

8. Viral Pnömoni Tanısında Radyoloji

Dr. Mertcan ERDOĞAN, Prof. Dr. Recep SAVAŞ

Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, İzmir

ÖZET

Farklı viral pnömoni etkenlerinin radyolojik olarak görünümelerini değerlendirmek ve pnömoni sebepleri arasında viral etkenlerin ayrımında radyolojinin rolünü tartışmak.

GİRİŞ

Pnömoni dünya çapında ciddi mortalite ve morbitideye yol açan en önemli infeksiyöz hastalıklardandır. Viral patojenler solunum yolu infeksiyonlarının en önemli etkenlerinden olup, kişinin yaşına, immünitese, eşlik eden risk faktörlerine bağlı olarak farklı klinik tablolara yol açabilmektedir. Viral pnömoni etkenlerinin çoğunu RNA genetik materyalli virüsler oluşturmaktadır. Erişkinlerde en sık viral pnömoni etkenleri arasında influenza, parainfluenza, adenovirüs ve respiratuar sinsityal virüs (RSV) izlenmektedir. Çocuklarda ise en sık etkenler RSV, parainfluenza ve influenzadır (1). Bağışıklığı baskılanmış hasta grubunda ise CMV gibi fırsatçı etkenler önemli rol oynamaktadır. Yaş gruplarına ve bağışıklık durumuna göre olası viral ajanlar Tablo 1’de özetlenmektedir.

VİRAL PNÖMONİDE GÖRÜNTÜLEME

Pnömoni hastalarının değerlendirilmesi ve tedavi takibinde radyolojik incelemeler önemli rol oynamaktadır. Akciğer grafileri kolay ulaşılabilirliği, daha düşük radyasyon dozu, maliyet gibi faktörlerden dolayı ilk aşamada en sık kullanılan inceleme olmakla birlikte özellikle viral pnömonilerde tanıda kısıtlı kalmaktadır. Bağışıklığı baskılanmış hastalarda, tedaviye yanıtın geciktiği olgularda ve pnömoni komplikasyonlarının varlığı düşünüldüğünde bilgisayarlı tomografiye (BT) ihtiyaç duyulmakta olup, bu hastalarda altın standart tanı yöntemi olarak kullanılır.

Tablo 1. Yaş grupları ve immünitete bağlı olası viral etkenler.

Çocuk
• Respiratuar sinsityal virüs • İnfluenza • Parainfluenza • Adenovirüs • Rinovirüs
Erişkin
• İnfluenza • Parainfluenza • Adenovirüs • RSV
Bağışıklığı baskılanmış hastalarda
• Sitomegalovirüs (CMV) • Varisella zoster virüsü (VZV) • Herpes simpleks virüsü (HSV) • Kızamık virüsü • Adenovirüs • Koronavirüs

maktadır. Heussel ve ark. yaptığı febril nötropenik 87 hasta üzerindeki bir çalışmada yaklaşık %50 oranında direk grafisi normal sınırlarda olmakla birlikte BT incelemesinde bulgu saptanmıştır (2). Pnömonilerde BT ile tanının desteklenmesi, komplikasyonların değerlendirmesi ve tedaviye yanıtı değerlendirilebilmekle birlikte birçok etkenin benzer görünümlere yol açması ve pnömoni dışı durumlarında radyolojik

olarak benzer görünümde olması nedeniyle pnömoniye yol açan etkenin ayırıcı tanısı kısıtlı olmaktadır.

Akciğer Grafisi Bulguları

Akciğer grafi incelemesinde bulgular tamamen normal olabileceği gibi tek taraflı veya iki taraflı yamasal, retikülonodüler opasiteler, bronşiyal duvar kalınlık artışı izlenebilmektedir (Resim 1). Lober konsolidasyon, lenfadenopati ve plevral efüzyon viral pnömoni etkenlerinde sık karşılaşılan bulgulardan değildir.

Bilgisayarlı Tomografide Bulgular

Akciğer viral enfeksiyonun BT bulguları, altta yatan patofizyolojik sürecin yansımasıdır. Buna bağlı olarak birçok viral etkenin ortak patofizyolojik etkilerine göre radyolojik bulgular benzerlik göstermektedir. Viral etkenin virülansına, yayılımına bağlı olarak bronşiyal etkilenmeden diffüz alveolar hasarlanmaya (hyalin membran oluşumuyla giden intraalveolar ödem, fibrin ve inflamatuvar hücresel infiltrasyon) kadar bulgular değişkendir (3).

Viral pnömonide karşılaşılan BT bulgularını altta yatan patofizyolojik süreçlerin yansımasına göre beş ana kategoride sınıflandırabilir:

- Mozaik atenüasyon paterni;
- Buzlu cam opasiteleri ve konsolidasyon;
- Nodüller ve tomurcuklanan ağaç görünümü;
- İnterlobuler septal kalınlaşma;
- Bronşiyal ve/veya bronşiyolar duvar kalınlaşması (4).

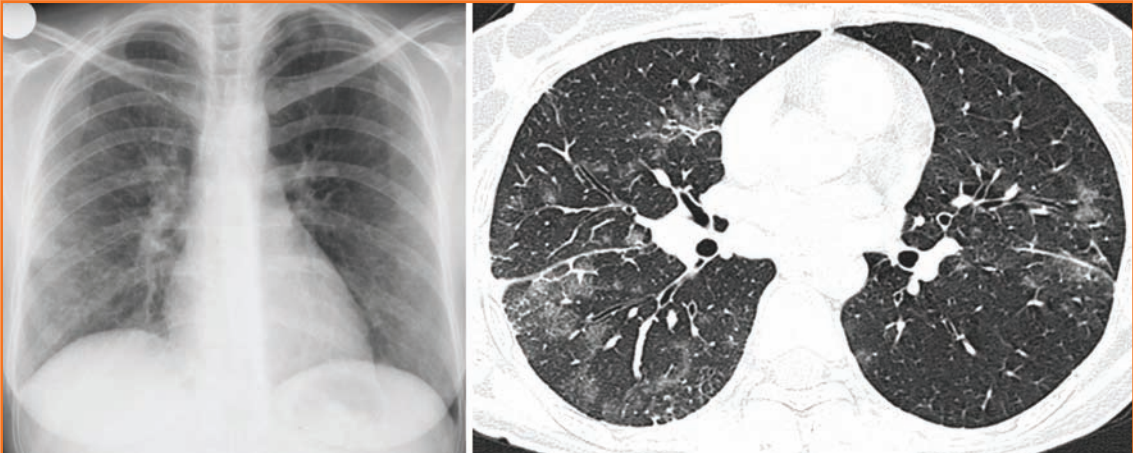
Mozaik atenüasyon paterni: Akciğer parankiminde perfüzyon ve/veya ventilasyondaki değişikliklere

bağlı olarak parankimde yamasal atenüasyon farklılıkları ile karakterize görünümüdür. Patogenezinden inflamatuvar veya skatrisyel değişikliklere bağlı olarak bronşiyolar obstrüksiyon ve alveolar hipoventilasyon sorumludur. Bu değişikliklere bağlı vazokonstriksiyon sonucu yetersiz perfüzyon oluşmaktadır. Etkilenen parankim ile normal parankim arasında ventilasyon ve perfüzyon farklılıkları ortaya çıkmaktadır. Bazen eklenen buzlu cam görünümü daha da komplike hale getirebilir (Resim 2). Mozaik perfüzyon, yalnızca, çocukluk yaş grubunda geçirilen enfeksiyonlar sonrası kalıcı olabilmektedir (Resim 3).

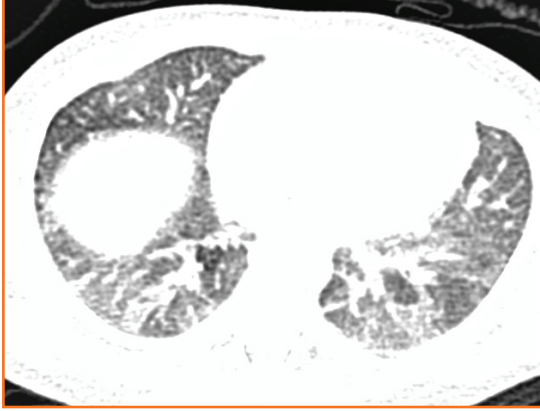
Buzlu cam opasiteleri ve konsolidasyon: Buzlu cam opasitesi alveollerin kısmi dolumuna bağlı olarak parankimde damarsal yapıları silmeden ortaya çıkan parankimal yoğunluk artışıdır (Resim 4). Pulmoner enfeksiyöz hastalıklarda, interstiyumun kalınlaşması ve hava boşluklarının dolumuna bağlı izlenebilmektedir. Buzlu cam opasitesi; pulmoner ödem, pulmoner kanama, hipersensitivite pnömonisi, organize pnömoni ve pulmoner alveolar proteinozis gibi çok sayıda non-infektif süreçte de izlenebilmektedir. Konsolidasyon ise alveolün içinin sıvı, kan, püy, hücre veya dokular ile tamamen dolmasına bağlı alttaki damar yapılarının sınırlarının kaybolmasıyla giden tablodur.

Nodüller ve tomurcuklanan ağaç görünümü: Viral pnömonide görülen nodüller genelde 10 mm'den küçük boyutta mikronodüler formdadır (Resim 5). Nodüllerin dağılımı ise infektif etkenin bronşiyal yayılımı nedeniyle sentrilobüler yerleşimde ve tomurcuklanan ağaç görünümündedir. Tomurcuklanan ağaç görünümü küçük hava yollarının etkilenmesine bağlı olarak dilate bronşiyoller ve bronşiyollerin lümenin

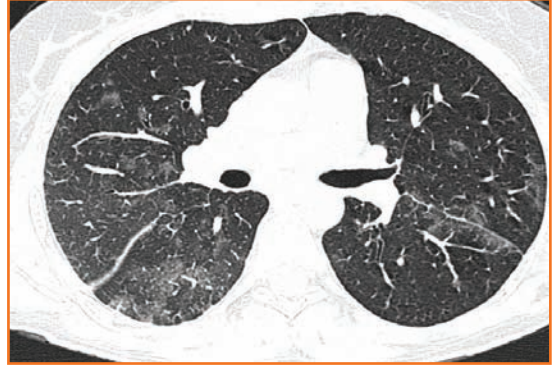
Resim 1. A. CMV pnömonisi olan olguda akciğer grafisinde sağ hilusta belirginleşme ve her iki akciğerde sağda daha belirgin tülleme tarzında dansite artışı izlenmekte, B. Aynı olguya çekilen BT'de her iki akciğerde yamasal buzlu cam alanları ve yer yer septal kalınlaşmalar izlenmekte.



Resim 2. Hastada hem buzlu cam hem de fokal hava hapsi bulgusu gözlenmekte. H1N1 virus pnömonisi olan olgu.



Resim 4. Her iki akciğerde damar yapılarını silmeyen artmış dansite buzlu cam olarak isimlendirilir ve viral pnömonilerde en sık karşılaşılan paterndir.



Resim 3. Muhtemelen çocukluk döneminde sık geçirilen viral enfeksiyonlara bağlı kalıcı tarzda gelişen bronşiyolitiss obliteransa bağlı mozaik perfüzyon görünümü.

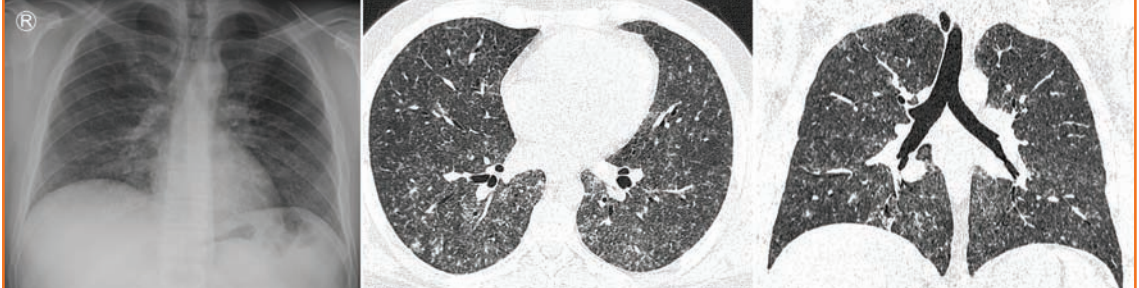


mukus, sıvı veya püyle dolması ve peribronşiyoler inflamasyon ile giden tablonun radyolojik yansımasıdır (Resim 6). Bu görünüm viral enfeksiyonların yanı sıra endobronşiyal yayılım gösteren tüberküloz ve

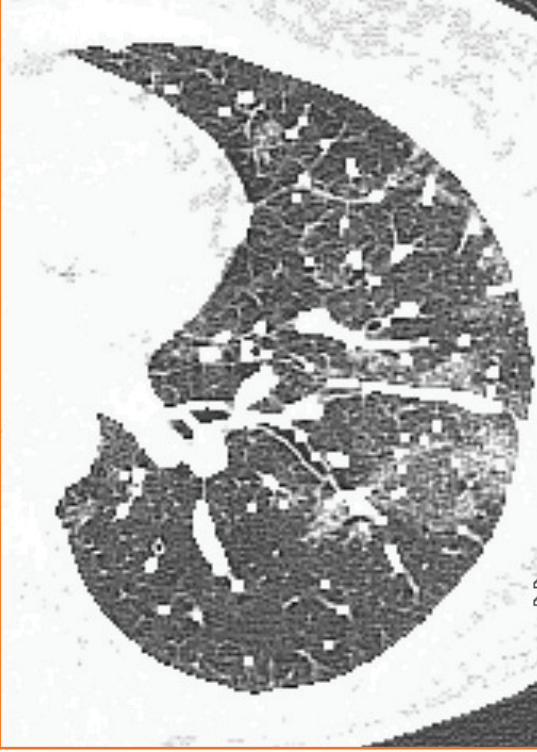
tüberküloz dışı mikobakteriler, bronkopnömoniler, alerjik bronkopulmoner aspergilloz gibi tablolarda da izlenebilmektedir. Bazen nodüllerin çevresinde hemorajiye sekonder buzlu cam oluşabilir ve bu BT'de halo işareti olarak isimlendirilir. Halo işareti daha çok invaziv asperjillus enfeksiyonlarında görülmekle birlikte nadiren CMV, Herpes simpleks ve Varisella Zoster enfeksiyonlarında da görülebilir ve akıl karıştıracı olabilmektedir.

İnterlobüler septal kalınlaşmalar: İnteristisyel alanda sıvı, hücre infiltrasyonu veya fibrotik süreçlere bağlı olarak sekonder pulmoner lobülün çevresinin belirginleşme ile giden tablodur. İnterlobüler septal kalınlaşmalar düzgün, nodüler veya düzensiz görünümde olabilmekle birlikte viral pnömonilerde düzgün şekilli kalınlaşma izlenebilmektedir (Resim 7). Düzgün interlobuler septal kalınlaşma bazı durumlarda buzlu cam dansiteleri ile birlikte izlenebilmekte olup, kaldırım taşı görünümüne yol açmaktadır. Kaldırım taşı görünümü alveolar proteinozis için tipik görünüm olmakla birlikte viral enfeksiyonlarda dahil olmak üzere çok geniş ayırıcı tanı listesi içermektedir.

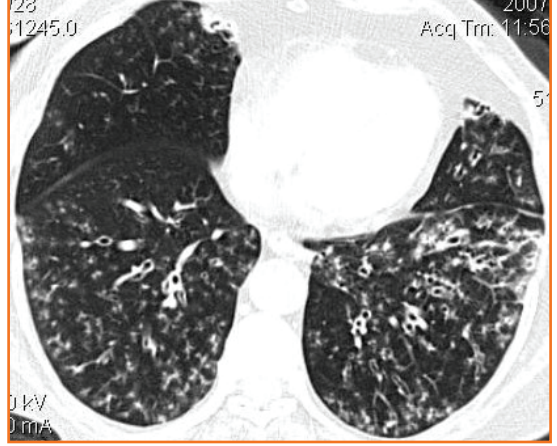
Resim 5. PjP olgusu. A. PA akciğer grafisinde her iki akciğerde mikronodüler patern, B. Aksiyel C. Koronal BT görüntüsünde her iki akciğerde çok sayıda milimetrik nodüller gözlenmekte.



Resim 7. Sol akciğerde buzlu cam ve sekonder pulmoner lobül çevresinin belirginleşmesi ile septal kalınlaşmalar eşlik ediyor.



Resim 8. BT'de her iki akciğerde viral bronşiolite bağlı peribronşiyoler kalınlaşma ve tomurcuklanan ağaç görünümü.



Bronşiyal ve/veya bronşiyolar duvar kalınlık artışı:

Bronşiyal ağaçta duvarda inflamatuvar hücre infiltrasyonu, ödem, düz kas hiperplazisi ve fibrotik değişikliklere bağlı olarak kalınlık artışı ile giden tablodur. Viral bronşiyolit tablosunda bronşiyolar obstrüksiyona bağlı olarak BT incelemesinde hava hapsi alanları, atelektatik değişiklikler ve bronşiyol duvarında belirginleşme ve tomurcuklanan ağaç görünümü (tree-in-bud) izlenmektedir (Resim 8).

Viral pnömonik etkenler arasında genelde benzer radyolojik bulgulara yol açtığından etkene yönelik ayırıcı tanıya gitmek için radyolojik bulguların yanı sıra mutlaka semptom ve bulgular ile laboratuvar testlerinin birlikteliği gerekmektedir. Tablo 2'de viral pnömonik etkenler ve BT bulguları özetlenmekte olup, sonrasında sırasıyla viral pnömonik etkenlere yönelik spesifik özellikler anlatılmıştır.

SPEŞİFİK VİRAL PNÖMONİ ETKENLERİ VE RADYOLOJİK BULGULARI

Adenovirüs

Adenovirüs çift iplikli bir DNA virüsü olup, 50'den fazla serotipi bulunmakta ve farklı klinik tablolara neden olmaktadır. Bunlardan serotip 1, 3, 7 solunum

sistemini etkileyen formları olup, laringotrakeobronşit ve bronkopnömoni tablolarına yol açmaktadır. Çocuklarda solunum sistemi etkenlerinin %5-10'unu oluştururken, bağışıklığı normal erişkinlerde bu oran %1'den düşüktür (5). İmmün sistemi baskılanmış kişilerde (kök hücre alıcıları, solid organ transplantlı hastalar vb.) ölümcül nekrotizan pnömonilere yol açabilmektedir.

Radyolojik görünüm olarak en sık; bilateral ve multifokal buzlu cam opasiteleri ve yamasal konsolide alanlar izlenmektedir (Resim 9). Bronşiyal duvar kalınlık artışı ve sentrilobuler nodüller gibi hava yolu inflamasyon bulguları pek izlenmez. İnfant ve çocuklarda hiperinflasyon ve lobar atelektazi izlenebilmektedir. Uzun dönemde adenovirüs pnömonisi sekeli olarak bronşektazi, konstriktif bronşiyolit ve tek taraflı hiperlusen akciğer (Swyer-James-Macleod) sendromu görülebilir.

Herpes Simpleks Virüs (HSV)

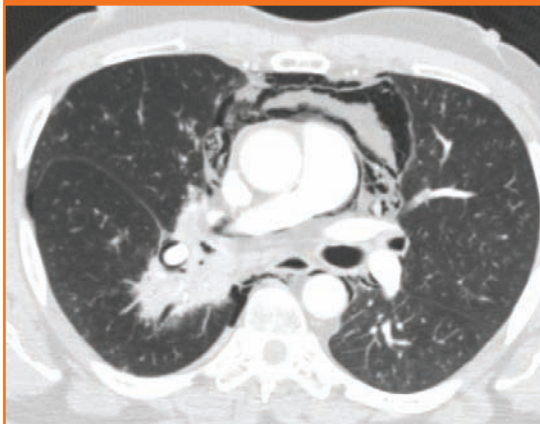
HSV çift iplikli bir DNA virüsü olup, çoğunlukla tip 1 formu solunum sistemini etkilemektedir. İmmünitesi sağlam kişilerde genelde klinik olarak belirgin bir enfeksiyona yol açmazken; immünitesi baskın, solunum yolunda uzun süreli sigara içimi, inhalasyon veya entübasyon gibi mekanik travmalara bağlı hasarlı kişilerde nekrotizan trakeobronşit, nekrotizan pnömoni veya intersitiyel pnömoniye yol açabilmektedir. İnfektif ajan solunum yoluna ya orofarengeal yol ya da sepsis tablosunda hematogen yolla ulaşmaktadır.

Radyolojik olarak karşımıza en sık multifokal ve bilateral yamasal buzlu cam ve fokal konsolide alanlar olarak çıkmaktadır. Yanı sıra plevral efüzyon, sentri-

Tablo 2. Viral pnömoni etkenleri ve BT bulguları.

Etken	Buzlu cam opasitesi ve konsolide görünüm	Nodül ve tree-in bud görünümü	İnterlobuler septal kalınlaşma	Bronşiyal veya bronşiyolar duvar kalınlaşması	Diğer ek bulgular
İnfluenza	++	++	++	++	Pnömotosel ve plevral efüzyon (özellikle H1N1)
Parainfluenza	++	+++	++	+++	-
Respiratuar sinsisyal virüs	+++	+++	++	+++	-
Human metapnömovirüs	++	+++	+	+	-
Kızamık	++	++	+	+	Plevral efüzyon Lenfadenopati
Hantavirüs	+	+	+++	++	Pulmoner ödem ARDS
Koronavirüs	+++	+	+	+	Pulmoner tromboemboli
Adenovirüs	+++	-/+	+	-/+	Bronşektazi
Herpes simpleks	+++	+	+	+	Halo bulgusu Plevral efüzyon
Varisella zoster	++	++	+	+	Halo bulgusu Kalsifikasyon (geç dönemde)
Sitomegalovirüs	+++	++	+	+	Halo bulgusu
Ebstein Barr Virüs	+	-/+	-/+	-/+	Lenfadenopati

Resim 9. Bağışıklığı baskılanmış bir hastada adenovirus pnömonisi. BT'de sağ parahiler bakteriyel pnömoniye benzer tarzda konsolidasyon, öksürük nedeniyle alveol rüptürü ve oluşan havanın peribronkovasküler kılıf boyunca mediastene seyri (damar çevresi ve mediastende izelenen havalar- Macklin etkisi, pnömomediastinum).



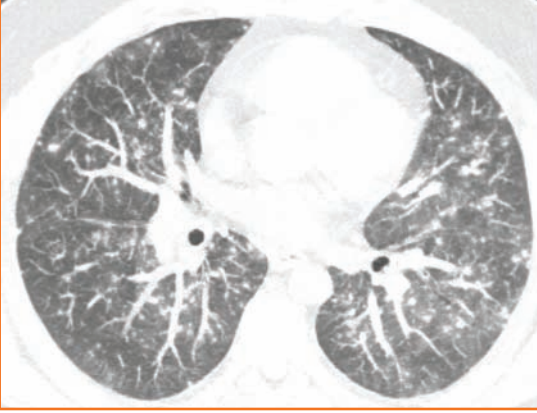
lobüler mikronodüller ve tomurcuklanan ağaç görünümü de izlenebilmektedir. Bazı durumlarda daha büyük nodül formasyonları izlenebilmekte olup, bu durumda infektif ajanın kendisine bağlı olarak gelişen hemarajik nodüllere veya eşlik eden fungal pnömonik odaklara bağlı olabilmektedir. Ancak bunun ayrımı radyolojik olarak net yapılamamaktadır (6).

Varisella Zoster Virüsü (VZV)

VZV, herpesviridae ailesinden bir etken olup, primer enfeksiyonuna bağlı olarak suçiçeği ve latent formunun reaktivasyonuna bağlı olarak zona ile giden infektif ajandır. Pnömoni sık görülen ve ciddi komplikasyonları olan bir tablodur. Lösemi, lenfoma gibi immün yetmezlik tabloları ve gebelik durumlarında bu risk artmaktadır.

Radyolojik olarak karşımıza çok sayıda, dağınık yerleşimli çevresinde buzlu cam halosu barındıran 5-10 mm boyutlarında bazıları birleşme eğilimi gösterebilen nodüller olarak çıkabilmektedir (Resim 10). Bu nodüller zamanla iyileşmeye bağlı olarak kalsifiye

Resim 10. Varicella pnömonisi. Hastada geniş boyutlarda küçük nodüller ve buzlu cam görünümü.



görünüm kazanabilmektedir, tüberküloz ve pnömokonyozlar ile karışıklığa yol açabilmektedir. Yanı sıra yamasal ve multifokal buzlu cam dansiteleri izlenebilmektedir. Bulgular antiviral tedaviye bağlı olarak cilt lezyonları ile birlikte gerilemektedir.

Sitomegalovirüs (CMV)

CMV, herpesviridae ailesinin bir diğer etkeni olup, toplumda çok sık olarak izlenmekle birlikte immünitesi sağlam kişilerde asemptomatik veya grip-benzeri bulgular şeklinde izlenmektedir. İmmün sistemde zayıflamaya yol açan durumlarda ciddi pnömoni tablosuna yol açabilmektedir. AIDS, uzun süreli kortikosteroid kullanımı, kök hücre veya solid organ (özellikle ince bağırsak ve akciğer nakli olgularında) transplantasyonu gibi durumlar önemli risk faktörleridir. Transplant

olgularında tipik olarak 30-100. günler arasında risk oluşmakta olup, bu zamanda en sık izlenen iki temel patogen CMV ve invazif aspergillozudur. Yanı sıra bu zaman diliminde *Pneumocystis jirovecii* de izlenebilmekle birlikte etkin profilaksiye bağlı olarak son zamanlarda PjP rölatif olarak daha az izlenmektedir. PjP'de daha çok apikal ve homojen dağılımlı buzlu cam alanları izlenmekle birlikte, CMV pnömonisinde sentrilobuler mikronodüller ve dağınık yerleşimli buzlu cam ve konsolide alanlar izlenmektedir (7).

Radyolojik olarak bilateral, multifokal buzlu cam opasiteleri, sentrilobuler mikronodüller, interlobuler septal kalınlaşmalar (Resim 11,12) ve konsolide alanlar izlenebilmektedir. AIDS olgularında kitle tarzında konsolide alanlar görülebilir.

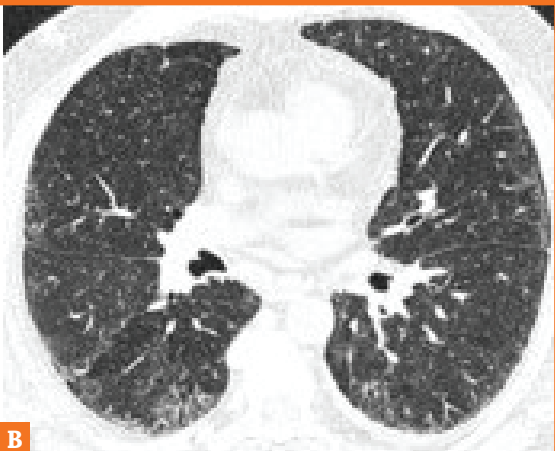
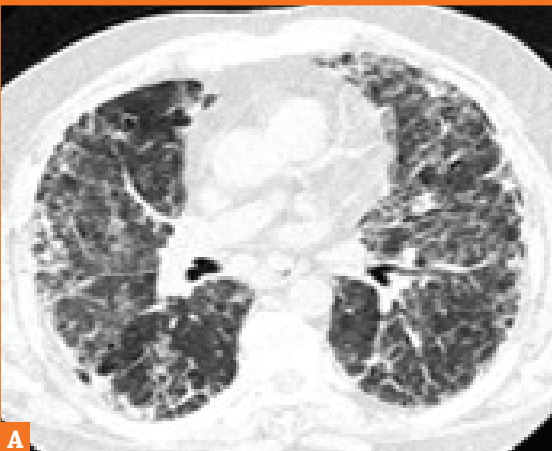
Epstein Barr Virüs (EBV)

EBV sıklıkla ani başlayan halsizlik, farenjit ve servikal lenfadenopati tablosuyla giden enfeksiyöz mononükleöz tablosuna yol açmakla birlikte intratorasik tutulum nadirdir. Hızlı ilerleyen solunum sıkıntısına yol açan enfeksiyöz mononükleöz tablosu nadir olarak izlenmiştir (8). Radyolojik olarak en sık mediastinal lenfadenopati izlenmekle birlikte daha nadir olarak interstisyel ve alveoler alandaki mononükleer hücre infiltrasyonuna bağlı interlobuler septal kalınlaşmalar ve buzlu cam alanları izlenebilmektedir.

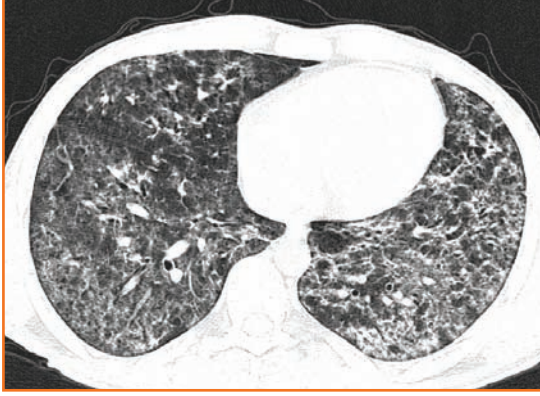
Bocavirüs

Parvovirüs ailesinden olup, tek iplikli bir DNA virüsüdür. Bu etken nazofarengeal sekresyonlarda izlenmekte olup, çocuklarda izlenen solunum yolu enfeksiyonlarında diğer viral enfektif ajanlarla bir-

Resim 11. Karaciğer transplantasyonu olan olguda CMV pnömonisi. A. Her iki akciğerde buzlu cam alanları yanısıra küçük nodüller ve septal kalınlaşmalar. B. Hastanın tedaviden beş hafta sonraki BT'de bulgulara belirgin regresyon görülmekte.



Resim 12. Yine karaciğer transplantasyonu sonrası hem CMV hem de varisella pnömonisi birlikteliği. Her iki akciğerde buzlu camdan nodüllere ve septal kalınlaşmadan fokal bronşektazilere kadar giden zengin radyolojik bulgular mevcut.

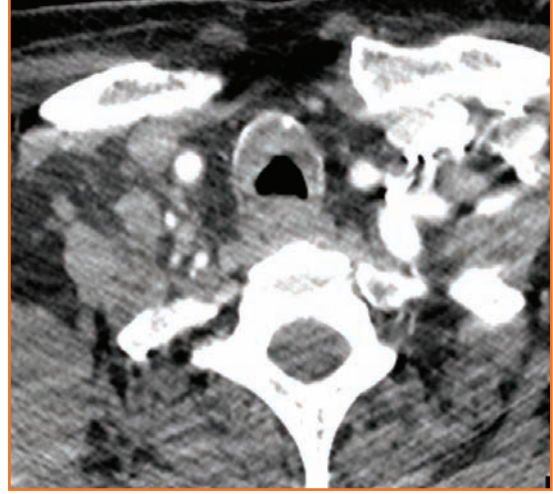


likte koenfeksiyon olarak izlenmektedir. İmmünitesi baskın erişkinlerde ağır pnömoni tablosuna yol açabilmektedir. Radyolojik olarak diğer viral enfektif tablolar ile benzer görünümde bilateral, yamasal buzlu cam opasiteleri ve konsolide alanlar ile bronkovasküler kılıf ve interlobuler septalarda kalınlaşma izlenmektedir.

Human Papilloma Virüs (HPV)

HPV sadece insanları etkileyen çift iplikli bir DNA virüsü olup, bazı formları ile solunum yolunda tekarrayan papillamatozise yol açmaktadır. Laringo-trakeobronşiyal papillamatozis larinksten akciğer

Resim 13. HPV infeksiyonuna bağlı trakeal duvarda kalınlaşma ve düzensizlikler izleniyor.

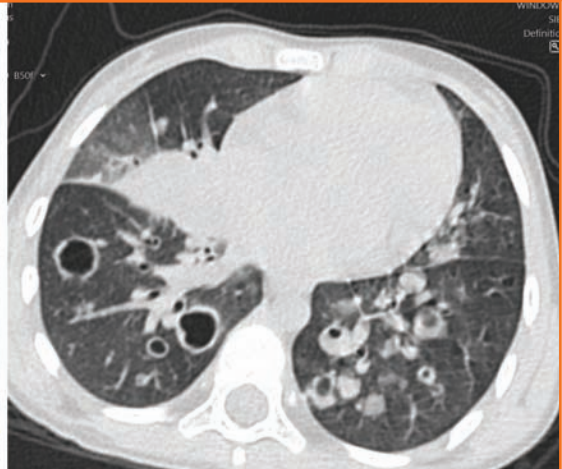
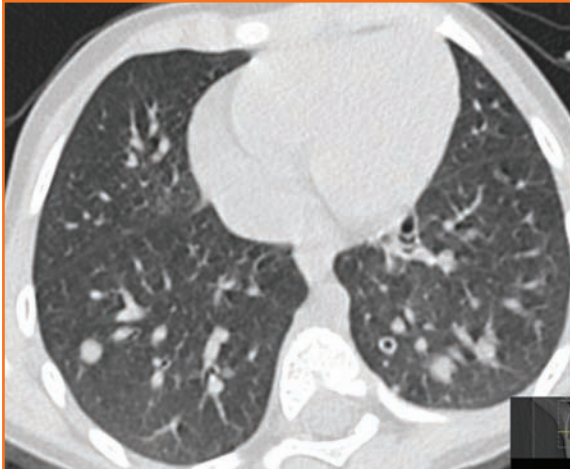


parankimine kadar tüm solunum yollarını tutabilmektedir. Radyolojik olarak larinks ve trakea duvar kalınlaşması ile papillomlar (Resim 13) yanı sıra akciğer parankiminde multiple asimetric 2-3 mm'ye ulaşan kalın duvarlı 5 cm'den küçük kistler ve lobule konturlu nodüller zamanla atelektazi, bronşektazi ve mukus plakları ile karakterize olabilir (Resim 14) (9).

Human Parainfluenza Virüs (HPIV)

HPIV paramiksovirus ailesinden olup, dört serotipi bulunmaktadır. Solunum yolunu etkileyen viral ajan genellikle çocukluk çağında üst solunum yolu enfeksiyon tabloları ile izlenmektedir. Hematopoetik kök

Resim 14. HPV infeksiyonu olan olguda. A. BT'de akciğer bazal ve dorsal kesimlerinde peribronşiyal kalınlaşma ve seyrek nodüller gözleniyor. B. Aynı olgunun bir yıl sonraki BT'sinde aynı bölgelerde atelektazi, kistik değişiklikler, peribronşiyal kalınlaşma ve bronşektazi bulguları gelişmiş (larengal papillomatozis).



hücre alıcıları, hematolojik maligniteleri olan hastalarda ciddi mortal pnömonilere yol açabilmektedir. Radyolojik olarak hava yolu inflamasyonun göstergelerinden olan bronşiyolar duvar kalınlık artışı ve sentrilobuler nodüller izlenmekle birlikte multifokal yamasal buzlu cam ve konsolide alanlar eşlik edebilmektedir.

Kızamık (Rubeola)

Kızamık, paramiksovirus ailesinin diğer bir ajanı olup, çocukluk çağıının sık görülen enfeksiyonlarından. Rutin aşılamaya bağlı olarak sıklığı azalmakla birlikte hamilelerde ve immünitesi baskılanmış kişilerde pnömoni, ensefalit gibi ciddi komplikasyonlara yol açabilmektedir. Radyolojik olarak hava yolunu etkileyen diğer viral etkenler gibi bronşiyolar duvar kalınlık artışı, sentrilobuler nodüller, interlobuler septal belirginleşme izlenmekle birlikte hiler lenfadenopati ve plevral efüzyon eşlik edebilen diğer sık bulgularındandır.

Respiratuar Sinsityal Virüs (RSV)

RSV özellikle yenidoğan ve çocukluk çağıında izlenmekte olup, bu yaş diliminde pnömoninin en sık etkenidir. Prematürite, kardiyopulmoner hastalık varlığı, bağışıklığı baskılayan durumlarda ciddi morbidite ve mortaliteye yol açabilmektedir. Radyolojik olarak hava yolunu etkilenmesine bağlı olarak sentrilobuler nodüller, bronşiyal duvar kalınlık artışı, tomurcuklanan ağaç görünümü ile peribronkovasküler buzlu cam ve konsolidasyon alanları izlenebilmektedir.

Human Metapnömovirüsü (HPMV)

HPMV solunum yolu enfeksiyöz etkenlerinden biri olup, kış aylarında sıklığı artmaktadır. İmmünitesi sağlam kişilerde belirgin mortaliteye yol açmazken hematopoetik kök hücre alıcılarında, yüksek doz steroid kullananlarda ve düşük lenfosit sayısı izlenenlerde ağır pnömoni tablosuna yol açmaktadır (10). Radyolojik olarak bilateral ve multifokal sentrilobuler nodüller, buzlu cam dansiteleri ve konsolide alanlar izlenebilmektedir.

Hantavirüs

Hantavirüs kemirgen sekresyonlarının inhalasyonu ile bulaşır ve temel hedefi endotelial hücrelerdir. Ateşin eşlik ettiği renal yetmezlik ve kardiyopulmoner sendrom gibi klinik tablolara yol açmaktadır. Hantaviral kardiyopulmoner sendrom, non-kardiyojenik pulmoner ödem tablosu ile seyir göstermektedir. Radyolojik olarak; peribronkovasküler kılıfta ve interlobuler septalarda kalınlaşma gibi interstiyel

ödem ve ileri aşamada alveoler sisteminde eşlik etmesiyle buzlu cam ve konsolide alanların izlendiği tipik pulmoner ödem tablosu izlenmektedir. Plevral efüzyon sık izlenebilen bir diğer bulgudur.

İnfluenza

İnfluenza virüsü orthomiksovirus ailesinden olup, A, B, C olmak üzere üç grup içermekle birlikte Tip A en sık epidemik, pandemi ve salgılardan sorumlu olan grubudur. Genetik yapısına bağlı olarak yüzey proteinlerindeki antijenik değişikliklere bağlı olarak farklı subtipler ile karşımıza çıkmaktadır. En son 2009 yılında H1N1 domuz gribi pandemisi izlenmekte olup, 70'den fazla ülkede 30.000'i geçen hasta sayısı izlenmiştir (11). Enfeksiyon genelde kendini sınırlar görünümünde olmakla birlikte altta yatan kardiyak hastalık, kistik fibrozis, immün yetmezlik ve gebelik gibi durumlarda ciddi morbidite ve mortaliteye yol açabilmektedir.

İnfluenza virüsü solunum yolu ile respiratuar epitele tutunup epitel hücrelerinde çoğalmaya başlar. Hastalığın erken evrelerinde trakeobronşit ve nötrofilik bronkopnömoni tablosu izlenmekle birlikte ilerleyen dönemlerde hava yolu duvarlarında daralmaya yol açar tarzda inflamatuvar hücre infiltrasyonuna ve intraalveolar ödem ve hemorajiyile birlikte izlenen yaygın alveolar hasara yol açabilmektedir. Epitelial hücre hasarı varlığına bağlı olarak bakteriyel süperenfeksiyonlar tabloya eşlik edebilmektedir. Bahsedilen bu patofizyolojik sürecin dönemine bağlı olarak radyolojik olarak farklı görünüm izlenebilmektedir.

Radyolojik olarak direk grafilere, sıklıkla orta-alt zonları etkileyen dağınık yerleşimli her iki akciğeri etkileyen retikülonodüler opasiteler izlenmekle birlikte bakteriyel süperenfeksiyon veya diffüz alveolar hasar geliştiğinde birleşmeye eğilimli nodüler opasiteler ve konsolide alanlar izlenebilmektedir. BT incelemesinde multifokal yamasal buzlu cam ve konsolide alanlar özellikle H1N1'de izlenebilmekle birlikte peribronşiyal ve periferik buzlu cam ve konsolide alanların izlendiği organize pnömoni görünümü izlenebilmektedir (Resim 15). Plevral efüzyon, pnömotorsel, psödokavite, lenfadenopati de ek olarak izlenebilecek bulgularındandır.

COVID-19 Pnömonisi ve Radyoloji Bulguları

Human koronavirüs üst ve alt solunum yolunu etkileyerek ciddi solunum sıkıntısına yol açabilen bir etken olup, 2002-2003 yılında SARS-COV-1, 2012 yılında ise MERS-COV formları ile salgınlara yol açmakla birlikte en son Aralık 2019 tarihinde Çin Halk

Resim 15. H1N1 infeksiyonu. BT’de her iki akciğerde yamasal buzlu cam alanları ve septal kalınlaşmalar.



Resim 16. COVID-19 infeksiyonu. PA akciğer grafisinde periferik alanda artmış dansite gözleniyor.



Cumhuriyeti’nin Wuhan kentinde “Severe Acute Respiratory Syndrome-Coronavirus 2” (SARS-COV-2) olarak da bilinen yeni tip formuyla pandemiye sebep olmuştur.

COVID-19 etkeni SARS-COV-2 tanısı için altın standart boğaz sürüntüsünde bakılan gerçek zamanlı polimeraz zincir reaksiyonu (RT-PCR) testi olmakla birlikte özellikle pandemi başlangıç döneminde testlerin yetersizliği ve sonuçlarının süresinin uzayabilmesi gibi sebeplere rağmen sık tercih edilmiştir (12). Radyolojik incelemeler ise tarama testi olmayıp tanı ve ayırıcı tanıda yardımcı olmaktadır. Akciğer grafisi ilk tercih yöntemi olup, gereken olgularda tanıya ulaşmada RT-PCR ve toraks BT birlikte kullanılmalıdır. Mobilize edilemeyen olgularda US bakısı da yapılabilir.

Tanıda akciğer grafisinin rolü ve bulgular: Çocuk ve genç yaş grubunda direkt akciğer grafisi, BT incelemesinden önce tercih edilmelidir. Akciğer grafisinin duyarlılığı düşük olmakla birlikte kolay uygulanabilirliği, cihazın kolay temizlenebilmesi ve düşük doz maruziyeti gibi nedenlerle özellikle hastalık progresyon takibinde kullanılabilir. Grafide bilateral, orta ve alt alanları tutan, genellikle periferik yerleşimli, düzensiz sınırlı nonhomojen dansite artışları izlenir (Resim 16). Normal bir grafi varlığı hastalığı dışlamaz.

Tanıda BT incelemesinin rolü ve bulgular: Bilgisayarlı tomografi yüksek çözünürlüklü ince kesit ve kontrastsız olarak çekilmelidir. Hasta klinik durumu ve yaşı değerlendirilerek öncelikle normal dozda yüksek rezolüsyonlu toraks BT çekilebilmekle birlikte genç olgularda ve takipte düşük doz BT tercih edilebi-

lir. COVID-19 tanısında kontrastlı çekim yapılmasına gerek yoktur ancak bu hastalarda tromboza eğilim olduğu yapılan çalışmalarda gözlenmiş olup, bu komplikasyon düşünüldüğünde toraks BT-anjiyo çekilmesi gerekmektedir (12).

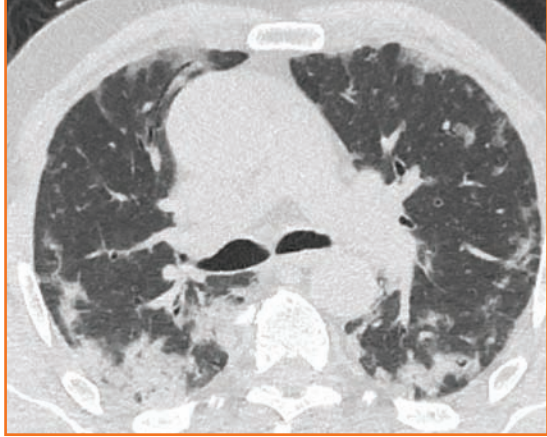
BT bulguları organize pnömoni, diffüz alveolar hasar, pnömonik konsolidasyon tablolarının yansması olmakla birlikte genel olarak bulgular oldukça nonspesifiktir. H1N1 ve diğer influenza tipleri, adenovirüs, sitomegalovirüs pnömonisi, atipik pnömoni ve inflamatuvar pnömoniler ile benzer bulgular verebilir. COVID-19 için tipik ve atipik BT bulguları Tablo 3’te görülmektedir.

BT bulgularının zaman içinde değişimi: COVID-19 hastalarının toraks BT görüntülerindeki değişime göre hastalık dört evreye ayrılabilir (12).

- Erken dönem (semptomların başlangıcından sonraki ilk dört gün); bu dönemde tek taraflı veya bilateral alt loblarda, subplevral yerleşimli buzlu cam opasiteleri ana radyolojik bulgulardır (Resim 17).
- İlerleyici dönem (semptomlarının başlangıcından sonraki beş-sekizinci günler); bu dönemde hastalık hızlı bir şekilde ilerler. Radyolojik bulgular bilateral, yaygın, multilobar buzlu cam opasiteleri, kaldırım taşı görünümü ve konsolidasyonlardır (Resim 18).
- Pik dönemi (semptomlarının başlangıcından sonraki 9-13. günler); bu dönemde parankimdeki infiltrasyonlar yavaşça ilerleyerek en yüksek düzeye çıkar. Yoğun konsolidasyon alanları daha belirgin olup, yer yer parankimal bantlar görülebilir (Resim 19).

Tablo 3. COVID-19 enfeksiyonunda görülen radyolojik bulgular.

Tipik bulgular	Atipik bulgular
• Buzlu cam görünümü • Konsolidasyon • Kaldırım taşı paterni • Hava bronkogramı • Vasküler genişleme • Nodüller (halo ve ters halo işareti) • Hava yolu değişiklikleri • Bilateral ve periferik ağırlıklı dağılım	• Mediastinal lenfadenopati • Plevral efüzyon • Pnömotoraks • Kavitasyon • Perikardiyal efüzyon • Tomurcuklanan ağaç görünümü

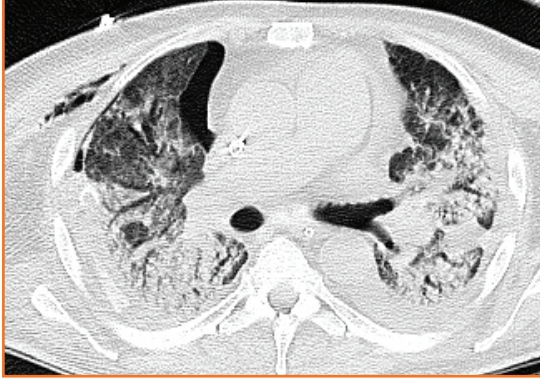
Resim 17. COVID-19 enfeksiyonu. PCR ilk gün negatif iken çekilen BT'de küçük fokal buzlu cam alanları mevcut. Bir gün sonra PCR pozitifliği de gerçekleşti.**Resim 18. COVID-19 tanılı olguda altıncı gün, her iki tarafta periferik daha çok alt zon yerleşimli buzlu cam alanları gözleniyor.****Resim 19. COVID-19 pnömonisinde 10. gün, buzlu cam alanları zaman içinde konsolidasyonlara dönüşmüştür.**

- Gerileme dönemi (semptomlarının başlangıcından 14. günden sonrası); bu dönemde enfeksiyon artık kontrol altında olup, konsolide alanlar yavaş yavaş geriler. Kaldırım taşı görünümleri kaybolur. Konsolide alanların gerilemesine bağlı buzlu cam alanları izlenebilmektedir. Sekel fibroatelektatik bantlar ve volüm kaybı izlenebilmektedir. Ancak olguların bazılarında bulgular regrese olmayıp ARDS tablosu gelişebilmektedir (Resim 20).

SONUÇ

Viral pnömonilerde radyolojik bulgular, enfeksiyonun patogeneze bağlı olduğundan viral etkenlerin benzer patofizyolojik süreçlerine ikincil olarak belli paternlerde izlenmektedir. Tek başına görüntüleme özellikleri kullanılarak kesin bir tanı elde edilemese de viral pnömoni paternlerinin tanınması, diğer patojenler ile ayrımında ve gereksiz antibiyotik kullanımını azaltmada faydalıdır. Viral pnömoniler daha çok interstisyel bir patern oluştururken bakteriyel pnömoniler alveoler patern ile seyretmektedir. Viral pnömonilerin ayırıcı tanısında akut pulmoner ödem,

Resim 20. Takipte iyileşmeyen ve ARDS gelişen COVID-19 hastası. Her iki akciğerde daha çok ön kısımların korunduğu, buzlu cam ve hava bronkogramı ile karakterize konsolidasyonlar, plevral efüzyon, pnömotoraks, pnömome-diasten ve yumuşak doku amfizemi bulguları.



bakteriyel ve fungal pnömonilerin başlangıcı, organize pnömoni, diffüz alveoler hemoraji, akut interstisyel pnömoni, akciğer kontüzyonu, pulmoner emboliye sekonder parankimal bulgular, ARDS, nonspesifik interstisyel pnömoni gibi pek çok infeksiyöz veya inflamatuvar olay yer almaktadır.

Son aylarda karşılaşılan COVID-19 pandemisinde klinik ve labaratuvar bulgularının radyolojik veriler ile birlikte değerlendirilmesinin hastalığın tanısında ve takibinde ne kadar önemli olduğu ve bütüncül yaklaşımın değeri bir kez daha ortaya çıkmıştır.

KAYNAKLAR

1. Gant V, Parton S. Community-acquired pneumonia. *Current Opinion in Pulmonary Medicine* 2000; 6: 226-33.
2. Heussel CP, Kauczor HU, Heussel G, et al. Early detection of pneumonia in febrile neutropenic patients: use of thin-section CT. *AJR Am J Roentgenol* 1997; 169: 1347-1353.

3. Franquet T, Rodriguez S, Martino R, et al. Thin-section CT findings in hematopoietic stem cell transplantation recipients with respiratory virus pneumonia. *AJR Am J Roentgenol* 2006; 187: 1085-1090.
4. Müller NL. Differential diagnosis of chronic diffuse infiltrative lung disease on high resolution computed tomography. *Semin Roentgenol* 1991; 26(2): 132-142.
5. Chen HL, Chiou SS, Hsiao HP, et al. Respiratory adenoviral infections in children: a study of hospitalized cases in southern Taiwan in 2001-2002. *J Trop Pediatr* 2004; 50: 279-84.
6. Gasparetto EL, Escuissato DL, Inoue C, et al. Herpes simplex virus type 2 pneumonia after bone marrow transplantation: high-resolution CT findings in 3 patients. *J Thorac Imaging* 2005; 20(2): 71-73.
7. Vogel MN, Brodoefel H, Hierl T, et al. Differences and similarities of cytomegalovirus and pneumocystis pneumonia in HIV-negative immunocompromised patients: thin section CT morphology in the early phase of the disease. *Br J Radiol* 2007; 80(955): 516-523.
8. Miyake H, Matsumoto A, Komatsu E, et al. Infectious mononucleosis with pulmonary consolidation. *J Thorac Imaging* 1996; 11(2): 158-160.
9. Zawadzka-Głós L, Jakubowska A, Chmielik M, et al. Lower airway papillomatosis in children. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2003; 67(10): 1117-1121.
10. Seo S, Gooley TA, Kuypers JM, et al. Human metapneumovirus infections following hematopoietic cell transplantation: factors associated with disease progression. *Clin Infect Dis* 2016; 63(2): 178-185.
11. Rewar S, Mirdha D, Rewar P. Treatment and prevention of pandemic H1N1 influenza. *Ann Glob Health* 2015; 81(5): 645-653.
12. Ufuk F, Savaş R. Chest CT features of the novel coronavirus disease (COVID-19), *Turk J Med Sci* 2020; 50: 664-78.