

# GÖĞÜS YARALANMALI OLGULARDA BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİNİN GEREKLİLİĞİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

## EVALUATION OF THE NECESSITY OF COMPUTERIZED TOMOGRAPHY IN CASES OF CHEST INJURIES

Oktay ASLANER

Alaaddin Keykubat Üniversitesi Alanya Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Göğüs Cerrahi Kliniği

### ÖZET

**AMAÇ:** Toraks tomografisi giderek artan bir şekilde ilk tercih olarak kullanılmaktadır. Bununla birlikte çoğu merkezde, göğüs radyografisi, hemodinamik açıdan stabil travma hastasının acil görüntüleme değerlendirmesinin ayrılmaz bir parçası ve ilk tercih olmaya devam etmektedir. Diğer yandan özellikle travma skorları yüksek olan olgularda öncelikli görüntüleme yöntemi olarak toraks tomografisinin kullanılması önerilmektedir. Bu çalışmada acil servise başvuran toraks travmalarında toraks tomografisinin gerekli endikasyonlarda kullanılıp kullanılmadığı araştırılmaya amaçladık.

**GEREÇ VE YÖNTEM:** Haziran 2018 - Haziran 2019 tarihleri arasında Alaaddin Keykubat Üniversitesi Alanya Eğitim Araştırma Hastanesi acil servisine başvuran tüm toraks travmalı olgular hasta kayıt veri tabanı kullanılarak retrospektif olarak incelendi. Tüm hastaların yaş, cinsiyet, travma tipi ve Glaskow koma skoru oluşturulan forma kaydedildi.

**BULGULAR:** Hastalarımızın %70,7'si erkek ve %29,3'ü kadın idi. Toraks travmalarının %98,3'ü künt travmaydı. Vakaların %3,8'inde kot fraktürü, %2,1'inde pnömotoraks, %1,4'ünde hemothoraks tespit edildi. Vakaların sadece %5,8'ine direk grafi çekilmişti. Vakaların %45'inde ek travma mevcuttu.

**SONUÇ:** Bu çalışmanın sonuçları; toraks travması nedeniyle acil serviste değerlendirilen olgularda büyük oranda toraks tomografisinin gereksiz istendiğini göstermektedir. Ayrıca her bir toraks tomografisinin direk grafiye göre hastayı 500 kat daha fazla radyasyona maruz bırakması ve toraks tomografisinin direk grafiye göre 80-100 kat pahalı olduğu akılda tutulmalıdır. Gereksiz toraks bt tomografisi çekilmesinin önüne geçebilmek için öncelikle acil serviste çalışan hekimlerin toraks travmalı hastaya yaklaşım hususunda eğitilmeleri gerektiğini ve bu konuda daha ileri çalışmaların gerekli olduğunu düşünüyoruz.

**ANAHTAR KELİMELER:** Toraks bilgisayarlı tomografisi, Künt toraks travması, Hemotoraks, Pnömotoraks

### ABSTRACT

**OBJECTIVE:** Thoracic computed tomography (CT) is increasingly being used as the first choice. However, in most centers, chest radiography remains an integral part of the emergency imaging evaluation of the haemodynamically stable trauma patient and remains the first choice. On the other hand, it is recommended to use thoracic computed tomography as the primary imaging method, especially in cases with high trauma scores. In this study, we aimed to investigate whether thoracic computed tomography is used in necessary indications in thoracic traumas admitted to the emergency department.

**MATERIAL AND METHODS:** All thoracic trauma cases who applied to the emergency service of Alaaddin Keykubat University Alanya Education Research Hospital between June 2018 and June 2019 were retrospectively analyzed using the patient record database. Age, gender, trauma type and Glaskow coma score of all patients were recorded on the form.

**RESULTS:** 70.7% of our patients were male and 29.3% were female. 98.3% of thoracic traumas were blunt trauma. Of all the cases, rib fracture was determined in 3.8%, pneumothorax was detected in 2.1% while hemothorax in 1.4% of them. Only 5.8% of the cases had direct radiography. 45% of cases had additional trauma.

**CONCLUSIONS:** The results of this study show that the required thoracic computed tomography was mostly unnecessary in cases evaluated in the emergency department due to thoracic trauma. In addition, it should also be kept in mind that each thoracic tomography exposes the patient to 500 times more radiation than direct radiography, and that thoracic computed tomography is 80-100 times more expensive than direct radiography. To avoid unnecessary thoracic CT scans, first of all, we think that physicians working in the emergency department should be educated about the approach to patients with thoracic trauma and further studies on this subject are necessary.

**KEYWORDS:** Thoracic computed tomography, Blunt thoracic trauma, Hemothorax, Pneumothorax

**Geliş Tarihi / Received:** 08.09.2020

**Kabul Tarihi / Accepted:** 30.04.2021

**Yazışma Adresi / Correspondence:** Dr. Öğr. Üyesi Oktay ASLANER

Alaaddin Keykubat Üniversitesi Alanya Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Göğüs Cerrahi Kliniği

**E-mail:** oktay.aslaner@alanya.edu.tr

**Orcid No :** 0000-0002-2952-6677

## GİRİŞ

Toraks travmaları, travma nedeniyle hastaneye başvuran hastalarda, kafa ve ekstremitelerden sonra 3. sıklıkta görülmektedir. Vakaların %50'sinde ise toraks travması varlığı ağırlaştırıcı faktör olarak rol oynar (1). Künt ya da delici göğüs yaralanmaları mortalite veya morbidite nedeni olabilen önemli travmalardır (2).

Travma nedeni ile hastaneye yatırılan olguların 1/3'ünü toraks travmaları oluşturmaktadır. Travmaya bağlı ölümlerin yaklaşık %20-25'nin toraks travmalarına bağlı olduğu bildirilmektedir (3, 4). Toraks travmaları basit bir yumuşak doku yaralanmasından hemotoraks, pnömotoraks ya da akciğer hasarı, kalp kontüzyonu, trakea rüptürü ve büyük damar yaralanması gibi ciddi yelpazede olabilir (5, 6). Tüm bu patolojilerin erken dönem tanısının konulmasında en sık kullanılan görüntüleme yöntemleri direkt akciğer grafisi ve toraks tomografisidir (7). Acil girişim gerektiren toraks yaralanmalarında erken tanı için uygun görüntüleme yönteminin seçilmesi bu yüzden büyük önem taşımaktadır. Hem göğüs radyografisi hem de BT, doğrudan klinik tedaviye değerli bilgiler sağlar (3, 8). Tüm klinik uygulamalarda önce basit ve hızlı görüntüleme yöntemleri kullanılır. İlk tetkik görüntüleme yöntemleri yetersiz kalır veya farklı bir görüntüleme yönteminin kullanılmasını gerektirecek şüpheli patolojiler içerirse bir üst görüntüleme yöntemi kullanılır. Son yıllarda toraks tomografisi giderek ilk tercih olarak kullanılmaktadır (4, 8). Bununla birlikte çoğu merkezde, göğüs radyografisi, hemodinamik açıdan stabil travma hastasının acil görüntüleme değerlendirmesinin ayrılmaz bir parçası ve ilk tercih olmaya devam etmektedir (9). Diğer yandan özellikle travma skorları yüksek olan olgularda öncelikli görüntüleme yöntemi olarak toraks tomografisinin kullanılması önerilmektedir (3). Bu çalışmada acil servise başvuran toraks travmalarında toraks tomografisinin gerekli endikasyonlarda kullanılıp kullanılmadığını araştırmayı amaçladık.

## GEREÇ VE YÖNTEM

Haziran 2018 - Haziran 2019 tarihleri arasında Alaaddin Keykubat Üniversitesi Alanya Eğitim Araştırma hastanesi acil servisine başvuran tüm toraks travmalı olgular hasta kayıt veritabanı kullanılarak retrospektif olarak incelendi.

Tüm hastaların yaş, cinsiyet, travma tipi ve Glasgow koma skoru oluşturulan forma kaydedildi.

Stabil olduğu halde direkt grafi çekilmeden toraks tomografisi çekilen ve toraks tomografisinde de kot fraktürü, hemopnömotoraks başta olmak üzere hiçbir toraks patolojisi saptanmayan hastalar gereksiz toraks tomografisi çekilen hastalar grubuna dahil edildi. Özellikle düşme ve trafik kazaları gibi nedenlerle oluşan başka alan travmalarını içeren vakalarda toraks travmasını düşündürecek klinik bulgu olmadan ve direkt akciğer grafisi çekilmeden direkt toraks tomografisi çekilen hastalar ile direkt grafi çekilse dahi direkt grafide şüpheli bir bulgu saptanmadan toraks tomografisi çekilen hastalar da gereksiz toraks tomografisi çekilen hastalar grubuna dahil edildi. Diğer alan travmaları nedeniyle acil müdahale gerektiren, klinik olarak toraks travması düşünülmeyen ve bu nedenle de toraksa yönelik görüntüleme yöntemi kullanılmayan hastalar ile toraks travması düşünülmeyen travma hastaları çalışmaya dahil edilmedi. Ayrıca eksik veya erişilemeyen dosyaları olan, acil servise muayene edilmeden önce ölen ve harici bir merkeze sevk edilen hastalar çalışma dışı bırakıldı. Dahil etme kriterlerine uyan 2325 Hastanın direkt göğüs radyografisi ve bilgisayarlı tomografisi bir radyolog ve bir göğüs cerrahisi tarafından ayrı ayrı incelendi.

Toraks yaralanmalı olgularda; pnömotoraks, hemotoraks, kot fraktürü, kot fraktürünün deplasmanı ve diğer ek patolojilerin olup olmadığı hususları ise araştırdığımız toraks travmasının olası sonuçlarıydı.

## İstatistiksel Analiz

Verilerin değerlendirilmesinde SPSS 25 (IBM Corp. Released 2017. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 25.0. Armonk, NY: IBM Corp.) istatistik paket programı kullanılmıştır. Değişkenler ortalama±standart sapma, yüzde ve frekans değerleri kullanılarak ifade edilmiştir.

Kategorik veriler Fisher's Exact Test ve Ki Kare testi ile analiz edilmiştir. Beklenen frekansların % 20'den küçük olduğu durumlarda bu frekansların analize dahil edilmesi için "Monte Carlo Simülasyon Yöntemi" ile değerlendirme yapılmıştır. Testlerin anlamlılık düzeyi için  $p < 0,01$  değeri kabul edilmiştir.

## Etik Kurul

Bu çalışma için Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulundan onay alındı.(14.08.2020/ 22-12)

## BULGULAR

Hastalarımızın %70,7'si erkek ve %29,3'ü kadındı. Toraks travmalarının %98,3'ü künt travmaydı. Vakaların %3,8'inde kot fraktürü, %2,1'inde pnömotoraks, %1,4'ünde hemotoraks tespit edildi. Vakaların sadece %5,8'inde direk grafi çekilmişti. Vakaların %45'inde ek travma mevcuttu (**Tablo 1**).

**Tablo 1:** Demografik ve Travmatik Özellikler

Cinsiyet	Erkek	1644	70,7
	Kadın	681	29,3
travmaşekli	Künt travma	2286	98,3
	Kesici delici travma	39	1,7
Kot fraktürü	Yok	2235	96,1
	Tek fraktür	36	1,5
	Multipl fraktür	54	2,3
Kot fraktürü özelliği	Deplase	6	6,7
	Non deplase	84	93,3
Pnömotoraks	Yok	2277	97,9
	Minimal	27	1,2
	Total ve totale yakın	21	0,9
Hemotoraks	Yok	2292	98,6
	Minimal	21	0,9
	Masif	12	0,5
Direk grafi	Çekilmemiş	2190	94,2
	Çekilmiş	135	5,8
Ek travma	Yok	1278	55,0
	Var	1047	45,0
Gereklilik	Gereksiz	2178	93,7
	Gerekli	147	6,3

Travma şekli bakımından toraks tomografilerinin tıbbi açıdan % 6,3'ü gerekli, % 93,7'si gereksizdi. Bu durum istatistiksel olarak anlamlıydı ( $p=0,007$ ). %94,2 hastaya direk grafi çekilmemiş olması, % 96,2 de kot fraktürünün olmaması ( $p=0,001$ ), % 97,9'unda pnömotoraks olmaması ( $p=0,001$ ), %8,6'sında hemotoraks olmaması ( $p=0,001$ ) istatistiksel anlamlılığı destekleyen bulgular (**Tablo 2**).

**Tablo 2:** Özelliklere göre Toraks Tomografisi Gerekliliğinin İstatistiksel Analizi

CİNSİYET	ERKEK	n	GEREKLİMİ		p
			DEĞİL	TIBBEN GEREKLİ	
	KIZ	%	1008a	117b	0,007**
		%	61,3%	7,1%	
TRAVMAŞEKLİ	KÜNT TRAVMA	n	498a	30 b	0,001**
		%	73,1%	4,4%	
	KESİCİ DELİCİ TRAVMA	n	1500a	138b	0,001**
		%	65,6%	6,0%	
KOTFRAKTÜRÜ	YOK	n	15,4%	23,1%	0,001**
		%	67,1%	3,2%	
	TEK FRAKTÜR	n	6a	21b	0,807
		%	16,7%	58,3%	
	MULTİPL FRAKTÜR	n	0a	54b	0,001**
		%	0,0%	100,0%	
KOTFRAKTÜRÜÖZELLİĞİ DEPLASE	NON DEPLASE	n	0a	6a	0,807
		%	0,0%	100,0%	
PNÖMOTORAKS	YOK	n	6a	69a	0,001**
		%	7,1%	82,1%	
	MINİMAL	n	1506a	99b	0,001**
		%	66,1%	4,3%	
	TOTAL VE TOTALE YAKIN	n	0a	27b	0,439
		%	0,0%	100,0%	
HEMOTORAKS	YOK	n	0a	21b	0,001**
		%	0,0%	100,0%	
	MINİMAL	n	1506a	114b	0,439
		%	65,7%	5,0%	
	MASİF	n	0a	12b	0,439
		%	0,0%	100,0%	
DİREKGRAFI ÇEKİLMEMİŞ	ÇEKİLMİŞ	n	1431a	135a	0,439
		%	65,3%	6,2%	
EKTRAVMA	YOK	n	75a	12a	0,001**
		%	55,6%	8,9%	
	VAR	n	1149a	57b	0,001**
		%	89,9%	4,5%	
Total		n	357a	90b	0,001**
		%	34,1%	8,6%	
		n	1506	147	0,001**
		%	64,8%	6,3%	

## TARTIŞMA

Bu çalışmanın ana ve çarpıcı sonucu; toraks travması nedeniyle acil serviste değerlendirilen olguların %93,7 toraks tomografisinin gereksiz olarak çekildiği tespit edildi (Tablo 2).

Literatürde toraks travmalı hastaların görüntüleme yöntemleri açısından direk akciğer grafisi ve toraks tomografisinin öncelikli çekilme endikasyonlarını gösteren bir algoritmaya ve çalışmaya rastlamadık.

Chapagain ve ark. 2014 yılında yaptıkları 129 hastadan oluşan prospektif çalışmalarında kot fraktürü ve hemopnömotoraks gibi künt toraks travmasına bağlı gelişen patolojilerin tespitinde direk grafi ile toraks tomografisini karşılatırmışlar. Bu patolojilerin tespitinde toraks tomografisini daha duyarlı bulmalarına rağmen künt toraks travmalı hasta grubunda direk grafisini daha ucuz, çabuk çekilebilir ve birçok önemli toraks patolojisini tespit edebilmesi nedenleriyle ilk görüntüleme yöntemi olarak önermişlerdi (10).

Çobanoğlu toraks travmalı 110 olguyu retrospektif olarak analiz ettiği çalışmasında toraks travmalı hastaların ilk tercih görüntüleme yönteminin direk akciğer grafisi olması gerektiğini, direk akciğer grafisinde şüpheli bulgular tespit edildiği takdirde toraks tomografisi çekilmesi gerektiğini belirtmiştir (11).

Balcı 2016 daki "Acil Görüntüleme Protokolleri" isimli yazısında toraks travmalarında ilk görüntüleme yöntemi olarak direk akciğer grafisini önermiştir (12).

Literatürde künt toraks travmalarında ilk tercih olarak toraks tomografisini öneren yayınlarda mevcuttur. Bardakçı ve ark. 174 vakadan oluşan retrospektif çalışmaları sonucunda direk grafinin 1/4 hastada patolojiyi tespit edemediği sonucuna ulaşmışlar ve bu nedenle de künt toraks travmalarında ilk tercih olarak toraks tomografisi kullanılması gerektiğini önermişlerdir. Bardakçı ve ark. direk grafide gözden kaçan patolojilerin %67 sini kot fraktürleri olarak belirtmişler, kot fraktürlerinin sayısından bahsetmemişlerdir (3). Non-deplase kot fraktürleri klinik uygulamalarda ayaktan takip edilmekte, ağrı kesiciler ile kendi iyileşme sürecine bırakılmaktadır. Yine adli açıdan da az sayıda non-deplase kot fraktürleri önem arz etmemektedir. O nedenle

direk grafide tespit edilemeyip toraks tomografisinde tespit edilen tek veya az sayıdaki kot fraktürüne tıbbi ve adli açıdan yaklaşım tarzı kırık tespit edilemeyen hasta grubuyla farklılık arz etmemektedir. Direk grafilerin dikkatli bir gözle incelenmesi sonucu bu kadar yüksek oranda kot fraktürünün gözden kaçmayacağı inancındayız. Bardakçı ve ark. yine bu çalışmalarında direk grafide tespit edilemeyip tomografi sonucu tespit ettikleri pnömotoraks oranını ise %30 ve 12 vaka olarak bildirmişler ve bu 12 vakanın 3'üne göğüs tüpü takıldığını bildirmişlerdir (3).

Klinik uygulamamızda direk grafide tespit edilemeyip de toraks tomografisinde tespit edilen minimal pnömotoraksların tamamına yakını tüp torakostomi ihtiyacı olmadan takipte kendiliğinden kaybolmaktadır. %10 ve üzeri pnömotorakslar ise hem fizik muayenede dinleme bulgularıyla hemde direk grafide tespit edilebilmektedir. Bardakçı ve ark. bu çalışmalarında direk grafide tespit edilemeyip toraks tomografisi ile tespit edilen 3 hastaya tüp torakostomi uyguladıklarını belirtmişlerdir. Bu durum bize çok anlamlı gelmedi. Klinik uygulamamızda tüp torakostomi gerektirecek düzeydeki pnömotoraksların direk grafi ile tespit edildiğini görmekteyiz.

Trupka ve ark. ise 1997 de yaptıkları prospektif çalışmalarında şiddetli künt toraks travmalarında ve künt göğüs travmasına eşlik eden genel vücut travmalı hastalarda toraks tomografisinin ilk tercih olması gerektiğini belirtmişlerdir (13). Bizde acilde şiddetli künt göğüs travması olan ve özellikle kafa travması gibi başka hayati nedenlerle tomografiye gönderilen hastalarda aynı esnada toraks tomografisinin çekilmesi gerektiğine inanıyoruz. Bizim çalışmamızda %45 hastada ek travma mevcuttu. Ek travması olan hastaların travmalarının şiddetine ve hayati önemine göre değerlendirdiğimizde toraks tomografisi çekilmesinin % 8,6 hastada tıbben gerekli olduğunu bulduk. Ek travmalı hastaların % 57,3 üne ise adli nedenlerle toraks tomografisi çekildiğini tespit ettik.

Omert ve ark. 2001 de yaptıkları prospektif bir çalışmada toraks travmalı hastalarda patolojileri saptamada toraks tomografisinin direk grafiden üstün olduklarını bulmuşlar fakat bu durum sadece %5 hastanın tedavi protokolünde değişikliğe yol açmıştır (14). Bu durum da direk

grafide tespit edilemeyip de toraks tomografisinde tespit edilen patolojilerin klinikte tedavi protokolleri açısından çok az bir kısmında değişikliğe yol açtığını göstermektedir.

Yazkan ve ark. 2012 yılında 83 hastayı başvuru esnasında direk grafi ve toraks tomografisi ile değerlendirmiş ve kot fraktürlerinin tanısının konmasında tomografiyi daha üstün bulmuşlardır. Bu nedenle toraks tomografisini öncelikli tetkik olarak önermişlerdir(15). Direk grafilerde tespit edilemeyip de toraks tomografisinde tespit edilen kot fraktürlerinin çok yüksek bir kısmının tedavi yaklaşımlarında önemli bir değişikliğe yol açmaması nedeniyle biz bu görüşe katılmamaktayız.

El Wakaael ve ark. yaptıkları 100 vakalık retrospektif çalışma sonucunda pnömotoraks ve akciğer laserasyonlarının tespitinde toraks tomografisinin direk akciğer grafisinden daha duyarlı olduğunu tespit etmelerine rağmen yine de ilk tercih olarak direk grafi çekilmesini önermektedirler (16).

Serin ve ark. kot fraktürleri ile pnömotoraks gelişmesi arasındaki korelasyona baktıkları 280 vakalık retrospektif çalışmalarında deplase kot fraktürlerinde pnömotoraks gelişme oranını %57,6 non-deplase kot fraktürlerinde ise bu oranı %20 olarak bulmuşlardır. Yine aynı çalışmada üst kotlardaki fraktürler sonucu pnömotoraks gelişme oranı %79 iken alt kotlardaki fraktürler sonucu bu oran %4'lere gerilemektedir (17). Biz de toraks travmalı hastalarda öncelikle direk akciğer grafisi çekilmesini ve bu çalışmada olduğu gibi tespit edilecek kot fraktürü gibi patolojilere ve kliniğe göre toraks tomografisi çekilip çekilmemesine karar verilmesi gerektiğine inanmaktayız. Örneğin bu çalışmada olduğu gibi direk grafide tespit edilecek üst kotlardaki fraktürlerde pnömotoraks varlığı açısından dikkatli olunmalı ve direk grafide şüphelenilmesi halinde toraks tomografisi çekilmelidir.

İşık ve ark. yaptığı araştırma; hastaların her bir toraks tomografisinde direk grafiye göre 500 kat daha fazla radyasyona maruz kaldığını göstermektedir (18). Saffet ve ark. yaptığı bir maliyet analizinde ise toraks tomografisinin direk grafiye göre 80-100 kat pahalı olduğu görülmektedir (19). Her iki çalışmada toraks tomografisinin hem radyasyon maruziyeti açısından



yüksek hem de daha maliyetli olduğunu göstermektedir. Dolayısıyla maliyet ve maruz kalınan radyasyon miktarı göz önüne alındığında toraks tomografisi isterken çok daha fazla düşünmek gerekmektedir.

Acil servis hekimleriyle yapılan görüşmelerde toraks travmalarında toraks tomografisinin ilk tercih olarak kullanılmasının en önemli nedenleri; bu alanda bir algoritmanın oluşmamış olması, hekimlerin toraks travmalı hastaya yakışındaki bilgi eksiklikleri ve hukuki açıdan toraks tomografisinin kendilerine daha fazla güvence sağlayacağına inanmaları olarak görülmüştür.

Çalışmamızın retrospektif olması ve tüm hastalara direk akciğer grafisi çekilmemiş olması çalışmamızın kısıtlılıkları olarak değerlendirilebilir. Acil servise başvuran toraks travmalı hastaların öncelikli görüntüleme yöntemleri açısından bir algoritma oluşturabilmek açısından yapılacak prospektif çalışmalara ihtiyaç olduğu kanaatindeyiz.

Bu çalışmanın sonuçları; toraks travması nedeniyle hastanemiz acil servisinde değerlendirilen toraks travmalı olguların %93,7'sinde toraks tomografisinin gereksiz şekilde istendiğini göstermektedir. Bu durum hem hastaların çok yüksek oranda radyasyona maruz kalmalarına yol açmakta hem de maliyeti oldukça yükseltmektedir. Bu nedenlerden dolayı durumun düzeltilmesi gerektiğini düşünüyoruz.

Son yıllarda tomografi kullanımında artan bir eğilim olsa da biz özellikle hemodinamik açıdan stabil hastalarda direkt grafinin ilk tercih olmasını öneriyoruz. Gereksiz toraks bt çekilmesinin önüne geçebilmek için öncelikle acil serviste çalışan hekimlerin toraks travmalı hastaya yaklaşım hususunda eğitilmeleri gerektiğini ve bu konuda daha ileri çalışmaların gerekli olduğunu düşünüyoruz. Çalışmamız bu konuda ışık tutabilir.

## KAYNAKLAR

1. Büyükkarabacak Y, Şengül A, Gürz S, ve ark. Associated Traumas in Thoracic Trauma Patients: Their Effects on Mortality and Morbidity. Black Sea Journal of Health Science. 2019;2(3):78-84.
2. Alper A, Eren TŞ. Toraks Travmalarında Mortalite ve Morbiditeyi Etkileyen Faktörler. Ejons International Journal on Mathematic, Engineering and Natural Sciences. 2018;5(2):22-31.
3. Bardakçı O, Akdur O, Karatağ O, ve ark. Künt Göğüs Travmalarında Bilgisayarlı Tomografi İlk Tercih Olabilir mi? Nobel Med. 2018;14(2):54-59.
4. Tataroglu O, Erdogan ST, Erdogan MO, et al. Diagnostic Accuracy of Initial Chest X-Rays in Thorax Trauma. Journal of the College of Physicians and Surgeons-Pakistan: JCPSP. 2018;28(7):546-548.
5. Topaloğlu N, Hekimoğlu B. Künt Toraks Travmalarında Görüntüleme (Plevra, Göğüs Duvarı, Diyafragma). Türkiye Klinikleri Radyoloji-Özel Konular. 2019;12(2):65-69.
6. Dubus T (Editor). Emergency and Current Approaches to Thoracic Traumas. In: Ozgur Karcioğlu H.T. Trauma Surgery: IntechOpen. 2018:95-112.
7. Ho ML, Gutierrez FR. Chest radiography in thoracic polytrauma. AJR American Journal of Roentgenology. 2009;192(3):599-612.
8. Sridhar S, Raptis C, Bhalla S. Imaging of Blunt Thoracic Trauma. Seminars in roentgenology. 2016;51(3):203-214.
9. Mirvis SE. (editor) Diagnostic imaging of acute thoracic injury. Seminars in Ultrasound, CT and MRI. Elsevier. 2004:115-120.
10. Chapagain D, Reddy D, Shah S, et al. Diagnostic modalities x-ray and CT chest differ in the management of thoracic injury. Journal of College of Medical Sciences-Nepal. 2014;10(1):22-31.
11. Çobanoğlu U. Göğüs Travması: 110 Olgunun Analizi. Türk Toraks Dergisi. 2006;7:162-9.
12. Balcı S, Onur MR. Acil Radyolojide Görüntüleme Protokolleri. Türk Radyoloji Seminerleri. 2016; 4: 178-197.
13. Trupka AW, Trautwein K, Waydhas C, et.al. Can diagnosis and subsequent trauma management of the multiple trauma patient with blunt thoracic trauma be improved by early computerized tomography of the thorax?. Zentralblatt für Chirurgie. 1997;122(8):666-73.
14. Omert L, Yeane WW, Protetch J. Efficacy of thoracic computerized tomography in blunt chest trauma. The American Surgeon. 2001;67(7):660-4.
15. Yazkan R, Ergene G, Tulay CM, et al. Comparison of Chest Computed Tomography and Chest X-Ray in the Diagnosis of Rib Fractures in Patients with Blunt Chest Trauma. Journal of Academic Emergency Medicine, Akademik Acil Tıp Olgu Sunumları Dergisi. 2012;11(3):171-5.
16. El Wakeel MA, Abdullah SM, Abd El Khalek RS. Role of computed tomography in detection of complications of blunt chest trauma. Menoufia Medical Journal. 2015;28(2):483.
17. Serin Hİ, Erkoç MF. Toraks travmalı erişkin hastalardaki kot fraktürü ve hemopnömotoraks arasındaki korelasyon. Correlation Between Rib Fracture and Haemopneumothorax in Adult Thoracic Traumatic Patients. Bozok Tıp Dergisi. 2018;8(3):83-6.

- 18.** Işık Z, Selçuk H, Albayram S. Bilgisayarlı tomografi ve radyasyon. Klinik Gelişim Dergisi. 2010:16-18.
- 19.** Saffet O, Gider Ö, Mehmet T, ve ark. Muğla Devlet Hastanesi Tomografi Ünitesi Maliyet-Hacim-Kâr Analizi. Hacettepe Sağlık İdaresi Dergisi. 2004;7(1):1-36.