

Pandemi sürecinde insidental olarak saptanan Pulmoner Aspergillozis olgularının radyolojik ve patolojik korelasyonu

Radiological and pathological correlation of Pulmonary Aspergillosis cases during the pandemic

Tuba Oğuzsoy¹, Saim Türkoğlu²

¹Van Eğitim ve Araştırma Hastanesi Patoloji Bölümü, Van, Türkiye

²Van Eğitim ve Araştırma Hastanesi Radyoloji Bölümü, Van, Türkiye

İletişim: Tuba Oğuzsoy

Van Eğitim ve Araştırma Hastanesi Patoloji Bölümü, Van, Türkiye

e-mail: tubaoguzsoy0@gmail.com

ORCID ID: TO [0000-0001-5289-7620](https://orcid.org/0000-0001-5289-7620)

ST [0000-0001-8247-2009](https://orcid.org/0000-0001-8247-2009)

Gönderim Tarihi: 19 Haziran 2023, Kabul Tarihi: 28 Nisan 2024

ÖZET

Amaç: Pulmoner Aspergillozis genellikle daha önceden oluşan akciğer kaviterlerin dekolonizasyon sonucunda gelişir. Bu çalışmada, retrospektif olarak histopatolojik Aspergillozis tanısı mevcut olgularda Bilgisayarlı Tomografi (BT) bulguları ile uyumunun değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Metodlar: 2020 ve 2023 yılları arasında SBÜ Van Eğitim ve Araştırma Hastanesine histopatolojik olarak Aspergillozis tanısı mevcut 17 olguda BT görüntülemeleri incelenmiştir. Çalışma, PACS (Picture Archiving and Communication Systems) radyolojik veri arşivleme sisteminden hastaların radyolojik tetkiklerinin pozitif olduğu olgular incelenerek retrospektif olarak yapılmıştır. Hastaların Toraks BT görüntüleri değerlendirilmiştir. Aspergillozis bulguları; kaviter lezyon, buzlu cam dansitesi, noduler formasyon, konsolidasyon şeklinde tanımlanmış ve doku tanısı mevcut olgular çalışmaya dahil edilmiştir.

Bulgular: Olguların tamamı kliniğe nefes darlığı ve öksürük şikayeti ile başvurmuştur. Pandemi dönemi olması nedeniyle ön tanıda öncelikli olarak COVID-19 düşünülmüştür. Hastaların BT değerlendirmelerinde en sık tutulum üst lob olup, sıklıkla kaviter ve nodüler lezyonlar şeklinde tespit edilmiştir. Histomorfolojik olarak biyopsi materyallerinin Hematoksilen ve Eosin kesitlerinde (H&E), PAS ve Giemsa boyalarında mantar hif ve spor yapıları saptanmıştır.

Sonuç: Sonuç olarak COVID-19 şüphesi ile takip edilen hastalarda BT görüntüleme Aspergillozisi insidental olarak saptamada invaziv olmayan kolay ve güvenilir bir yöntem olarak değerlendirilmiştir.

Anahtar kelimeler: Bilgisayarlı Tomografi, histopatoloji, kavite, konsolidasyon, pulmoner aspergillozis

SUMMARY

Aim: Pulmonary Aspergillosis usually develops as a result of colonization in previously formed lung cavities. In this study, it was aimed to evaluate the compatibility with Computed Tomography (CT) findings in cases with a retrospective histopathological diagnosis of Aspergillosis.

Material and Methods: CT scans of 17 patients with histopathological diagnosis of Aspergillosis at SBU Van Training and Research Hospital between 2020 and 2023 were examined. The study was conducted retrospectively by examining cases with positive radiological examinations from the PACS (Picture Archiving and Communication Systems) radiological data archiving system. Thorax CT images of the patients were evaluated. Diagnostic findings of Aspergillosis were defined as: cavitory lesion, ground glass density, nodular formation, and consolidation, and patients diagnosed according to tissue diagnostic examinations were included in the study.

Results: All of the cases applied to the clinic with complaints of shortness of breath and cough. Since it was a pandemic period, COVID-19 was primarily considered in the differential diagnosis. In the CT evaluations of the patients, the most common location was the upper lobe, and the most common findings on imaging were cavitory and nodular lesions. Histomorphologically, fungal hyphae and spore structures were detected in Hematoxylin and Eosin stains (H&E) and with PAS and Giemsa stains.

Conclusion: In conclusion, CT imaging has been evaluated as a non-invasive, easy and reliable method to incidentally detect Aspergillosis in patients followed with suspicion of COVID-19.

Keywords: Cavity, computed tomography, consolidation, histopathology, pulmonary aspergillosis

GİRİŞ

Akciğer saprofitik ya da invaziv mikozların ve hidatik kistin en sık görüldüğü lokalizasyondur (1). Pulmoner Aspergillozis ve radyolojik bulguların spektrumu hastaların immünitesine bağlı olarak gruplandırılmaktadır. Bunlardan ilki alerjik bronkopulmoner Aspergillozis olup hipersensitivite reaksiyonuna sekonder hastada klinik ve laboratuvar özellikleri ile astım benzeri bulgular eşlik etmektedir. Radyolojik bulgularda mukus artışına bağlı bronşektazi benzeri alanlar izlenmektedir. Patolojik olarak mukus retansiyonuna sekonder dilate bronşoller ve mukus içerisinde eosinofillerden zengin inflamatuvar hücreler yanı sıra Charcot-Leyden kristalleri saptanabilmektedir. Fungal yapılar Giemsa veya PAS gibi histokimyasal yöntemler ile saptanabilirler. Diğer bir formu miçetoma veya mantar topu olarak görülen, genellikle *A. Fumigatus*'un yol açtığı, akciğer parankiminde kaviter lezyonlara neden olan tüberküloz veya sarkoidoz gibi hastalıklara sekonder gelişir. Radyolojik olarak lezyonda izlenen hava boşluğu hilal şeklinde izlenir. Histopatolojik olarak, dilate-kistik bir kavitenin içerisinde H&E boyası ile kolayca seçilebilen mantar hif ve spor yapıları saptanır. Bu kavitenin duvarı sıklıkla fibrotik bir rim içermektedir. Lezyon çevresinde hafif şiddette inflamasyon izlenir. Diğer bir formu semi invaziv Aspergillozis diğer bir adıyla kronik nekrotizan Aspergillozis olup, diabetes mellitus, malnütrisyon, kronik alkolizm gibi hastalarda görülür. BT'de tüberküloz benzeri plevrada kalınlaşmalar, konsolidasyonlar, kaviterler veya nodüller şeklinde görülebilir (2-5)

Pandemi döneminde öksürük şikayet ile başvuran, COVID-19 testi negatif çıkan ve BT ile değerlendirilmiş olgular çalışmaya dahil edilmiştir. BT'de akciğerde kaviter ve/veya infiltratif lezyonu tespit edilen olguların kesin tanısı için alınan patoloji spesmeninden Aspergillozis tanısı retrospektif değerlendirilmiştir. Akciğer biyopsisi sonucunda Aspergillozis tanısı alan olgularda geriye dönük radyolojik BT bulgularının değerlendirilmesi ve BT'nin Aspergillozis tanısı için bir öngörü değeri oluşturabileceği araştırılmıştır. Bu çalışmada radyolojik olarak COVID-19 ve malign akciğer kitleleri ile karışabilecek immün yetmezlikli hastalarda, Aspergillus mantar enfeksiyonunun da ayırıcı tanıda yer alması gerektiği ve BT görüntülemelerin patolojik bulgularla olan korelasyonun belirlenmesi amaçlanmıştır. Akciğerde tespit edilen fokal lezyonların olası Aspergillus enfeksiyonun patolojik ve radyolojik bulgularının birlikte değerlendirilmesinin ve BT'nin akciğer Aspergillus enfeksiyonları tanısında öneminin literatüre katkısı hedeflenmiştir.

MATERYAL ve METODLAR

2020 ile 2023 yılları arasında S.B.Ü Van Eğitim ve Araştırma Hastanesine hemoptizi ve öksürük şikayeti ile başvuran, patolojik olarak aspergillozis tanısı almış 17 olgunun BT özellikleri retrospektif olarak detaylı değerlendirilmiştir.

Çalışma, PACS (Picture Archiving and Communication Systems) radyolojik veri arşivleme sisteminden radyolojik bulguları olan olgular incelenerek yapılmıştır. 16 kesitli BT kullanılarak (Siemens, medikal solution); BT görüntüleri 3 mm kesit kalınlığında, 120 kV dozda ve ortalama kontrastlı görüntüler için 90 ml kontrast madde intravenöz olarak verilerek elde edilmiştir. Çalışma için PACS (karpacswiever v.1.0) sisteminden alınan aksel görüntü verileri incelendi.

Aspergillozis bulguları; kaviter lezyon, buzlu cam dansitesi, noduler formasyon, konsolidasyon şeklinde tanımlanmış ve lezyondan biyopsi tanısı almış hastalar çalışmaya dahil edilmiştir.

Değişkenler ortalama \pm standart sapma olarak sunuldu. İstatistiksel analiz için SPSS Windows versiyon 21.0 paket programı (SPSS Inc., Chicago, IL, ABD) kullanıldı. Çalışmamız Helsinki Deklarasyonu prensiplerine uygun olup S.B.Ü Van Eğitim ve Araştırma Hastanesinden etik kurul onayı alınmıştır (Çalışmanın etik kurul numarası: 2023/13-10).

BULGULAR

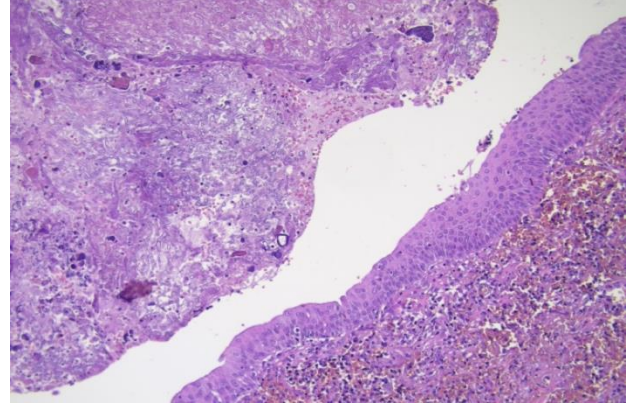
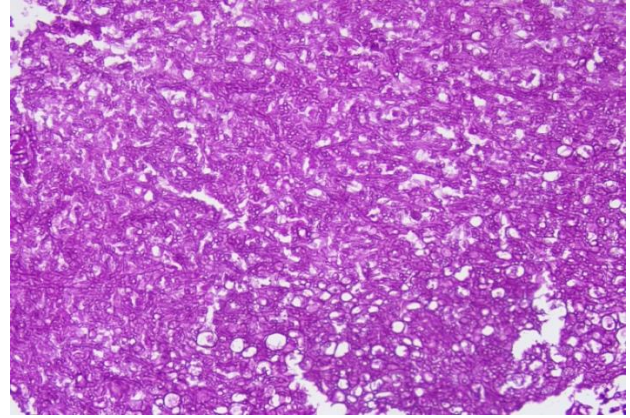
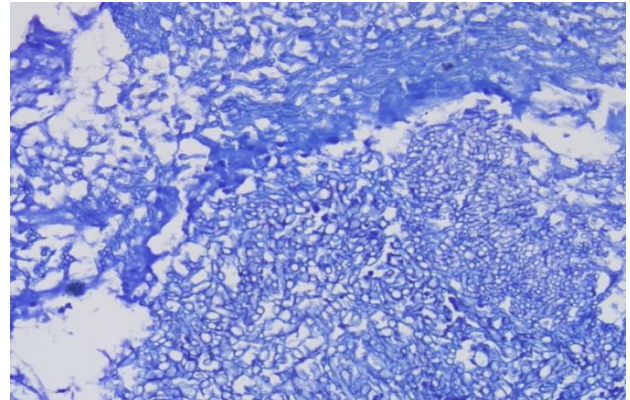
Çalışmamıza 2020-2023 yılları arasında özellikle pandeminin ilk dönemlerinde öksürük ve nefes darlığı gibi COVID-19 benzeri semptomları, özellikli BT bulguları olan ve histopatolojik değerlendirilmesi yapılan olgular dahil edildi.

Olguların yaş aralığı 38 ile 86 arasında olup, ortalama yaş 52,3'tü. Olguların 9'u (%53) kadın, 8'i (%47) erkekti. Olgularımızın 1'i (%6) lenfoma, 1'i myelodisplastik sendrom ve 1'i akciğer dokusunda nöroendokrin tümörler ve nöroendokrin hücre hiperplazisi tanısı almıştır. BT'deki lezyonlar 5 olguda (%30) sağ akciğerde, 6 olgu (%35) sol akciğer ve 6 olguda ise (%30) bilateral yerleşimliydi. 17 olgunun 11'i (%65) üst lob yerleşimli iken, geri kalan 6'sı (%35) alt lob yerleşimliydi.

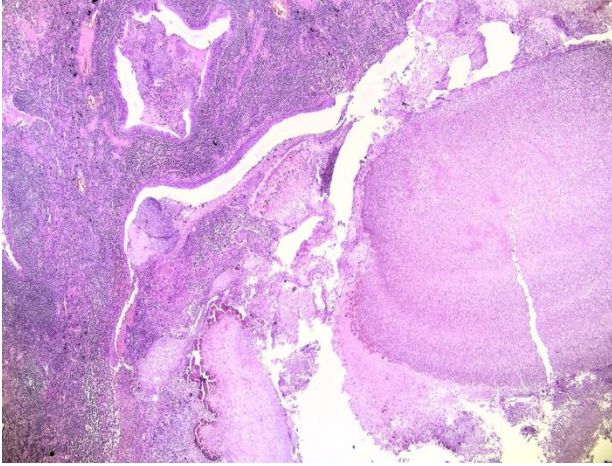
Lezyonlar BT'de 4 farklı paternde; 3 olguda kaviter, 1 olguda yamasal opasite, 3 olguda buzlu cam opasitesi ve 2'sinde konsolidasyon şeklinde iken, 3 olguda kaviter lezyon ve buzlu cam opasitesi, 3 olguda kaviter ve nodül formasyonu, 1 olguda kaviter, buzlu cam ve nodül formasyonu, 1 olguda ise buzlu cam opasitesi ve nodül formasyonu bir arada görülmüştür (Tablo 1). Akciğer kama eksizyon ve lobektomi materyallerinde makroskopik olarak nekrotik, yer yer kistik görünümde alanlar içeren nispeten düzensiz sınırlı lezyonlar mevcuttur. Histopatolojik olarak çevresinde yaygın süpüratif inflamasyon içeren, ortasında nekrotik debris içerisinde Aspergillus ile uyumlu dar açı ile dallanma gösteren, septalı hifler ve spor yapıları dikkati çekmiştir (Şekil 1). PAS ve Giemsa histokimya boyası ile bu hif ve spor yapıları boyanmıştır (Şekil 2-3).

Tablo 1. Demografik bilgiler ve radyolojik bulgular

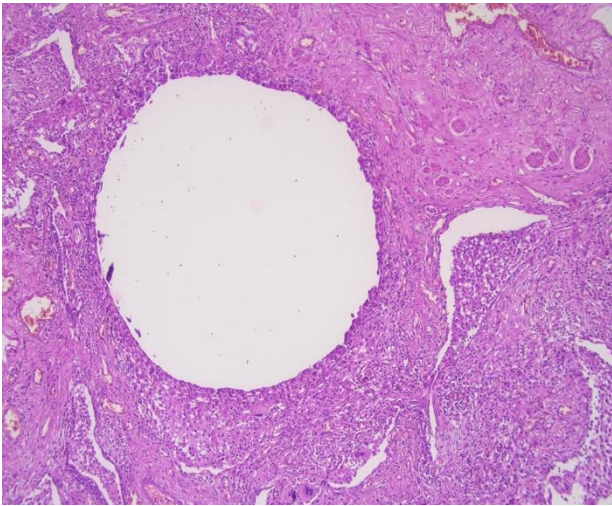
Hastalar	Cinsiyet	Yaş	Lokalizasyon	Radyolojik bulgu
1	E	40	Sol üst lob	Kaviter lezyon
2	E	38	Sağ üst lob	Kaviter lezyon + Buzlu cam görünümü
3	K	57	Bilateral üst loblar	Kaviter lezyon + Buzlu cam görünümü
4	K	77	Sağ alt lob	Konsolidasyon
5	E	39	Sol üst lob	Kaviter lezyon + Buzlu cam görünümü + Nodül formasyonu
6	E	51	Sol üst lob ve sağ alt lob	Kaviter lezyon + Nodül formasyonu
7	E	61	Sol üst lob	Kaviter lezyon + Nodül formasyonu
8	K	30	Bilateral üst ve alt loblar	Yamasal opasite
9	K	37	Sağ alt lob	Kaviter lezyon
10	K	38	Bilateral sağ üst ve sol alt lob	Konsolidasyon
11	K	48	Bilateral alt lob	Buzlu cam görünümü
12	E	57	Sağ alt lob	Buzlu cam görünümü
13	K	60	Bilateral alt lob	Buzlu cam görünümü + Nodül formasyonu
14	K	86	Sol üst lob	Kaviter lezyon + Nodül formasyonu
15	K	53	Sol üst lob	Kaviter lezyon
16	E	51	Sağ alt lob	Buzlu cam görünümü
17	E	67	Sol üst lob	Kaviter lezyon + Buzlu cam görünümü

**Şekil 1.** H&E X20 Epitel altında dar açılanmalar yapan septalı hif yapıları ve çevre parankimde kronik inflamasyon izlenmektedir.**Şekil 2.** PAS boyası, X40, PAS ile boyanan ince yapıda mantar hifaları izlenmektedir.**Şekil 3.** Giemsa Boyası, X40, Giemsa ile belirgin izlenen dar açılı septalı hifler izlenmektedir.

Çevre akciğer dokusu parankiminde, bir kısmında akut inflamasyonun eşlik ettiği kronik inflamasyon, multinükleer dev hücrelerden oluşan granülom yapıları, yaygın granülasyon dokusu ve fibrozis alanları gözlenmiştir (Şekil 4-5). 4 olguda akciğer bronşioleleri içerisinde PAS pozitif mantar septalı hif ve spor yapıları, çevrede yaygın organize pnömoni bulguları saptanmıştır. 1 olgumuzda akciğer lobektomi materyalinde lezyona komşu alanlarda parankimde nöroendokrin hiperplazileri ve nöroendokrin tümörleri eşlik etmektedir.



Şekil 4. H&E, X4, Nekrotik debris içerisinde mantar hifleri ve çevre akciğer parankiminde belirgin kronik inflamasyon izlenmektedir.



Şekil 5. H&E X10, Parankimde multinükleer dev hücreler içeren granülom yapısı izlenmektedir.

TARTIŞMA

Aspergillus, başta *A. fumigatus*, *A. flavus*, *A. niger* olmak üzere yaklaşık 200 alt grubu bulunan mikotik bir hastalık etkenidir. Aspergillus ilişkili akciğer hastalıkları kişinin bağışıklık sistemine ve altta yatan akciğer hastalığına bağlı olarak; Aspergilloma (fungus topu), Kronik Nekrotizan

Aspergillozis, İnvaziv Pulmoner Aspergillozis, Allerjik Bronkopulmoner Aspergillozis gibi 4 formda izlenmektedir. En sık rastlanan semptom öksürük ve hemoptizidir.

Organizma histomorfolojik olarak karakteristik özelliği 4 ile 12 mm uzunluğunda, 45° dar açılı septalı hiflerden ve üzerlerinde çok sayıda spor yapısından oluşmaktadır. Histolojik spesimende inflame, konjesyone, nekrotik debris ve mukus içerisinde fungus yapısı izlenebilir. Çevre parankimde inflamasyonun yoğunluğuna bağlı olarak kronik granülomatöz inflamasyon, lenfoid folliküller, endarterit, ülserasyon ve fibrozis izlenebilir (1-3). Histopatolojik incelemelerimizde biyopsi materyallerinde nekrotik debris içerisinde dar açılı septalı hif ve spor yapıları H&E boyalı lamlarda ve PAS ve Giemsa histokimyasal boyalarda tespit edilmiştir.

Aspergillus aprofitik büyüme özelliğine sahip, özellikle akciğer üst loblara yerleşme eğiliminde, pulmoner kavitelere kolonize olan mikotik bir hastalık etkenidir. Daha önceden var olan tüberküloz başta olmak üzere kaviter lezyonlar, bronşektazi, sarkoidoz ve lenfomalar gibi çeşitli immünsüpresyon durumları hastalığa yatkınlık oluşturmaktadır (1). Olgularımızdan yalnızca 2'sinin hematolojik malignite nedeniyle takip edildiği bilinmekte olup, hiçbirinde tüberküloz öyküsü mevcut değildir.

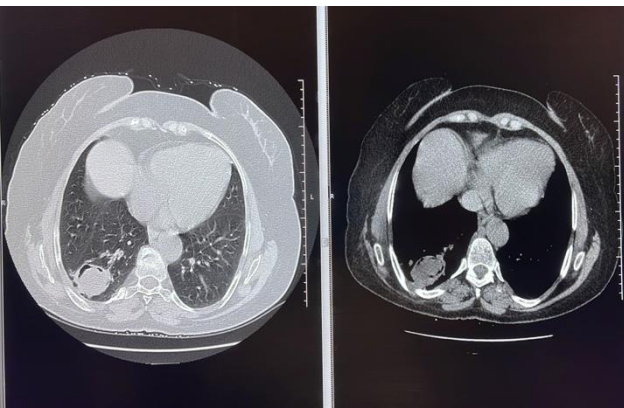
Pulmoner aspergillozis bakteriyal ve viral koenfeksiyon gelişimine yatkınlık oluşturduğu bilinmekle beraber, COVID-19 birlikteliği ile alakalı çalışmalar sınırlı niteliktedir. Geniş serili bir çalışmada COVID-19 hastalarında invaziv pulmoner Aspergillozis insidansı %19,6 ile %33,3 arasında saptanmıştır. İnvaziv pulmoner Aspergillozis tanı güçlüğü nedeniyle, pandemi döneminde COVID-19 şüphesi ile takip edilen olgularda, insidental olarak tespit edilmiştir. Aspergillozis özellikle ağır seyirli COVID-19 koenfeksiyonlarına yatkınlık oluşturduğu tespit edilmiştir, çalışmamızda 6 (%35) olguda geçirilmiş COVID-19'a sekonder viral pnömoni ile uyumlu parankimde yaygın konsolidasyon alanı yanı sıra Aspergillozis ile uyumlu BT tutulumu dikkati çekmiştir. Olguların tümü öksürük ve nefes darlığı gibi COVID-19 benzeri şikayet ile başvurmuş ancak serolojik olarak negatif saptanmıştır. 11 olguda ise BT görüntülemesinde COVID-19 tutulumu görülmemiştir. COVID-19'un immünsüpresyona sekonder ve parankim hasarının şiddetine bağlı olarak mantar enfeksiyonlarına yatkınlık oluşturabildikleri bildirilmiştir (6-9).

Aspergillus akciğerde sıklıkla üst loblara yerleşme eğilimindedir (1). Çalışmamızda yer alan olgular literatür verileri ile uyumlu olarak %65'i akciğer üst loblarına yerleşmişti.

Histopatolojik olarak dilate hava yollarında nekroinflamatuvar reaksiyonlar, nekrotik debris içerisinde fungal elemanlar içerir. Burada belirleyici özellik çevre parankime invazyon sonucu görülen multinükleer dev hücrelerden zengin granülomatöz

inflamasyondur. Dördüncü formu olarak görülen invaziv Aspergillozis sıklıkla immünsüpre bireylerde anjio invaziv veya hava yollarına invazyon şeklinde görülür. Oldukça mortal seyirlidir. BT'de nodüller veya halo işareti şeklinde görülebilir. Patolojik olarak özellikle damar lümeninde, kimi zaman parankimde yaygın milier hastalık olarak nötrofillerden zengin inflamasyon içerisinde mantar yapıları içerir (2-5). Bölümümüze gelen olgulardan yapılan histopatolojik incelemelerde bu 4 formu temsil edecek spesifik özellikler saptanmamıştır. Patolojik ve radyolojik farklı formlar mevcut biyopsilerde tespit edilmemiş olup BT'de farklı paternlerde görüntülerin varlığı dikkat çekicidir.

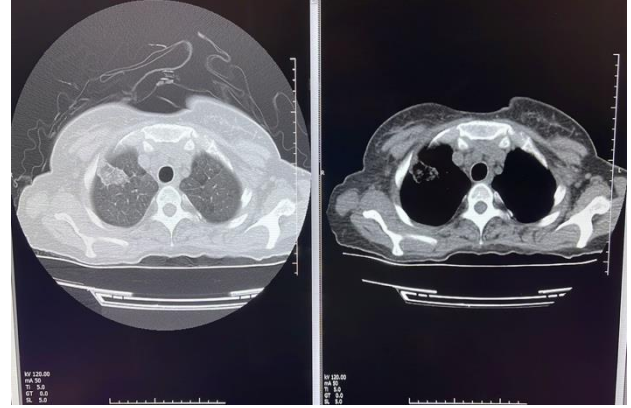
Aspergilomada spesifik görünüm bir veya daha fazla sayıda oval şekilli kavite içerisinde, yuvarlak-oval şekilli, çevre parankimden keskin sınırla ayrılmış lezyonlar olup, olgularımızın %41'inde nodül formasyonu dikkati çekmiştir. Aspergillozis nadir görülen bir hastalık olduğundan tanı güçlüğü yaratabilmektedir. Radyolojik olarak özellikleri geniş bir spektrumda saptanabilmekte, çoğu zaman tipik görünümde olup, az sayıda olgu atipik bulgularla ortaya çıkabilmektedir. Atipik görünümde olan Aspergillozis olgularının ayırıcı tanısında malign süreçler yer alabileceğinden histopatolojik olarak doğrulama ihtiyacı duyulmaktadır. Çalışma grubumuzda daha çok atipik bulguları olan Aspergillozis olguları yer almaktadır. Posterior-Anterior Akciğer Grafisi (PA AC) grafisinde; tipik görünüm, soliter veya çoklu pulmoner nodüller kitle şeklindedir. Düzensiz sınırlı opasitelerin kama benzeri alanları da büyük olasılıkla proksimal pulmoner damarların invazyonuna bağlı enfarktı düşündürmektedir (10,11). 8 olgumuzda PAAC grafisinde silik olmakla birlikte lezyonlar mevcut olduğundan ileri tetkik olarak BT'de değerlendirilmiştir. BT görüntüleri Aspergillus mantar enfeksiyonu destekleyici niteliktedir. BT'de daha erken dönemde ve spesifik görülmekle birlikte PA AC'de de iyileşme başladığında bir yarım ay hilal görülebilir (Şekil 6).



Şekil 6. Bilgisayarlı Tomografide aksiyel görüntülerde yarım ay veya hilal görüntüsü (ok).

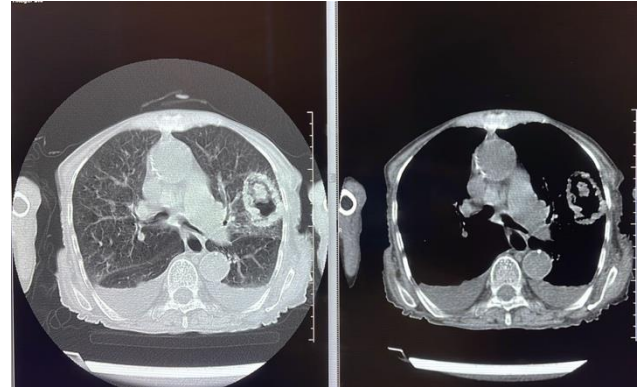
PA AC'de olduğu gibi, BT bulguları soliter veya çoklu pulmoner nodüller kitleler şeklinde izlenebilir. Pulmoner

damarların invazyonu sonucu nodülün çevresinde bir kanama halesi görülebilir ve buzlu cam dansite alanı olarak görülür (10,11). Buna atol işareti denir. Ayrıca santrali buzlu cam dansitesi periferik halosu olan görüntüye ise ters halo bulgusu olarak izlenir (Şekil 7).

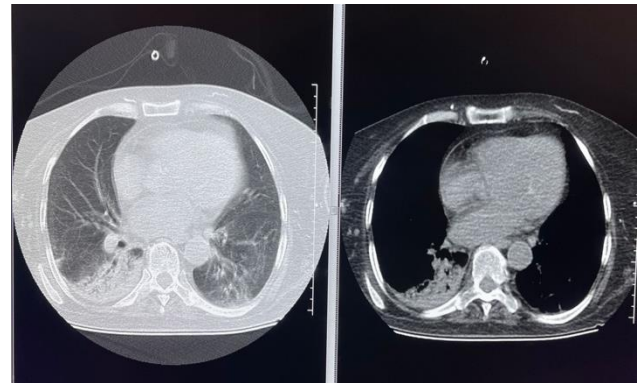


Şekil 7. BT'de santrali buzlu cam dansitesinde ters halo görüntüsü izlenmektedir.

Kaviter lezyon içerisinde fungus topu (Şekil 8) veya anjio invazif formu olarak da izlenebilir (Şekil 9).



Şekil 8. Kaviter lezyon içerisinde fungus topu ve bilateral plevral efüzyon izlenmektedir.



Şekil 9. Bilgisayarlı Tomografide sağ akciğer alt lobda anjioinvasif formu izlenmektedir.

Hemorajik pulmoner enfarkt alanları periferik kama benzeri konsolidasyon alanları BT'de PA AC'e göre daha iyi görülebilmektedir (12). İlerlemiş vakalarda komşu göğüs duvarı veya mediastinal yapılara doğrudan invazyon görülebilir (11). Çalışmamızda 3 olguda tipik olarak izlenen hilal bulgusu BT incelemelerinde mevcuttur.

İyileşme evresinde, merkezi nekrotik akciğer çevreleyen parankimden ayrılarak bir hava hilali oluşturur. Bu genellikle tedaviden 2-3 hafta sonra ortaya çıkar (12). Kaviteasyonla sonuçlanabilir.

Çalışmamızın limitasyonları; hasta sayısının kısıtlı olması nedeniyle istatistiksel olarak anlamlı veri oluşturulamaması ve olguların BT bulgularının tek bir radyolog tarafından değerlendirilmiş olmasından dolayı gözlemciler arası farklılıkların göz ardı edilmesidir. Çalışma daha geniş serilerle ve istatistiki verilerle desteklenerek yapılabileceği önerilmektedir.

SONUÇ

Aspergillus mantar enfeksiyonları COVID-19 gibi viral koenfeksiyonlara yatkınlık oluşturabilmeleri yanı sıra COVID-19 enfeksiyonu parankim hasarı sonucu Aspergillus gibi mantar enfeksiyonlarına yatkınlık oluşturabilmektedir. Çalışmamızda pandemi döneminde spesifik olmayan semptomlarla başvuran, COVID-19 şüphesi ile takip edilen ve insidental olarak saptanan Aspergillozis olgularının radyolojik ve patolojik korelasyonu retrospektif olarak incelenmiştir. Aspergillozis olgularında tanı güçlükleri nedeniyle, pandemi sürecinde olgular COVID-19 öntanısı ile başvuruda bulunmuş ve insidental olarak saptanmıştır. Histopatolojik olarak Aspergillozis düşünülen olguların tamamının radyolojik BT görüntülerinin tipik ve bir kısmının spesifik bulgularla Aspergillozisi desteklediği tespit edilmiştir. Çalışmamızda pulmoner Aspergilloziste izlenen farklı formların BT verileri histopatolojik özelliklere paralel seyretmekle beraber, farklı formları belirlemede BT verilerinin histomorfolojik değerlendirmelere üstünlüğü saptanmıştır. İnvaziv Aspergilloziste antifungaller oldukça faydalı olduğundan BT görüntülemeye ayrıntılı ve doğru bir inceleme fatal seyirli form olan invaziv Aspergillozis tedavisinde önemli bir tanı yöntemi olarak tercih edilebileceği saptanmıştır. BT'nin, Aspergillozisin insidental olarak tanısı ve tedavisinde invaziv olmayan, ulaşılabilir ve pratik bir yöntem olarak önemi vurgulanmıştır.

Yazar Katkıları: Çalışma-Konsept/Tasarım: TO, ST; Veri Toplama/Analiz TO, ST; Yazı Taslağı: ST; İçeriğin Eleştirel İncelenmesi: TO, ST; Son Onay ve Sorumluluk: TO, ST; Malzeme ve Teknik Destek: TO; Süpervizyon: TO, ST

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

Finansal Destek: Yazarlar bu çalışma için finansal destek almadıklarını beyan etmişlerdir.

KAYNAKLAR

1. Sakarya ME, Özbay B, Yalçınkaya İ, Arslan H, Uzun K, Poyraz N. Aspergillomas in the lung cavities. *Eastern Journal of Medicine*. 1998;3(1):7-9.
2. Panse P, Smith M, Cummings K, Jensen E, Gotway M, Jokerst C. The many faces of pulmonary aspergillozis: Imaging findings with pathologic correlation. *Radiology of Infectious Diseases*. 2016;3:192-200.
3. PD Barnes, KA Marr. Aspergillozis: spectrum of disease, diagnosis, and treatment. *Infect Dis Clin North Am*.2006;20:545-61.
4. Aquino SL, Kee ST, Warnock ML, Gamsu G. Pulmonary aspergillozis: imaging findings with pathologic correlation. *American Journal of Roentgenology*. 1994;163:4.
5. Sharma A, Ghosh S, Parnita, Ayushman. Imaging Studies with pathologic correlations showing the numerous different manifestations of pulmonary aspergillozis. *Journal of Survey in Fisheries Sciences*. 2023;10:1233-8.
6. Hoenigl M. Invasive Fungal Disease Complicating Coronavirus Disease 2019: When It Rains, It Spores. *Clin Infect Dis*. 2021;73:1645-8.
7. Baddley JW, Thompson GR, Chen SC, White PL, Johnson MD, Nguyen MH, et al. Coronavirus Disease 2019-Associated Invasive Fungal Infection. *Open Forum Infect Dis*. 2021;8:510.
8. Lai CC, Yu WL. COVID-19 associated with pulmonary aspergillozis: A literature review. *J Microbiol Immunol Infect*. 2021;54(1):46-53.
9. Gioia F, Walti NL, Cheff AO, Husain S. Risk factors for COVID-19-associated pulmonary aspergillozis: a systematic review and meta-analysis. *The Lancet Respiratory Medicine*. 2024;12(3):207-16.
10. Collins J, Stern EJ. *Chest radiology: The Essentials*. Lippincott Williams &Wilkins. 2007
11. Parker MS, Christenson ML, Abbott GF. *Teaching atlas of chest imaging*. Thieme Medical Pub. 2005. ISBN:1588902307.
12. Franquet T, Müller NL, Giménez A, Guembe P, La Torre J, Bague S. Spectrum of pulmonary aspergillozis: histologic, clinical, and radiologic findings. *Radiographics*. 2001;21(4):825-37.