğu tespit edilmiştir. 4 ve daha fazla yıllık astımlı çocuklarda TDU ile diğer parametreler arasında herhangi bir korelasyon gözlenmemiştir (Tablo 34).

Tablo 34 : 1–3 Yıl Astım ile 4 ve Üzeri Yıl Astımlı Çocuklarda TDU ile Diğer Parametrelerin Korelasyonu

	1–3 YIL ASTİM (n=22)		4 + YIL ASTİM (n=18)	
	r	p	r	p
PADU	0.844	0.000	0.862	0.000
PADUI	0.684	0.000	0.593	0.009
LDU	0.769	0.000	0.815	0.000
LDUI	0.316	0.152	0.169	0.502
TDUI	0.569	0.006	0.504	0.033
PADY _{SAĞ}	0.372	0.088	0.670	0.002
PADY _{SOL}	0.331	0.132	0.650	0.004
LDY _{SAĞ}	0.253	0.255	0.492	0.038
LDY _{SOL}	0.197	0.381	0.355	0.148
A	0.522	0.013	0.790	0.000
B	0.394	0.070	0.730	0.001
C	0.544	0.009	0.737	0.000
TLC _{RP}	0.590	0.004	0.784	0.000

1–3 yıllık astımlı çocuklarda TDUI ile diğer parametrelerin korelasyonunun istatistiksel analizi sonucunda; TDUI artarken; PADUI (r=0.729, p=0.000), LDU (r=0.689, p=0.000), LDUI (r=0.872, p=0.000) ve TDU (r=0.569, p=0.006) parametrelerinde de bir artış olduğu tespit edilmiştir. 1–3 yıllık astımlı çocuklarda TDUI ile diğer parametreler arasında herhangi bir korelasyon gözlenmemiştir (Tablo 35).

4 ve daha fazla yıllık astımlı çocuklarda ise TDUI artarken; PADUI (r=0.603, p=0.008), LDU (r=0.610, p=0.007), LDUI (r=0.795, p=0.000) ve TDU (r=0.504, p=0.033) parametrelerinde de bir artış olduğu tespit edilmiştir. 4 ve daha fazla yıllık astımlı çocuklarda TDUI ile diğer parametreler arasında herhangi bir korelasyon gözlenmemiştir (Tablo 35).

Tablo 35 : 1–3 Yıl Astım ile 4 ve Üzeri Yıl Astımlı Çocuklarda TDUI ile Diğer Parametrelerin Korelasyonu

	1–3 YIL ASTİM (n=22)		4 + YIL ASTİM (n=18)	
	r	p	r	p
PADU	0.270	0.225	0.261	0.296
PADUI	0.729	0.000	0.603	0.008
LDU	0.689	0.000	0.610	0.007
LDUI	0.872	0.000	0.795	0.000
TDU	0.569	0.006	0.504	0.033
PADY _{SAĞ}	- 0.088	0.696	0.172	0.495
PADY _{SOL}	- 0.171	0.446	0.193	0.443
LDY _{SAĞ}	- 0.213	0.341	0.291	0.241
LDY _{SOL}	- 0.265	0.233	0.192	0.446
A	0.001	0.995	0.149	0.556
B	- 0.101	0.656	0.255	0.307
C	- 0.003	0.990	0.313	0.206
TLC _{RP}	- 0.020	0.929	0.269	0.280

1–3 yıllık astımlı çocuklarda PADY_{SAĞ} ile diğer parametrelerin korelasyonunun istatistiksel analizi sonucunda; PADY_{SAĞ} artarken; PADU (r=0.438, p=0.042), PADY_{SOL} (r=0.936, p=0.000), A (r=0.836, p=0.000), B (r=0.685, p=0.000) ve TLC_{RP} (r=0.734, p=0.000) parametrelerinde de bir artış olduğu tespit edilmiştir. 1–3 yıllık astımlı çocuklarda PADY_{SAĞ} ile diğer parametreler arasında herhangi bir korelasyon gözlenmemiştir (Tablo 36).

4 ve daha fazla yıllık astımlı çocuklarda ise PADY_{SAĞ} artarken; PADU (r=0.660, p=0.003), TDU (r=0.670, p=0.002), PADY_{SOL} (r=0.929, p=0.000), LDY_{SAĞ} (r=0.502, p=0.034), A (r=0.860, p=0.000), B (r=0.746, p=0.000), C (r=0.767, p=0.000) ve TLC_{RP} (r=0.816, p=0.000) parametrelerinde de bir artış olduğu tespit edilmiştir. 4 ve daha fazla yıllık astımlı çocuklarda PADY_{SAĞ} ile diğer parametreler arasında herhangi bir korelasyon gözlenmemiştir (Tablo 36).

Tablo 36 : 1–3 Yıl Astım ile 4 ve Üzeri Yıl Astımlı Çocuklarda PADY_{SAĞ} ile Diğer Parametrelerin Korelasyonu

	1–3 YIL ASTİM (n=22)		4 + YIL ASTİM (n=18)	
	r	p	r	p
PADU	0.438	0.042	0.660	0.003
PADUI	0.110	0.627	0.372	0.128
LDU	0.139	0.538	0.451	0.060
LDUI	- 0.211	0.346	- 0.090	0.721
TDU	0.372	0.088	0.670	0.002
TDUI	- 0.088	0.696	0.172	0.495
PADY _{SOL}	0.936	0.000	0.929	0.000
LDY _{SAĞ}	0.165	0.463	0.502	0.034
LDY _{SOL}	0.201	0.369	0.455	0.058
A	0.836	0.000	0.860	0.000
B	0.685	0.000	0.746	0.000
C	0.422	0.050	0.767	0.000
TLC _{RP}	0.734	0.000	0.816	0.000

1–3 yıllık astımlı çocuklarda PADY_{SOL} ile diğer parametrelerin korelasyonunun istatistiksel analizi sonucunda; PADY_{SOL} artarken; PADU (r=0.452, p=0.035), PADY_{SAĞ} (r=0.936, p=0.000), A (r=0.805, p=0.000), B (r=0.653, p=0.001), C (r=0.453, p=0.034) ve TLC_{RP} (r=0.730, p=0.000) parametrelerinde de bir artış olduğu tespit edilmiştir. 1–3 yıllık astımlı çocuklarda PADY_{SOL} ile diğer parametreler arasında herhangi bir korelasyon gözlenmemiştir (Tablo 37).

4 ve daha fazla yıllık astımlı çocuklarda ise PADY_{SOL} artarken; PADU (r=0.606, p=0.008), LDU (r=0.475, p=0.046), TDU (r=0.650, p=0.004), PADY_{SAĞ} (r=0.929, p=0.000), LDY_{SAĞ} (r=0.554, p=0.017), LDY_{SOL} (r=0.484, p=0.042), A (r=0.738, p=0.000), B (r=0.632, p=0.005), C (r=0.692, p=0.001) ve TLC_{RP} (r=0.719, p=0.001) parametrelerinde de bir artış olduğu tespit edilmiştir. 4 ve daha fazla yıllık astımlı çocuklarda PADY_{SOL} ile diğer parametreler arasında herhangi bir korelasyon gözlenmemiştir (Tablo 37).

Tablo 37 : 1–3 Yıl Astım ile 4 ve Üzeri Yıl Astımlı Çocuklarda PADY_{SOL} ile Diğer Parametrelerin Korelasyonu

	1–3 YIL ASTİM (n=22)		4 + YIL ASTİM (n=18)	
	r	p	r	p
PADU	0.452	0.035	0.606	0.008
PADUI	0.100	0.658	0.333	0.177
LDU	0.050	0.827	0.475	0.046
LDUI	- 0.314	0.154	- 0.020	0.938
TDU	0.331	0.132	0.650	0.004
TDUI	- 0.171	0.446	0.193	0.443
PADY _{SAĞ}	0.936	0.000	0.929	0.000
LDY _{SAĞ}	0.170	0.450	0.554	0.017
LDY _{SOL}	0.237	0.289	0.484	0.042
A	0.805	0.000	0.738	0.000
B	0.653	0.001	0.632	0.005
C	0.453	0.034	0.692	0.001
TLC _{RP}	0.730	0.000	0.719	0.001

1–3 yıllık astımlı çocuklarda LDY_{SAĞ} ile diğer parametrelerin korelasyonunun istatistiksel analizi sonucunda; LDY_{SAĞ} artarken; LDY_{SOL} (r=0.919, p=0.000), C (r=0.613, p=0.002) ve TLC_{RP} (r=0.446, p=0.037) parametrelerinde de bir artış olduğu tespit edilmiştir. 1–3 yıllık astımlı çocuklarda LDY_{SAĞ} ile diğer parametreler arasında herhangi bir korelasyon gözlenmemiştir (Tablo 38).

4 ve daha fazla yıllık astımlı çocuklarda ise LDY_{SAĞ} artarken; PADU (r=0.546, p=0.008), PADUI (r=0.518, p=0.028), TDU (r=0.492, p=0.038), PADY_{SAĞ} (r=0.502, p=0.034), PADY_{SOL} (r=0.554, p=0.017), LDY_{SOL} (r=0.944, p=0.000), A (r=0.577, p=0.012), B (r=0.551, p=0.018), C (r=0.754, p=0.000) ve TLC_{RP} (r=0.678, p=0.002) parametrelerinde de bir artış olduğu tespit edilmiştir. 4 ve daha fazla yıllık astımlı çocuklarda LDY_{SAĞ} ile diğer parametreler arasında herhangi bir korelasyon gözlenmemiştir (Tablo 38).

Tablo 38 : 1–3 Yıl Astım ile 4 ve Üzeri Yıl Astımlı Çocuklarda LDY_{SAĞ} ile Diğer Parametrelerin Korelasyonu

	1–3 YIL ASTİM (n=22)		4 + YIL ASTİM (n=18)	
	r	p	r	p
PADU	0.258	0.246	0.546	0.019
PADUI	- 0.135	0.548	0.518	0.028
LDU	0.142	0.528	0.261	0.295
LDUI	- 0.232	0.300	- 0.029	0.910
TDU	0.253	0.255	0.492	0.038
TDUI	- 0.213	0.341	0.291	0.241
PADY _{SAĞ}	0.165	0.463	0.502	0.034
PADY _{SOL}	0.170	0.450	0.554	0.017
LDY _{SOL}	0.919	0.000	0.944	0.000
A	0.183	0.414	0.577	0.012
B	0.248	0.267	0.551	0.018
C	0.613	0.002	0.754	0.000
TLC _{RP}	0.446	0.037	0.678	0.002

1–3 yıllık astımlı çocuklarda LDY_{SOL} ile diğer parametrelerin korelasyonunun istatistiksel analizi sonucunda; LDY_{SOL} artarken; LDY_{SAĞ} (r=0.919, p=0.000), C (r=0.634, p=0.002) ve TLC_{RP} (r=0.479, p=0.024) parametrelerinde de bir artış olduğu tespit edilmiştir. 1–3 yıllık astımlı çocuklarda LDY_{SOL} ile diğer parametreler arasında herhangi bir korelasyon gözlenmemiştir (Tablo 39).

4 ve daha fazla yıllık astımlı çocuklarda ise LDY_{SOL} artarken; PADY_{SAĞ} (r=0.455, p=0.058), PADY_{SOL} (r=0.484, p=0.042), LDY_{SAĞ} (r=0.944, p=0.000), A (r=0.487, p=0.040), C (r=0.677, p=0.002) ve TLC_{RP} (r=0.584, p=0.011) parametrelerinde de bir artış olduğu tespit edilmiştir. 4 ve daha fazla yıllık astımlı çocuklarda LDY_{SOL} ile diğer parametreler arasında herhangi bir korelasyon gözlenmemiştir (Tablo 39).

Tablo 39 : 1–3 Yıl Astım ile 4 ve Üzeri Yıl Astımlı Çocuklarda LDY_{SOL} ile Diğer Parametrelerin Korelasyonu

	1–3 YIL ASTİM (n=22)		4 + YIL ASTİM (n=18)	
	r	p	r	p
PADU	0.162	0.473	0.433	0.072
PADUI	- 0.248	0.266	0.417	0.085
LDU	0.156	0.487	0.145	0.567
LDUI	- 0.214	0.338	- 0.077	0.762
TDU	0.197	0.381	0.355	0.148
TDUI	- 0.265	0.233	0.192	0.446
PADY _{SAĞ}	0.201	0.369	0.455	0.058
PADY _{SOL}	0.237	0.289	0.484	0.042
LDY _{SAĞ}	0.919	0.000	0.944	0.000
A	0.210	0.348	0.487	0.040
B	0.286	0.197	0.449	0.062
C	0.634	0.002	0.677	0.002
TLC _{RP}	0.479	0.024	0.584	0.011

1–3 yıllık astımlı çocuklarda A ile diğer parametrelerin korelasyonunun istatistiksel analizi sonucunda; A artarken; PADU ($r=0.603$, $p=0.003$), TDU ($r=0.522$, $p=0.013$), PADY_{SAĞ} ($r=0.836$, $p=0.000$), PADY_{SOL} ($r=0.805$, $p=0.000$), B ($r=0.790$, $p=0.000$), C ($r=0.546$, $p=0.009$) ve TLC_{RP} ($r=0.889$, $p=0.000$) parametrelerinde de bir artış olduğu tespit edilmiştir. 1–3 yıllık astımlı çocuklarda A ile diğer parametreler arasında herhangi bir korelasyon gözlenmemiştir (Tablo 40).

4 ve daha fazla yıllık astımlı çocuklarda ise A artarken; PADU ($r=0.795$, $p=0.000$), LDU ($r=0.514$, $p=0.029$), TDU ($r=0.790$, $p=0.000$), PADY_{SAĞ} ($r=0.860$, $p=0.000$), PADY_{SOL} ($r=0.738$, $p=0.000$), LDY_{SAĞ} ($r=0.577$, $p=0.012$), LDY_{SOL} ($r=0.487$, $p=0.040$), B ($r=0.908$, $p=0.000$), C ($r=0.890$, $p=0.000$) ve TLC_{RP} ($r=0.960$, $p=0.000$) parametrelerinde de bir artış olduğu tespit edilmiştir. 4 ve daha fazla yıllık astımlı çocuklarda A ile diğer parametreler arasında herhangi bir korelasyon gözlenmemiştir (Tablo 40).

Tablo 40 : 1–3 Yıl Astım ile 4 ve Üzeri Yıl Astımlı Çocuklarda A ile Diğer Parametrelerin Korelasyonu

	1–3 YIL ASTİM (n=22)		4 + YIL ASTİM (n=18)	
	r	p	r	p
PADU	0.603	0.003	0.795	0.000
PADUI	0.287	0.195	0.438	0.069
LDU	0.208	0.353	0.514	0.029
LDUI	- 0.199	0.375	- 0.179	0.478
TDU	0.522	0.013	0.790	0.000
TDUI	0.001	0.995	0.149	0.556
PADY _{SAĞ}	0.836	0.000	0.860	0.000
PADY _{SOL}	0.805	0.000	0.738	0.000
LDY _{SAĞ}	0.183	0.414	0.577	0.012
LDY _{SOL}	0.210	0.348	0.487	0.040
B	0.790	0.000	0.908	0.000
C	0.546	0.009	0.890	0.000
TLC _{RP}	0.889	0.000	0.960	0.000

1–3 yıllık astımlı çocuklarda B ile diğer parametrelerin korelasyonunun istatistiksel analizi sonucunda; B artarken; PADU ($r=0.562$, $p=0.006$), PADY_{SAĞ} ($r=0.685$, $p=0.000$), PADY_{SOL} ($r=0.653$, $p=0.001$), A ($r=0.790$, $p=0.000$), C ($r=0.506$, $p=0.016$) ve TLC_{RP} ($r=0.814$, $p=0.000$) parametrelerinde de bir artış olduğu tespit edilmiştir. 1–3 yıllık astımlı çocuklarda B ile diğer parametreler arasında herhangi bir korelasyon gözlenmemiştir (Tablo 41).

4 ve daha fazla yıllık astımlı çocuklarda ise B artarken; PADU ($r=0.705$, $p=0.001$), LDU ($r=0.509$, $p=0.031$), TDU ($r=0.730$, $p=0.001$), PADY_{SAĞ} ($r=0.746$, $p=0.000$), PADY_{SOL} ($r=0.632$, $p=0.005$), LDY_{SAĞ} ($r=0.551$, $p=0.018$), A ($r=0.908$, $p=0.000$), C ($r=0.872$, $p=0.000$) ve TLC_{RP} ($r=0.954$, $p=0.000$) parametrelerinde de bir artış olduğu tespit edilmiştir. 4 ve daha fazla yıllık astımlı çocuklarda B ile diğer parametreler arasında herhangi bir korelasyon gözlenmemiştir (Tablo 41).

Tablo 41 : 1–3 Yıl Astım ile 4 ve Üzeri Yıl Astımlı Çocuklarda B ile Diğer Parametrelerin Korelasyonu

	1–3 YIL ASTİM (n=22)		4 + YIL ASTİM (n=18)	
	r	p	r	p
PADU	0.562	0.006	0.705	0.001
PADUI	0.233	0.296	0.458	0.056
LDU	0.028	0.900	0.509	0.031
LDUI	- 0.322	0.144	- 0.051	0.840
TDU	0.394	0.070	0.730	0.001
TDUI	- 0.001	0.995	0.149	0.556
PADY _{SAĞ}	0.685	0.000	0.746	0.000
PADY _{SOL}	0.653	0.001	0.632	0.005
LDY _{SAĞ}	0.248	0.267	0.551	0.018
LDY _{SOL}	0.286	0.197	0.449	0.062
A	0.790	0.000	0.908	0.000
C	0.506	0.016	0.872	0.000
TLC _{RP}	0.814	0.000	0.954	0.000

1–3 yıllık astımlı çocuklarda C ile diğer parametrelerin korelasyonunun istatistiksel analizi sonucunda; C artarken; LDU (r=0.483, p=0.023), TDU (r=0.544, p=0.009), PADY_{SOL} (r=0.453, p=0.034), LDY_{SAĞ} (r=0.613, p=0.002), LDY_{SOL} (r=0.634, p=0.002), A (r=0.546, p=0.009), B (r=0.506, p=0.016) ve TLC_{RP} (r=0.855, p=0.000) parametrelerinde de bir artış olduğu tespit edilmiştir. 1–3 yıllık astımlı çocuklarda C ile diğer parametreler arasında herhangi bir korelasyon gözlenmemiştir (Tablo 42).

4 ve daha fazla yıllık astımlı çocuklarda ise C artarken; PADU (r= 0.736, p=0.001), PADUI (r=0.541, p=0.021), LDU (r=0.487, p=0.040), TDU (r=0.737, p=0.000), PADY_{SAĞ} (r=0.767, p=0.000), PADY_{SOL} (r=0.692, p=0.001), LDY_{SAĞ} (r=0.754, p=0.000), LDY_{SOL} (r=0.677, p=0.002), A (r=0.890, p=0.000), B (r=0.872, p=0.000) ve TLC_{RP} (r=0.969, p=0.000) parametrelerinde de bir artış olduğu tespit edilmiştir. 4 ve daha fazla yıllık astımlı çocuklarda C ile diğer parametreler arasında herhangi bir korelasyon gözlenmemiştir (Tablo 42).

Tablo 42 : 1–3 Yıl Astım ile 4 ve Üzeri Yıl Astımlı Çocuklarda C ile Diğer Parametrelerin Korelasyonu

	1–3 YIL ASTİM (n=22)		4 + YIL ASTİM (n=18)	
	r	p	r	p
PADU	0.405	0.062	0.736	0.001
PADUI	0.014	0.952	0.541	0.021
LDU	0.483	0.023	0.487	0.040
LDUI	- 0.004	0.986	- 0.037	0.883
TDU	0.544	0.009	0.737	0.000
TDUI	- 0.003	0.990	0.313	0.206
PADY _{SAĞ}	0.422	0.050	0.767	0.000
PADY _{SOL}	0.453	0.034	0.692	0.001
LDY _{SAĞ}	0.613	0.002	0.754	0.000
LDY _{SOL}	0.634	0.002	0.677	0.002
A	0.546	0.009	0.890	0.000
B	0.506	0.016	0.872	0.000
TLC _{RP}	0.855	0.000	0.969	0.000

1–3 yıllık astımlı çocuklarda TLC_{RP} ile diğer parametrelerin korelasyonunun istatistiksel analizi sonucunda; TLC_{RP} artarken; PADU (r=0.589, p=0.004), TDU (r=0.590, p=0.004), PADY_{SAĞ} (r=0.734, p=0.000), PADY_{SOL} (r=0.730, p=0.000), LDY_{SAĞ} (r=0.446, p=0.037), LDY_{SOL} (r=0.479, p=0.024), A (r=0.889, p=0.000), B (r=0.814, p=0.000) ve C (r=0.855, p=0.000) parametrelerinde de bir artış olduğu tespit edilmiştir. 1–3 yıllık astımlı çocuklarda TLC_{RP} ile diğer parametreler arasında herhangi bir korelasyon gözlenmemiştir (Tablo 43).

4 ve daha fazla yıllık astımlı çocuklarda ise TLC_{RP} artarken; PADU (r=0.774, p=0.000), PADUI (r=0.511, p=0.030), LDU (r=0.527, p=0.025), TDU (r=0.784, p=0.000), PADY_{SAĞ} (r=0.816, p=0.000), PADY_{SOL} (r=0.719, p=0.001), LDY_{SAĞ} (r=0.678, p=0.002), LDY_{SOL} (r=0.584, p=0.011), A (r=0.960, p=0.000), B (r=0.954, p=0.000) ve C (r=0.969, p=0.000) parametrelerinde de bir artış olduğu tespit edilmiştir. 4 ve daha fazla yıllık astımlı çocuklarda TLC_{RP} ile diğer parametreler arasında herhangi bir korelasyon gözlenmemiştir (Tablo 43).

Tablo 43 : 1–3 Yıl Astım ile 4 ve Üzeri Yıl Astımlı Çocuklarda TLC_{RP} ile Diğer Parametrelerin Korelasyonu

	1–3 YIL ASTİM (n=22)		4 + YIL ASTİM (n=18)	
	r	p	r	p
PADU	0.589	0.004	0.774	0.000
PADUI	0.183	0.414	0.511	0.030
LDU	0.345	0.116	0.527	0.025
LDUI	- 0.155	0.490	- 0.075	0.768
TDU	0.590	0.004	0.784	0.000
TDUI	- 0.020	0.929	0.269	0.280
PADY _{SAĞ}	0.734	0.000	0.816	0.000
PADY _{SOL}	0.730	0.000	0.719	0.001
LDY _{SAĞ}	0.446	0.037	0.678	0.002
LDY _{SOL}	0.479	0.024	0.584	0.011
A	0.889	0.000	0.960	0.000
B	0.814	0.000	0.954	0.000
C	0.855	0.000	0.969	0.000

V. TARTIŞMA

Bu çalışmada; PA ve lateral akciğer radyografisi üzerinde planimetrik ölçümle elde edilen akciğer volümü, diaphragma uzunluğu ve diaphragma kubbe yüksekliği değerleri, astımlı ve astımlı olmayan 7–10 yaş arası çocuklarda karşılaştırılmış ve astımın bu parametreler üzerine olası etkisi saptanmaya çalışılmıştır.

TLC; pulmoner hastalıkların fizyolojik değerlendirmesinde önemli bir ölçümdür (5). TLC'nin ölçümü ventilator fonksiyonların değerlendirilmesinde klinik olarak yararlı bir parametredir (10). Bu değer basit spirometrik veya akım ölçümleriyle belirlenemez. Bunun için helyum dilüzyon veya body pletismografi gibi güç ölçüm yöntemlerine ihtiyaç vardır.

TLC'nin tam bir şekilde ölçümünün yapılabilmesi için helyum dilüzyon, body pletismografi ve radyografik metot kullanılmaktadır. Son zamanlardaki araştırmacılar, helyum dilüzyon metodunun solunumun yavaş veya hiç olmadığı durumlarda, pulmoner doku volümünün ölçülmesinde yetersiz bulunduğunu onaylamışlardır (5). Helyum dilüzyon yöntemi, hava yolu obstrüksiyonu olan hastalarda TLC'nin tahmin edilenin altında veya üstünde değer vermesine yol açtığı için tutarlı sonuçlar vermez (41). Bu problem özellikle bronchopulmoner displazi veya astım gibi gaz hapsi olan hastalıklarda öne çıkar. Bu tip hastalarda helyum dilüzyon tekniği kullanılarak elde edilen akciğer volümü özellikle yetişkinlerde tahmin edilenin altında bir değer verir (12). Birbirinden bağlantısız olarak ölçmek için özel bir önlem alınmadığı takdirde pletismografi'nin de akciğer volümü olarak gastrointestinal havayı da içereceği barizdir (5). Pletismografik teknik hava yolu obstrüksiyonu olan hastalarda TLC'de hatalı bir şekilde artış gösterir. Çünkü ağız basıncı, ağız ve alveoller arasındaki basınç kaybı nedeniyle alveolar basınçtan düşüktür. Rodenstein ve Stanescu, kronik hava yolu obstrüksiyonu olan hastalarda TLC'nin tayininde pletismografik yöntemin tahmin edilenin üstünde, helyum dilüzyon yönteminin ise tahmin edilenin altında bir değer verdiğini bulmuşlardır. Astımda pletismografik teknikle ortaya çıkan bu yapay artış Shore ve arkadaşları gibi başka araştırmacılar tarafından da doğrulanmıştır (41). Pletismografik ölçümler vakaların küçük

ve hava girmeyen bir odaya girmelerini gerektirir. Bu alet büyük ve ağırdır ve yetenekli ve eğitilmiş teknikerler gerektirir. Ayrıca vücut deformiteleri veya psikolojik inhibasyonlar vakaların bu odaya girmelerine engel olabilir (42). Bu problemler bir yana, bu ölçümler zaman kaybettirir. Bu pahalı ölçüm teknikleri tüm pulmoner fonksiyon laboratuvarlarında bulunmayan komplike bir teçizat gerektirdiği gibi özel eğitilmiş personele de ihtiyaç duyar (5, 6, 10). Saha araştırmaları süresince bu ölçümlerin elde edilmesi lojistik sorunlardan dolayı daha zordur (6). TLC'nin helyum dilüzyon tekniği veya pletismografi ile ölçümünde çok küçük yaşlardaki çocukların ve çok yaşlı kişilerin teknikerle düzenli işbirliğini sağlaması ve testi sağlıklı bir şekilde tamamlaması bazen oldukça güçtür (7). Bu sebepler yüzünden akciğer volümünü göğüs radyografisi üzerinde belirlemeye yönelik çalışmalara ilgi duyulmuştur (5-7).

TLC'nin standart göğüs radyografisi üzerinde planimetrik ölçümler kullanılarak tahmini iyi bilinen bir uygulamadır. Planimetrik metotların geliştirilmesi, bunun doğruluğunun kanıtlanması için radyografik metot birçok araştırmacı tarafından sağlıklı insanlarda, kronik obstrüktif akciğer hastalığı olanlarda ve konjestif kalp yetmezliği olan hastalarda uygulanmıştır (36). TLC'nin ölçümünde radyografik metodun potansiyel değeri daha önce onaylanmıştır. Bu durumda geleneksel olarak kullanılan kompleks ve pahalı fizyolojik metotlardan kaçınılabilir ve volümlerin diğer komponentleri spirometrik olarak belirlenebilir. TLC'ni bariz bir şekilde etkilediği bilinen amfizem gibi hastalıkların epidemiyolojik çalışmalarında TLC radyografik olarak belirlenebilir. Göğüs deformitelerine, pleural efüzyona veya aşırı pulmoner konsolidasyona sahip hastalarda radyografik metot uygun olmayabilir fakat çeşitli akciğer hastalıklarına sahip kişilerde ve sağlıklı vakalarda akciğer volümünün belirlenmesinde radyografik metodun faydalı olabileceği bir gerçektir (37).

TLC'nin standart göğüs radyografisi üzerinden ölçümü hızlı, güvenilir ve pahalı olmayan bir metot olup önemli avantajlara sahiptir. Bu tekniğin potansiyel avantajları; çok geniş alana yayılan epidemiyolojik araştırmalarda, daha kompleks cihazların gerektiği ve buna rağmen mevcut olmadığı durumlarda, amfizem veya akciğer volümünü etkileyen diğer hastalıklarda TLC'deki değişiklikler üzerindeki uzun soluklu çalışmalarda rahatlıkla kullanılabilir olmasıdır (8, 11, 37). Bunun gibi pratik avantajlarının yanı sıra radyografik ölçümler diğer tekniklere göre hem güvenilir hem de daha iyi geçerliliği olan bir yöntemdir (11). Akciğer kapasitesinin göğüs radyografisi üzerinden tahmini için geliştirilen planimetrik teknikler, pulmoner fonksiyon laboratuvarlarında akciğer kapasitesinin ölçümüyle mükemmel bir şekilde uyum gösteren yöntemlerdir.

Çeşitli araştırmacılar yaptıkları çalışmalarda; radyografik metotla TLC'yi belirlemek için PA ve lateral radyografi'nin mutlaka tam bir inspirasyonla elde edilmesi gerektiğini, planimetre kullanımında bir kere uzmanlaşıldıktan sonra çeşitli akciğer alanlarının ölçümünün uygulaması kolay ve hızlı prosedürle elde edilebileceğini, akciğer alanının 1 dk'dan daha az sürede kolaylıkla ölçülebileceğini, uygulaması kolay ve pahalı olmayan bu metodun küçük kliniklerde bile uygulanabileceğini, matematiksel hesaplamaların kolaylıkla modern hesap makineleriyle yapılabileceğini, bu metodun zaman kazandıran ve göğüs radyografisi mevcut olduğunda standart metotlardan daha kullanışlı ve uygun olacağını, aynı zamanda hastalara fazla rahatsızlık vermeyen bir metot olduğunu, bu özelliklerinden dolayı normal popülasyondaki TLC varyasyonlarını araştırmak için avantajlı bir metot olduğunu ileri sürmüşlerdir (5, 7, 9-12, 36, 37).

Richard ve Terence'nin (1983) çalışmalarında; Harris ve Barnhard gibi araştırmacıların çeşitli metotlarla TLC'nin radyografik olarak belirlenmesinden elde edilen alan değerleri ile body pletismografi ve helyum dilüzyon tekniklerinden elde edilen değerleri karşılaştırdıklarından ve sonuçların çok yakın olduğunu bulduklarından söz edilmiştir. Richard ve Terence 6913 yetişkin sağlıklı vaka üzerinde çalışmışlar ve TLC'ni Harris ve arkadaşlarının metoduna göre PA ve lateral akciğer radyografileri üzerinde planimetre kullanarak akciğer yüzey alanının belirlenmesiyle elde etmişlerdir. Bu metodun Barnhard ve arkadaşlarının elipsoit metoduna tercih edilmesinin sebebi; planimetrik metodun daha kolay ve hızlı olmasıdır. Uygun regresyon denklemiyle TLC hesaplanmıştır ve erkeklerin tüm yaş gruplarında kadınlardan daha fazla TLC ortalamasına sahip olduğu bulunmuştur. Radyografik metot esas alınarak akciğer volümünün normal standartlarının daha önce hiç yayınlanmamış olduğunu, bu çalışmanın ise ulus çapında bir örnek olup, normal standartlardaki değerleri gösterdiği için önemli bir çalışma olduğunu vurgulamışlardır (6).

Campbell'in (1983) makalesine göre; Shephard ve Seliger (1969), 10-12 yaş arasındaki sağlıklı çocukların TLC'ni saptamada helyum dilüzyon metodu ve planimetrik analizlerin benzer sonuçlar verdiğini bulmuşlardır. Ayrıca diğer çalışmalarında eliptikal metotla planimetrik metodu karşılaştırdıkları ve eliptikal metodun çocuklarda TLC'nin belirlenmesinde önemli hatalar verdiğini bulduklarından söz edilmiştir. Salam ve Warwick (1978) ise 4-16 yaş grubu çocukların TLC'ni saptamada pletismografik ve planimetrik ölçümleri esas alarak çeşitli denklemler arasında yakın bir ilişki bulmuşlardır. Campbell çalışmasında; 5-10 yaş grubu çocukların TLC'nin tahmininde hangi denklemin en iyi olduğunu kanıtlayabilmek amacıyla 10'u sağlıklı, 14'ü çeşitli pulmoner abnormalitelere

(10 astım, 4 kistik fibrozis) sahip 24 çocuk üzerinde çalışmıştır. Her bir çocuğun TLC'si standart helyum dilüzyon tekniği kullanılarak elde edilmiş, PA ve lateral akciğer yüzey alanları Pratt ve Klugh'un planimetrik metoduna göre ölçülmüştür. TLC, Shephard ve Seliger'in denklemi ve Salam ve Warwick'in iki denklemiyle hesaplanmıştır. Helyum dilüzyon tekniği sonuçları ile bu üç denklemin sonuçları karşılaştırılmış, bu üç denklemin sonuçlarının hemen hemen helyum dilüzyon yönteminden elde edilen TLC sonuçlarıyla yaklaşık değerler verdiği görülmüştür. Bu üç denklemden Salam ve Warwick'in denklemlerinden birinin en iyi korelasyon katsayısına ve benzerlik olasılığına sahip denklem olduğu kanıtlanmıştır. Bu denklemle astımlı ve sağlıklı çocuklar arasında yapılan karşılaştırmada A, B, C ve TLC_{RP} parametrelerinde bir fark bulunamamıştır. Campbell'in çalışmasında; 5-10 yaş grubu çocuklar arasında TLC'nin göğüs radyografisi üzerinde planimetre kullanımı ile tahmin edilebileceği savunulmuştur (7).

Çalışmamızda akciğer alanlarının planimetre ile belirlenmesiyle elde edilen TLC_{RP} ; Campbell'in çalışmasında 5–10 yaş arası çocuklarda doğruluğu bir kez daha kanıtlanan, Salam ve Warwick'in denklemlerinden helyum dilüzyon ve body pletismografi yöntemleri ile karşılaştırıldığında en iyi korelasyon katsayısına ve benzerlik olasılığına sahip denklemi kullanılarak hesaplanmıştır. Richard ve Terence'nin yetişkinlerde bulduklarının aksine kontrol grubu kız ve erkek çocuklar arasında yapılan karşılaştırmada A, B, C ve TLC_{RP} parametrelerinde anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Cambell'in bulgularına benzer şekilde vaka ve kontrol grubu arasında yapılan karşılaştırmada A, B, C ve TLC_{RP} parametrelerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olmadığı tespit edilmiştir. Bunlara ek olarak çalışmamızda vaka grubu kız-kontrol grubu kız; vaka grubu erkek-kontrol grubu erkek; vaka grubu kız-erkek çocukları arasında yapılan karşılaştırmalarda yine A, B, C ve TLC_{RP} parametrelerinde anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Bu bulgular çocuklarda hafif-orta persistan astımın, akciğer alanlarında ve TLC'nde bir değişikliğe yol açmadığını göstermektedir.

Barry ve Francis (1974); TLC'nin belirlenmesinde geleneksel helyum ve pletismografik tekniklerle karşılaştırıldığında planimetrik metodun doğruluğunu değerlendirmek için hastalıklarının stabil döneminde olan, bir yıldır ağır astım'lı 33 yetişkin vaka üzerinde çalışma yapmışlardır. Karşılaştırma için tüm hastaların TLC'sini hem helyum dilüzyon hem de pletismografik teknikle ölçmüşler ve radyografik planimetrik metot ile pletismografik ve helyum dilüzyon tekniği arasında olumlu bir korelasyon kanıtlamışlardır (36).

Çalışmamızda ise astımlı çocukların hepsi hafif–orta persistan tanısına sahipti. Astımlı çocuklar astım sürelerine göre 1–3 yıl ve 4 ve daha fazla yıldır astımlı olmak üzere sınıflandırılmıştır. Radyografik – planimetrik metotla yapılan ölçümler sonucunda bu iki grup arasında; A, B, C ve TLC_{RP} parametrelerinde anlamlı bir farklılığın olmadığı gözlenmiştir. 1-3 yıldır astım hastası kız–erkek; 4 ve daha fazla yıldır astım hastası kız–erkek; 1-3 yıl ve 4 ve daha fazla yıldır astım hastası kızlar; 1-3 yıl ve 4 ve daha fazla yıldır astım hastası olan erkek çocukları arasında yapılan karşılaştırmada da yine A, B, C ve TLC_{RP} parametrelerinde anlamlı bir farklılığın olmadığı tespit edilmiştir.

Pratt ve Klugh (1967) çalışmalarını; PA ve lateral göğüs radyografileri mevcut olan ve aynı zamanda TLC’si ölçülebilen, tam eksize edilmiş akciğerleri içeren 18 vaka üzerinde yürütmüşlerdir. Eksize edilmiş akciğerlerde total akciğer volümünün belirlenmesi için akciğerler yapay göğüs içerisinde hava basıncının arttırılmasıyla şişirilerek total hava içeriği ölçülmüştür. Radyografik akciğer volümü ise PA ve lateral radyografilerde planimetre yolu ile her bir akciğer alanı ölçülerek belirlenmiştir. Radyografik göğüs volümü verileri otopsi akciğerinden elde edilen TLC ölçümleriyle karşılaştırılmış ve bu iki karşılaştırma sonucu bu iki yöntem arasında olumlu bir korelasyon görülmüştür (5).

Kaye ve arkadaşları (1993) çalışmalarında; asbest’e maruz kalan ve asbestozis tanısına sahip 46 yetişkin erkek işçide asbestozis’in akciğer volümü üzerine etkisini araştırmışlardır. Bu çalışmanın amacı; bu vakalarda akciğer volümlerini radyografik ve body pletismografik teknikle ölçmek, sonuçları karşılaştırmak ve radyografik metodun geçerliliğini saptamak olmuştur. Sonuçta asbest’e maruz kalmış ve asbestozis’in 4 major şeklini yaşayan erkeklerde, radyografik akciğer alanı kullanılarak direkt olarak ölçülen TLC ile pletismografik teknik kullanılarak ölçülen TLC sonuçlarında bir fark bulunamamıştır (9).

Blackie ve arkadaşlarının (1990) yaptıkları çalışmada; Hurtado ve Woolcock gibi araştırmacıların TLC’nin akut gelişen ciddi astım atağı süresince arttığını ve sonradan hava yolu tıkanıklığının iyileşmesi ile normale döndüğünü bulduklarından söz edilmiştir. Bu tezin doğruluğunu test etmek için akut spontane astımla hastaneye başvuran 30 yetişkin hasta üzerinde radyografik ölçümle TLC’nin artıp artmadığını araştırmışlardır. Çalışmalarında hava yolu obstrüksiyonlarından etkilenmediği için ve daha önceki çalışmalarda obstrüktif akciğer hastalığına sahip hastalarda kullanılmış bir metot olduğu için radyografik metodu kullanmışlardır. Her bir hastanın atak sırasında ve atak sonrası iyileşme döneminde PA ve lateral standart göğüs radyografileri elde edilmiş, spirometrik değerleri alınmış, TLC’leri radyografik-planimetrik, pletismografik ve helyum dilüzyon

teknikleriyle hesaplanmıştır. Veriler analiz edildiğinde atak sonrası iyileşme döneminde ortalama radyografik TLC'de atak anına göre önemli derecede azalma görülmüş ve yine iyileşme döneminde radyografik TLC ile body pletismografik ve helyum dilüzyon tekniğiyle elde edilen TLC arasında önemli bir korelasyon kanıtlanmıştır. Bu bulgulardan akut spontane astımlı hastalarda TLC'nin önemli bir şekilde artışının akut hava yolu obstrüksiyonu ile bağlantılı olduğu sonucunu çıkarmışlardır (8).

Mitcheel ve arkadaşları (1989); akut astımda TLC'nin radyografik metotla ölçüldüğünde artıp artmadığını belirlemek için orta derecede hava yolu obstrüksiyonu olan 33 astımlı yetişkin üzerinde çalışmışlar ve diğer araştırmalar gibi astım atağından sonraki süreçte TLC'nin azaldığını görmüşlerdir. Çalışmalarında hiçbir hasta helyum dilüzyon ve pletismografik teknikte bundan farklı olarak büyük değişiklikler göstermemiştir. TLC'nin radyografik ölçümü helyum dilüzyon ve pletismografik teknikle elde edilen sonuçlarla olumlu bir korelasyon göstermiştir. TLC'deki bu azalmanın nedeni azalan akciğer elastikiyeti ve hava yollarındaki çekilme ile ekspiratuar akım oranlarının yetersiz kalmasının sonucu olabilir sonucunu çıkarmışlardır (41).

Çalışmamızda ise atak geçiren hasta araştırmaya dahil edilmemiştir. Blackie ve Mitchell gibi araştırmacıların atak sırası ve sonrasındaki süreçte buldukları TLC değişiklikleri hastalıklarının stabil döneminde olan hastalarımızda gözlenmemiştir. Yapılan diğer çalışmalardan farklı olarak akciğer alanlarının kendi aralarında ve TLC_{RP} ile korelasyonuna bakılmış; vaka ve kontrol grubunda A artarken; B ve C parametrelerinde; B artarken; TLC_{RP}, A ve C parametrelerinde; C artarken; TLC_{RP}, A ve B parametrelerinde de bir artış olduğu tespit edilmiştir. Bunlara ek olarak hastalıklarının stabil döneminde olan 1-3 yıllık ve 4 ve daha fazla yıllık astımlı çocukların akciğer alanları ve TLC_{RP}'lerinin korelasyonuna bakılmıştır. İstatistiksel analiz sonucunda; 1-3 yıllık ve 4 ve daha fazla yıllık astımlı çocuklarda A artarken; B, C ve TLC_{RP} parametrelerinde; B artarken A, C ve TLC_{RP} parametrelerinde; C artarken; A, B ve TLC_{RP} parametrelerinde de bir artış olduğu tespit edilmiştir.

Thomas ve arkadaşlarının (1971) yaptığı çalışmanın amacı; radyografik metotla belirlenen TLC ölçümlerinin doğruluğunu test etmek ve planimetrik metodun avantajlarını ve basitliğini vurgulamak olmuştur. Bu çalışmada sağlıklı ve çeşitli pulmoner hastalıklara sahip toplam 77 vakanın standart PA ve lateral göğüs radyografileri üzerinde Pratt'in planimetrik metodu kullanılmış, sonuçlar pletismografik ve Barnhard'ın elipsoit radyografik metoduyla elde edilen sonuçlarla karşılaştırılmıştır. Göğüs volümünü PA ve lateral radyografiler üzerinde akciğerleri bir seri eliptik silindirlere ayırarak ölçmüşlerdir.

Kalp ve diaphragma için hesaplanan volüm, kan için tahmini volüm ve akciğer dokuları bu seri eliptik silindirlerin toplamından çıkartılmıştır. Pratt'in planimetrik metodu ise; radyografik göğüs alanının elde edilmesini içerir. Bu çalışmada cm^2 olarak ifade edilen planimetrik radyografik alan ile litre ile ifade edilen TLC arasındaki bağlantı bir regresyon denkleminin kullanılmasıyla ifade edilmiş ve bu regresyon denklemi yardımıyla elde edilen radyografik akciğer alanından hesaplanan TLC, body pletismografi ile elde edilen TLC ile karşılaştırılmış ve 77 vakada bu üç farklı metotla elde edilen ortalama TLC değerlerinin hemen hemen aynı olduğu görülmüştür (37).

Teklu ve arkadaşlarının (1986) çalışmasında; TLC'nin belirlenmesinde ilk güvenilir radyografik metot olan Barnhard'ın metodunun; PA ve lateral göğüs radyografisinde çok sayıda ölçüm gerektirdiği ve son zamanlardaki araştırmacıların bu metodun geçerliliğini sağlıklı ve akciğer hastalığı olan kişilerde doğrulamalarına rağmen ayrıntılı bir metot olduğu için yaygın olarak kullanılmadığına değinilmiştir. Yine bu yayına göre Reger, TLC'nin hesaplanmasında çoklu regresyon prosedürü ile 5 metot elde etmiş ve her bir denklemi farklı numaralardaki segmentlere uygulamıştır. Reger ve arkadaşları araştırmalarını yalnızca pneumoconiosis'li hasta grubuyla sınırlamışlar ve Barnhard'ın aksine 5 segmentin yalnızca 2'sini kullanarak regresyon denklemi geliştirmişlerdir. Her iki metot da TLC ölçümünde pletismografik metotla yüksek korelasyon göstermiştir. Teklu ve arkadaşlarının amacı; sağlıklı vakalarda radyolojik ölçümler elde etmek ve Reger'in denkleminin bu vakalarda kullanılıp kullanılmayacağını, radyografik tahminler ile helyum dilüzyon metodu ile elde edilen tahminleri karşılaştırmak olmuştur. Reger'in denklemi onlara kullanışlı gelmemiş, dolayısıyla kendi vakalarında daha uygun regresyon denklemi türetmenin olasılığını araştırmışlardır. Çalışmalarında 25 sağlıklı yetişkin vakanın PA ve lateral göğüs radyografileri elde edilmiş, aynı gün helyum dilüzyon tekniğiyle RV tahmini yapılmış ve bu değer VC'ye eklenerek tahmini TLC hesaplanmıştır. Sonuçta Reger'in standart PA ve lateral göğüs radyografileri üzerinde 24 pnömoconiosis'li hastada TLC tahmini için geliştirdikleri regresyon denkleminin hiçbirisi Teklu ve arkadaşlarının sağlıklı vakalarında kabul edilebilir sonuçlar vermemiştir. Ayrıca karşılaştırma yapılan diğer metot olan Banhard'ın metodundan elde edilen TLC değerleri ise helyum dilüzyon tekniğiyle elde edilen TLC değerleri ile yakın bir korelasyon göstermiştir. Bununla birlikte Teklu ve arkadaşlarının kendi bulduğu regresyon denklemi yardımıyla buldukları sonuçlar ise yine helyum dilüzyon metoduyla elde edilen sonuçlarla benzerlik göstermiştir. Bundan pnömoconiosis'li hastalar için doğru olan Reger'in denkleminin sağlıklı vakalara uygulanamayacağı sonucunu çıkarmışlardır (10).

Siafakas ve arkadaşlarının (1987) yaptıkları çalışmanın amacı; Barnhard'ın elipsoit metodu ile Pratt ve Klugh'un planimetrik metodu olan iki basit radyografik metodu akciğer veya kalp hastalığı olmayan, akciğer volümü artmış 16 akromegali'li hastada TLC'nin ölçümü için kullanmak ve bu sonuçları pletismografik metotla karşılaştırmak olmuştur. Standart PA ve lateral göğüs radyografileri üzerinde öncelikle Barnhard'ın elipsoit metodu ile daha sonra Pratt ve Klugh'un planimetrik metodu ile ölçümler yapmışlardır. Bu çalışmada elipsoit radyografik metot sonuçları pletismografik metot sonuçlarıyla benzer bulunmuştur. Planimetrik radyolojik metot ise akromegali'li hastalarda tahmin edilenin üzerinde bir TLC değeri vermiştir. Bununla birlikte planimetrik teknikle ölçülen TLC ile pletismografik teknikle ölçülen TLC arasında linear bir ilişki bulunmuştur. Bu yüzden planimetrik metot akromegali'li hastalarda TLC'yi belirlemede kullanılabilir fakat bu metodun uygun bir düzeltmeye ihtiyacı vardır sonucu çıkarılmıştır. Bu çalışmada da bu düzeltme için uygun regresyon denklemi geliştirilmiştir (43).

George ve arkadaşları (1998); klinik olarak akciğer hastalığı kanıtlanmış hastalarda göğüs radyografisi üzerinde TLC'nin bilgisayar yardımlı planimetrik teknikle tahmininin doğruluğunu araştırmışlardır. Bu yöntemin geçerliliğini geleneksel yöntemlerle (helyum dilüzyon ve body pletismografi) karşılaştırarak test etmişlerdir. Bu araştırma için pulmoner hastalığı olan (asbeste bağlı akciğer hastalığı, restriktif akciğer defekti, mesleki astım ve irritan tracheobronchit) 70 hasta üzerinde çalışmışlardır. Radyografik TLC, Pierce ve arkadaşlarının tanımladığı bilgisayarlı teknik esas alınarak planimetre ile değerlendirilmiştir. Radyografi üzerinde göğüs, kalp, columna vertebralis ve diaphragma sınırlarının elle belirlenmesiyle yapılan tanımlamadan sonra bilgisayar algoritmasıyla çeşitli horizontal bölmeler içinde göğsün yapıları ayrılmıştır. Her bir bölme içindeki yapıların kesitsel alanları şekil denklemleri kullanılarak hesaplanmış ve radyografik TLC tahminini sağlamak için her bir bölmeden elde edilen veriler değerlendirilmiştir. Sonuç olarak tüm hasta grupları göz önüne alındığında astım ve irritan bronchit dışındaki pulmoner hastalıklarda radyografik TLC'nin helyum dilüzyon tekniğiyle elde edilen TLC'den daha yüksek bir değer verdiği görülmüştür. Tersine mesleki astımı veya irritan bronchit'i olan hastalarda radyografik-planimetrik TLC, helyum dilüzyon ve pletismografik TLC ile benzer bulunmuştur (44).

Spence ve arkadaşları (1995) çalışmalarında; planimetrik tekniği hem sağlıklı bireylerde hem de KOAH'lı hastalarda değerlendirmişler, radyografik akciğer volümlerini helyum dilüzyon ve pletismografik değerlerle karşılaştırmışlardır. Radyografik metodun doğru bir şekilde akciğer volümündeki değişiklikleri tespit edemeyeceğini ve göğüs

radıyografisi çekilirken postürün sonuçlara etki edip etmediğini araştırmak için 10 sağlıklı ve 12 KOAH hastası üzerinde çalışmışlardır. Bilgisayar programında sonuç şekiller 200 parçaya bölünmüş, her bir parçanın volüm ölçümü yapılmıştır ve sonuçta total göğüs volümü elde edilmiştir. Kalbin, büyük damarların, subdiaphragmatik bölgenin ve vertebra'ların bu volümleri total akciğer volümünden çıkarılmıştır. Doğrulama faktörü ile akciğerlerdeki kan hacmi ve katı dokular hesaba katılarak total akciğer volümü belirlenmiştir. Net sonuçlar akciğerler içindeki havanın hacmi ile hesaplanmıştır. Tüm gruplarda pletismografik teknikle, helyum dilüzyon tekniğiyle ve x-ray planimetrik teknikle ölçülen ortalama TLC değerleri benzerlik göstermiştir. Postürün pletismografik akciğer volüm ölçümleri üzerine olan etkisi ise; lateral göğüs radyografisi için kollar kaldırılmış durumdaki pozisyon geleneksel olarak kullanılan kollar yanda olacak şekildeki pozisyona göre TLC için yüksek pletismografik değer verir şeklinde yorumlanmıştır. Sonuç olarak; akciğer volümünün radyografik tahmininin özellikle hava akımı limitasyonu olan hastalarda bir avantaj olduğu, planimetre kullanımının çok kolay olduğu fakat bunun klinik olarak bilgisayara uygulanması için daha fazla basitleştirilmesi gerektiğine değinilmiştir (11).

Channing ve Richard'ın (1983) yaptığı çalışmanın amacı; TLC'nin radyografik olarak belirlenmesinde başarılı bir prosedür olan Barnhard'ın elipsoit metodunu bilgisayar yardımıyla başarabilmek olmuştur. Bu çalışmaya herhangi bir göğüs deformitesine, pulmoner opasite, kütle veya pleural effüzyona sahip olmayan yetişkin vakalar dahil edilmiştir. Çalışmada akciğer alanlarının, diaphragmanın ve cardiac boyutların dış hatları işaretlenmiş ve ölçümler otomatik olarak bilgisayardan çıkartılmıştır. Bu tip vakalarda radyografik metodun pletismografik teknik kadar doğru sonuçlar verdiği bulunmuştur (42).

Dimitriou ve arkadaşları (1999); göğüs radyografisi üzerinde akciğer alanının bilgisayar yardımcı analizinin yeni doğanlarda akciğer volümünün tahmininde güvenilir olup olmadığını belirlemek için çeşitli pulmoner hastalıklara sahip, gestasyonel yaşları ortalama 30 hafta olan 50 yeni doğan üzerinde çalışmışlardır. Olguların hepsine anteroposterior (AP) göğüs radyografisi çekilmiş ve bu radyografiler taranarak bilgisayara aktarılmıştır. Aynı zamanda helyum dilüzyon tekniği kullanılarak FRC'nin belirlenmesiyle akciğer volümleri elde edilmiştir. Sonuçta planimetrik radyografik teknikle ve helyum dilüzyon tekniğiyle elde edilen veriler karşılaştırıldığında, radyografik akciğer alanları helyum dilüzyon tekniğiyle elde edilen akciğer alanları ile önemli derecede uyumlu korelasyon göstermiştir. Bu da yeni doğanlarda akciğer volümünü

değerlendirmede, göğüs radyografisi üzerinde akciğer alanının bilgisayar yardımıyla belirlenmesinin güvenilir bir metot olduğunu göstermiştir (12).

Kilburn ve arkadaşları (1969) çalışmalarında; pulmoner amfizemli hastalarda AP göğüs çapının arttığı hakkındaki genel düşünceyi incelemek istemişler bunun için sağlıklı vakalar, tıbbi muayenede pulmoner amfizemi bulunmayan vakalar ve klinik olarak açık bir şekilde pulmoner amfizem tanısı konmuş vakalar arasında direkt olarak AP göğüs çapını ve thorax'ın diğer çaplarını ölçmüşlerdir. Bu ölçümler için PA ve lateral göğüs radyografileri üzerinde Pratt ve Klugh'un radyografik planimetrik metodunu kullanarak TLC'ni belirlemişler ve sonuç olarak gruplar arasında önemli olan tek farkın akciğer volümünde olduğunu, amfizemli vakaların TLC'lerinin diğer gruplara göre istatistiksel olarak anlamlı derecede artış gösterdiğini bulmuşlardır (45).

Göğüs radyografisi üzerinde diaphragma pozisyonu ve şekli, normal ve anormal akciğer volümünün göstergesi olarak rutin olarak kullanılır. Göğüs radyografileri yorumlandığında, diaphragma'nın pozisyonu ve şekli yetersiz inspiratuar efor durumunda, restriktif akciğer hastalığı gibi az havalanmış akciğerlerde veya amfizem ve diğer obstrüktif akciğer hastalıklarındaki aşırı havalanmış akciğerin değerlendirilmesinde kullanılır (46).

Diaphragma normal solunumda merkezi rol oynar. Tüm respiratuar kaslar içinde astım gibi akut gelişen durumlarda veya kronik olarak KOAH'ta hiperinflasyondan en ciddi şekilde etkilenen kastır. Ayrıca yüksek akciğer volümünde KOAH'lı hastalardaki diaphragma, normal diaphragma'dan daha fazla basınç oluşturur ve bu basınç akciğerleri şişirir. Bu mekanizma amfizemde diaphragmanın superior performansı için henüz tamamen aydınlatılamamıştır. Bu konudaki öncü hipotez şudur ki; bu süreç uzunluk adaptasyonu olarak bilinen sarcomer kaybını içerir. Diaphragma'nın optimal dinlenme uzunluğu pasif olarak kısalır ve diaphragma güç üretme kapasitesini kaybeder. Bu olay kas içindeki özel sarcomerlerin kısalmasıyla bağlantılıdır. Astım atağı sırasında FRC diaphragma'nın tüm kuvvetini kaybedip kısalmasıyla hızlı bir şekilde 2 katına çıkar. Diaphragma ventilasyon fonksiyonunu yerine getirmek için volümün yerini almalıdır. Bunu aktif kontraksiyon vasıtasıyla kendini kısaltarak yapar. Sağlıklı diaphragma, normal tidal volümün yaklaşık % 70'ini üretir. Astımın akut hiperinflasyonunda diaphragma pasif olarak kısaldığında inspiratuar kısalma kapasitesi de ciddi şekilde azalır. Bu yüzden tidal volümün çoğu diğer inspiratuar kaslar tarafından üretilmelidir (47). KOAH; diaphragma kasının uzunluğunu, alanını, kalınlığını ve kütesini değiştirebilir. Örneğin; diaphragma artan nefes alma mekanizmasına cevap verebilmek için hipertrofiye uğrayabilir. Akciğer

hiperinflasyonu diaphragma cauda'sının yerini alabilir. Bu diaphragma'nın müsküler kısmının alanını ve kasın uzunluğunu azaltır. Akut kısılma kasın kütlesini değiştirmeyebilir fakat kas kalınlığının artması beklenir. Bununla birlikte kronik olarak kısılmış hamster diaphragma'sında sarcomer kaybı nedeniyle kas liflerinin uzunluğunun azaldığı görülmüştür. Eğer bu olay KOAH'lı insanlarda olursa, kas kalınlığı değişmese bile diaphragma kas kütlesi ve alanı azalabilir (48). KOAH'lı hastalarda akciğer hiperinflasyonu, diaphragma uzunluğunu azaltır. Kasın inspiratuar fonksiyonu zayıflar. Diaphragma'nın byklğindeki azalma hiperinflasyonun derecesi ile artış gösterir ve genellikle bütün akciğer volümü göz önüne alındığında diaphragma uzunluğunun ve diaphragma'nın yüzey alanının KOAH'lı ve sağlıklı vakalarda benzer olduğu varsayılır. Bununla birlikte çok az çalışmada kronik hiperinflasyonun diaphragma boyutu üzerine etkisi araştırılmıştır (49).

Diaphragma uzunluğunu göğüs radyografisi üzerinde ölçmek için şimdiye kadar bilgisayarlı tomografi, spiral bilgisayarlı tomografi ve nükleer MR gibi çeşitli teknikler kullanılmıştır. Bu tekniklerle karşılaştırıldığında Pierce ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada radyografik tekniğin linear boyutlarla yüksek bir doğruluk sağladığı bulunmuştur. Ayrıca CT ve MR gibi görüntüleme teknikleri sırt üstü pozisyonla sınırlıdır. Göğüs duvarının şekli sırtüstü pozisyonda ve ayakta pozisyonda önemli ölçüde değiştiği için bu tekniklerle elde edilen bilgiler ayakta durur postür için geçerli olmaz (50). Diaphragma uzunluğunun ölümünde Braun ve arkadaşlarının göğüs radyografisi kullanarak tanımladıkları teknik vakaların ayakta pozisyonda filmlerinin elde edildiği tek metottur. Diaphragma kuvveti genellikle bu pozisyonda değerlendirildiği ve hem diaphragma uzunluğu hem de diaphragma şeklinin ayakta pozisyondan sırtüstü pozisyona göre göze çarpan bir şekilde değişiklik gösterdiği için ayakta pozisyonda çekim önemlidir.

Diaphragma uzunluğunun belirlenen anatomik işaret noktaları ile göğüs radyografisi üzerinde tahmini düşük maliyetli ve zaman kazandıran bir prosedürdür. Bununla birlikte vakaların radyasyondan az etkilendiği bir metottur (51). Çünkü rutin PA akciğer grafisi çekimi sırasında akciğerler yaklaşık 150μ Gy (15 milirad), gonadlar 10μ Gy (1 milirad) radyasyon alır ve deriye giriş dozu 500μ Gy (50 milirad)'dır. CT 'deki doz 100 kat daha fazladır ve bir insanın her yıl çevreden edindiği radyasyona eşittir (30).

Çalışmamızda yapılan literatür araştırmaları sonucunda; çocuklarda radyografi üzerinde karşılaştırmalı olarak yapılmış diaphragma uzunluk ve yükseklik ölümü bulunamadığı gibi, astımın çocuklarda diaphragma yüksekliği ve uzunluğuna olası etkisi hakkında yapılmış bir çalışmaya da rastlanılmamıştır.

Yaroslav ve arkadaşları (1999) çalışmalarında; göğüs duvarı ile kesişen bölgenin artması nedeniyle akciğer volüm azaltma cerrahisinin (LVRS) diaphragma uzunluğunu arttırdığı ve bu suretle mekanik fonksiyonu geliştirdiği hipoteziyle yola çıkmışlardır. Bu çalışmada ciddi KOAH'lı hastalarda LVRS'nin diaphragma uzunluğuna ve diaphragma'nın göğüs duvarı ile kesiştiği bölgenin uzunluğuna direkt etkisi ile LVRS'den sonra diaphragma uzunluğundaki değişikliğin diaphragma kuvvetindeki değişikliklerle bağlantılı olup olmadığı 25 KOAH'lı ve 8 sağlıklı yetişkin vaka üzerinde çalışılmıştır. Tüm vakalara çeşitli pulmoner fonksiyon testleri (spirometre, pletismografi ile akciğer volüm ölçümü) uygulanmış, bu hastaların LVRS'den 3 hafta önce ve LVRS'den 3 ile 6 ay sonra diaphragma uzunlukları göğüs radyografisi üzerinde ölçülmüştür. Diaphragma uzunluğu standart PA ve sol lateral göğüs radyografileri ile ölçülmüş, TDU'nu değerlendirmek için de Braun ve arkadaşlarının tanımlamış olduğu tekniği kullanmışlardır. LVRS'den önce ciddi KOAH ve hiperinflasyona sahip hastaların radyografileri üzerinde ölçülen diaphragma uzunlukları benzer olmasına rağmen, LVRS'i takiben yapılan ölçümlerde PADU'da % 4 artış, PADY_{SAĞ}'de % 10 oranında artış bulunmuştur. Lateral görünüşte ölçülen PADU ve TDU, LVRS'den sonra önemli bir artış göstermemiştir. Özetle bu çalışmada LVRS'nin diaphragma uzunluğunu önemli bir şekilde arttırdığı bulunmuştur. LVRS'den sonra diaphragma uzunluğundaki bu artışın yüksek olasılıkla akciğer volümündeki azalmanın sonucu olduğu vurgulanmıştır. Çünkü bulguların klinik önemini değerlendirmek için LVRS'den sonra diaphragma uzunluk değişimleri fizyolojik parametrelerle karşılaştırıldığında diaphragma uzunluğundaki değişim ile akciğer volümündeki değişiklik arasında güçlü bir korelasyon bulunmuştur (39).

Braun ve arkadaşları (1982) çalışmalarında insan diaphragma'sının güç-uzunluk ilişkisini daha iyi karakterize etmek için çeşitli akciğer volümlerinde alınan göğüs radyografilerinin kullanılmasıyla insan diaphragma'sının uzunluğunun ölçümü için bir metot geliştirmişlerdir. Bu metot, göğüs radyografileri tam bir inspirasyonla elde edildiği için, göğüs duvarı ile diaphragma silüetinin kesiştiği noktalar ile nekropsisi'de gözlenen göğüs duvarı üzerindeki diaphragma'nın gerçek anatomik insersiyoları aynı olduğu gerçeğinden yola çıkılarak gerçekleştirilmiştir. Amaçları; diaphragma uzunluk ölçümleri, akciğer volümü ve maksimum inspiratuar basınç arasındaki ilişkiyi değerlendirmek olmuştur. 22 yetişkin sağlıklı vaka ve travma sonucu ani ölüm, akut miyokard enfarktüsü veya darbe sonucu ölümü gerçekleşen klinik olarak sağlıklı 32 kişiden eksize edilen diaphragma'lar üzerinde çalışmışlar, diaphragma ve müsküler kısmının uzunluğunu farklı akciğer volümlerinde değerlendirmek için göğsün PA ve sağ lateral radyografilerini

kullanmışlardır. Bu radyografiler 4 respiratuar pozisyonda (TLC, FRC + ½ IC, FRC, RV) elde edilmiştir. Diaphragmatik uzunluk ölçümünde radyografik metodu geçerli kılmak için, diaphragmatik uzunluk çeşitli segmentlerde nekropsi'de ölçülmüştür. Ölçümler diaphragma'nın en büyük sağ- sol ve anteroposterior çapları boyunca yapılmıştır. PA göğüs radyografisi (coronal kesit) ve lateral göğüs radyografisi üzerindeki diaphragma silüetlerine en yakın karşılığı olan çaplar bunlar olduğu için bu çaplar seçilmiştir. Diaphragma uzunluğu ve akciğer volümü arasındaki bağlantıyı kanıtlamada diaphragma uzunlukları x-ray radyografileri üzerinde ölçüldükleri için, volümler PA ve lateral göğüs radyografileri üzerinde Barnhard'ın radyografik elipsoit metoduna göre ölçülmüştür. Sonuç olarak; her bir respiratuar pozisyonda hem TDU hem de PADU erkeklerde kadınlardan % 15–22 oranında uzun bulunmuştur. TDUI'nde cinsiyete bağlı farklılık yaklaşık % 10 oranında azalma ile kendini göstermiş fakat bu istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. X-ray radyografilerinin % 61'inde TDUI ve PADUI değerleri nekropsi indeksleriyle karşılaştırıldığında % 6-12 oranında kısalık göstermiştir. TLC x-ray radyografilerinin % 36'ında ise TDUI ve PADUI değerleri nekropsi değerleriyle karşılaştırıldığında % 9-22 oranında uzunluk göstermiştir (38).

Çalışmamızda diaphragma kubbe yüksekliği ölçümleri Yaroslov ve arkadaşlarının metoduna, diaphragma uzunluk ölçümleri ise Braun ve arkadaşlarının metoduna göre ölçülmüştür. Vaka ve kontrol grubu arasında yapılan karşılaştırmada PADU, PADUI, LDU, LDUI, TDU, TDUI parametrelerinde anlamlı bir farklılığın olmadığı; Braun ve arkadaşlarının yetişkinlerde bulduklarının aksine PADU ve TDU parametrelerinde kontrol grubu kız ve erkek çocuklar arasında fark olmadığı; PADUI ve TDUI'nin ise kontrol grubu erkek çocuklarında kız çocuklarına göre anlamlı derecede uzun olduğu (P=0.038, P=0.036) tespit edilmiştir. Bunlara ek olarak çalışmamızda LDU'nun vaka grubundaki kız çocuklarında kontrol grubundaki kız çocuklarına göre anlamlı derecede kısa olduğu (P=0.038); PADU'nun vaka grubu kız çocuklarında erkek çocuklara göre anlamlı derecede kısa olduğu (P=0.014); LDU'nun vaka grubu kız çocuklarında erkek çocuklarına göre anlamlı derecede kısa olduğu (P=0.031); TDU'nun vaka grubu kız çocuklarında erkek çocuklarına göre anlamlı derecede kısa olduğu (P=0.003); TDUI'nin vaka grubu kız çocuklarında erkek çocuklarına göre anlamlı derecede kısa olduğu (P=0.040) tespit edilmiştir.

Thitiporn ve arkadaşlarının (2003) yaptığı çalışmanın amacı; normal pulmoner fonksiyona sahip hastalarda göğüs radyografisi üzerinde objektif ölçümler kullanarak diaphragma pozisyonu ve şeklini tanımlamak ve diaphragma pozisyonu ve şekli ile

demografik değişkenler arasındaki ilişkiyi belirlemek olmuştur. Diaphragma'nın pozisyon ve şeklinin normal varyasyonlarını tanımlayan çok az literatür olduğu için akciğer volümünün radyografik olarak değerlendirilmesi çok geniş bir klinik tecrübe gerektirir. Yaş ve kilo gibi bu varyasyonlara neden olan faktörlerin analizi ve anatomik işaret noktalarının belirlenmesini baz alan bu çalışmada diaphragma'nın pozisyon ve şeklinin normal varyasyonlarının daha titiz bir şekilde tanımlanması ve daha güvenli bir değerlendirmenin yapılması sağlanmıştır. Çalışmada 5100 normal pulmoner fonksiyona sahip vakanın standart PA ve lateral göğüs radyografileri üzerinde tanımlanan anatomik işaret noktalarına göre diaphragma pozisyonunu ve şekli vertebrae seviyesine göre belirlenmiştir. Sonuçta; PADI_{SAĞ} ve PADI_{SOL} obez vakalarda daha üst seviyede bulunmuştur. Obez olmayan grupta vakaların % 93'ünde PADI_{SAĞ}, PADI_{SOL}'a göre daha üst seviyede bulunmuştur. Obez vakaların % 88'inde PADI_{SAĞ}, PADI_{SOL}'a göre daha üst seviyede bulunmuştur. Yaşın ve kilonun diaphragma pozisyonuyla korelasyonuna bakıldığında yaş arttıkça diaphragma kubbe seviyesinin düştüğü, kilo arttıkça diaphragma'nın daha üst seviyede yer aldığı tespit edilmiştir. Araştırmaya dahil edilen tüm vakalar arasında yapılan karşılaştırmada PADI_{SAĞ} seviyesinin, yaşlı grupta genç gruba göre daha düşük seviyede olduğu ve kilolu olan grupta daha az kilolu olan gruba göre daha üst seviyede olduğu bulunmuştur. Diaphragma pozisyonunun cinsiyetle korelasyonuna bakıldığında ise kadın ve erkekler arasında istatistiksel olarak önemli bir fark bulunamamıştır (46).

Çalışmamızda ise vaka ve kontrol grubu arasında yapılan karşılaştırmada PADI_{SAĞ}, PADI_{SOL}, LDY_{SAĞ} ve LDY_{SOL} parametrelerinde anlamlı bir farklılığın olmadığı tespit edilmiştir. Bununla birlikte PADI_{SAĞ} ve PADI_{SOL}'un vaka grubu kız çocuklarında vaka grubu erkek çocuklara göre istatistiksel olarak anlamlı derecede kısa olduğu (P=0.025, P=0.028) tespit edilmiştir. Kontrol grubu kız ve erkek çocuklar arasında yapılan karşılaştırmada PADI_{SAĞ}, PADI_{SOL}, LDY_{SAĞ} ve LDY_{SOL} parametrelerinde anlamlı bir fark bulunamamıştır. Vaka grubunda yaşın diaphragma pozisyonuyla korelasyonuna bakıldığında yaş arttıkça PADU, LDU, TDU, PADI_{SAĞ} ve PADI_{SOL} parametrelerinde artış olduğu, kontrol grubunda ise PADU, LDU, TDU, LDY_{SAĞ} ve LDY_{SOL} parametrelerinde artış olduğu tespit edilmiştir. Vaka grubunda kilonun diaphragma pozisyonuyla korelasyonuna bakıldığında kilo artarken; PADU, TDU, PADI_{SAĞ} ve PADI_{SOL} parametrelerinde artış olduğu, LDUI parametresinde ise bir azalma olduğu tespit edilmiştir. Kontrol grubunda ise kilo artarken; PADU, LDU, TDU, PADI_{SAĞ}, LDY_{SAĞ} ve LDY_{SOL} parametrelerinde bir artış olduğu bulunmuştur.

Marie ve arkadaşlarının (1997) çalışmasında, Sharp ve arkadaşlarının göğüs radyografisi (FRC) üzerinde yaptıkları çalışmada diaphragma'nın KOAH'lı vakalarda sağlıklı vakalara göre % 40 oranında kısaldığını bulduklarından, Braun ve Rochester'in göğüs radyografisi (RV) üzerinde yaptıkları çalışmada diaphragma uzunluğunun KOAH'lı vakalarda normal vakalara göre % 28 oranında kısaldığını bulduklarından söz edilmiştir. Marie ve arkadaşları diaphragma uzunluğu ve yüzey alanını ölçmek için spiral bilgisayarlı tomografi (CT) kullanarak diaphragma görüntüsünü 3- boyutlu (3D) elde eden Pettiaux ve arkadaşlarının tekniğini kullanmışlardır. Bu çalışmanın amacı; ciddi kronik hiperinflasyonu olan 10 KOAH'lı hasta ile 10 sağlıklı vakanın farklı akciğer volümlerindeki diaphragma boyutlarını karşılaştırmak olmuştur. Araştırmaya dahil edilen tüm vakaların filmleri CT ile TLC, FRC ve FRC+1.5 IC'de sırt üstü pozisyonda çekilmiştir. Ölçümler sonucu; üç ayrı akciğer volümünde her iki grupta da coronal ve sagittal TDU, diaphragma'nın lateralde göğüs duvarı ile kesiştiği kısmın uzunluğu ve coronal oryantasyon içindeki kas liflerinin uzunluğunun akciğer volümü arttıkça linear olarak azaldığı, bu ölçümlerin KOAH'lı vakalarda sağlıklı vakalara göre daha kısa olduğu tespit edilmiştir. Diaphragma kubbe uzunluğu, bu üç ayrı akciğer volümü göz önüne alındığında istatistiksel olarak anlamlı bir değişiklik göstermemiştir (49).

Çalışmamızda ise TLC_{RP} 'nin diaphragma uzunluğu ve yüksekliği ile korelasyonuna bakıldığında vaka ve kontrol grubu çocuklarda akciğer volümü arttıkça TDU'nda da artış tespit edilmiştir. Bu bulgulara ek olarak çalışmamızda vaka grubunda TLC_{RP} artarken; PADU, LDU, PADUI, PADY_{SAĞ}, PADY_{SOL}, LDY_{SAĞ}, LDY_{SOL} parametrelerinde, kontrol grubunda TLC_{RP} artarken; PADU, LDU, TDU, PADY_{SAĞ}, PADY_{SOL}, LDY_{SAĞ} ve LDY_{SOL} parametrelerinde artış olduğu bulunmuştur.

François ve arkadaşlarının (2001) yaptıkları çalışmada; Braun ve arkadaşlarının tanımladığı tekniğin maksimal inspirasyonda (TLC'de) alınan radyografi gerektirdiği, oysa ki restriktif veya göğüs duvarı hastalığı olan ve TLC'si azalmış hastalarda bunun uygun olmadığından söz edilmiştir. Bu yüzden François ve arkadaşlarının bu çalışmadaki ana amacı; vakaların akciğerlerini şişirmeye gerek kalmaksızın TLC'den bağımsız olarak göğüs radyografisi üzerinde diaphragma insersio noktalarını tanımlamak ve diaphragma uzunluğunu tahmin etmek olmuştur. Bu çalışmada anatomik işaret noktaları tanımlanmış, sağlıklı vakalar ve düşük, yassı diaphragma'ya sahip olan hatta bazıları LVRS'e maruz kalmış ciddi amfizemli hastalar arasında karşılaştırma yapılmıştır. Diaphragma insersiyolarının ve dolayısıyla anatomik işaret noktalarının ciddi akciğer hiperinflasyonu veya cerrahi durumunda etkilenmeyebileceği hipoteziyle yola çıkmışlardır. 26 sağlıklı ve

13 amfizemli vakada radyografiler FRC ve TLC gibi iki pozisyonda elde edilmiştir. Tüm vakalarda diaphragma uzunluğu ilk önce Braun ve arkadaşlarının TLC’de elde edilen radyografilerdeki anatomik işaret noktalarının FRC’de elde edilen radyografilere uygulanmasıyla ölçülmeye çalışılmıştır. Bu çalışma; anatomik işaret noktalarının diaphragma’nın insersio noktalarının tahmininde ve göğüs radyografisi üzerinde diaphragma uzunluğunun tahmini için kullanılabileceğini göstermiştir. FRC’deki bu anatomik işaret noktalarının kadınlar ve erkeklerde olduğu kadar sağlıklı kişilerde ve ciddi amfizemli hastalarda da farklı olmadığı bulunmuştur. Diaphragma uzunluk indeksi, amfizemli hastalarda sağlıklı vakalara göre istatistiksel olarak anlamlı derecede küçük bulunmuştur. Braun ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada nekropside tanımlanan diaphragma insersioları TLC’de elde edilen göğüs radyografileri üzerindeki diaphragma silüetinin göğüs duvarı ile kesiştiği noktalara uymuştur. Bu çalışmada sağlıklı ve ciddi amfizemli vakalarda bulunan LVRS’den sonra bile değişmeyen benzer anatomik işaret noktaları, diaphragma’nın amfizem veya cerrahi durumlarda anatomik insersiosu değişmediği için bu görüşe ek bir destek sağlamıştır. Bu işaret noktalarının kullanılması TLC’de veya FRC’de elde edilen diaphragma uzunluğu ölçümlerini güvenilir kılmıştır. Aynı zamanda bu işaret noktaları restriktif akciğer veya göğüs duvarı hastalığı olup da göğüs radyografisi TLC’de elde edilemeyen hastalar için de uygun olmuştur. Bu teknik ile amfizemli hastalarda LVRS’den sonra diaphragma uzunluğunda önemli bir gelişme gösterilmiştir (51).

Çalışmamızda ise 1-3 yıl ve 4 ve daha fazla yıldır astım hastası olan çocuklar arasında karşılaştırma yapılmış ve PADUI’nın 4 ve daha fazla yıldır astım hastası olan çocuklarda 1-3 yıldır astım hastası olan çocuklara göre anlamlı derecede kısa olduğu ($P=0.007$); LDU’nun 1-3 yıldır astım hastası olan erkek çocuklarında 1-3 yıldır astım hastası olan kız çocuklarına göre anlamlı derecede uzun olduğu ($P=0.045$); TDU’nun 1-3 yıldır astım hastası olan erkek çocuklarında kız çocuklarına göre anlamlı derecede uzun olduğu ($P=0.038$); PADU ve PADY_{SOL}’un 4 ve daha fazla yıldır astım hastası olan erkek çocuklarında kız çocuklarına göre anlamlı derecede uzun olduğu ($P=0.031$, $P=0.025$) tespit edilmiştir. 1-3 yıl ve 4 ve daha fazla yıldır astım hastası olan kız çocukları arasında yapılan karşılaştırmada; PADU, PADUI, LDU, LDUI, TDU, TDUI, PADY_{SAĞ}, PADY_{SOL}, LDY_{SAĞ}, LDY_{SOL} parametrelerinde anlamlı bir farklılığın olmadığı ancak PADUI’nin 4 ve daha fazla yıldır astım hastası olan erkek çocuklarında 1-3 yıldır astım hastası olan erkek çocuklarına göre anlamlı derecede uzun olduğu ($P=0.012$) bulunmuştur.

Narinder ve arkadaşlarının (1987) çalışmasında; klinik olarak KOAH tanısıyla ölen 18 yetişkin kadavrada diaphragma kas boyutları nekropside araştırılmış ve bu sonuçlar KOAH dışı sebeplerle ölen 22 kadavranın nekropsi ölçümleriyle karşılaştırılmıştır. Ayrıca 16 tane erkekten oluşan, akut miyokard enfarktüsü, travma ve felç sonucu ani ölümü gerçekleşen normal vaka grubu alınmıştır. Bu çalışmada diaphragma kasının kütlesi, diaphragma'nın müsküler kısmının alanı, müsküler kısmın kalınlığı, coronal ve sagittal kesitte diaphragma'nın linear boyutu, diaphragma kasının ve centrum tendineum'un uzunluğu ölçülmüştür. Ayrıca tüm vakaların göğüs radyografileri üzerinde radyografik metotla TLC'leri ölçülmüştür. KOAH'lı ve KOAH'lı olmayan vakalar arasında diaphragma'nın kalınlık, kütle, alan, ve uzunluğu bakımından anlamlı bir fark bulunamamıştır. Normal kilosunun altında olan KOAH'lı hastalarda ise diaphragma kas kütlesi ve alanı normal kilosundaki KOAH'lı hastalara göre daha düşük bulunmuştur. Fakat diğer boyutlar bakımından bu iki grupta önemli bir fark bulunamamıştır. Diaphragma kas kütlesi, alanı ve uzunluğunun ortalama değerleri KOAH'lı hastalarda normal vakalara göre düşük bulunmuştur. Normal vakalar ve KOAH'lı olmayan normal kilodaki vakalarda diaphragma kas uzunluğu boyla önemli bir şekilde korelasyon göstermiştir. Vaka grubundaki ortalama diaphragma uzunluk indeksi KOAH'lı ve KOAH'lı olmayan gruptaki ortalama diaphragma uzunluk indeksine göre daha büyük bulunmuştur. Diaphragma uzunluk indeksi ile TLC arasındaki ilişki değerlendirildiğinde gruplar arasında herhangi bir korelasyon bulunamamıştır (48).

François ve arkadaşları (2003) çalışmalarında; çeşitli yaş grubuna sahip 40 sağlıklı kadın ve erkek arasında thoracic şekli karşılaştırmışlar ve bu thoracic şekil özelliklerinin respiratuar kasların fonksiyonları üzerine etkisini değerlendirmişlerdir. Tüm vakaların thoracic boyutları ve diaphragma uzunluklarını ölçmek için antero-posterior ve lateral göğüs radyografileri FRC , TLC ve RV şeklinde 3 akciğer volümünde elde edilmiştir. Bu radyografiler üzerinde göğüs kafesinin internal anterior, posterior ve lateral çapları, $PADY_{SAĞ}$, $PADY_{SOL}$ ve diaphragma uzunlukları ölçülmüştür. Sonuç olarak; TLC'si kadınlarda erkeklerden % 12 oranında düşük bulunmuştur. Diaphragma uzunluğu kadınlarda erkeklerden tüm akciğer volümlerinde yaklaşık % 9 oranında kısa bulunmuştur. TLC'de kadın ve erkekler arasında diaphragma yüksekliğinde istatistiksel olarak bir farklılık bulunamamıştır. Bu çalışma aynı boya sahip kadınlar ve erkekler arasında yapılan karşılaştırmada kadınların erkeklerden daha küçük bir göğüs kafesi ölçülerine ve daha kısa bir diaphragma'ya sahip olduğunu göstermiştir (50).

Petroll ve arkadaşlarının (1990) yaptıkları çalışmada; Braun ve arkadaşlarının farklı akciğer volümlerinde elde ettikleri göğüs radyografileri üzerindeki ölçümlerinde, diaphragma'nın göğüs duvarı ile kesişen kısmının genişliği ile diaphragma kas uzunluğu arasında linear bir ilişki bulduklarından söz edilmiştir. Yine bu çalışmada Mead ve Loring'in eğer göğüs kafesinin transvers çapı artarsa diaphragma kısalmasa bile diaphragma kubbesinin alçalacağını savunduklarından ve daha sonra diaphragma uzunluğu, diaphragma'nın göğüs kafesi ile kesiştiği kısmının genişliği ve göğüs kafesinin transvers çapı ölçümleri için tahmini denklemler geliştirdiklerinden söz edilmiştir. Petroll ve arkadaşları Braun'un transvers çap ölçüm analiziyle diaphragma'nın göğüs kafesi ile kesiştiği kısmın genişliği, göğüs kafesinin transvers çapı ve diaphragma uzunluğu arasında bir ilişki olup olmadığını araştırmışlardır. Bu çalışmadaki bu model ve metot insanlarda diaphragma kas uzunluğu ve uzunluk değişiminin değerlendirilmesini sağlamıştır. Araştırmaya dahil edilen 15 yetişkin sağlıklı vakanın PA göğüs radyografisi 5 respiratuar pozisyonda (TLC, FRC+ 1.5 İC, FRC - 1.5 ERV ve RV) elde edilmiştir. Göğüs radyografisi üzerinde diaphragma kas uzunluğu Braun'un metoduna göre ölçülmüştür. Yine her bir radyografide diaphragma'nın göğüs kafesi ile kesiştiği kısmın genişliği (TLC'de belirlenemez), sağ hemidiaphragma silüetinin uzunluğu, sağ hemidiaphragma kubbesinin göğüs kafesi ile kesişmeyen kısmının uzunluğu ve göğüs kafesinin transvers çapı ölçülmüştür. Sonuçta; RV'den TLC'e geçişte diaphragma uzunluğu ve diaphragma'nın göğüs kafesi ile kesiştiği kısmının genişliği azalma gösterirken göğüs kafesinin transvers çapının artış gösterdiği, diaphragma uzunluğu ile diaphragma'nın göğüs kafesi ile kesiştiği kısmının genişliği arasında yüksek bir korelasyon olduğu bulunmuştur. Diaphragma'nın göğüs kafesi ile kesiştiği kısmının genişliğinin kısılmasının hem diaphragma'nın kısalması hem de alt göğüs kafesinin genişlemesiyle bağlantılı olması bu çalışmadaki en önemli bulgu olarak verilmiştir (54).

David ve arkadaşlarının (2000) yaptıkları çalışmada; ciddi KOAH hastası olan 9 erkek hastanın TLC, FRC ve RV'de PA göğüs radyografileri elde edilmiş ve bu radyografiler üzerinde diaphragma uzunluğu, diaphragma'nın lateralde göğüs kafesi ile kesiştiği kısmının uzunluğu, göğüs kafesinin çapı ve diaphragma'nın eğim indeksi ölçülmüştür. Bu değerler ilk önce radyografi üzerinde direkt olarak ölçülmüş ve bu değerlerin sonuçları daha sonra Petroll ve arkadaşlarının sağlıklı vakalarda diaphragma uzunluğunu belirlemek için tanımlamış oldukları formüle uygulanarak diaphragma uzunluk tahmini yapılmıştır. Diaphragma'nın göğüs kafesi ile lateralde kesiştiği kısmının uzunluğu sağda ve solda istatistiksel olarak fark göstermemiştir. FRC'den TLC'ye volüm arttıkça

göğüs kafesi çapında farklılıklar görülmüştür. 5 hastada bu değerinde azalma, 2 hastada artma ve 2 hastada da hiçbir değişiklik görülmemiştir. RV'den TLC'ye volüm artışında göğüs kafesi çapında yine hastalar arasında farklılıklar görülmüştür. Bu farklılıklar 6 hastada artış, 3 hastada azalma ile kendini göstermiştir. TLC'de diaphragma uzunluğu FRC ve RV'e göre % 85 oranında azalma gösterirken, RV ve FRC'de diaphragma uzunluğu TLC'e göre % 118 artış göstermiştir. Bu çalışmada KOAH'lı hastalarda diaphragma uzunluğunun radyografi üzerinde direkt ölçümü ile Petroll ve arkadaşlarının sağlıklı vakalarda diaphragma uzunluğunun tahmini için belirlemiş olduğu denklemlerle elde edilen diaphragma uzunluk değeri yüksek bir korelasyon göstermiştir (55).

Normal akciğer fonksiyonuna sahip vakalardaki antropometrik değişkenler ile tam inflasyondaki thoracic boyutlar arasındaki ilişkiyi tanımlamak için François ve arkadaşları 2001 yılında bir çalışma yapmışlardır. Bu çalışmaya normal pulmoner fonksiyon ve göğüs radyografilerine sahip 46 sağlıklı vaka, ciddi KOAH hastası olup TLC'si artmış 26 vaka, kistik fibrosis'li olup TLC'si artmış 29 vaka ve pulmoner fibrozis klinik tanısı ile restriktif akciğer hastalığı olan TLC'si azalmış 19 vaka dahil edilmiştir. Bu vakaların PA ve lateral göğüs radyografileri üzerinde ortalama PA göğüs kafesi çapı, ortalama lateral göğüs kafesi çapı ve ortalama vertikal diaphragma yüksekliği ölçülmüştür. Bağımsız değişkenler olarak cinsiyet, yaş, vücut kitle indeksi ve boy esas alınarak gruplar arasında karşılaştırma yapılmıştır. Ortalama PA göğüs kafesi çapının vücut kitle indeksi ve yaşla olumlu ilişki içindeyken, boyla ilişkili olmadığı; ortalama lateral göğüs kafesi çapının vücut kitle indeksi ve boyla olumlu ilişki içindeyken yaşla ilişkili olmadığı, ortalama vertikal diaphragma yüksekliğinin boyla ve yaşla olumlu ilişki içinde olmasına rağmen vücut kitle indeksiyle ilişkili olmadığı bulunmuştur. Aynı boyda olan kadın ve erkeklerde ortalama PA göğüs kafesi çapı ve ortalama lateral göğüs kafesi çapı kadınlarda erkeklerden daha küçük, ortalama vertikal diaphragma yüksekliği ise kadınlarda erkeklerden daha büyük bulunmuştur. KOAH'lı ve kistik fibrozis'li gruptaki erkek hastalarda vücut kitle indeksi daha düşük ve sadece ortalama vertikal diaphragma yüksekliği, sağlıklı vakalardan büyük bulunmuştur. Fakat kistik fibrozisli kadın hastalarda sadece göğüs kafesi çapı sağlıklı vakalardan büyük bulunmuştur. Restriktif akciğer hastalığı olan grupta, ortalama PA göğüs kafesi çapı ve ortalama vertikal diaphragma yüksekliği tahmin edilenden küçük bulunmuştur. Fakat ortalama lateral göğüs kafesi çapı normal bulunmuştur. Bu çalışmadan François ve arkadaşları; cinsiyet, gelişim veya nonisotropic akciğer hastalıklarının maksimum akciğer volümünde varyasyonlara yol açabileceği ve göğüs duvarı yapısında önemli değişikliklere sebep olabileceği sonucunu çıkarmışlardır (52).

Çalışmamızda; vaka ve kontrol grubu çocuklar, vaka ve kontrol grubu kız çocuklar, vaka ve kontrol grubu erkek çocuklar, vaka grubu kız ve erkek çocuklar, kontrol grubu kız ve erkek çocuklar, 1-3 yıl ve 4 ve daha fazla yıldır astım hastası olan çocuklar, 1-3 yıldır astım hastası olan kız ve erkek çocuklar, 4 ve daha fazla yıldır astım hastası olan kız ve erkek çocuklar, 1-3 yıl ve 4 ve daha fazla yıldır astım hastası olan kız çocuklar, 1-3 yıl ve 4 ve daha fazla yıldır astım hastası olan erkek çocuklar arasında yapılan karşılaştırmada boy, kilo ve GÇ yönünden istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olmadığı tespit edilmiştir.

Çalışmamızda; klinikte astım tanısının konulmasında uygulanan ve özellikle teknikte işbirliği sağlayamayan çocuklarda sonuçların güvenilirliğini olumsuz etkileyebilen, aynı zamanda zor ve zahmetli yöntemler olan helyum dilüzyon ve body pletismografik metotlar yerine, yapılan çalışmalarda bu metotlarla benzer değerleri verdiği kanıtlanmış, uygulaması kolay ve hızlı bir yöntem olan radyografik-planimetrik metotla TLC ölçülmüştür. Aynı zamanda astımın diaphragma uzunluğu ve yüksekliğine olası etkisi PA ve lateral akciğer radyografileri kullanılarak araştırılmıştır.

Çalışmanın sonucunda elde edilen bu ölçümlerin, rutin sağlık hizmetleri sırasında çocuklarda astım tanısının belirlenmesinde bir ön fikir verebileceği, klinikte astım tanısı için kullanılan ve özellikle küçük yaştaki çocuklar için sorun yaratan yöntemler yerine düşünülebileceği ve böylece çocuklar için kolay ve uygulanabilir bir duruma getirilebileceği, bunun yanı sıra kullanılan yöntemin geniş populasyon çalışmalarında da kolaylıkla faydalanılabilecek bir yöntem olabileceği düşünülmüştür.

VI. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Vaka ve kontrol grubu çocukların PA ve lateral akciğer radyografileri kullanılarak elde edilen akciğer volümleri, diaphragma uzunlukları ve diaphragma kubbe yüksekliklerini içeren verilerin istatistiksel analizinde aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir :

1. Vaka ve kontrol grubu çocuklar, vaka ve kontrol grubu kız çocuklar, vaka ve kontrol grubu erkek çocuklar, vaka grubu kız ve erkek çocuklar, kontrol grubu kız ve erkek çocuklar, 1–3 yıl ve 4 ve daha fazla yıldır astım hastası olan çocuklar, 1–3 yıldır astım hastası olan kız ve erkek çocuklar, 4 ve daha fazla yıldır astım hastası olan kız ve erkek çocuklar, 1–3 yıl ve 4 ve daha fazla yıldır astım hastası olan kız çocuklar, 1–3 yıl ve 4 ve daha fazla yıldır astım hastası olan erkek çocuklar arasında yapılan karşılaştırmada boy, kilo ve GÇ yönünden istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olmadığı tespit edilmiştir.
2. Sigara dumanına maruz kalma oranı vaka grubunda % 40, kontrol grubunda ise % 20, prematüre doğum oranı vaka grubunda % 2.5, kontrol grubunda ise % 7.5, düşük doğum ağırlığı oranı vaka grubunda % 12.5, kontrol grubunda ise % 7.5 olarak bulunmuştur.
3. Vaka ve kontrol grubunu oluşturan çocuklarda sigara dumanına maruz kalma, prematüre doğum ve düşük doğum ağırlığı yönünden yapılan karşılaştırmada bu iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olmadığı tespit edilmiştir.
4. Ailede astım öyküsü oranı vaka grubunda % 65, kontrol grubunda ise % 27.5 olarak bulunmuştur. Ailede astım öyküsü, vaka grubunda kontrol grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı derecede fazladır ($P=0.002$).
5. Vaka ve kontrol grubu arasında yapılan karşılaştırmada PADU, PADUI, LDU, LDUI, TDU, TDUI, PADY_{SAĞ}, PADY_{SOL}, LDY_{SAĞ}, LDY_{SOL}, A, B, C ve TLC_{RP} parametrelerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olmadığı tespit edilmiştir.
6. LDU'nun vaka grubundaki kız çocuklarında kontrol grubundaki kız çocuklarına göre istatistiksel olarak anlamlı derecede kısa olduğu tespit edilmiştir ($P=0.038$).

7. Vaka ve kontrol grubu erkek çocukları arasında yapılan karşılaştırmada PADU, PADUI, LDU, LDUI, TDU, TDUI, PADY_{SAĞ}, PADY_{SOL}, LDY_{SAĞ}, LDY_{SOL}, A, B, C ve TLC_{RP} parametrelerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olmadığı bulunmuştur.
8. PADU'nun vaka grubu kız çocuklarında vaka grubu erkek çocuklara göre istatistiksel olarak anlamlı derecede kısa olduğu tespit edilmiştir (P=0.014).
9. LDU'nun vaka grubu kız çocuklarında vaka grubu erkek çocuklarına göre istatistiksel olarak anlamlı derecede kısa olduğu bulunmuştur (P=0.031).
10. TDU'nun vaka grubu kız çocuklarında vaka grubu erkek çocuklarına göre istatistiksel olarak anlamlı derecede kısa olduğu görülmüştür (P=0.003).
11. TDUI'nin vaka grubu kız çocuklarında vaka grubu erkek çocuklarına göre istatistiksel olarak anlamlı derecede kısa olduğu tespit edilmiştir (P=0.040).
12. PADY_{SAĞ}'ın vaka grubu kız çocuklarında vaka grubu erkek çocuklara göre istatistiksel olarak anlamlı derecede kısa olduğu bulunmuştur (P=0.025).
13. PADY_{SOL}'un vaka grubu kız çocuklarında vaka grubu erkek çocuklarına göre istatistiksel olarak anlamlı derecede kısa olduğu tespit edilmiştir (P=0.028).
14. PADUI'nin kontrol grubu erkek çocuklarında kontrol grubu kız çocuklarına göre istatistiksel olarak anlamlı derecede uzun olduğu bulunmuştur (P=0.038).
15. TDUI'nin kontrol grubu erkek çocuklarında kontrol grubu kız çocuklarına göre istatistiksel olarak anlamlı derecede uzun olduğu tespit edilmiştir (P=0.036).
16. PADUI'nin 4 ve daha fazla yıldır astım hastası olan çocuklarda 1-3 yıldır astım hastası olan çocuklara göre istatistiksel olarak anlamlı derecede kısa olduğu tespit edilmiştir (P=0.007).
17. LDU'nun 1-3 yıldır astım hastası olan erkek çocuklarında 1-3 yıldır astım hastası olan kız çocuklarına göre istatistiksel olarak anlamlı derecede uzun olduğu bulunmuştur (P=0.045).
18. TDU'nun 1-3 yıldır astım hastası olan erkek çocuklarında 1-3 yıldır astım hastası olan kız çocuklarına göre istatistiksel olarak anlamlı derecede uzun olduğu tespit edilmiştir (P=0.038).
19. PADU'nun 4 ve daha fazla yıldır astım hastası olan erkek çocuklarında 4 ve daha fazla yıldır astım hastası olan kız çocuklarına göre istatistiksel olarak anlamlı derecede uzun olduğu bulunmuştur (P=0.031).
20. PADY_{SOL}'un 4ve daha fazla yıldır astım hastası olan erkek çocuklarında 4 ve daha fazla yıldır astım hastası olan kız çocuklarına göre istatistiksel olarak anlamlı derecede uzun olduğu tespit edilmiştir (P=0.025).

21. 1-3 yıl ile 4 ve daha fazla yıldır astım hastası olan kız çocukları arasında yapılan karşılaştırmada PADU, PADUI, LDU, LDUI, TDU, TDUI, PADY_{SAĞ}, PADY_{SOL}, LDY_{SAĞ}, LDY_{SOL}, A, B, C ve TLC_{RP} parametrelerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olmadığı gözlenmiştir.

22. PADUI'nin 4 ve daha fazla yıldır astım hastası olan erkek çocuklarında 1-3 yıldır astım hastası olan erkek çocuklarına göre istatistiksel olarak anlamlı derecede uzun olduğu tespit edilmiştir (P=0.012).

23. Vaka grubunda PADU artarken; TDU (r=0.296, p=0.000), PADUI (r=0.742, p=0.000), TLC_{RP} (r=0.680, p=0.000), PADY_{SAĞ} (r=0.521, p=0.001), PADY_{SOL} (r=0.493, p=0.001), LDY_{SAĞ} (r=0.391, p=0.013), A (r=0.683, p=0.000), B (r=0.605, p=0.000) ve C (r=0.564, p=0.000) parametrelerinde de bir artış olduğu tespit edilmiştir.

24. Kontrol grubunda PADU artarken; LDU (r=0.365, p=0.021), TDU (r=0.850, p=0.000), TLC_{RP} (r=0.764, p=0.000), PADY_{SAĞ} (r=0.436, p=0.005), PADY_{SOL} (r=0.480, p=0.002), LDY_{SAĞ} (r=0.380, p=0.016), LDY_{SOL} (r=0.381, p=0.015), A (r=0.747, p=0.000), B (r=0.650, p=0.000) ve C (r=0.698, p=0.000) parametrelerinde de bir artış olduğu tespit edilmiştir.

25. Vaka grubunda LDU artarken; TDU (r=0.777, p=0.000), LDUI (r=0.676, p=0.000), TDUI (r=0.558, p=0.000), TLC_{RP} (r=0.404, p=0.010), PADY_{SAĞ} (r=0.320, p=0.044), B (r=0.320, p=0.044) ve C (r=0.435, p=0.005) parametrelerinde de bir artış olduğu tespit edilmiştir.

26. Kontrol grubunda LDU artarken; PADU (r=0.365, p=0.021), TDU (r=0.801, p=0.000), PADUI (r=0.376, p=0.017), LDUI (r=0.561, p=0.000), TDUI (r=0.444, p=0.004), TLC_{RP} (r=0.450, p=0.004) ve C (r=0.560, p=0.000) parametrelerinde de bir artış olduğu tespit edilmiştir.

27. Vaka grubunda TDU artarken; PADU (r=0.832, p=0.000), LDU (r=0.777, p=0.000), PADUI (r=0.552, p=0.000), TDUI (r=0.510, p=0.001), TLC_{RP} (r=0.684, p=0.010), PADY_{SAĞ} (r=0.530, p=0.000), PADY_{SOL} (r=0.502, p=0.001), LDY_{SAĞ} (r=0.367, p=0.020), A (r=0.618, p=0.000), B (r=0.585, p=0.000) ve C (r=0.625, p=0.000) parametrelerinde de bir artış olduğu tespit edilmiştir.

28. Kontrol grubunda TDU artarken; PADU (r=0.850, p=0.000), LDU (r=0.801, p=0.000), PADUI (r=0.341, p=0.032), TDUI (r=0.409, p=0.009), TLC_{RP} (r=0.747, p=0.000), PADY_{SOL} (r=0.318, p=0.046), LDY_{SAĞ} (r=0.363, p=0.021), LDY_{SOL} (r=0.407, p=0.009),

A ($r=0.652$, $p=0.000$), B ($r=0.594$, $p=0.000$) ve C ($r=0.766$, $p=0.000$) parametrelerinde de bir artış olduğu tespit edilmiştir.

29. Vaka grubunda PADUI artarken; PADU ($r=0.623$, $p=0.000$), TDU ($r=0.495$, $p=0.001$), TDUI ($r=0.723$, $p=0.000$) ve A ($r=0.315$, $p=0.048$) parametrelerinde de bir artış olduğu tespit edilmiştir.

30. Kontrol grubunda PADUI artarken; PADU ($r=0.537$, $p=0.000$), TDU ($r=0.517$, $p=0.001$) ve TDUI ($r=0.611$, $p=0.000$) parametrelerinde de bir artış olduğu tespit edilmiştir.

31. Vaka grubunda LDUI artarken; LDU ($r=0.676$, $p=0.000$) ve TDUI ($r=0.814$, $p=0.000$) parametrelerinde de bir artış olduğu tespit edilmiştir.

32. Kontrol grubunda LDUI artarken; LDU ($r=0.561$, $p=0.000$) ve TDUI ($r=0.827$, $p=0.000$) parametrelerinde de bir artış olduğu tespit edilmiştir.

33. Vaka grubunda TDUI artarken; LDU ($r=0.558$, $p=0.000$), TDU ($r=0.510$, $p=0.001$), PADUI ($r=0.685$, $p=0.000$) ve LDUI ($r=0.814$, $p=0.000$) parametrelerinde de bir artış olduğu tespit edilmiştir.

34. Kontrol grubunda TDUI artarken; LDU ($r=0.444$, $p=0.004$), TDU ($r=0.409$, $p=0.009$) ve LDUI ($r=0.827$, $p=0.000$) parametrelerinde de bir artış olduğu tespit edilmiştir.

35. Vaka grubunda TLC_{RP} artarken; PADU ($r=0.680$, $p=0.000$), LDU ($r=0.404$, $p=0.010$), TDU ($r=0.684$, $p=0.000$), PADUI ($r=0.322$, $p=0.043$), PADY_{SAĞ} ($r=0.765$, $p=0.000$), PADY_{SOL} ($r=0.705$, $p=0.000$), LDY_{SAĞ} ($r=0.560$, $p=0.000$), LDY_{SOL} ($r=0.530$, $p=0.000$), A ($r=0.906$, $p=0.000$), B ($r=0.877$, $p=0.000$) ve C ($r=0.908$, $p=0.000$) parametrelerinde de bir artış olduğu tespit edilmiştir.

36. Kontrol grubunda TLC_{RP} artarken; PADU ($r=0.764$, $p=0.000$), LDU ($r=0.450$, $p=0.004$), TDU ($r=0.747$, $p=0.000$), PADY_{SAĞ} ($r=0.662$, $p=0.000$), PADY_{SOL} ($r=0.594$, $p=0.000$), LDY_{SAĞ} ($r=0.672$, $p=0.000$), LDY_{SOL} ($r=0.660$, $p=0.000$), A ($r=0.933$, $p=0.000$), B ($r=0.903$, $p=0.903$) ve C ($r=0.920$, $p=0.000$) parametrelerinde de bir artış olduğu tespit edilmiştir.

37. Vaka grubunda PADY_{SAĞ} artarken; PADU ($r=0.521$, $p=0.001$), LDU ($r=0.320$, $p=0.044$), TDU ($r=0.530$, $p=0.000$), TLC_{RP} ($r=0.765$, $p=0.000$), PADY_{SOL} ($r=0.932$, $p=0.000$), LDY_{SAĞ} ($r=0.330$, $p=0.038$), A ($r=0.807$, $p=0.000$), B ($r=0.720$, $p=0.000$) ve C ($r=0.573$, $p=0.000$) parametrelerinde de bir artış olduğu tespit edilmiştir.

38. Kontrol grubunda PADY_{SAĞ} artarken; PADU ($r=0.436$, $p=0.005$), TLC_{RP} ($r=0.662$, $p=0.000$), PADY_{SOL} ($r=0.917$, $p=0.000$), LDY_{SAĞ} ($r=0.566$, $p=0.000$), LDY_{SOL}

($r=0.527$, $p=0.000$), A ($r=0.714$, $p=0.000$), B ($r=0.695$, $p=0.000$) ve C ($r=0.478$, $p=0.002$) parametrelerinde de bir artış olduğu tespit edilmiştir.

39. Vaka $PADY_{SOL}$ artarken; PADU ($r=0.493$, $p=0.001$), TDU ($r=0.502$, $p=0.001$), TLC_{RP} ($r=0.705$, $p=0.000$), $PADY_{SAĞ}$ ($r=0.932$, $p=0.000$), $LDY_{SAĞ}$ ($r=0.357$, $p=0.024$), LDY_{SOL} ($r=0.335$, $p=0.034$), A ($r=0.727$, $p=0.000$), B ($r=0.641$, $p=0.000$) ve C ($r=0.545$, $p=0.000$) parametrelerinde de bir artış olduğu tespit edilmiştir.

40. Kontrol grubunda $PADY_{SOL}$ artarken; PADU ($r=0.480$, $p=0.002$), TDU ($r=0.318$, $p=0.046$), TLC_{RP} ($r=0.594$, $p=0.000$), $PADY_{SAĞ}$ ($r=0.917$, $p=0.000$), $LDY_{SAĞ}$ ($r=0.458$, $p=0.003$), LDY_{SOL} ($r=0.439$, $p=0.005$), A ($r=0.631$, $p=0.000$), B ($r=0.617$, $p=0.000$) ve C ($r=0.434$, $p=0.000$) parametrelerinde de bir artış olduğu tespit edilmiştir.

41. Vaka grubunda $LDY_{SAĞ}$ artarken; PADU ($r=0.391$, $p=0.013$), TDU ($r=0.367$, $p=0.020$), TLC_{RP} ($r=0.560$, $p=0.000$), $PADY_{SAĞ}$ ($r=0.330$, $p=0.038$), $PADY_{SOL}$ ($r=0.357$, $p=0.024$), LDY_{SOL} ($r=0.926$, $p=0.000$), A ($r=0.343$, $p=0.030$), B ($r=0.408$, $p=0.009$) ve C ($r=0.676$, $p=0.000$) parametrelerinde de bir artış olduğu tespit edilmiştir.

42. Kontrol grubunda $LDY_{SAĞ}$ artarken; PADU ($r=0.380$, $p=0.016$), TDU ($r=0.363$, $p=0.021$), TLC_{RP} ($r=0.672$, $p=0.000$), $PADY_{SAĞ}$ ($r=0.566$, $p=0.000$), $PADY_{SOL}$ ($r=0.458$, $p=0.003$), LDY_{SOL} ($r=0.912$, $p=0.000$), A ($r=0.545$, $p=0.000$), B ($r=0.684$, $p=0.000$) ve C ($r=0.637$, $p=0.000$) parametrelerinde de bir artış olduğu tespit edilmiştir.

43. Vaka grubunda LDY_{SOL} artarken; TLC_{RP} ($r=0.530$, $p=0.000$), $PADY_{SOL}$ ($r=0.335$, $p=0.034$), $LDY_{SAĞ}$ ($r=0.926$, $p=0.000$), A ($r=0.328$, $p=0.039$), B ($r=0.353$, $p=0.026$) ve C ($r=0.657$, $p=0.000$) parametrelerinde de bir artış olduğu tespit edilmiştir.

44. Kontrol grubunda LDY_{SOL} artarken; PADU ($r=0.381$, $p=0.015$), TDU ($r=0.407$, $p=0.009$), TLC_{RP} ($r=0.660$, $p=0.000$), $PADY_{SAĞ}$ ($r=0.527$, $p=0.000$), $PADY_{SOL}$ ($r=0.439$, $p=0.005$), $LDY_{SAĞ}$ ($r=0.912$, $p=0.000$), A ($r=0.536$, $p=0.000$), B ($r=0.589$, $p=0.000$) ve C ($r=0.679$, $p=0.000$) parametrelerinde de bir artış olduğu tespit edilmiştir.

45. Vaka grubunda A artarken; PADU ($r=0.683$, $p=0.000$), TDU ($r=0.618$, $p=0.000$), PADUI ($r=0.357$, $p=0.024$), TLC_{RP} ($r=0.906$, $p=0.000$), $PADY_{SAĞ}$ ($r=0.807$, $p=0.000$), $PADY_{SOL}$ ($r=0.727$, $p=0.000$), $LDY_{SAĞ}$ ($r=0.343$, $p=0.030$), LDY_{SOL} ($r=0.328$, $p=0.039$), B

($r=0.788$, $p=0.000$) ve C ($r=0.686$, $p=0.000$) parametrelerinde de bir artış olduğu tespit edilmiştir.

46. Kontrol grubunda A artarken; PADU ($r=0.747$, $p=0.000$), TDU ($r=0.652$, $p=0.000$), TLC_{RP} ($r=0.933$, $p=0.000$), PADY_{SAĞ} ($r=0.714$, $p=0.000$), PADY_{SOL} ($r=0.631$, $p=0.000$), LDY_{SAĞ} ($r=0.545$, $p=0.000$), LDY_{SOL} ($r=0.536$, $p=0.039$), B ($r=0.862$, $p=0.000$) ve C ($r=0.750$, $p=0.000$) parametrelerinde de bir artış olduğu, bununla birlikte LDUI ($r=-0.357$, $p=0.024$) değerinde ise bir azalma olduğu tespit edilmiştir.

47. Vaka grubunda B artarken; PADU ($r=0.605$, $p=0.000$), LDU ($r=0.320$, $p=0.044$), TDU ($r=0.585$, $p=0.000$), TLC_{RP} ($r=0.877$, $p=0.000$), PADY_{SAĞ} ($r=0.720$, $p=0.000$), PADY_{SOL} ($r=0.641$, $p=0.000$), LDY_{SAĞ} ($r=0.408$, $p=0.009$), LDY_{SOL} ($r=0.353$, $p=0.026$), A ($r=0.788$, $p=0.000$) ve C ($r=0.679$, $p=0.000$) parametrelerinde de bir artış olduğu tespit edilmiştir.

48. Kontrol grubunda B artarken; PADU ($r=0.650$, $p=0.000$), TDU ($r=0.594$, $p=0.000$), TLC_{RP} ($r=0.903$, $p=0.000$), PADY_{SAĞ} ($r=0.695$, $p=0.000$), PADY_{SOL} ($r=0.617$, $p=0.000$), LDY_{SAĞ} ($r=0.684$, $p=0.000$), LDY_{SOL} ($r=0.589$, $p=0.000$), A ($r=0.862$, $p=0.000$) ve C ($r=0.719$, $p=0.000$) parametrelerinde de bir artış olduğu tespit edilmiştir.

49. Vaka grubunda C artarken; PADU ($r=0.565$, $p=0.000$), LDU ($r=0.435$, $p=0.005$), TDU ($r=0.625$, $p=0.000$), TLC_{RP} ($r=0.908$, $p=0.000$), PADY_{SAĞ} ($r=0.573$, $p=0.000$), PADY_{SOL} ($r=0.545$, $p=0.000$), LDY_{SAĞ} ($r=0.676$, $p=0.000$), LDY_{SOL} ($r=0.657$, $p=0.000$), A ($r=0.686$, $p=0.000$) ve B ($r=0.679$, $p=0.000$) parametrelerinde de bir artış olduğu tespit edilmiştir.

50. Kontrol grubunda C artarken; PADU ($r=0.698$, $p=0.000$), LDU ($r=0.560$, $p=0.000$), TDU ($r=0.766$, $p=0.000$), TLC_{RP} ($r=0.920$, $p=0.000$), PADY_{SAĞ} ($r=0.478$, $p=0.002$), PADY_{SOL} ($r=0.434$, $p=0.005$), LDY_{SAĞ} ($r=0.637$, $p=0.000$), LDY_{SOL} ($r=0.679$, $p=0.000$), A ($r=0.750$, $p=0.000$) ve B ($r=0.719$, $p=0.000$) parametrelerinde de bir artış olduğu tespit edilmiştir.

51. Vaka grubunda BOY artarken; PADU ($r=0.633$, $p=0.000$), TDU ($r=0.599$, $p=0.000$), TLC_{RP} ($r=0.637$, $p=0.000$), PADY_{SAĞ} ($r=0.581$, $p=0.000$), PADY_{SOL} ($r=0.590$, $p=0.005$), LDY_{SAĞ} ($r=0.391$, $p=0.013$), LDY_{SOL} ($r=0.327$, $p=0.039$), A ($r=0.603$, $p=0.000$), B ($r=0.584$, $p=0.000$) ve C ($r=0.547$, $p=0.000$) parametrelerinde de bir artış olduğu, LDUI ($r=-0.486$, $p=0.001$) ve TDUI ($r=-0.381$, $p=0.015$) parametrelerinde ise bir azalma olduğu tespit edilmiştir.

52. Kontrol grubunda BOY artarken; PADU ($r=0.565$, $p=0.000$), LDU ($r=0.342$, $p=0.031$), TDU ($r=0.557$, $p=0.000$), TLC_{RP} ($r=0.786$, $p=0.000$), PADY_{SAĞ} ($r=0.402$, $p=0.010$),

PADY_{SOL} (r=0.333, p=0.036), LDY_{SAĞ} (r=0.579, p=0.000), LDY_{SOL} (r=0.542, p=0.000), A (r=0.728, p=0.000), B (r=0.693, p=0.000) ve C (r=0.765, p=0.000) parametrelerinde de bir artış olduğu, LDUI (r=-0.563, p=0.000) ve TDUI (r=-0.526, p=0.000) parametrelerinde ise bir azalma olduğu tespit edilmiştir.

53. Vaka grubunda GÇ artarken; PADU (r=0.600, p=0.000), LDU (r=0.328, p=0.030), TDU (r=0.586, p=0.000), TLC_{RP} (r=0.631, p=0.000), PADY_{SAĞ} (r=0.491, p=0.001), PADY_{SOL} (r=0.492, p=0.001), LDY_{SAĞ} (r=0.325, p=0.041), A (r=0.630, p=0.000), B (r=0.600, p=0.000) ve C (r=0.505, p=0.000) parametrelerinde de bir artış olduğu, LDUI (r=-0.359, p=0.023) parametresinde ise bir azalma olduğu tespit edilmiştir.

54. Kontrol grubunda GÇ artarken; PADU (r=0.504, p=0.001), LDU (r=0.655, p=0.000), TDU (r=0.695, p=0.000), TLC_{RP} (r=0.653, p=0.000), PADY_{SAĞ} (r=0.340, p=0.032), LDY_{SAĞ} (r=0.335, p=0.035), LDY_{SOL} (r=0.341, p=0.031), A (r=0.624, p=0.000), B (r=0.533, p=0.000) ve C (r=0.634, p=0.000) parametrelerinde de bir artış olduğu tespit edilmiştir.

55. Vaka grubunda YAŞ artarken; PADU (r=0.552, p=0.000), LDU (r=0.370, p=0.019), TDU (r=0.581, p=0.000), TLC_{RP} (r=0.658, p=0.000), PADY_{SAĞ} (r=0.498, p=0.001), PADY_{SOL} (r=0.405, p=0.009), A (r=0.669, p=0.000), B (r=0.694, p=0.000) ve C (r=0.466, p=0.002) parametrelerinde de bir artış olduğu tespit edilmiştir.

56. Kontrol grubunda YAŞ artarken; PADU (r=0.546, p=0.000), LDU (r=0.443, p=0.004), TDU (r=0.596, p=0.000), TLC_{RP} (r=0.763, p=0.000), LDY_{SAĞ} (r=0.570, p=0.000), LDY_{SOL} (r=0.556, p=0.000), A (r=0.638, p=0.000), B (r=0.655, p=0.000) ve C (r=0.724, p=0.000) parametrelerinde de bir artış olduğu tespit edilmiştir.

57. Vaka grubunda KİLO artarken; PADU (r=0.594, p=0.000), TDU (r=0.561, p=0.000), TLC_{RP} (r=0.498, p=0.001), PADY_{SAĞ} (r=0.469, p=0.002), PADY_{SOL} (r=0.488, p=0.001), A (r=0.524, p=0.001), B (r=0.466, p=0.002) ve C (r=0.377, p=0.017) parametrelerinde de bir artış olduğu, LDUI (r=-0.404, p=0.010) parametresinde ise bir azalma olduğu tespit edilmiştir.

58. Kontrol grubunda KİLO artarken; PADU (r=0.641, p=0.000), LDU (r=0.492, p=0.001), TDU (r=0.691, p=0.000), TLC_{RP} (r=0.785, p=0.000), PADY_{SAĞ} (r=0.378, p=0.016), LDY_{SAĞ} (r=0.525, p=0.001), LDY_{SOL} (r=0.497, p=0.001), A (r=0.701, p=0.000), B (r=0.652, p=0.000) ve C (r=0.781, p=0.000) parametrelerinde de bir artış olduğu tespit edilmiştir.

59. 1-3 yıllık astımlı çocuklarda PADU artarken; PADUI (r=0.748, p=0.000), TDU (r=0.844, p=0.000), TLC_{RP} (r=0.589, p=0.004), PADY_{SAĞ} (r=0.438, p=0.042), PADY_{SOL}

($r=0.452$, $p=0.035$), A ($r=0.603$, $p=0.003$) ve B ($r=0.562$, $p=0.006$) parametrelerinde de bir artış olduğu tespit edilmiştir.

60. 4 ve daha fazla yıllık astımlı çocuklarda PADU artarken; PADUI ($r=0.775$, $p=0.000$), TDU ($r=0.862$, $p=0.000$), PADI_{SAĞ} ($r=0.660$, $p=0.003$), PADI_{SOL} ($r=0.606$, $p=0.008$), LDY_{SAĞ} ($r=0.546$, $p=0.019$), TLC_{RP} ($r=0.774$, $p=0.000$), A ($r=0.603$, $p=0.003$), B ($r=0.562$, $p=0.006$) ve C ($r=0.736$, $p=0.001$) parametrelerinde de bir artış olduğu tespit edilmiştir.

61. 1–3 yıllık astımlı çocuklarda PADUI artarken; PADU ($r=0.748$, $p=0.000$), TDU ($r=0.684$, $p=0.000$) ve TDUI ($r=0.729$, $p=0.000$) parametrelerinde de bir artış olduğu tespit edilmiştir.

62. 4 ve daha fazla yıllık astımlı çocuklarda PADUI artarken; PADU ($r=0.775$, $p=0.000$), TDU ($r=0.593$, $p=0.009$), TDUI ($r=0.603$, $p=0.008$), TLC_{RP} ($r=0.511$, $p=0.030$), LDY_{SAĞ} ($r=0.518$, $p=0.028$) ve C ($r=0.541$, $p=0.021$) parametrelerinde de bir artış olduğu tespit edilmiştir.

63. 1–3 yıllık astımlı çocuklarda LDU artarken; LDUI ($r=0.745$, $p=0.000$), TDU ($r=0.769$, $p=0.000$) TDUI ($r=0.689$, $p=0.000$) ve C ($r=0.483$, $p=0.023$) parametrelerinde de bir artış olduğu tespit edilmiştir.

64. 4 ve daha fazla yıllık astımlı çocuklarda LDU artarken; LDUI ($r = 0.615$, $p = 0.007$), TDU ($r=0.815$, $p=0.000$), TDUI ($r=0.610$, $p=0.007$), PADI_{SOL} ($r=0.475$, $p=0.046$), A ($r=0.514$, $p=0.029$), B ($r=0.509$, $p=0.031$), C ($r=0.487$, $p=0.040$) ve TLC_{RP} ($r=0.527$, $p=0.025$) parametrelerinde de bir artış olduğu tespit edilmiştir.

65. 1–3 yıllık astımlı çocuklarda LDUI artarken; LDU ($r=0.745$, $p=0.000$) ve TDUI ($r=0.872$, $p=0.000$) parametrelerinde de bir artış olduğu tespit edilmiştir.

66. 4 ve daha fazla yıllık astımlı çocuklarda LDUI artarken; LDU ($r=0.615$, $p=0.007$) ve TDUI ($r=0.795$, $p=0.000$) parametrelerinde de bir artış olduğu tespit edilmiştir.

67. 1–3 yıllık astımlı çocuklarda TDU artarken; PADU ($r=0.844$, $p=0.000$), PADUI ($r=0.684$, $p=0.000$), LDU ($r=0.769$, $p=0.000$), TDUI ($r=0.569$, $p=0.006$), A ($r=0.522$, $p=0.013$), C ($r=0.544$, $p=0.009$) ve TLC_{RP} ($r=0.590$, $p=0.004$) parametrelerinde de bir artış olduğu tespit edilmiştir.

68. 4 ve daha fazla yıllık astımlı çocuklarda TDU artarken; PADU ($r=0.862$, $p=0.000$), PADUI ($r=0.593$, $p=0.009$), LDU ($r=0.815$, $p=0.000$), TDUI ($r=0.504$, $p=0.033$), PADI_{SAĞ} ($r=0.670$, $p=0.002$), PADI_{SOL} ($r=0.650$, $p=0.004$), LDY_{SAĞ} ($r=0.492$, $p=0.038$), A ($r=0.790$, $p=0.000$), B ($r=0.730$, $p=0.001$), C ($r=0.737$, $p=0.000$) ve TLC_{RP} ($r=0.784$, $p=0.000$) parametrelerinde de bir artış olduğu tespit edilmiştir.

69. 1 – 3 yıllık astımlı çocuklarda TDUI artarken; PADUI ($r=0.729$, $p=0.000$), LDU ($r=0.689$, $p=0.000$), LDUI ($r=0.872$, $p=0.000$) ve TDU ($r=0.569$, $p=0.006$) parametrelerinde de bir artış olduğu tespit edilmiştir.

70. 4 ve daha fazla yıllık astımlı çocuklarda TDUI artarken; PADUI ($r=0.603$, $p=0.008$), LDU ($r=0.610$, $p=0.007$), LDUI ($r=0.795$, $p=0.000$) ve TDU ($r=0.504$, $p=0.033$) parametrelerinde de bir artış olduğu tespit edilmiştir.

71. 1–3 yıllık astımlı çocuklarda PADY_{SAĞ} artarken; PADU ($r=0.438$, $p=0.042$), PADY_{SOL} ($r=0.936$, $p=0.000$), A ($r=0.836$, $p=0.000$), B ($r=0.685$, $p=0.000$) ve TLC_{RP} ($r=0.734$, $p=0.000$) parametrelerinde de bir artış olduğu tespit edilmiştir.

72. 4 ve daha fazla yıllık astımlı çocuklarda PADY_{SAĞ} artarken; PADU ($r=0.660$, $p=0.003$), TDU ($r=0.670$, $p=0.002$), PADY_{SOL} ($r=0.929$, $p=0.000$), LDY_{SAĞ} ($r=0.502$, $p=0.034$), A ($r=0.860$, $p=0.000$), B ($r=0.746$, $p=0.000$), C ($r=0.767$, $p=0.000$) ve TLC_{RP} ($r=0.816$, $p=0.000$) parametrelerinde de bir artış olduğu tespit edilmiştir.

73. 1–3 yıllık astımlı çocuklarda PADY_{SOL} artarken; PADU ($r=0.452$, $p=0.035$), PADY_{SAĞ} ($r=0.936$, $p=0.000$), A ($r=0.805$, $p=0.000$), B ($r=0.653$, $p=0.001$), C ($r=0.453$, $p=0.034$) ve TLC_{RP} ($r=0.730$, $p=0.000$) parametrelerinde de bir artış olduğu tespit edilmiştir.

74. 4 ve daha fazla yıllık astımlı çocuklarda PADY_{SOL} artarken; PADU ($r=0.606$, $p=0.008$), LDU ($r=0.475$, $p=0.046$), TDU ($r=0.650$, $p=0.004$), PADY_{SAĞ} ($r=0.929$, $p=0.000$), LDY_{SAĞ} ($r=0.554$, $p=0.017$), LDY_{SOL} ($r=0.484$, $p=0.042$), A ($r=0.738$, $p=0.000$), B ($r=0.632$, $p=0.005$), C ($r=0.692$, $p=0.001$) ve TLC_{RP} ($r=0.719$, $p=0.001$) parametrelerinde de bir artış olduğu tespit edilmiştir.

75. 1–3 yıllık astımlı çocuklarda LDY_{SAĞ} artarken; LDY_{SOL} ($r=0.919$, $p=0.000$), C ($r=0.613$, $p=0.002$) ve TLC_{RP} ($r=0.446$, $p=0.037$) parametrelerinde de bir artış olduğu tespit edilmiştir.

76. 4 ve daha fazla yıllık astımlı çocuklarda LDY_{SAĞ} artarken; PADU ($r=0.546$, $p=0.008$), PADUI ($r=0.518$, $p=0.028$), TDU ($r=0.492$, $p=0.038$), PADY_{SAĞ} ($r=0.502$, $p=0.034$), PADY_{SOL} ($r=0.554$, $p=0.017$), LDY_{SOL} ($r=0.944$, $p=0.000$), A ($r=0.577$, $p=0.012$), B ($r=0.551$, $p=0.018$), C ($r=0.754$, $p=0.000$) ve TLC_{RP} ($r=0.678$, $p=0.002$) parametrelerinde de bir artış olduğu tespit edilmiştir.

77. 1–3 yıllık astımlı çocuklarda LDY_{SOL} artarken; LDY_{SAĞ} ($r=0.919$, $p=0.000$), C ($r=0.634$, $p=0.002$) ve TLC_{RP} ($r=0.479$, $p=0.024$) parametrelerinde de bir artış olduğu tespit edilmiştir.

78. 4 ve daha fazla yıllık astımlı çocuklarda LDY_{SOL} artarken; $PADY_{SAĞ}$ ($r=0.455$, $p=0.058$), $PADY_{SOL}$ ($r=0.484$, $p=0.042$), $LDY_{SAĞ}$ ($r=0.944$, $p=0.000$), A ($r=0.487$, $p=0.040$), C ($r=0.677$, $p=0.002$) ve TLC_{RP} ($r=0.584$, $p=0.011$) parametrelerinde de bir artış olduğu tespit edilmiştir.

79. 1–3 yıllık astımlı çocuklarda A artarken; PADU ($r=0.603$, $p=0.003$), TDU ($r=0.522$, $p=0.013$), $PADY_{SAĞ}$ ($r=0.836$, $p=0.000$), $PADY_{SOL}$ ($r=0.805$, $p=0.000$), B ($r=0.790$, $p=0.000$), C ($r=0.546$, $p=0.009$) ve TLC_{RP} ($r=0.889$, $p=0.000$) parametrelerinde de bir artış olduğu tespit edilmiştir.

80. 4 ve daha fazla yıllık astımlı çocuklarda A artarken; PADU ($r=0.795$, $p=0.000$), LDU ($r=0.514$, $p=0.029$), TDU ($r=0.790$, $p=0.000$), $PADY_{SAĞ}$ ($r=0.860$, $p=0.000$), $PADY_{SOL}$ ($r=0.738$, $p=0.000$), $LDY_{SAĞ}$ ($r=0.577$, $p=0.012$), LDY_{SOL} ($r=0.487$, $p=0.040$), B ($r=0.908$, $p=0.000$), C ($r=0.890$, $p=0.000$) ve TLC_{RP} ($r=0.960$, $p=0.000$) parametrelerinde de bir artış olduğu tespit edilmiştir.

81. 1–3 yıllık astımlı çocuklarda B artarken; PADU ($r=0.562$, $p=0.006$), $PADY_{SAĞ}$ ($r=0.685$, $p=0.000$), $PADY_{SOL}$ ($r=0.653$, $p=0.001$), A ($r=0.790$, $p=0.000$), C ($r=0.506$, $p=0.016$) ve TLC_{RP} ($r=0.814$, $p=0.000$) parametrelerinde de bir artış olduğu tespit edilmiştir.

82. 4 ve daha fazla yıllık astımlı çocuklarda B artarken; PADU ($r=0.705$, $p=0.001$), LDU ($r=0.509$, $p=0.031$), TDU ($r=0.730$, $p=0.001$), $PADY_{SAĞ}$ ($r=0.746$, $p=0.000$), $PADY_{SOL}$ ($r=0.632$, $p=0.005$), $LDY_{SAĞ}$ ($r=0.551$, $p=0.018$), A ($r=0.908$, $p=0.000$), C ($r=0.872$, $p=0.000$) ve TLC_{RP} ($r=0.954$, $p=0.000$) parametrelerinde de bir artış olduğu tespit edilmiştir.

83. 1–3 yıllık astımlı çocuklarda C artarken; LDU ($r=0.483$, $p=0.023$), TDU ($r=0.544$, $p=0.009$), $PADY_{SOL}$ ($r=0.453$, $p=0.034$), $LDY_{SAĞ}$ ($r=0.613$, $p=0.002$), LDY_{SOL} ($r=0.634$, $p=0.002$), A ($r=0.546$, $p=0.009$), B ($r=0.506$, $p=0.016$) ve TLC_{RP} ($r=0.855$, $p=0.000$) parametrelerinde de bir artış olduğu tespit edilmiştir.

84. 4 ve daha fazla yıllık astımlı çocuklarda C artarken; PADU ($r=0.736$, $p=0.001$), PADUI ($r=0.541$, $p=0.021$), LDU ($r=0.487$, $p=0.040$), TDU ($r=0.737$, $p=0.000$), $PADY_{SAĞ}$ ($r=0.767$, $p=0.000$), $PADY_{SOL}$ ($r=0.692$, $p=0.001$), $LDY_{SAĞ}$ ($r=0.754$, $p=0.000$), LDY_{SOL} ($r=0.677$, $p=0.002$), A ($r=0.890$, $p=0.000$), B ($r=0.872$, $p=0.000$) ve TLC_{RP} ($r=0.969$, $p=0.000$) parametrelerinde de bir artış olduğu tespit edilmiştir.

85. 1–3 yıllık astımlı çocuklarda TLC_{RP} artarken; PADU ($r=0.589$, $p=0.004$), TDU ($r=0.590$, $p=0.004$), $PADY_{SAĞ}$ ($r=0.734$, $p=0.000$), $PADY_{SOL}$ ($r=0.730$, $p=0.000$), $LDY_{SAĞ}$ ($r=0.446$, $p=0.037$), LDY_{SOL} ($r=0.479$, $p=0.024$), A ($r=0.889$, $p=0.000$), B

($r=0.814$, $p=0.000$) ve C ($r=0.855$, $p=0.000$) parametrelerinde de bir artış olduğu tespit edilmiştir.

86. 4 ve daha fazla yıllık astımlı çocuklarda TLC_{RP} artarken; PADU ($r=0.774$, $p=0.000$), PADUI ($r=0.511$, $p=0.030$), LDU ($r=0.527$, $p=0.025$), TDU ($r=0.784$, $p=0.000$), PADY_{SAĞ} ($r=0.816$, $p=0.000$), PADY_{SOL} ($r=0.719$, $p=0.001$), LDY_{SAĞ} ($r=0.678$, $p=0.002$), LDY_{SOL} ($r=0.584$, $p=0.011$), A ($r=0.960$, $p=0.000$), B ($r=0.954$, $p=0.000$) ve C ($r=0.969$, $p=0.000$) parametrelerinde de bir artış olduğu tespit edilmiştir.

87. Çalışmada; klinikte astım tanısının konulmasında uygulanan ve özellikle teknikle işbirliği sağlayamayan çocuklarda sonuçların güvenilirliğini olumsuz etkileyebilen, aynı zamanda zor ve zahmetli yöntemler olan helyum dilüzyon ve body pletismografik metotlar yerine, yapılan çalışmalarda bu metotlarla benzer değerleri verdiği kanıtlanmış, uygulaması kolay ve hızlı bir yöntem olan radyografik – planimetrik metotla TLC ölçülerek, astımın akciğer volümü üzerine etkisi saptanmıştır.

Aynı zamanda çocuklarda astımın diaphragma uzunluğu ve diaphragma kubbe yüksekliğine etkisi yine bu iki grup arasında PA ve lateral akciğer radyografileri kullanılarak belirlenmiştir.

Çalışmanın sonucunda; elde edilen bu ölçümlerin, rutin sağlık hizmetleri sırasında çocuklarda astım tanısının belirlenmesinde bir ön fikir verebileceği, klinikte astım tanısı için kullanılan ve özellikle küçük yaşta çocuklar için sorun yaratan yöntemler yerine düşünülebileceği ve böylece çocuklar için kolay ve uygulanabilir bir duruma getirilebileceği, bunun yanı sıra kullanılan yöntemin geniş populasyon çalışmalarında da kolaylıkla faydalanılabilecek bir yöntem olabileceği düşünülmüştür.

VII. ÖZET

Bu araştırma; KTÜ Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı ile Radyoloji Anabilim Dalı imkanlarından yararlanılarak Ekim 2003-Mayıs 2005 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir.

Araştırmaya KTÜ Tıp Fakültesi Farabi Hastanesinin Pediatri Astım-Allerji Ünitesinde en az bir yıl süreyle astım tanısı konmuş ve tedavi almakta olan hafif-orta persistan astımlı 7-10 yaş grubu çocuklar (vaka grubu) ile yine aynı hastaneye astım dışı sebeple başvuran, herhangi bir solunum semptomu olmayan, göğüs travmasına maruz kalmamış, rutin göğüs radyografisinde thoracic veya parankimal abnormalitelere sahip olmayan aynı yaş grubu çocuklar (kontrol grubu) dahil edilmiştir. Araştırmaya her iki grup için 40 olmak üzere toplam 80 çocuk dahil edilmiştir.

Çalışmada vaka grubunu oluşturan çocukların düzenli kontrollerinde çekilen rutin PA ve lateral akciğer radyografileri kullanılarak yapılan ölçümlerle elde edilen akciğer volümleri, diaphragma uzunlukları ve diaphragma kubbe yüksekliklerini içeren veriler, kontrol grubunu oluşturan çocukların akciğer radyografileri üzerindeki aynı ölçümlerden elde edilen verilerle karşılaştırılmıştır.

Bu çalışmada; klinikte astım tanısının konulmasında uygulanan ve özellikle teknikle işbirliği sağlayamayan çocuklarda sonuçların güvenilirliğini olumsuz etkileyebilen, aynı zamanda zor ve zahmetli yöntemler olan helyum dilüzyon ve body pletismografik metotlar yerine, yapılan çalışmalarda bu metotlarla benzer değerleri verdiği kanıtlanmış, uygulaması kolay ve hızlı bir yöntem olan radyografik–planimetrik metotla TLC ölçülerek astımın akciğer volümü üzerine etkisi saptanmıştır. Aynı zamanda çocuklarda astımın diaphragma uzunluğu ve diaphragma kubbe yüksekliğine etkisi yine bu iki grup arasında PA ve lateral akciğer radyografileri kullanılarak belirlenmiştir. Çalışmanın sonucunda; elde edilen bu ölçümlerin, rutin sağlık hizmetleri sırasında çocuklarda astım tanısının belirlenmesinde bir ön fikir verebileceği, klinikte astım tanısı için kullanılan ve özellikle küçük yaşta çocuklar için sorun yaratan yöntemler yerine düşünülebileceği ve böylece çocuklar için kolay ve uygulanabilir bir duruma getirilebileceği düşünülmüştür.

VII. SUMMARY

This research has been done between the dates of October 2003–May 2005, due to use of the means of Karadeniz Technical University, Medicine Faculty, Department of Anatomy, Department of Children Health and Diseases and Department of Radiology.

Mild and moderate persistent asthmatic children between the years of 7–10 ages (case group) who were lied down in the KTU Medicine Faculty–Farabi Hospital Pediatric Asthma–Allergy Unit with the diagnosis of asthma and treated because of asthma and same age group children (control group) came to this hospital due to a disease different from asthma, have no any respiration symptom, face no chest trauma, no thoracic or parenchyma abnormalities have been watched at routine chest radiography included to the research. Totally 80 children were included to the research as 40 for per one group.

In this study, data of lungs' volumes, diaphragm dome heights and diaphragm lengths collected due to measurements of routine PA ve lateral lungs' radiographies which were taken at regular checks of children in case group compared to data collected due to same measurements of lungs' radiographies of children in control group.

In this study, instead of helium dilution and body plethysmographic methods which used for asthma diagnosis in clinics that are difficult and trouble giving methods and meanwhile affect negatively the reliability of results especially for children who are not able to cooperate with technique, radiographic – planimetric method was used in studies to measure TLC and the effects of asthma on lungs' volume and this method determined the case and proved its consistency due giving same merits with above methods, meanwhile is easier and faster in use. And also, effects of diaphragm lengths and diaphragm dome heights on children determined in both groups by using PA and lateral lungs' radiographies. At the end of this study, it is thought that, those collected measurements can give a preliminary idea in routine health services to determine pre–asthma diagnosis, instead of methods used in clinics for asthma diagnosis and make trouble especially for small children. Therefore it is thought that this method can be put forward for children due its easier usage and implementation.

IX. KAYNAKLAR

- 1- Barış, İ. : Bronş Astması. (yayınevi, baskı, tarih belirtilmemiş) s. 81–87, 96, 120,121.
- 2- Kalyoncu, F. : Bronş Astması. Birinci baskı. Atlas Kitapçılık, Ankara, 2001, s. 1, 5, 25, 123–134, 189.
- 3- Hoffmann, J. I. E. and Rudolph, C. D. : Rudolph's Pediatrics. 20th edition. pp. 461-462
- 4- Moore, K. and Dalley, A. : Anatomy Clinically Oriented. Fourth edition. Lippincott Williams & Wilkins, Canada, 1999, s. 105–106.
- 5- Pratt, P. C. and Klugh, G. A. : A method for the determination of total lung capacity from posteroanterior and lateral chest roentgenograms. Am Rev Respir Dis. 96 : 548–552, 1967.
- 6- O'Brien, R. J. and Drizd, T. A. : Roentgenographic determination of total lung capacity : Normal values from a national population survey. Am Rev Respir Dis. 128 : 949–952, 1983.
- 7- Campbell, S. C. : Estimation of total lung capacity by planimetry of chest radiographs in children 5 to 10 years of age. Am Rev Respir Dis. 127 : 106–107, 1983.
- 8- Blackie, S. P., Al – Majed, S., Staples, C. A., Hilliam, C., Pare, P. D. : Changes in total lung capacity during acute spontaneous asthma. Am Rev Respir Dis. 142 : 79–83, 1990.
- 9- Kilburn, K. H. and Warshaw, R. H. : Total lung capacity in asbestosis : A comparison of radiographic and body plethysmographic methods. Am J Med Sci. 305 : 84–87, 1993.
- 10- Teklu, B., Gray, W. M., Mills, R.J., Moran, F. : A critical appraisal of a rapid radiographic method of determining total lung capacity. Scott Med j. 31 : 99–102, 1986.

- 11- Spence, D. P. S., Kelly, Y. J., Calverly, P. M.A., Pearson, M. G. : Critical evaluation of computerised x ray planimetry for the measurement of lung volumes. *Thorax*, 50 : 383–386, 1995.
- 12- Dimitrou, G., Greenough, A., Kavvadia, V., Shute, M., Karani, J. : A radiographic method for assessing lung area in neonatas. *The British Journal of Radiology*, 72 : 335–338, 1999.
- 13- Şeftalioğlu, A. : İnsan Embriyolojisi. Üçüncü baskı. Tıp ve Teknik Yayıncılık Ltd. Şti, Ankara, 1998, s. 223, 224, 281-287.
- 14- Kayalı, H. : İnsan Embriyolojisi. İkinci baskı. Güven Yayıncılık, İstanbul, 1982, s. 158–160.
- 15- Sadler, T. W. : Medikal Embriyoloji (çev. C. Başaklar). Altıncı baskı. Palme Yayıncılık, Ankara, 1993, s. 218-221.
- 16- Yıldırım, M. : Topografik Anatomi. Birinci baskı. Nobel Tıp Kitabevi, İstanbul, 2000, s. 178 - 179, 186 – 189.
- 17- Arıncı, K. ve Elhan, A. : Anatomi. Üçüncü baskı. Birinci cilt. Güneş Kitabevi, Ankara, 2001, s. 299–310.
- 18- Sancak, B. ve Cumhuri, M. : Fonksiyonel Anatomi. Birinci baskı. ODTÜ Geliştirme Vakfı Yayıncılık, Ankara, 1999, s. 142–155.
- 19- Kuran, O. : Sistematik Anatomi. Birinci baskı. Filiz Kitabevi, İstanbul, 1983, s. 476.
- 20- William, PL., Warwick, R., Dyson, M., Bannister, LH. : Gray's anatomy. 36th edition. Churchill Livingstone, Newyork, 1980, pp. 1253, 1254
- 21- Netter, F. H. : İnsan Anatomisi Atlası (çev. M. Cumhuri). İkinci baskıdan çeviri. Palme Yayıncılık, Ankara, 2002, s. 181-187, 194.
- 22- Junqueira, C., Carneiro, J., Keley, R. : Temel Histoloji (çev.Y. Aytakin). Yedinci baskı. Barış Kitabevi, İstanbul, 1992, s. 405–416.
- 23- Guyton, A. and Hall, J. : Tıbbi Fizyoloji (Çev. H. Çavuşoğlu). Onuncu baskı. Nobel Tıp Kitabevleri, İstanbul, 2001, s. 432–442.
- 24- Demirel, H. A. ve Koşar, N. Ş. : İnsan Anatomisi ve Kineziyoloji. Birinci baskı. Nobel Yayıncılık, Ankara, 2002, s. 32,33.
- 25- Adam İnsan Anatomisi Atlası-CD.
- 26- Ganong, W. F. : Tıbbi Fizyoloji (çev. Türk Fizyolojik Bilimler Derneği). On yedinci baskı. Barış Kitabevi : cilt 2, İstanbul, 1996, s. 795–797.

- 27- Ilgazlı, A. ve Çağlar, T. : Solunum Fonksiyon Testleri ve Klinik Kullanımı. Birinci baskı. Nobel Tıp Kitabevleri, Kocaeli, 2004, s. 34, 35.
- 28- Moore, K. L. and Persoud, T.U.N. : Klinik Yönleri İle İnsan Embriyolojisi (çev. M. Yıldırım). Birinci baskı. Nobel Tıp Kitabevleri, İstanbul, 2002, s. 206-209.
- 29- Snell, R. : Klinik Anatomi (çev. M. Yıldırım). Beşinci baskı. Nobel Tıp Kitabevleri, İstanbul, 1998, s. 86–90.
- 30- Briggs, G.: Göğüs Filmleri El Kitabı (çev. P. Erdoğan). Birinci baskı. And Yayıncılık Ltd. Şti., İstanbul, 2004, s.1, 2, 6, 9, 17, 36, 53, 55.
- 31- Wintrobe, M. M., Thorn, G. W., Adams, R. D., Bennet, I. L., Braunwald, E., Isselbacher, K. J. : İç Hastalıklarında Temel Bilgiler (çev. N. K. Menteş). Menteş Kitabevi, Ankara, 1976, s. 467–469.
- 32- Kalyoncu, F. : Bronş Astması El Kitabı. İkinci baskı. Türkiye Akciğer Hastalıkları Vakfı Yayınları, Ankara, 1996, s. 77-82, 112–115, 143.
- 33- Özlü, T. : Astım Hakkında Bilmek İstedikleriniz. Birinci baskı. Beyaz yayınları, İstanbul, 2002, s. 114.
- 34- Neyzi, O. ve Ertuğrul, T. : Pediatri 1. İkinci baskı. Nobel Tıp Kitabevleri, İstanbul, 1993, s. 566–576.
- 35- Sutton, D. : Textbook of Radiology and Medical Imaging. Fourth Edition. Churchill Livingstone, New York, 1987, pp. 329–331.
- 36- Marmorstein, B. L. and Cianciulli, F. D. : Planimetric measurement of total lung capacity in asthma. Chest. 66 : 378–381, 1974.
- 37- Harris, T. R., Pratt, P. C., Kilburn, K. H. : Total lung capacity measured by roentgenograms. The American Journal of Medicine. 50 : 756–763, 1971.
- 38- Braun, N. M., Arora, N. S., Rochester, D. F. : Force–length relationship of the normal human diaphragm. J Appl Physiol. 53 : 405–412, 1982.
- 39- Lando, Y., Boiselle, P. M., Shade, D., Frukawa, S., Kuzma, A. M., Travaline, J. M., Criner, G. J. : Effect of lung volume reduction surgery on diaphragm length in severe chronic obstructive pulmonary disease. Am J Respir Crit Care Med. 159 : 796–805, 1999.
- 40- Özdamar, K. : SPSS ile Biyoistatistik. Beşinci baskı. Kaan Kitabevi, Eskişehir, 2003, s. 321–337, 396, 399.
- 41- Rothstein, M. S., Zelefsky, M. N., Eichacker, P. Q., Rudolph, D. J., Williams, M. H. : Radiographic measurement of total lung capacity in acute asthma. Thorax. 44 : 510–512, 1989.

- 42- Rodgers, C. R. P. and Tanen, R. : Rapid and accurate determination of total lung capacity (TLC) from routine chest radiograms using a programmable hand-held calculator. *Comput Biol Med.* 13 : 125 – 140, 1983.
- 43- Siafakas, N. M., Zois, D., Arapis, I., Tsoukalas, G., Sigalas, I. : Radiographic determination of total lung capacity in patients with acromegaly. *Brit J Dis Chest.* 81 : 280–286, 1987.
- 44- Pappas, G. P., Brodtkin, C. A., Sheppard, L., Balmes, J., Horike, M., Barnhart, S. : The validity of radiographic estimation of total lung capacity in patients with respiratory disease. *Chest.* 114 : 513–520, 1998.
- 45- Kilburn, K. H., Asmundsson, T., Durham, N. C. : Anteroposterior chest diameter in emphysema. *Arch Intern Med.* 123 : 379–382, 1969.
- 45- Suwatanapongched, T., Gierada, D. S., Slone, R. M., Pilgram, T. K., Tuteur, P. G. : Variation in diaphragm position and shape in adults with normal pulmonary function. *Chest.* 123 : 2019–2028, 2003.
- 46- Rochester, D. F. : The diaphragm in COPD, better than expected, but not good enough. *The New England Journal of Medicine.* 325 : 961–962, 1991.
- 47- Arora, N. S. and Rochester, F. : COPD and human diaphragm muscle dimensions. *Chest.* 91 : 719–724, 1987.
- 48- Cassart, M., Pettiaux, N., Gevenois, P. A., Paiva, M., Estenne, M. : Effect of chronic hyperinflation on diaphragm length and surface area. *Am J Respir Crit Care Med.* 156 : 504–508, 1997.
- 49- Bellemare, F., Jeanneret, A., Couture, J. : Sex differences in thoracic dimensions and configuration. *Am J Respir Crit Care Med.* 168 : 305–312, 2003.
- 50- Bellemare, J. F., Cordeu, M. P., Leblanc, P., Bellemare, F. : Thoracic dimensions at maximum lung inflation in normal subjects and in patients with obstructive and restrictive lung diseases. *Chest.* 119 : 376–386, 2001.
- 51- Bellemare, F., Couture, J., Cordeu, M. P., Leblanc, P., Lafontaine, E. : Anatomic landmarks to estimate the length of the diaphragm from chest radiographs – Effects of emphysema and lung volume reduction surgery. *Chest.* 120 : 444–452, 2001.
- 52- Lennon, E. A. and Simon, G. : The height of the diaphragm in the chest radiograph of normal adults. *Brit J Radiol.* 38 : 937–943, 1965.
- 53- Petroll, W. M., Knight, H., Rochester, D. F. : Effect of lower rib cage expansion and diaphragm shortening on the zone of opposition. *J Appl Physiol.* 68 : 484–488, 1990.
- 54- McKenzie, D. K., Gorman, R. B., Tolman, J., Pride, N. B., Gandevia, S. C. : Estimation of diaphragm length in patients with severe chronic obstructive pulmonary disease. *Respiration Physiology.* 123 : 225–234, 2000.