

## A Rare Cause of Pneumonia in AIDS: Two Cases of CMV Pneumonia

## AIDS'te Nadir Pnömoni Sebebi: İki CMV Pnömoni Olgusu

Ahmet ŞAHİN<sup>a\*</sup>, Alper ŞİMŞEK<sup>b</sup><sup>a</sup> Associate Professor Doctor, Infectious Diseases and Clinical Microbiology Clinic, Dr. Ersin Arslan Training and Research Hospital, Gaziantep, Türkiye.<sup>a</sup> Doçent Doktor, Enfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji Kliniği, Dr. Ersin Arslan Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Gaziantep, Türkiye.<sup>\*</sup> Corresponding Author / İletişimden Sorumlu Yazar, E-mail: [ahmet27sahin@hotmail.com](mailto:ahmet27sahin@hotmail.com)<sup>b</sup> Specialist Doctor, Chest Diseases Clinic, Dr. Ersin Arslan Training and Research Hospital, Gaziantep, Türkiye.<sup>b</sup> Uzman Doktor, Göğüs Hastalıkları Kliniği, Dr. Ersin Arslan Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Gaziantep, Türkiye.

## ARTICLE INFO

## Article History:

Received: 30.08.2023

Received in revised form: 30.01.2024

Accepted: 06.02.2024

Publication: 29.04.2024

## Citation:

Sahin, A., and Simsek, A. (2024). A Rare Cause of Pneumonia in AIDS: Two Cases of CMV Pneumonia. *Artuklu Health*, 8, 40-44. <https://doi.org/10.58252/artukluhealth.1475143>

## ABSTRACT

**Introduction:** Human Immunodeficiency Virus (HIV) may cause morbidity and mortality in patients due to opportunistic infections. Cytomegalovirus, one of these opportunistic infections, is a double-stranded DNA virus and belongs to the Herpesviridae family.**Case report:** Our first case was a 48-year-old heterosexual woman who presented with fever, cough and marked dyspnea. Her husband had been diagnosed with HIV infection 3 years ago. Laboratory examination confirmed the diagnosis of HIV/AIDS and the presence of cytomegalovirus. HIV RNA: 94500 copies/ml, CMV PCR: 83730 IU/mL, CD4 count was 30 cells/mm<sup>3</sup>. Thoracic computed tomography showed diffuse budding tree branch appearances in the upper and lower lobes of both lungs. Our second case was a 40-year-old heterosexual male who presented with dyspnea and cough. He had a history of unprotected sexual intercourse. He had been diagnosed with HIV infection at another health institution last year but had not used antiretroviral therapy. Chest radiography showed patchy infiltration and thorax tomography showed diffuseground-glass densities in both lungs. HIV RNA: 755200 copies/ml, CMV PCR: 41970 IU/mL, CD4 count was 7 cells/mm<sup>3</sup>. CMV PCR in broncho alveolar lavage fluid: 9482 IU/mL. In both cases, Ehrlich-Ziehl-Neelsen in sputum was negative, Pneumocystis jirovecii antibody and galactomannan antigen were negative in the tests performed for opportunistic pathogens. Both of our patients had CD4 counts <50 cells/mm<sup>3</sup> and had advanced stage AIDS.**Conclusion:** Cytomegalovirus pneumonia was diagnosed with clinical, radiologic and laboratory findings and valganciclovir was started. After valganciclovir, dyspnea, fever and cough regressed. Patients were discharged after continuing their antiretroviral treatment. In this case report, we aimed to present a rare case of cytomegalovirus pneumonia in patients with AIDS.**Keywords:** HIV, CMV, Pneumonia

## MAKALE BİLGİLERİ

## Makale Geçmişi:

Geliş Tarihi: 30.08.2023

Revizyon Tarihi: 30.01.2024

Kabul Tarihi: 06.02.2024

Yayın Tarihi: 29.04.2024

## Atf Bilgisi:

Şahin, A., ve Şimşek, A. (2024). AIDS'te Nadir Pnömoni Sebebi: İki CMV Pnömoni Olgusu. *Artuklu Health*, 8, 40-44. <https://doi.org/10.58252/artukluhealth.1475143>

## ÖZET

**Giriş:** İnsan İmmün Yetmezlik Virüsünün (HIV) neden olduğu fırsatçı enfeksiyonlar nedeni ile hastalarda morbidite ve mortalite görülebilmektedir.**Olgu sunumu:** İlk olgumuz; ateş, öksürük ve belirgin dispne, şikayeti ile başvuran 48 yaşında heteroseksüel kadın idi. Eşi 3 yıl önce HIV enfeksiyonu tanısı almıştı. Hastanın laboratuvar incelemesinde HIV/AIDS tanısı ve sitomegalovirüs varlığı doğrulandı. HIV RNA: 94500 kopya/ml, CMV PCR: 83730 IU/mL, CD4 sayısı 30 hücre/mm<sup>3</sup> idi. Toraks bilgisayarlı tomografisinde her iki akciğer üst ve alt lobda yaygın tomurucuklanan ağaç dalı görünümleri izlendi. İkinci olgumuz ise dispne ve öksürük şikayeti ile başvuran 40 yaşında heteroseksüel erkek idi. Korunmasız cinsel ilişki öyküsü mevcuttu. Geçen yıl başka bir sağlık kuruluşunda HIV enfeksiyonu tanısı almış ancak antiretroviral tedavisini kullanmamıştı. Akciğer grafisinde yamalı infiltrasyon, toraks tomografisinde ise her iki akciğerde yaygın buzlu cam dansiteleri izlendi. HIV RNA: 755200 kopya/ml, CMV PCR: 41970 IU/mL, CD4 sayısı 7 hücre/mm<sup>3</sup> idi. Bronkoalveolar lavaj sıvısında CMV PCR: 9482 IU/mL olarak saptandı. Olguların her ikisinde de fırsatçı patojenlere yönelik bakılan tetkiklerde balgamda Ehrlich-Ziehl-Neelsen boyama negatif, *Pneumocystisjirovecii* antikor testi negatif, galaktomannan antijeni negatif idi. Her iki olgumuzun da CD4 sayıları <50 hücre/mm<sup>3</sup> olup ileri evre AIDS hastası olmaları idi.**Sonuç:** Klinik, radyolojik ve laboratuvar bulgularla sitomegalovirüs pnömonisi tanısı konuldu ve hastalara valgansiklovir başlandı. Valgansiklovir sonrasında hastaların dispne, ateş ve öksürük şikayetleri regrese oldu. Hastalar antiretroviral tedavilerine devam edilerek taburcu edildi. Bu olgu sunumunda AIDS'li hastalarda nadir görülen sitomegalovirüs pnömoni olgularının sunulması amaçlandı.**Anahtar Kelimeler:** HIV, CMV, Pnömoni

## 1. Giriş

Sitomegalovirüs (CMV) çift sarmallı DNA virüsü olup Herpesviridae ailesindedir. Seroprevalansı %50-90 arasında değişmekle birlikte ülkenin sosyoekonomik gelişimi ve eğitim seviyesi ile ters orantılıdır. CMV seroprevalansı yaş ile birlikte artar. Ayrıca CMV ırk ve etnik kökene göre değişkenlik göstermektedir (Colugnati et al., 2007; Ho, 1990; Sinclair & Sissons, 2006). Primer CMV enfeksiyonu çoğunlukla asemptomatik seyreder ve bireylerde ömür boyu latent olarak kalır. Ancak solid organ transplantasyonu, hematopoetik kök hücre nakli, İnsan İmmün Yetmezlik Virüsü (HIV) enfeksiyonu veya immünesupresif ilaç kullanımı olan hastalarda latent CMV reaktif olur ve hızlıca çoğalarak viremiye neden olabilmektedir. Viremi sonrasında birçok organ etkilenebilmektedir böylece morbidite ve mortalitede artış görülebilmektedir (Styczynski, 2018).

CMV; Edinsel İmmün Yetmezlik Sendromu (AIDS) olan hastalarda koryoretinit, özefajit, kolit ve ensefalitin en önemli sebepleri arasında sayılmaktadır (Waxman et al., 1997). Ayrıca HIV/AIDS veya immünesupresyonlu hastalarda görülen CMV pnömonisi morbidite ve mortalite açısından önem taşımaktadır (Herry et al., 1996). Pnömoni vakaları genellikle CD4 sayısı <50 hücre/mm<sup>3</sup> olan HIV ile enfekte bireylerde görülmektedir. Başlıca görülen semptomlar ise ateş, öksürük ve efor dispnesidir (Huang & Crothers, 2009). CMV'nin, HIV/AIDS'li hastalarda en sık görülen klinik tablosu retinittir. Gastrointestinal sistem, periferik ve santral sinir sistemi, karaciğer, böbrek ve akciğerler ise CMV'nin etkilediği organlar arasındadır. Son yıllarda etkili, tolerabilitesi yüksek, direnç gelişimi daha düşük antiretroviral tedavilerin kullanıma girmesi ile fırsatçı enfeksiyonlarda azalma görülmüştür (Gianella & Letendre, 2016).

AIDS'li hastalarda pnömoni etkenleri arasında nadir görülen iki CMV pnömoni olgusunun fırsatçı patojenlerin akılda tutulması adına sunulması amaçlandı.

## 2. Olgu Sunumları

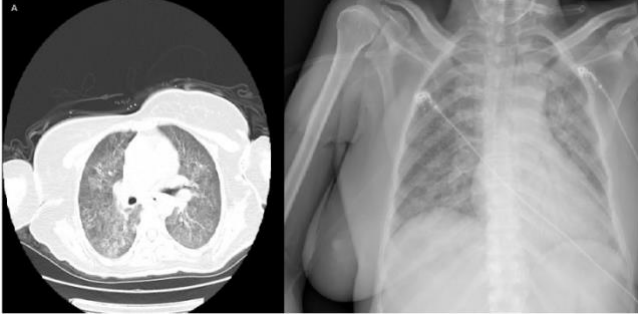
**2.1. Olgu Sunumu 1:** 48 yaşında heteroseksüel kadın hasta; ateş, öksürük, dispne, halsizlik ve kilo kaybı şikayeti ile başvurdu. İntravenöz ilaç kullanımı, dövme yaptırma ve kan transfüzyonu öyküsü yoktu. Ancak eşi 3 yıl önce HIV enfeksiyonu tanısı almıştı. Komorbid hastalığı diyabetes mellitus idi. Kilo kaybı etiyolojisini araştırmak için planlanan endoskopi öncesinde anti-HIV testi reaktif saptandı. Ateşi 38.2 °C, oksijen saturasyonu (SpO<sub>2</sub>): %80-85, solunum sayısı: 30/dk idi. Muayenesinde akciğerlerde bilateral ral, her iki bacakta ise purpurik lezyonlar (son 3 aydır) mevcuttu

(Şekil 1). Hastaya bakteriyel ve *Pneumocystis jirovecii* (PJP) pnömonisine yönelik ampirik olarak seftiakson (2x1 gr/gün), klaritromisin (2x500 mg/gün), trimetoprim/sulfametoksazol (15 mg/kg/gün) ve metilprednizolon (40 mg/gün) tedavisi başlandı. Laboratuvar incelemesinde HIV/AIDS tanısı ve CMV varlığı doğrulandı. Kantitatif HIV RNA: 94500 kopya/ml, CMV PCR: 83730 IU/mL, CD4 sayısı 30 hücre/mm<sup>3</sup> idi (Tablo 1). Toraks bilgisayarlı tomografisinde (BT) her iki akciğer üst ve alt lobda yaygın buzlu cam görünümü izlendi (Şekil 2). Endoskopi bulgularında, candida özefajiti saptandı. Kolonoskopide patolojik herhangi bir bulguya rastlanmadı. Alt ekstremitedeki ciltten alınan biyopsi sonucunda Kaposi sarkomu ve vaskülit tanıları ekarte edildi. Göz fundus muayenesinde retinit saptanmadı. Teknik nedenlerden dolayı bronkoskopi yapılamadı. Fırsatçı patojenlere yönelik bakılan tetkiklerde balgamda Ehrlich-Ziehl-Neelsen (EZN) boyama negatif, *Pneumocystis Jirovecii* Direkt Floresan Antikor (DFA) testi negatif, SARS-CoV-2 PCR negatif idi. Balgam kültüründe patojen mikroorganizma üremedi, tüberküloz saptanmadı.

Antibiyoterapi ve kortikosteroid tedavisine rağmen klinik düzelmeye görülmedi. Klinik, radyolojik ve laboratuvar bulgularla CMV pnömonisi tanısı konuldu ve hastaya Valgansiklovir başlandı. Tedavinin 6. gününden itibaren nefes darlığı şikayeti azalmaya başladı. Anti-CMV tedavisinin başlanmasından iki hafta sonra İmmün Rekonstitüsyon İnflamatuvar Sendromu (IRIS) riskini azaltmak için Tenofovir Disoproksil Fumarat-Emtrisitabin ve Dolutegravir başlandı.



**Şekil 1.** Purpurik lezyonlar ve dilate damarlar



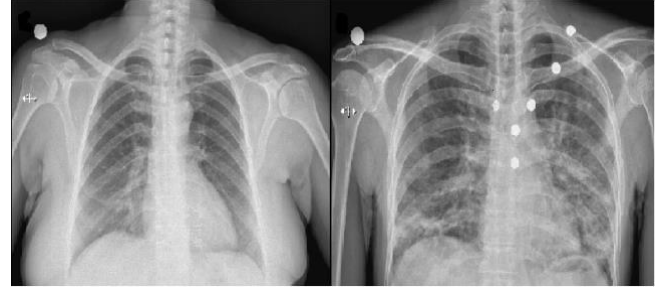
**Şekil 2.** Olgu 1'in toraks BT ve posteroanterior akciğer grafisinde her iki akciğerde yaygın buzlu cam görünümleri görünümleri

**2.2. Olgu Sunumu 2:** 40 yaşında heteroseksüel erkek hasta dispne, öksürük, kilo kaybı ve çabuk yorulma şikayeti ile başvurdu. Korunmasız cinsel ilişki öyküsü mevcuttu. İntravenöz ilaç kullanımı, dövme yaptırma ve kan transfüzyonu öyküsü yoktu. Geçen yıl başka bir sağlık kuruluşunda hastada HIV enfeksiyonu tespit edilmiş ancak hasta antiretroviral tedaviyi almamış. Bilinen başka bir hastalığı yoktu. Ateşi 36.5 °C, oksijen saturasyonu (SpO<sub>2</sub>): %75-80, solunum sayısı: 30/dk idi. Muayenesinde akciğerlerde bilateral ral mevcuttu. Akciğer grafisinde yamalı infiltrasyon, toraks BT'sinde ise her iki akciğerde yaygın buzlu cam dansiteleri izlendi (Şekil 3). HIV/AIDS ileri evre olduğu düşünülen hastaya Piperacillin-Tazobaktam (4.5 gr/gün), Klaritromisin (2x500 mg/gün), Trimetoprim/Sulfametoksazol (15 mg/kg/gün) ve Metilprednizolon (40 mg/gün) başlandı. Etiyolojiye yönelik ek tetkikler istendi. VDRL (Venereal Disease Research Laboratory) pozitif saptandı. Daha önceden HIV/AIDS öyküsü veren hastadan istenen ileri tetkiklerde kantitatif HIV RNA: 755200 kopya/ml, CMV PCR: 41970 IU/mL, CD4 sayısı 7 hücre/mm<sup>3</sup> idi (Tablo 1). HIV/sifilis koenfeksiyonu olan hastaya benzatin penisilin 2.4 milyon ünite intramüsküler yolla uygulandı. Nefes darlığında artış olması üzerine yoğun bakım ünitesine alındı, yaklaşık 5 gün noninvasif mekanik ventilatör desteği aldı. Sonrasında tekrar servise alındı. Fırsatçı patojenlere yönelik bakılan tetkiklerde balgamda EZN negatif, *Pneumocystis jirovecii* DFA negatif, SARS-CoV-2 PCR negatif, galaktomannan antijeni kanda ve bronkoalveolar lavaj (BAL) sıvısında negatif idi. Balgam kültüründe tüberküloz saptanmadı, *Klebsiella pneumoniae* üredi. Mikroorganizma piperacillin-tazobaktama duyarlı olduğu için antibiyotik tedavisine devam edildi. Hastaya bronkoskopi yapıldı. BAL sıvısında CMV PCR: 9482 IU/mL idi (Tablo 1). Mevcut bulgularla CMV pnömonisi kabul edilen hastaya valgansiklovir başlandı. Tedavinin 10. gününden itibaren başta nefes darlığı olmak üzere şikayetlerinde azalma görülmeye başladı ve iki hafta sonunda Tenofovir Disoprosil Fumarat-Emtrisitabin ve Dolutegravir başlandı.



**Şekil 3.** Olgu 2'nin toraks BT ve posteroanterior akciğer grafisinde her iki akciğerde yaygın buzlu cam görünümleri görünümleri

Her iki hastanın da başlangıç CD4 sayısı <50 hücre/mm<sup>3</sup> olup ileri evre AIDS tablosunda idi. CMV pnömonisi sebebi ile başlanan valgansiklovir 2x900 mg/gün antiviral tedavisi sonrasında klinik tablosu düzeldi. Kontrol akciğer grafileri değerlendirildi (Şekil 4). Anti-CMV tedavileri 4 haftaya tamamlandı. Her ikisinin de 4. hafta sonunda CMV PCR sonuçları negatif idi. Hastalar antiretroviral tedavi ve PJP profilaksilerine devam edilerek taburcu edildi.



**Şekil 4.** Sırasıyla olgu 1 ve 2'nin tedavi sonrası posteroanterior akciğer grafileri

**Tablo 1.** Olguların laboratuvar bulguları

Laboratuvar bulguları	Olgu 1	Olgu 2	Referans aralığı
Lökosit	6.9x10 <sup>9</sup> /L	5.3x10 <sup>9</sup> /L	4-10 x 10 <sup>9</sup> /L
Nötrofil	4.7x10 <sup>9</sup> /L	4x10 <sup>9</sup> /L	2-7 x 10 <sup>9</sup> /L
ALT	193	42	0-50 U/L
C-reaktif protein	54 mg/L	154 mg/L	0-5 mg/L
Prokalsitonin	0.07 ng/ml	0.3 ng/ml	<0.49 ng/ml
CD4/CD8 oranı	0.02	0.05	> 1
CD4 hücre/mm <sup>3</sup>	30	7	
Kantitatif HIV RNA	94500 kopya/mL	755200 kopya/mL	
CMV Ig M	Pozitif	Negatif	
CMV Ig G	Pozitif	Pozitif	
Kantitatif CMV PCR (Plazma)	83730 IU/mL	41970 IU/mL	
Kantitatif CMV PCR (BAL)	-	9482 IU/ml	
VDRL-RPR	Negatif	Pozitif	
EZN boyama	Negatif	Negatif	
Pneumocystis carinii DFA	Negatif	Negatif	

ALT: Alanin aminotransferaz, BAL: Bronkoalveolar lavaj, VDRL: Venereal Disease Research Laboratory, RPR: Rapid plasma reagin, EZN: Ehrlich-Ziehl-Neelsen, DFA: Direkt floresan antikor.

### 3. Tartışma

HIV/AIDS fırsatçı enfeksiyonlara zemin oluşturabilen bir durumdur. Literatürde AIDS'li hastalarda görülen en sık fırsatçı patojen etkeni tüberküloz iken sonrasında ise kandida enfeksiyonlarıdır. CMV enfeksiyonu ise daha nadir görülmektedir (Goud&Ramesh, 2014; Ramesh et al., 2015). CMV'nin de dahil olduğu bazı viral patojenler, HIV ile enfekte hastalarda pulmoner semptomlara yol açarak hastalarda klinik kötüleşmeye neden olabilmektedir. CMV seroprevalansı bu hasta gruplarında da bölgesel farklılıklar gösterebilmektedir. Afrika'daki AIDS hastalarını değerlendiren bir derlemede pulmoner semptom olanların %20-60, gastrointestinal semptom belirtileri olanların %0-14'ünde ise CMV etken tespit edilmiştir (Grønborg et al., 2017). İran'da yapılan diğer bir çalışmada ise CMV'nin neden olduğu viral pnömoni %21.7 oranında tespit edilmiştir (Jabbehdari et al., 2022). Bu çalışmada da dispne gibi pulmoner semptomlar ön plandaydı. Öte yandan hastalarda görülen en sık semptomlar öksürük ve dispne olarak görülmektedir (Çölkesen et al., 2019; Özkısa et al., 2017).

CMV enfeksiyonu, semptom veya bulgulardan bağımsız olarak herhangi bir vücut sıvısı veya doku örneğinde virüsün izolasyonu, viral proteinlerin (antijen) veya deoksiribonükleik asidin (DNA) saptanmasıdır. CMV hastalığı ise ateş, halsizlik, lökopeni, nötropeni, atipik lenfositoz veya trombositopeni gibi semptomlar veya bulguların eşlik ettiği CMV enfeksiyonunun kanıtıdır. Virüs saptanan her bireyde hastalık tablosu meydana gelmemekle birlikte immünsupresif hastalarda virüsün varlığı hastalık oluşması için predispozan bir faktördür. Solunum yollarında CMV DNA tespiti tek başına CMV pnömonisi tanısı koymak için yeterli değildir. Beraberinde klinik ve radyolojik bulgularla da desteklenmelidir (Ljungman et al., 2017; Razonable& Humar, 2013). İmmünsupresyondan dolayı yeterli düzeyde CMV IgM antikor yanıtı görülemeyebilir. Zhao ve arkadaşlarının 808 HIV/AIDS'li hastanın dahil edildiği çalışmasında CMV enfeksiyonu sonrası IgM pozitifliği %10.4 tespit edilmiştir (Zhao et al., 2020). Olgumuzun birinde IgM yanıtı var iken diğerinde yoktu.

CMV pnömonisinde tipik akciğer grafisi bulguları; retiküler veya buzlu cam opasiteleri, nodüler opasiteler, alveolar infiltrasyonlar ve nadiren kaviter lezyonlardır (Salomon et al., 1997). PJP ile karşılaştırıldığında halo işareti, nodül ve konsolidasyon CMV pnömonisinde daha sık görülmektedir (Du et al., 2020). Bu çalışmada da ön planda olan radyolojik bulgu buzlu cam görünümü idi.

AIDS'li hastalarda pnömoni nedenleri arasında ayırıcı tanıda toplum kökenli bakteriyel enfeksiyonlar, tüberküloz, PJP, viral etkenler, mantar ve paraziter enfeksiyonlar da düşünülmelidir (Benito et al., 2012). Bu olgularda diğer olası etkenler dışlanarak, CMV'yi destekleyici öykü, klinik, laboratuvar ve radyolojik bulgular eşliğinde pnömoni tanısı konuldu.

### 4. Sonuç

Sonuç olarak olgularımızda da olduğu gibi yüksek HIV viral yük ve düşük CD4 hücre sayısı HIV/AIDS hastalarında CMV enfeksiyonu için risk oluşturmaktadır. İmmünsuprese hastalarda fırsatçı patojen etkeni olan CMV de akılda tutulmalıdır.

### Makale Bilgileri

**Değerlendirme:** İki Dış Hakem / Çift Taraflı Körleme

**Etik Beyan:** Bu çalışma için etik kurul onayına gerek yoktur.

**Benzerlik Taraması:** Yapıldı – iThenticate.


**Etik Bildirim:** [health@artuklu.edu.tr](mailto:health@artuklu.edu.tr)

### Yazar Katkıları:

Araştırmanın Tasarımı (CRediT 1)	AŞ <sup>1</sup> (%90) –AŞ <sup>2</sup> (%10)
Veri Toplanması (CRediT 2)	AŞ <sup>1</sup> (%70) –AŞ <sup>2</sup> (%30)
Araştırma - Veri Analizi - Doğrulama (CRediT 3-4-6-11)	AŞ <sup>1</sup>
Makalenin Yazımı (CRediT 12-13)	AŞ <sup>1</sup>
Metnin Geliştirilmesi ve Tashihi (CRediT 14)	AŞ <sup>1</sup> (%90) –AŞ <sup>2</sup> (%10)

**Çıkar Çatışması:** Çıkar çatışması beyan edilmemiştir.

**Finansman:** Bu araştırmayı desteklemek için dış fon kullanılmamıştır.

**Telif Hakkı & Lisans:** Yazarlar dergide yayımlanan çalışmalarının telif hakkına sahiptirler ve çalışmalarını CC BY-NC 4.0 lisansı altında yayımlanmaktadır. 

**Teşekkür:** Çalışmaya katkı sunan hastalarımıza teşekkür ederiz.

### Kaynaklar

- Benito, N., Moreno, A., Miro, J. M., & Torres, A. (2012). Pulmonary infections in HIV-infected patients: an update in the 21st century. *EurRespir J*, 39(3), 730-745. <https://doi.org/10.1183/09031936.00200210>
- Colugnati, F. A., Staras, S. A., Dollard, S. C., & Cannon, M. J. (2007). Incidence of cytomegalovirus infection among the general population and pregnant women in the United States. *BMC Infect Dis*, 7, 71. <https://doi.org/10.1186/1471-2334-7-71>
- Çölkesen, F., Onur, U., Demir, N. A., & Sümer, Ş. (2019). Sitomegalovirüs pnömonisi saptanan bir AIDS olgusu. *Genel Tıp Dergisi*, 29(3), 150-153.
- Du, C. J., Liu, J. Y., Chen, H., Yan, S., Pu, L., Xiong, H. F., Xiang, P., Li, C. S., Zhang, M., Xie, R. M., Chen, B. D., & Li, A. (2020). Differences and similarities of high-resolution computed tomography features between pneumocystis pneumonia and cytomegalovirus pneumonia in AIDS patients. *Infect Dis Poverty*, 9(1), 149. <https://doi.org/10.1186/s40249-020-00768-2>

- Gianella, S., & Letendre, S. (2016). Cytomegalovirus and HIV: A Dangerous Pas de Deux. *J Infect Dis*, 214 Suppl 2 (Suppl 2), S67-74. <https://doi.org/10.1093/infdis/jiw217>
- Goud, T., & Ramesh, K. (2014). Opportunistic infections among HIV patients attending Tertiary care hospital, Karnataka, India. *International Journal of current microbiology and applied sciences*, 3(4), 824-829.
- Grønberg, H. L., Jespersen, S., Hønge, B. L., Jensen-Fangel, S., & Wejse, C. (2017). Review of cytomegalovirus coinfection in HIV-infected individuals in Africa. *Rev Med Virol*, 27(1). <https://doi.org/10.1002/rmv.1907>
- Herry, I., Cadranet, J., Antoine, M., Meharzi, J., Michelson, S., Parrot, A., Rozenbaum, W., & Mayaud, C. (1996). Cytomegalovirus-induced alveolar hemorrhage in patients with AIDS: a new clinical entity ? *Clin Infect Dis*, 22(4), 616-620. <https://doi.org/10.1093/clinids/22.4.616>
- Ho, M. (1990). Epidemiology of cytomegalovirus infections. *Rev Infect Dis*, 12 Suppl 7, S701-710. [https://doi.org/10.1093/clinids/12.supplement\\_7.s701](https://doi.org/10.1093/clinids/12.supplement_7.s701)
- Huang, L., & Crothers, K. (2009). HIV-associated opportunistic pneumonias. *Respirology*, 14(4), 474-485. <https://doi.org/10.1111/j.1440-1843.2009.01534.x>
- Jabbekhadi, S., Marjani, M., Moniri, A., Baghaei, P., Mansouri, D., Sadr, M., Azimi, M., Dorudinia, A., Nadji, S., & Tabarsi, P. (2022). Cytomegalovirus pneumonia in HIV-infected patients: case series from Iran [journal article]. *HIV & AIDS Review*. *International Journal of HIV-Related Problems*, 21(4), 327-331. <https://doi.org/10.5114/hivar.2022.120159>
- Ljungman, P., Boeckh, M., Hirsch, H. H., Josephson, F., Lundgren, J., Nichols, G., Pikiş, A., Razonable, R. R., Miller, V., & Griffiths, P. D. (2017). Definitions of Cytomegalovirus Infection and Disease in Transplant Patients for Use in Clinical Trials. *Clin Infect Dis*, 64(1), 87-91. <https://doi.org/10.1093/cid/ciw668>
- Özkısa, T., Turhan, U., Aydođan, M., Yücel, O., Kılıç, E., & Gümüş, S. (2017). Buzlu Cam Opasitesi Olan Hastalarda HIV Enfeksiyonu Düşünmek. *İzmir Göğüs Hastanesi Dergisi*, 31(2), 101-104.
- Ramesh, K., Gandhi, S., & Rao, V. (2015). Clinical profile of human immunodeficiency virus patients with opportunistic infections: A descriptive case series study. *Int J Appl Basic Med Res*, 5(2), 119-123. <https://doi.org/10.4103/2229-516x.157166>
- Razonable, R. R., & Humar, A. (2013). Cytomegalovirus in solid organ transplantation. *Am J Transplant*, 13 Suppl 4, 93-106. <https://doi.org/10.1111/ajt.12103>
- Salomon, N., Gomez, T., Perlman, D. C., Laya, L., Eber, C., & Mildvan, D. (1997). Clinical features and outcomes of HIV-related cytomegalovirus pneumonia. *Aids*, 11(3), 319-324. <https://doi.org/10.1097/00002030-199703110-00009>
- Sinclair, J., & Sissons, P. (2006). Latency and reactivation of human cytomegalovirus. *J Gen Virol*, 87 (Pt 7), 1763-1779. <https://doi.org/10.1099/vir.0.81891-0>
- Styczynski, J. (2018). Who Is the Patient at Risk of CMV Recurrence: A Review of the Current Scientific Evidence with a Focus on Hematopoietic Cell Transplantation. *Infect Dis Ther*, 7(1), 1-16. <https://doi.org/10.1007/s40121-017-0180-z>
- Waxman, A. B., Goldie, S. J., Brett-Smith, H., & Matthay, R. A. (1997). Cytomegalovirus as a primary pulmonary pathogen in AIDS. *Chest*, 111(1), 128-134. <https://doi.org/10.1378/chest.111.1.128>
- Zhao, M., Zhuo, C., Li, Q., & Liu, L. (2020). Cytomegalovirus (CMV) infection in HIV/AIDS patients and diagnostic values of CMV-DNA detection across different sample types. *Ann Palliat Med*, 9(5), 2710-2715. <https://doi.org/10.21037/apm-20-1352>