

Acil Serviste Toraks BT

Thorax CT in Emergency Department

Dr. Gamze DURHAN, Dr. Meltem Gülsün AKPINAR

Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, Ankara

ÖZET

Bu makalenin amacı travma ve travma dışı toraks acillerinde bilgisayarlı tomografi (BT) kullanımına ait güncel bilgileri ve BT bulgularını tartışmaktır. Akciğer grafisi halen acil serviste ilk başvurulmuş görüntüleme yöntemi olsa da günümüzde çok kesitli BT sağladığı hızlı ve yüksek çözünürlüklü görüntüler ile acil servislerin vazgeçilmez görüntüleme yöntemlerinden biri olmuştur. Travma hastalarında BT hem göğüs duvarı hem de kardiyovasküler ve parankimal yaralanmayı ayrıntılı olarak gösterip, akut kanama hakkında bilgi verir. BT travma dışı hastalıklarda da üçlü dışlama çekim tekniği sayesinde pulmoner, aorta ve koroner arterleri gösterebildiği gibi komşu akciğer parankimi hakkında da ayrıntılı bilgi sağlar. Klinik veriler ile BT'deki radyolojik bulgular birlikte değerlendirildiğinde acil serviste hastalara hızlı tanı ve tedavi olanağı sağlanır.

Anahtar Kelimeler: Acil servis, toraks, bilgisayarlı tomografi.

SUMMARY

The aim of this article is to evaluate the up-to-date use of computed tomography (CT) on traumatic and non-traumatic thoracic emergencies and to discuss the findings of CT. Although the chest radiography is still used as the first referral imaging modality, multi-detector CT provides fast and high resolution images, thus became one of the indispensable imaging methods in emergency department. In traumatic patients, CT demonstrates not only thoracic wall but also cardiovascular and pulmonary parenchymal injuries and gives information about acute hemorrhage. In non-traumatic patients, triple-rule out CT angiography can show aorta, pulmonary and coronary arteries at the same scan and also gives detailed information about pulmonary parenchyma. Assessing the findings of the CT with clinical data provides rapid diagnosis and treatment to the patients in the emergency departments.

Keywords: Emergency department, thorax, computed tomography.

Yazışma Adresi / Address for Correspondence

Prof. Dr. Meltem Gülsün AKPINAR
Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, Ankara
e-posta: meltemg@hacettepe.edu.tr
DOI: 10.5152/gghs.2018.033

Akciğer grafisi toraks acillerinde ilk ve en sık kullanılan radyolojik yöntem olmakla birlikte yetersiz kalabilmektedir. Günümüzde çok kesitli bilgisayarlı tomografi (ÇKBT) özellikle vasküler yapılar ve kalbin değerlendirilmesinde, akciğer ile ilişkili yaralanmalarda kısa sürede daha çok ve güvenilir bilgi vermesi nedeni ile giderek artan oranda kullanılmaktadır. Bu nedenle BT acil servislerin vazgeçilmez görüntüleme yöntemlerinden biri haline gelmiştir.

Toraks acilleri travmatik ve travma dışı diye ikiye ayrılabilir.

TRAVMATİK TORASİK ACİLLER

Travmatik yaralanmalar künt veya kesici-delici torasik travma şeklinde meydana gelebilir. Torasik travmaların büyük çoğunluğu künt travmalardır⁽¹⁾. Travmatik torasik yaralanmalarda akciğer parankimi, plevra, mediasten, göğüs duvarı ve diyafram etkilenir.

Akciğer Parankim Yaralanmaları

Akciğer parankim yaralanmalarında kontüzyon, laserasyon ya da hematoma meydana gelebilir. Kontüzyon genellikle direk basınç etkisinden meydana gelir. Kontüzyon BT'de periferik yerleşimli, plevraya oturan lobar ve segmental bölmelere uymayan konsolidasyonlar olarak izlenir (Resim 1). Bu alanda plevraya komşu kostalarda kırıklar izlenebilir. Radyografide altı-sekiz saat içerisinde belirginleşen kontüzyon bulguları 10. günde genellikle tamamen kaybolur, hasta takibinde eğer kontüzyon bulgularında gerileme olmaz ise pnömoni, atelektazi, kanama akla getirilmelidir⁽²⁾.

Laserasyon kesici-delici tip yaralanmalardan sonra daha sık meydana gelir. BT'de kontüzyon bulgularına

Resim 1. Sol akciğer alt lobda periferik yerleşimli plevraya oturan buzlu cam dansitesikonsolidasyon alanı şeklinde izlenen pulmoner kontüzyon izlenmektedir.



eşlik eden hava boşluğu ve hava sıvı koleksiyonları izlenir (Resim 2).

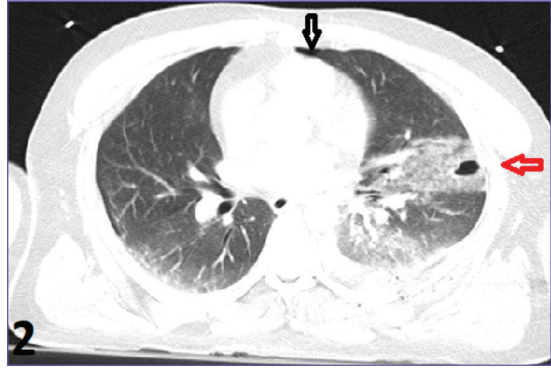
Hematoma BT'de iyi sınırlı, homojen dansite şeklinde izlenir. Kontüzyon içerisinde gizlenebilir ve kontüzyon gerileyince görünür haline gelebilir⁽³⁾.

Plevral Yaralanmalar

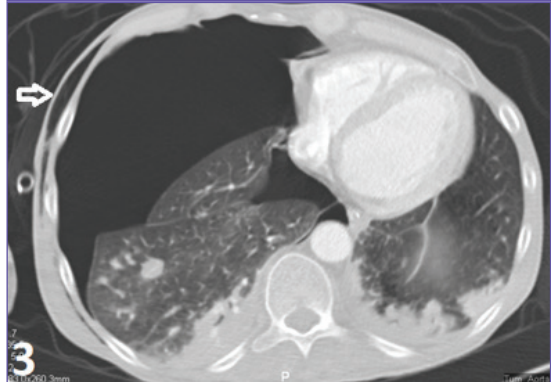
Travmatik plevral yaralanmalarda pnömotoraks, hidropnömotoraks veya hemotoraks oluşabilir.

Pnömotoraks plevra yapraklarının içerisine hava toplanmasıdır. Plevra yapraklarının arasına giren hava çıkamaz ve birikmeye devam ederse tansiyon pnömotoraks oluşur. Tansiyon pnömotoraksta radyolojik olarak mediastenine karşıya, diyaframın aşağıya doğru itildiği aynı taraftaki kosta aralıklarının arttığı gözlenir (Resim 3).

Resim 2. Sol akciğer alt lobda kontüzyon ve lingulada içerisinde hava boşluğu bulunan laserasyon izlenmektedir (kırmızı ok). Solda anteriorda az miktarda pnömotoraks da izlenmektedir (siyah ok).



Resim 3. Sağ akciğerde mediasteni karşıya doğru itmiş pnömotoraks izlenmektedir. Ayrıca cilt altı dokular içerisinde de hava dansitesi mevcuttur (beyaz ok).



Plevral boşlukta hava ve sıvının birlikte bulunması hidropnömotoraks, hemorajik sıvının bu boşlukta birikmesi ise hemotoraks adını alır. Plevral efüzyon dansitesi BT'de ölçülebilir (Resim 4).

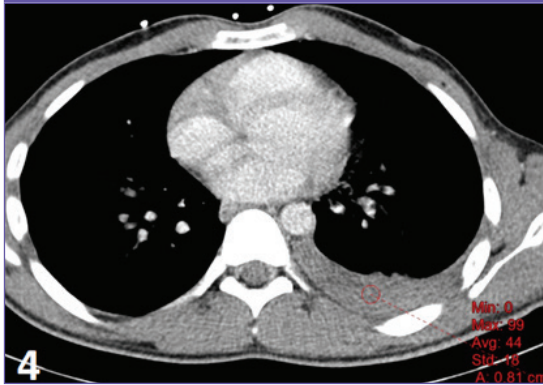
Yüksek ise hemorajik vasıfta olduğu söylenebileceği gibi sıvının hızlı şekilde artış göstermesi de arteriyel bir kanama varlığını düşündürmelidir.

Mediasten Yaralanmaları

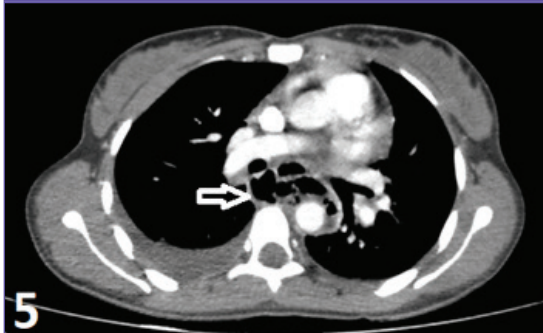
Mediasten yaralanmasının radyolojik bulguları bu kompartman içerisinde hangi organın etkilendiğine göre farklılık göstermektedir.

Trakeabronşial ve özefagus yaralanmasında hematoma, mediastinal yağ dokuda dansite artışlarının yanı sıra pnömomediastinum izlenecektir (Resim 5). Hava sadece mediastende sınırlı kalmayabilir, retrofarengeal fasial mesafeye ve subkutan alana da uzanım gösterebilir. Trakeal hasar sıklıkla posterior membranöz segmentte oluşur. Özefagus yırtıklarında oral yoldan alınan kontrast maddenin mediastene geçişi izlenebilir.

Resim 4. Solda hemorajik vasıfta yüksek dansiteli hemotoraks görülmektedir.



Resim 5. Özefagus yaralanmasına bağlı özefagus komşuluğunda posterior mediastende hava dansiteleri izlenmektedir (beyaz ok).



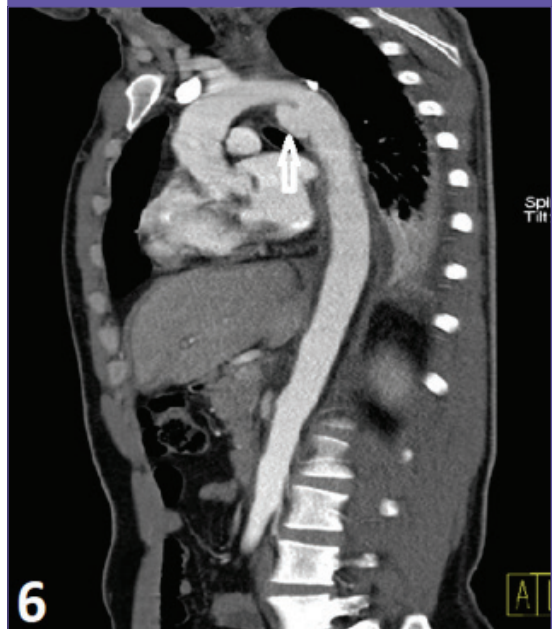
Ana vasküler yapıların hasarında ise aortik rüptür, psödoanevrizma, hematoma meydana gelebilir. Aortik yaralanma en sık deselerasyon hasarı sonucu sabit ve hareketli aortanın birleştiği nokta aortik istmusta olur⁽⁴⁾. Direk grafide aortik konturda bozulma, mediastende genişleme vasküler hasar açısından şüphe uyandırır da BT vasküler hasarın gösterilmesinde daha ayrıntılı bilgi verir, hematoma sınırlarını ve aktif kanama varlığını da gösterebilir (Resim 6). Kalp ve perikard kesici-delici olmayan travmalarda genellikle korunurlar. Sağ ventrikül retrosternal yerleşimi nedeni ile travmadan daha çok etkilenir. Myokarda kontüzyon, ve daha nadir olarak kalp kapaklarında rüptür meydana gelebilir. En sık rüptür aortik kapakta olur⁽⁴⁾.

Toraks Duvarı Yaralanmaları

Toraks duvarı yaralanmalarında torakal vertebralara, kosta ve sternumda kırıklar meydana gelebileceği gibi sternoklavikuler dislokasyonlar da meydana gelebilir. Kemik kırıkları dışında kas ve tendon hasarları da oluşabilir. Kemik patolojilerini göstermede BT altın standart iken, kas ve tendon yırtıklarını en iyi manyetik rezonans görüntüleme (MRG) gösterir.

ÇKBT ile ince kesit görüntüleri alınabilir böylece rezolüsyon kaybı olmaksızın iki ve üç boyutlu görüntüler elde edilebilir. Kosta kırıkları göğüs duvarını penetre ederek parankimde hasar oluşturabilir. 1., 2. kosta, klavikula ve sternum proksimalinde oluşan kırıklar

Resim 6. Aortik istmus düzeyinde psödoanevrizma mevcuttur (beyaz ok).



ise damar ve sinir hasarına yol açabilir. Sternoklavikuler eklemden anteriora dislokasyon daha sık izlenir. Posterior dislokasyon daha az izlenmekle birlikte daha ciddi komplikasyonlar oluşturabilmektedir.

Göğüs duvarı kaslarındaki hasarı göstermede BT duyarlılığı düşüktür. Bu alanda hematoma BT'de izlenebilir, ancak daha ayrıntılı bilgi bu alana yapılacak ultrasonografi veya MRG ile sağlanabilir.

Diyafram Yaralanmaları

Diyafram rüptürü sıklıkla yüksek enerjili motor kazalarından sonra erkeklerde izlenir. Sol hemidiyafram sağa göre daha fazla etkilenir. Direk grafide diyafram konturunda düzensizlik, hemidiyaframda yükselme, mediastende yer değiştirme ve mide ya da barsağa ait hava dansiteleri gözlemlenebilir. Ancak sagittal, koronal ve üç boyutlu reformat görüntülerin yapılabilirdiği ÇKBT ile diyafram yırtığının yeri, büyüklüğü, bu yırtıktan herniye olan organlar hakkında ayrıntılı bilgi verilebilir (Resim 7)⁽⁵⁾.

TRAVMA DIŞI TORASİK ACİLLER

Travma dışı torasik acillerde hasta genellikle akut göğüs ağrısı ile acil servise başvurur. Akut pulmoner emboli, aort diseksiyonu ve akut koroner sendromu içeren kardiyovasküler hastalıklar yüksek riskli torasik acillerin büyük çoğunluğunu oluşturmaktadır. Hem kardiyovasküler hastalıkların hem de komşu anatomik yapılara ait patolojilerin değerlendirilmesi amacı ile üçlü dışlama protokolü ile BT anjiyografi çekilebilir. Bu protokolle aynı anda pulmoner arterler, koroner arterler ve torasik aortun kontrast madde ile dolu olarak görüntülenmesi sağlanır ve bu üç sisteme ait patolojilerin teşhisi konulabilir. Aynı zamanda elde olunan görüntüler ile pencere ayarı yapılarak sadece vasküler yapılar değil, ağrıya sebep olabilecek akciğer parankimi ile ilgili patolojiler de değerlendirilebilir. Bu protokol koroner BT anjiyografi gibi EKG

eşliğinde yapılmaktadır. Ancak koroner BT anjiyografide aort kökü ile kalp tabanı arasında bölge taranırken üçlü dışlama protokolünde çekim arkus aorta üzerinden başlar adrenal düzeyde biter⁽⁶⁾. Geniş bir alanda ve daha uzun sürede yapılan çekim nedeni ile radyasyon dozu bu protokolün en büyük dezavantajıdır. Prospektif EKG çekim tekniği ile radyasyon dozu %50 azaltılabilmektedir. Ancak acile göğüs ağrısı ile gelen pek çok hastada kalp hızının fazla olması nedeni ile retrospektif EKG çekim tekniği daha fazla oranda kullanılmaktadır. Bu durumda radyasyon dozunu düşürmek amacı ile tüp akım modülasyonu devrede olmalıdır. Son yapılan çalışmalarda iterative rekonstrüksiyon ile de radyasyon dozunun azaltılabileceği gösterilmiştir⁽⁷⁾. Üçlü dışlama protokolünün uygulanabilmesi için böbrek fonksiyonlarının iyi olması, tetkik sırasında hastanın nefesini tutabilecek kooperasyonda olması, EKG eşliğinde yapılacağı için belirgin aritminin olmaması gereklidir⁽⁸⁻¹⁰⁾.

Koroner Arter Patolojileri

Akut koroner sendrom açısından yüksek klinik şüphe olan hastalar BT çekilmeksizin doğrudan invaziv anjiyografiye alınmalıdır. Ancak diğer hastalarda üçlü dışlama protokolü ile koroner patolojiler tedavi öncesi değerlendirilebilir. Bu yöntem ile sadece koroner arter oklüzyonu-stenozu değerlendirilmekle kalmaz, myokardiyal iskemiye yol açabilecek malign koroner arter anomalileri de gösterilebilir. Bunun yanı sıra ÇKBT ile subendokardiyal ya da myokard kontrastlanmasındaki azalma ile bu alanlarda iskemi tanısı da konulabilir⁽¹¹⁾.

Pulmoner Emboli

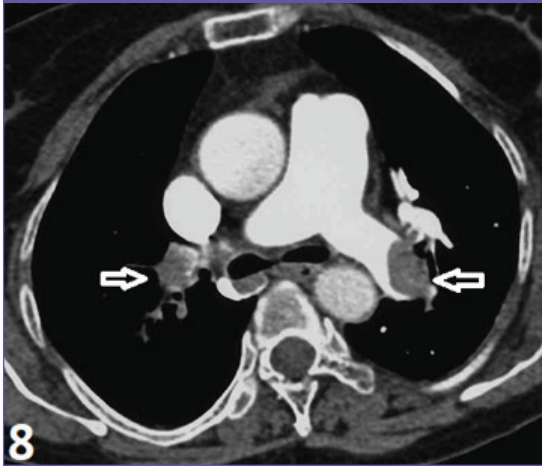
Pulmoner tromboemboli (PTE) tanısında direk grafide akciğer vaskülarizasyonunda azalma, hiler damarlarda genişleme, plevral efüzyon, subsegmental ateletaziler ve enfarkta bağlı plevraya dayanan kama şeklinde konsolidasyon alanları izlenebilmekle birlikte direk grafi normal olarak da izlenebilir. BT'de ise karakteristik olarak damar içerisinde dolmuş defektleri ve parankimde enfarkta bağlı oluşabilen opasiteler izlenir (Resim 8). Akut embolide tıkanan arter çapı artarken, kronik embolide damar çapında azalma ve trombüs içi rekanalizasyona bağlı ince kontrast dolmuş izlenebilir. Her iki pulmoner artere eğer tipinde uzanma gösteren akut emboliler hayatı tehdit eder. BT'de dolmuş defektli yanı sıra akut PTE'lerde sağ ventrikül dilatasyonu, interventriküler septumda sola doğru bombeleşme ve hepatic venlere kontrast madde kaçıışı izlenebilir.

Pulmoner arterlerde tromboemboliler dışında non-trombotik emboliler de meydana gelebilir. Travma

Resim 7. Solda diyafragmatik yırtık sonucu toraksa herniye olan mide izlenmektedir (beyaz oklar).



Resim 8. Sağ ve sol pulmoner arterler içerisinde pulmoner tromboemboli ile uyumlu dolum defektleri görülmektedir (beyaz oklar).



sonrası uzun kemiklerin kırılması sonucu yağ embolileri, gebe hastada amniyotik sıvı embolisi, kanser hastasında tümoral emboli, enfeksiyon tablosu olan hastada septik emboli, vertebra kırığı sement ile tedavi edilen hastada sement embolisi, cerrahi, girişimsel işlem yada travma sonrası hava embolisi izlenebilir. Bunlarda da öykü, klinik bilgi ve BT bulguları ile tanı konulabilir⁽¹²⁾.

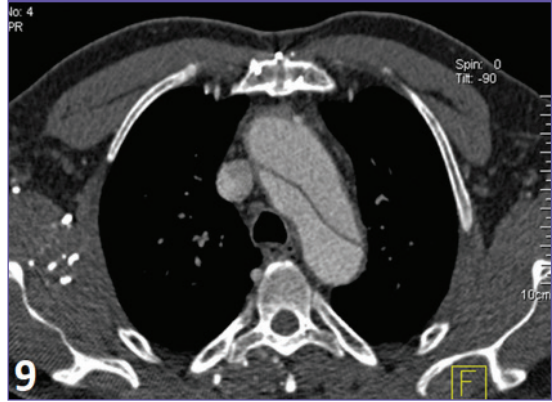
Aort Patolojileri

Aortun intima tabakasının yırtılması, kanın media tabakasına girmesi ve basınç etkisi ile iç tabakanın lümenine doğru itilmesi ile oluşur. Çift lümen oluşur ve bu iki lümen birbirinden flep ile ayrılır. Bu lümenlerden birisi gerçek lümen, diğeri de media tabakasının içine dolan kanın oluşturduğu yalancı lümandır. BT anjiyografi ile diseksiyonda çift lümen ve flep kolayca gösterilebilir (Resim 9). Diseksiyonun yanı sıra nereye kadar uzandığı, yalancı lümen gerçek lümen ayrımı ve eşlik eden tromboz varlığı da ayrıntılı olarak değerlendirilebilir.

Aort diseksiyonu dışında yine bir göğüs ağrısı nedeni olan penetran ülser plak varlığı da BT ile gösterebilir. Penetran ülser plak intramural hematoma, diseksiyon, rüptür ya da emboli gibi komplikasyonlara yol açabilir. Ülser plak krater şeklinde ya da damar duvarına doğru fokal çıkıntı şeklinde izlenir⁽¹³⁾.

İnamural hematoma vazo vazorumların media tabakası içerisine kanamayı ifade eder. Penetran ülser plak varlığında olabileceği gibi travmaya bağlı da gelişebilir. Tanısında kontrastsız BT önemlidir. Çünkü intramural hematoma klasik aort diseksiyonundaki gibi henüz bir flep oluşmamıştır ve damar duvarına

Resim 9. Arkus aortada çift lümen ve diseksiyon flebi izlenmektedir.

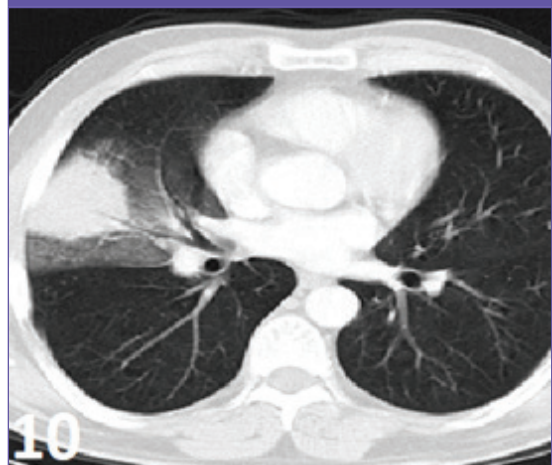


akut kanama kontrastsız BT'de yüksek dansiteli izlenmesi ile tanı alır^(14,15).

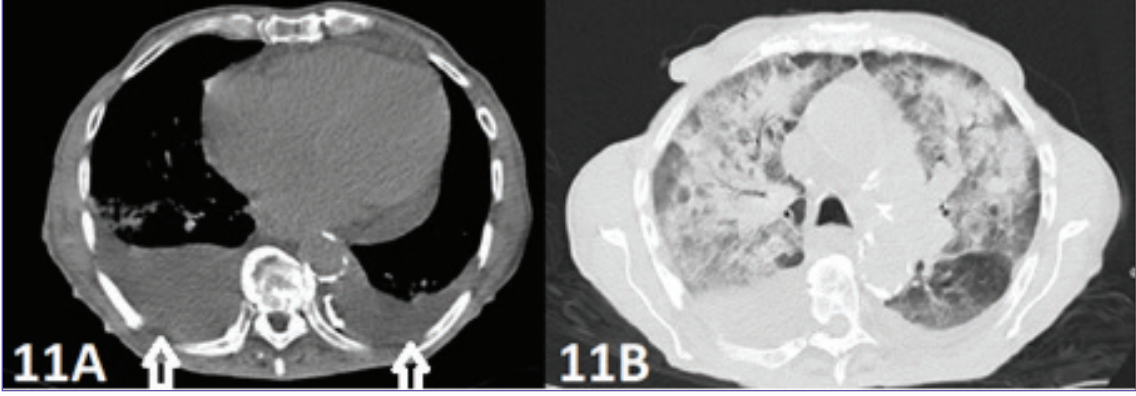
Yabancı Cisim Aspirasyonu

Yabancı cisim aspirasyonu daha çok çocuklarda izlenmekle birlikte erişkinlerde de meydana gelebilir. Erişkinlerde sıklıkla dental veya kemik fragmanlarının aspirasyonu olur. Solunum yolundaki opak yabancı cisimler direk grafilerde izlenir. Ancak radyolojik olarak opak olmayan cisimlerin aspirasyonunda ise eşlik eden diğer bulgular tanıya yardımcıdır. Çocuklarda en sık hava hapsi izlenir. Aspire edilen yabancı cisim inspiyumda alınan havanın ekspiryumda verilmesini engeller ve ekspiryumda elde olunan direk grafide artmış hacim ve radyölüensi izlenir. Erişkinlerde ise postobstruktif pnömoni, iyileşmeyen pnömoni olarak daha sık bulgu verir. Tüm bu bulgular BT ile çok daha ayrıntılı olarak değerlendirilebilir⁽¹⁶⁾.

Resim 10. Sağ akciğer orta lobda pnömoniye ait konsolidasyon görülmektedir.



Resim 11. Bilateral plevral efüzyon (oklar) ve perihiler yerleşimli konsolidasyonlar ile karakterize akciğer ödemi izlenmektedir. A. Mediasten penceresi. B. Parankim penceresi.



Akciğer Parankim Hastalıkları

Akciğer parankim hastalıkları da göğüs ağrısı ve nefes darlığı şeklinde semptomlarla acil servise başvurma nedenidir. Radyolojik olarak akciğer parankim hastalıklarında bulgular benzerlik gösterebilirler. Ancak klinik bilgi ve radyolojik bulgular bir arada değerlendirildiğinde doğru tanıya ulaşılabilir.

Pnömonide esas radyolojik bulgu konsolidasyondur. Konsolidasyon küçük bir alanda sınırlı olabileceği gibi, bir lobu hatta birden çok lobu da tutabilir (Resim 10). Konsolidasyonun yaygınlığı ve eşlik eden mediastinal hiler lenfadenopati varlığı BT ile rahatlıkla gösterilebilir. Daha küçük hava yollarının tutulduğu akciğer enfeksiyonunda tomurcuklanmış ağaç görünümleri izlenir.

Hava sıvı seviyelenmesi gösteren kaviter lezyon ise akciğer apsesi ya da bronkoplevral fistülün eşlik ettiği ampiyemi akla getirir⁽¹⁷⁾.

Bağışıklık sistemi baskılanmış hastalarda enfeksiyon kaynakları değişebileceği gibi BT'de bulgular da değişebilir. Konsolidasyon alanlarına eşlik eden çevresel buzlu cam dansitesindeki alanlar mantar enfeksiyonu açısından şüphe uyandırmalıdır⁽¹⁸⁾.

Bazen kardiyak kaynaklı pulmoner ödem de pnömoni benzeri görünüm verebilir. Ancak eşlik eden kardiyak yetmezlik bulguları, bilateral plevral efüzyon ve konsolidasyonların daha çok perihiler bölgede yer alması kardiyak kaynaklı pulmoner ödemi düşündürmelidir (Resim 11)⁽¹⁹⁾.

BT parankimdeki akut değişikliklerin yanı sıra akciğer zeminindeki kronik hastalıkları da gösterebilir. İnterstisyel akciğer hastalığında interstisyel kalınlaşmalar, bal peteği görünümleri, buzlu cam dansitesinde alanlar izlenirken⁽²⁰⁾, kronik obstruktif akci-

ğer hastalığında ise amfizem ve bronş duvarlarında kalınlaşma izlenir⁽²¹⁾. Böylece kronik hastalıkların akut alevlenmeleri hakkında da bilgi sahibi olunabilir.

Sonuç olarak toraks BT acil servisteki hastaların değerlendirilmesinde ve doğru tanı konmasında büyük önem taşımaktadır. BT teknolojisindeki son gelişmeler sayesinde tetkik süreleri kısalmış, dolayısıyla hareket artefaktları azalmış ve daha ince kesitlerin alınması sayesinde üç boyutlu görüntüler ve anjiyografilerin tanıya katkısı belirgin olarak artmıştır.

KAYNAKLAR

1. Oikonomou A, Prassopoulos P. CT imaging of blunt chest trauma. *Insights Imaging*. 2011;2(3):281-95.
2. Kerns SR, Gay SB. CT of blunt chest trauma. *AJR Am J Roentgenol*. 1990;154(1):55-60.
3. Kaewlai R, Avery LL, Asrani AV, Novelline RA. Multi-detector CT of blunt thoracic trauma. *Radiographics*. 2008;28(6):1555-70.
4. Eghbalzadeh K, Sabashnikov A, Zeriuoh M, Choi YH, Bunc AC, Mader N, et al. Blunt chest trauma: a clinical chameleon. *Heart*. 2017.
5. Gmachowska A, Pacho R, Anysz-Grodzicka A, Bakon L, Gorycka M, Jakuczun W, et al. The Role of Computed Tomography in the Diagnostics of Diaphragmatic Injury After Blunt Thoraco-Abdominal Trauma. *Pol J Radiol*. 2016;81:522-8.
6. Stoger L, Schaefer-Prokop C, Geurts BH. Imaging of non-traumatic thoracic emergencies. *Curr Opin Pulm Med*. 2017;23(2):184-92.
7. Si-Mohamed S, Greffier J, Bobbia X, Larbi A, Delicque J, Khasanova E, et al. Diagnostic performance of a low dose triple rule-out CT angiography using SAFIRE in emergency department. *Diagn Interv Imaging*. 2017;98(12):881-91.
8. Halpern EJ. Triple-rule-out CT angiography for evaluation of acute chest pain and possible acute coronary syndrome. *Radiology*. 2009;252(2):332-45.

9. Halpern EJ. Clinical applications of cardiac CT angiography. *Insights Imaging*. 2010;1(4):205-22.
10. Lee HY, Yoo SM, White CS. Coronary CT angiography in emergency department patients with acute chest pain: triple rule-out protocol versus dedicated coronary CT angiography. *Int J Cardiovasc Imaging*. 2009;25(3):319-26.
11. George RT, Arbab-Zadeh A, Miller JM, Vavere AL, Bengel FM, Lardo AC, et al. Computed tomography myocardial perfusion imaging with 320-row detector computed tomography accurately detects myocardial ischemia in patients with obstructive coronary artery disease. *Circ Cardiovasc Imaging*. 2012;5(3):333-40.
12. Unal E, Balci S, Atceken Z, Akpınar E, Ariyurek OM. Nonthrombotic Pulmonary Artery Embolism: Imaging Findings and Review of the Literature. *AJR Am J Roentgenol*. 2017;208(3):505-16.
13. Hayashi H, Matsuoka Y, Sakamoto I, Sueyoshi E, Okimoto T, Hayashi K, et al. Penetrating atherosclerotic ulcer of the aorta: imaging features and disease concept. *Radiographics*. 2000;20(4):995-1005.
14. Song JK. Diagnosis of aortic intramural haematoma. *Heart*. 2004;90(4):368-71.
15. Litmanovich D, Bankier AA, Cantin L, Raptopoulos V, Boiselle PM. CT and MRI in diseases of the aorta. *AJR Am J Roentgenol*. 2009;193(4):928-40.
16. Zissin R, Shapiro-Feinberg M, Rozenman J, Apter S, Smorjik J, Hertz M. CT findings of the chest in adults with aspirated foreign bodies. *Eur Radiol*. 2001;11(4):606-11.
17. Walker CM, Abbott GF, Greene RE, Shepard JA, Vummidi D, Digumarthy SR. Imaging pulmonary infection: classic signs and patterns. *AJR Am J Roentgenol*. 2014;202(3):479-92.
18. Ahmad Sarji S, Wan Abdullah W, Wastie M. Imaging features of fungal infection in immuno-suppressed patients in a local ward outbreak. *Biomed Imaging Interv J*. 2006;2(2):e21.
19. Gluecker T, Capasso P, Schnyder P, Gudinchet F, Schaller MD, Revelly JP, et al. Clinical and radiologic features of pulmonary edema. *Radiographics*. 1999;19(6):1507-31; discussion 32-3.
20. Mueller-Mang C, Grosse C, Schmid K, Stiebellehner L, Bankier AA. What every radiologist should know about idiopathic interstitial pneumonias. *Radiographics*. 2007;27(3):595-615.
21. Matsuoka S, Yamashiro T, Washko GR, Kurihara Y, Nakajima Y, Hatabu H. Quantitative CT assessment of chronic obstructive pulmonary disease. *Radiographics*. 2010;30(1):55-66.

NOTLAR

A series of horizontal dotted lines for writing notes.