



Sinsi Düşman *Legionella* Pnömonisi

The Insidious Enemy *Legionella* pneumonia

Gökür YAPAR TOROS^(ID), Gönül ÇİÇEK ŞENTÜRK^(ID), Semanur KUZİ^(ID), Ganime SEVİNÇ^(ID),
Asiye TEKİN^(ID), İrfan ŞENCAN^(ID)

Etlik Şehir Hastanesi, İnfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji Kliniği, Ankara, Türkiye

Makale atfı: Yapar Toros G, Çiçek Şentürk G, Kuzi S, Sevinç G, Tekin A, Şencan İ. Sinsi düşman *Legionella* pnömonisi. FLORA 2024;29(3):367-372.

ÖZ

Giriş: Bu çalışmada, pandemi döneminde COVID-19 ön tanısıyla yatırılan, takiplerinde COVID-19 tanısı dışlanan, kesin *Legionella pneumophila* pnömonisi tanısı koyulan olguların demografik, klinik ve laboratuvar bulguları ile sonuçlarının irdelenmesi amaçlandı.

Materyal ve Metod: Çalışmaya 10 Mart 2019-Ağustos 2022 tarihleri arasında kliniğimize COVID-19 pnömonisi ön tanısıyla yatırılan ancak takip incelemelerinde idrarda antijen testi pozitifliğiyle *L. pneumophila* pnömonisi tanısı konulan 13 hasta dahil edildi. Hastaların verileri elektronik dosya kayıtlarından retrospektif olarak elde edildi.

Bulgular: Olguların %84.6'sı erkek ve yaş ortalamaları 65.76 idi. Bir olguda COVID-19 enfeksiyonu ile birlikte *L. pneumophila* koinfeksiyonu saptandı. En sık görülen semptomlar öksürük (%92.3), halsizlik (%77), ateş (%69) idi. Olguların %23'ü hastane kaynaklı, %77'si ise toplum kaynaklı *L. pneumophila* pnömonisi olarak değerlendirildi. İki olguya *L. pneumophila*'ya yönelik tedavi verilmedi ve üç olgunun ikisinde ölüm nedeni Lejyoner hastalığı ile ilişkili olarak değerlendirildi.

Sonuç: Bu çalışmada *Legionella* pnömonisi olgularının COVID-19 pnömonisi ile klinik ve radyolojik olarak çok benzer olması nedeniyle sinsi bir düşman gibi gözden kaçabileceğine dikkat çekilmek istendi. Klinisyenler COVID-19 pnömoni ayırıcı tanısında Lejyoner hastalığını da mutlaka akılda tutmalı ve COVID-19 tanısının dışlandığı pnömoni olgularında *Legionella*'ya özgü tanılal testlerden yararlanmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Pnömoni; COVID-19; *Legionella pneumophila*; Ayırıcı tanı; Koinfeksiyon

ABSTRACT

The Insidious Enemy *Legionella* pneumonia

Gökür YAPAR TOROS, Gönül ÇİÇEK ŞENTÜRK, Semanur KUZİ, Ganime SEVİNÇ, Asiye TEKİN,
İrfan ŞENCAN

Clinic of Infectious Diseases and Clinical Microbiology, Etlik City Hospital, Ankara, Türkiye

Introduction: In this study, we aimed to examine the demographic, clinical, and laboratory findings, as well as the outcomes, of patients who were hospitalized with a preliminary diagnosis of COVID-19 during the pandemic, but whose COVID-19 diagnosis was excluded during follow-up and were ultimately diagnosed with confirmed *Legionella pneumophila* pneumonia.

Materials and Methods: The study included 13 patients who were admitted to our clinic with a preliminary diagnosis of COVID-19 pneumonia between March 10, 2019, and August 2022, but were subsequently diagnosed with *L. pneumophila* pneumonia based on

Geliş Tarihi/Received: 12/05/2024 - Kabul Ediliş Tarihi/Accepted: 12/07/2024

©Telif Hakkı 2024 Flora. Makale metnine www.floradergisi.org web adresinden ulaşılabilir.



Creative Commons Atfı-GayriTicari 4.0 Uluslararası (CC BY-NC 4.0) Uluslararası Lisansı ile lisanslanmış, açık erişimli bir makaledir.

Çevrim İçi Yayın Tarihi: 13.09.2024

a positive urine antigen test during follow-up examinations. The data of the patients were obtained retrospectively from electronic file records.

Results: Of the patients, 84.6% were male and the mean age was 65.76 years. Coinfection with *L. pneumophila* and COVID-19 was detected in one case. The most common symptoms were cough (92.3%), malaise (77%), and fever (69%). Twenty-three percent of the cases were hospital-acquired and 77% were community-acquired *L. pneumophila* pneumonia. Two cases were not treated for *L. pneumophila* and the cause of death in two of the three cases was related to Legionnaires' disease.

Conclusion: We aimed to highlight that *L. pneumophila* cases may be overlooked due to their clinical and radiological similarities to COVID-19 pneumonia. Clinicians should always keep *L. pneumophila* in mind in the differential diagnosis of COVID-19 pneumonia and use *Legionella*-specific diagnostic tests in pneumonia cases where the diagnosis of COVID-19 is excluded.

Key Words: Pneumonia; COVID-19; *Legionella pneumophila*; Differential diagnosis; Coinfection

GİRİŞ

Legionella pneumophila; aerob, gram-negatif basil olup doğadaki serbest amipler, makrofajlar ve monositlerin içerisinde yaşayabilen intrasellüler patojendir. Kişiden kişiye bulaşmaz, çevresel kaynaklı infeksiyon etkenidir ve su sistemlerinden aerosolizasyon yoluyla bulaşarak infeksiyona neden olur^[1,2].

L. pneumophila'nın çok sayıda serotipi mevcuttur, tüm dünyada en sık görülen serotipi serogrup 1'dir. Hastalığın spektrumu "Pontiac ateşi" olarak isimlendirilen influenzaya benzer hafif seyirli hastalıktan, ağır seyirli pnömoni ve akut respiratuvar distrese kadar değişiklik gösterebilir. Hem toplum kaynaklı hem de hastane kaynaklı pnömoni etkeni olup neden olduğu pnömoni "Lejyoner hastalığı" olarak da isimlendirilir. *L. pneumophila* pnömonisi salgın veya sporadik olgular şeklinde görülebilir^[1-3].

Ağır seyirli *Legionella* pnömonisinin tanısı zordur ve erken tedavi başlanmazsa mortalite oranları yüksektir^[3,4]. *L. pneumophila* pnömonisinin semptom, laboratuvar bulguları ve radyolojik görüntüsünü diğer pnömoni etkenlerinden ayırt etmek çoğunlukla mümkün değildir. *L. pneumophila* intrasellüler yerleşimli bir patojen olup intrasellüler boşluğa ve makrofajların içerisine geçebilen makrolidler, tetrasiklinler ve kinolonlar gibi antibiyotiklerle tedavi edilmesi gerekir^[1,2].

Bu yazıda pandemide COVID-19 pnömonisi ön tanısıyla yatırılan, yapılan tetkikler sonucunda *Legionella* pnömonisi tanısı konulan 13 olgunun irdelenmesi amaçlandı. Her ne kadar olgu sayısı az olsa da Lejyoner hastalığının önemine dikkat çekmek ve klinisyenlerin pnömoni yaklaşımlarına yol gösterici olacağı düşünüldüğü için *Legionella* olgu serisi sunulmuştur.

MATERYAL ve METOD

Çalışmaya 10 Mart 2019-Ağustos 2022 tarihleri arasında Dışkapı Yıldırım Beyazıt Eğitim ve Araştırma Hastanesi Enfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji Kliniğine anamnez, klinik ve laboratuvar bulguları ile COVID-19 pnömonisi ön tanısıyla yatırılan, takip eden incelemelerinde idrarda *L. pneumophila* antijen testi (Legio-check-1, Veda-Lab Alençon Cedex, Fransa) pozitifliğiyle kesin *Legionella* pnömonisi tanısı koyulan 13 hasta dahil edildi. Hastaların anamnez, fizik muayene, laboratuvar ve radyolojik bulguları retrospektif olarak irdelendi. Hastalara ait veriler Excel formatında kaydedildi. Hastalara ilişkin demografik veriler, anamnez, fizik muayene, COVID-19 gerçek zamanlı revers transkriptaz polimeraz zincir reaksiyon (RT-PZR) test sonuçları, radyolojik görüntüleme bulguları, uygulanan tedaviler ve tedavi sonuçları hastane bilgi sisteminden elde edildi. Elde edilen veriler SPSS v25 programında analiz edilmiş, nitel veriler için sayı-yüzde bilgileri nicel veriler için de minimum, maksimum, medyan değerleri ve ortalama, standart sapma değerleri hesaplanmıştır.

COVID-19 tanısı anamnez ve klinik bulgularla birlikte RT-PZR pozitifliği ve/veya görüntülemeyle konuldu. COVID-19 ile uyumlu anamnez ve klinik bulguları olan ve RT-PZR testi pozitif hastalar kesin olgu; COVID-19 ile uyumlu anamnez ve klinik bulguları olan, RT-PZR testi negatif ancak akciğer bilgisayarlı tomografiyle COVID-19 ile uyumlu radyolojik bulguları olan olgular ise olası COVID-19 olarak tanımlandı^[5].

Araştırmaya dahil edilme kriterleri; >18 yaş ve COVID-19 pnömonisi ön tanısıyla yatış yapılmış olmak, *Legionella* pnömoni tanısı idrarda *Legionella* antijen testiyle koyulmuş olmak, hastanede yatarak takip edilmek olarak belirlendi.

Araştırmada dışlanma kriterleri ise 18 yaş altında olmak, pnömoni etiyolojisinin *Legionella* dışında bir etken olması şeklinde belirlendi. Çalışma Helsinki deklarasyonu ve iyi klinik uygulamalar taahhütnamesine uygun olacak şekilde gerçekleştirildi.

Etik Kurul Onayı

Çalışma için Ankara Etik Şehir Hastanesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulundan (Karar No: 2023-421 Toplantı Tarihi: 27.09.2023) etik kurul onayı alınmıştır.

BULGULAR

L. pneumophila pnömonisi tanısı konulan 13 hastanın %84.6'sı erkek ve yaş ortalamaları 65.76 idi. Hastalara ait demografik veriler ve anamnez bulguları Tablo 1'de; laboratuvar, görüntüleme bulguları Tablo 2'de; uygulanan tedaviler ve tedavi sonuçları ise Tablo 3'te gösterildi.

TARTIŞMA

L. pneumophila pnömonisi diğer adıyla Lejyoner hastalığı sıklıkla atlanan, geç tanı koyulan, ağır seyirli, toplum kaynaklı ve hastane kaynaklı pnömoni etkenleri içerisinde yer almaktadır. Toplum kaynaklı pnömonilerin yaklaşık %2-15'inden sorumlu olduğu bildirilmektedir. Diğer atipik pnömoni etkenlerine göre daha ağır seyir gösterir ve mortalite oranı yüksektir. Hastane kaynaklı *Legionella* pnömonisinin sıklığı, hastane su kaynaklarında *Legionella* araştırılması ve tanısız testlerin kullanılması sıklığına göre değişiklik gösterebilir^[2]. *Legionella* pnömonisini başlangıç bulgularıyla pnömokokal ve diğer bakteriyel pnömonilerden klinik ve radyolojik bulgularla ayırt etmek mümkün değildir. Başlıca risk faktörleri; erkek cinsiyet, sigara içmek, kronik kalp ve akciğer hastalığı, son dönem böbrek yetmezliği, diyabet, organ transplantasyonu, immünsupresyon, insan immün yetmezlik virüsü [human immunodeficiency virus (HIV)] enfeksiyonu, bazı kanser türleri, 50 yaş üzeri olmak, kontamine su kaynaklarına maruz kalmak, septik şok ve hiponatremi şeklindedir^[1,2]. Bu çalışmada erkek cinsiyet fazlaydı ve risk faktörleri yayınlar ile uyumlu olarak diyabet, koroner arter hastalığı, malignite, HIV enfeksiyonu ve 50 yaş üzeri olmak idi. Hiçbir hastada otelde duş alma, termal havuzda yüzme, klimaya maruziyet ve klima tamiratıyla uğraşma mevcut değildi.

Legionella pnömonisinde başlıca klinik bulgular; nabızla uyumsuz ateş, rölatif bradikardi, miyalji, non-produktif öksürük, ishal ve konfüzyondur.

Tablo 1. Olguların demografik verileri ve klinik özellikleri

	n (%)
Cinsiyet	
Erkek	11 (84.6)
Kadın	2 (15.3)
Anamnez	
Otelde duş alma	0
Termal havuzda yüzme	0
Klimaya maruziyet	0
Klima tamiratıyla uğraşma	0
Komorbiditeler	
Komorbidite	12 (92)
>1 Komorbidite	10 (77)
Hipertansiyon	7 (54)
Diyabet	4 (31)
KAH	4 (31)
KOAH	3 (23)
Malignite	3 (23)
HIV	1 (7.7)
Kronik alkolizm	1 (7.7)
Pulmoner emboli	1 (7.7)
Demans	1 (7.7)
Belirtiler	
Öksürük	12 (92.3)
Halsizlik	10 (77)
Ateş	9 (69)
Balgam çıkarma	9 (69)
Nefes darlığı	9 (69)
Kas ağrısı	5 (38)
Eklem ağrısı	3 (23)
Bilinç bulanıklığı	2 (15)
Boğaz ağrısı	1 (7.7)
Baş ağrısı	1 (7.7)
Hemoptizi	1 (7.7)
İshal	0 (0)

KAH: Koroner arter hastalığı, KOAH: Kronik obstrüktif akciğer hastalığı.

Hastalarda laboratuvar testlerinde hiponatremi, hipofosfatem, karaciğer enzimleri ve laktik dehidrogenaz (LDH) düzeylerinde artış gözlenebilir.

Çalışmada da en sık görülen semptomlar ve laboratuvar bulguları literatürle uyumlu bulunmuştur. *Legionella* pnömonisinde akciğer grafisi sıklıkla non-spesifiktir. Akciğer grafisinde hızlı progresyon gösteren asimetrik yamalı infiltrasyonlar gözlenebilir.

Tablo 2. Hastalara ait laboratuvar ve görüntüleme bulguları

Laboratuvar bulguları	
Lökosit	9903.8 ± 6415.7
CRP	192.6 ± 104.9
Prokalsitonin	6.4 ± 14.6
Sodyum	134 ± 7.9
LDH	340.7 ± 229.9
<i>L. pneumophila</i> antijen pozitifliği	
Yatışta	2 (15)
Yatış sonrası ilk sekiz gün içinde	11 (85)
Radyolojik bulgular	
Buzlu cam opasite	11 (85)
Bilateral multilober tutulum	8 (61.5)
COVID-19 pnömonisiyle uyumlu tutulum	3 (23)
Konsolidasyon	5 (38)
Hava bronkogramı	3 (23)
Peribronşiyal kalınlaşma	2 (15)
Yamasal infiltrasyon	1 (7.7)
Kaldırım taşı görüntüsü	1 (7.7)

CRP: C-reaktif protein, LDH: Laktik dehidrogenaz.

Tablo 3. Hastalara uygulanan tedaviler ve tedavi sonuçları

Tedavi	n (%)
Kinolon monoterapi	3 (25)
Kombinasyon tedavisi*	8 (75)
Favipiravir ile kombinasyon	3 (25)
<i>L. pneumophila</i> 'ya etkisiz antibiyotik**	2 (15)
Tedavi sonuçları	
Eksitus	3 (23)
İyileşme	10 (77)

*Beta-laktam ve/veya glikopeptid ve kinolon.

** Beta-laktam ve glikopeptid.

Akciğer tomografisinde perihiler bölgede yerleşim gösteren, sınırları belirli buzlu cam dansiteleri görülebilir^[6,7]. COVID-19 pnömonisinde tipik görüntü konsolidasyonla birlikte veya konsolidasyon olmaksızın multilober ve posterior yerleşim gösteren periferik buzlu cam dansiteleridir^[8-10]. *Legionella* pnömonisiyle COVID-19 pnömonisini radyolojik olarak birbirinden ayırt etmek her zaman mümkün olmamaktadır^[11]. Bu çalışmada hastaların Tablo 3'te sunulan toraks BT görüntüleri değerlendirildiğinde COVID-19 pnömonisi ile *Legionella* pnömonisini ayırt etmek mümkün olmadı. Literatürde nadiren COVID-19 ile *Legionella* koinfeksiyonu olan olgular bildirilmek-

tedir^[12-15]. Literatürde olguları SARS-CoV-2 ve *L. pneumophila* koinfeksiyonu rapor edilmiştir^[6,13,14]. Bir hastada (%7.6) COVID-19 ile infeksiyon saptandı. COVID-19 infeksiyonunun klinik ve radyolojik görüntüleme bulguları birbiriyle karışabildiğinden koinfeksiyon tanısı veya her iki infeksiyonun ayırıcı tanısı için solunum örneklerinde *L. pneumophila* ve SARS-CoV-2 için moleküler testler ve/veya *L. pneumophila* için idrarda antijen testinin yapılması önerilmektedir^[13,14].

Başlangıçta klinik ve radyolojik görüntüleme bulgularıyla COVID-19 ön tanısıyla yatırılan hastaların RT-PZR testlerinin negatif saptanması üzerine ayırıcı tanı amacıyla yapılan idrarda *Legionella* antijen tes-

tiyle kesin tanı koyuldu. *Legionella* pnömoni tanısı oldukça zordur, tanısal gecikmeye bağlı olarak mortalite oranı yüksektir ve bu oran %20-33 arasında bildirilmektedir^[3,4]. Levlovich ve arkadaşları İsrail'de 72 Lejyoner hastalığı olgusunda yaptıkları çalışmada mortalite oranını %15.5 olarak rapor etmişlerdir^[3]. Bu çalışmada %23 oranında mortalite görülmesine rağmen olguların sadece %15.3'ünde mortalite *L. pneumophila* enfeksiyonuyla ilişkilendirildi.

Legionella türlerinin tanısında bakterinin kültürde izole edilmesi altın standart olmasına rağmen izolasyon yaklaşık 7-14 gün sürmektedir^[1,7]. Bu nedenle tanıda hızlı antijen testleri kullanılmaktadır. *L. pneumophila* serogrup 1 tanısında idrarda antijen testi hızlı ve duyarlılığı yüksek bir testtir. Yapılan çalışmalarda, üriner antijen testinin en sık enfeksiyon etkeni olan *L. pneumophila* serogrup 1 ile gelişen enfeksiyon tanısında kültür ve diğer serolojik testlerden daha hızlı sonuç verdiği ve mortalite oranlarını azalttığı bildirilmiştir. Üriner antijen testinin dezavantajı serogrup 1 dışındaki *Legionella* türlerini saptamakta yetersiz kalmasıdır^[2,3,16]. Serogrup 1 dışındaki serogruplarla enfekte olan olguların tanısında moleküler amplifikasyon testlerinden PZR testi son yıllarda sıklıkla kullanılmaktadır^[1,16]. *L. pneumophila* serogrup 1 dışındaki *Legionella* türleri için PZR testi ve kültür tercih edilmelidir^[1,2].

L. pneumophila tedavisinde kullanılan başlıca antibiyotikler; makrolidler, kinolonlar ve tetrasiklinlerdir^[1,2]. Ampirik tedavisinde sıklıkla kullanılan beta-laktam antibiyotiklere dirençlidir. Bazı *Legionella* türlerinde tetrasiklinlere direnç bildirilmesi nedeniyle ampirik tedavide tetrasiklinler kullanılmamalıdır^[1]. Randomize kontrollü klinik çalışma olmamakla birlikte retrospektif çalışmalarda kinolonlar veya azitromisin benzer mortalite ve hastanede yatış oranına neden olduğu bildirilmektedir^[2]. Cecchini ve arkadaşları ağır seyirli *Legionella* pnömonisi olan ve yoğun bakımda yatan 211 hastada yaptıkları retrospektif çalışmada yoğun bakım ünitesinde yatan hastalarda florokinolon içeren tedavi rejimini, florokinolon içermeyen tedavi rejimi ve kombine tedavi rejimi ile karşılaştırmışlardır^[4]. Çalışmada çok değişkenli analiz yapıldığında; florokinolon içeren tedavi rejiminin, florokinolon içermeyen tedavi rejiminden ve kombinasyon tedavisinden daha az oranda mortaliteye neden olduğu rapor

edilmiştir. Aynı çalışmada, kombinasyon tedavisinin monoterapiye üstün olmadığı da belirlenmiştir. Gershengorn ve arkadaşları hastanede yatan 3152 *Legionella* pnömonisi tanısı alan olguda yaptıkları retrospektif kohort çalışmada azitromisin ve kinolon tedavisi kullanılan olguların benzer mortalite oranlarına (sırasıyla; azitromisin alanlarda kaba mortalite oranı %6.4, kinolonlar alanlarda %6.6) sahip olduğunu bildirmişlerdir^[17]. Hastane kaynaklı *L. pneumophila* olguları ve ciddi seyirli olgularda yan etkilerinin daha az olması ve hızlı klinik düzelmeye sağlaması nedeniyle levofloksasinin tercih edilmesi önerilmektedir^[2]. Ağır seyirli pnömonisi olan ve yoğun bakımda izlenen dört hastaya levofloksasin tedavisi başlanmıştı. Bu çalışmada florokinolon tedavisi daha fazla ve olgu sayısı sınırlı olduğu için diğer tedavi seçenekleri ile karşılaştırma imkanı olmamıştır.

Çalışmanın kısıtlılıkları; pandemi nedeniyle hastane kaynaklı *L. pneumophila* pnömonisi kesin tanısını koyabilmek için hastane su sistemlerinde *L. pneumophila* araştırılamaması idi. Bu nedenle, hastalarda toplum ve hastane kaynaklı *Legionella* pnömonisi ayrımı kesin olarak yapılamadı. Benzer şekilde, hastalara uygulanan tedavi rejimlerinde levofloksasin içeren rejim daha fazla olduğu için diğer tedavi seçenekleriyle istatistiksel olarak karşılaştırma imkanı olmadı.

Pandemi döneminde *L. pneumophila* pnömonisi kolaylıkla gözden kaçabilmektedir. Ayrıca, *L. pneumophila*'ya özgü serolojik, bakteriyolojik ve moleküler testler yapılmaksızın COVID-19'a bağlı pnömoni ile *L. pneumophila* pnömonisini klinik, laboratuvar ve radyolojik bulgularla birbirinden ayırt etmek mümkün değildir.

SONUÇ

Sonuç olarak, COVID-19 pandemisinde pnömoni ayırıcı tanısında klinisyenler *L. pneumophila*'yı da mutlaka akılda tutmalı, özellikle COVID-19 tanısının dışlandığı pnömoni olgularında *Legionella*'ya özgü idrar antijen testi gibi tanısal testlerden yararlanmalıdır.

ETİK KURUL ONAYI

Bu çalışma için Ankara Etlik Şehir Hastanesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulundan (Karar no: 2023-421, Tarih: 27.09.2023) izin alınmıştır.

ÇIKAR ÇATIŞMASI

Yazarlar bu makale ile ilgili herhangi bir çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

YAZAR KATKISI

Anafikir/Planlama: GYT, GÇŞ

Analiz/Yorum: İŞ, AT

Veri Sağlama: GYT, SK

Yazım: GYT

Gözden Geçirme ve Düzeltme: GYT, GS

Onaylama: GYT, İŞ

KAYNAKLAR

1. Edelstein PH, Roy CR. Legionnaires' disease and Pontiac fever. Mandell, Douglas, and Bennett's Principles and Practice of Infectious Diseases. 8th ed. Philadelphia, PA: Elsevier Saunders, 2019;234:2633-44. <https://doi.org/10.1016/B978-1-4557-4801-3.00234-4>
2. Chahin A, Opal SM. Severe pneumonia caused by *Legionella pneumophila*: Differential diagnosis and therapeutic considerations. *Infect Dis Clin* 2017;31:111-21. <https://doi.org/10.1016/j.idc.2016.10.009>
3. Levovich A, Lazarovitch T, Gilad JM, Peretz C, Yakunin E, Valinsky L, et al. Complex clinical and microbiological effects on Legionnaires' disease outcome: A retrospective cohort study. *BMC Infect Dis* 2016;16:75. <https://doi.org/10.1186/s12879-016-1374-9>
4. Cecchini J, Tuffet S, Sonnevile R, Fartoukh M, Mayaux J, Roux D, et al. Antimicrobial strategy for severe community-acquired legionnaires' disease: A multicentre retrospective observational study. *J Antimicrob Chemother* 2017;72:1502-9. <https://doi.org/10.1093/jac/dkx007>
5. T.C. Sağlık Bakanlığı, Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü. COVID-19 (SARS-CoV-2) enfeksiyonu. Genel Bilgiler, Epidemiyoloji ve Tanı. Bilimsel Danışma Kurulu Çalışması. Erişim adresi: https://covid19.saglik.gov.tr/Eklenti/39551/0/covid-19rehberigenelbilgilerpidemiyoloji_vetanipdf.
6. Cesur S, Siyah ÜÖ, Kılıç EK, Sarı M, Hatipoğlu ÇA, Kınıklı S. COVID-19 pandemisi döneminde tanı konulan bir toplum kaynaklı *Legionella pneumophila* pnömonisi olgusu. *Türk J Clin Lab* 2021;1:116-9. <https://doi.org/10.18663/tjcl.794830>
7. Küpeli E. Atipik pnömoniler. Şen N, Özhan MH (editör). Pnömoni. Türkiye Solunum Araştırmaları Derneği, Eğitim Kitapları Serisi Yayınları 2017;83-111.
8. Fidan N, Yetiş EÜM, Güncaldı A, Atasoy MM. COVID-19 pnömonisinin toraks BT bulguları ve klinik semptomlar ile ilişkisi. *Kocatepe Med J* 2022;23:88-94. <https://doi.org/10.18229/kocatepetip.885860>
9. Zheng Ye, Yun Zhang, Yi Wang, Zixiang Huang, Bin Song. Chest CT manifestations of new coronavirus disease 2019 (COVID-19): A pictorial review. *Eur Radiol* 2020;30:4381-9. <https://doi.org/10.1007/s00330-020-06801-0>
10. Han R, Huang L, Jiang H, Dong J, Peng H, Zhang D. Early clinical and CT manifestations of coronavirus disease 2019 (COVID-19) pneumonia. *AJR Am J Roentgenol* 2020;215:338-43. <https://doi.org/10.2214/AJR.20.22961>
11. Chalker VJ, Adler H, Ball R, Naik F, Day J, Afshar B, et al. Fatal co-infections with SARS-CoV-2 and *L. pneumophila*, England. *Emerg Infect Dis* 2021;27:2950-2. <https://doi.org/10.3201/eid2711.204121>
12. Riccò M, Ferraro P, Peruzzi S, Zaniboni A, Ranzieri S. SARS-CoV-2-Legionella co-infections: A systematic review and meta-analysis(2020-2021). *Microorganisms* 2022;10:499. <https://doi.org/10.3390/microorganisms10030499>
13. Subedi Y, Haas CJ. Legionella coinfection in a patient with COVID-19 pneumonia. *Cureus* 2021;13:e17356. <https://doi.org/10.7759/cureus.17356>
14. Argemi G, Somoza M, Andres M, Lunell A. SARS-COV-2 and *Legionella pneumophila* coinfection. *Enferm Infecc Microbiol Clin* 2022;40:578-9. <https://doi.org/10.1016/j.eimc.2021.08.008>
15. Sreenath K, Batra P, Vinayaraj EV, Bhatia R, SaiKiran, Singh V, et al. Coinfections with other respiratory pathogens among patients with COVID-19. *Microbiol Spectr* 2021;9:e0016321. <https://doi.org/10.1128/Spectrum.00163-21>
16. Eble D, Gehrig V, Ullrich PS, Köppel R, Fuchsli HP. Comparison of the culture method with multiplex PCR for the confirmation of *Legionella* spp. and *Legionella pneumophila*. *J Appl Microbiol* 2021;131:2600-9. <https://doi.org/10.1111/jam.15103>
17. Gershengorn HB, Keene A, Dzierba AL, Wunsch H. The association of antibiotic treatment regimen and hospital mortality in patients hospitalized. *Clin Infect Dis* 2015;60:e66-79. <https://doi.org/10.1093/cid/civ157>

Yazışma Adresi/Address for Correspondence

Dr. Göknuş YAPAR TOROS

Etlik Şehir Hastanesi,

İnfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji Kliniği,
Ankara, Türkiye

E-posta: goknuryapar06@hotmail.com