Úlceras gastroduodenales en paciente con VIH avanzado: un reto diagnóstico en el contexto de diarrea crónica y pérdida de peso

DOI:10.5281/zenodo.17277173 SANUM 2025, 9(4) 108-114

Cómo citar este artículo

Mosquera-Arias BR, Tacury-Ceballos DA, Gómez-Mosquera DA, Lozano-Ciro S, Ortiz-Erazo WF. Úlceras gastroduodenales en paciente con VIH avanzado: un reto diagnóstico en el contexto de diarrea crónica y pérdida de peso.

SANUM 2025, 9(4) 108-114 DOI: 10.5281/zenodo.17277173

© Los autores. Publicado por SANUM: Revista Científico-Sanitaria bajo una licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0). https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es



AUTORES

Brayan Ricardo Mosquera Arias M.D- Universidad Santiago de Cali, Cali, Colombia.

Darwin Arley Tacury Ceballos M.D- Universidad de Antioquia, Medellín Colombia.

Daniel Alejandro Gomez Mosquera M.D- Universidad del Cauca, Popayán, Colombia.

Sebastian Lozano Ciro

M.D- Institución Universitaria Visión de las Américas, Pereira, Colombia.

Wilder Fernando Ortiz Erazo M.D- Universidad Libre, Cali, Colombia.

Autor de

correspondencia:

Wilder Fernando Ortiz Erazo

@wilderfth92@gmail.com

Tipo de artículo: Caso clínico.

Sección:

Medicina Interna e Infectología.

F. recepción: 13-09-2025 F. aceptación: 16-10-2025 F. publicación: 31-10-2025

Resumen

Las manifestaciones gastrointestinales constituyen una de las complicaciones más relevantes en pacientes con VIH avanzado, siendo la diarrea crónica, la pérdida de peso y las úlceras gastroduodenales signos de alta morbilidad y predictores de complicaciones graves. El objetivo de este informe de caso es describir una presentación clínica de gastroenteritis ulcerativa por citomegalovirus (CMV) en una paciente con inmunosupresión severa, destacando la importancia del diagnóstico oportuno y el abordaje integral. Para la elaboración, se realizó una revisión narrativa de la literatura en PubMed y bases indexadas, enfocada en reportes de casos, revisiones y series clínicas sobre infecciones gastrointestinales oportunistas en el contexto del VIH. Los principales hallazgos muestran que el compromiso gastroduodenal por CMV, aunque infrecuente, se asocia con recuentos de CD4 muy bajos y mal control virológico, manifestándose con diarrea persistente, dolor abdominal, úlceras profundas y desnutrición. El diagnóstico requiere endoscopia con biopsia e integración de estudios histopatológicos y moleculares. El tratamiento con antivirales específicos, soporte nutricional y reinicio supervisado de terapia antirretroviral es esencial para mejorar los desenlaces. En conclusión, este caso subraya la necesidad de considerar infecciones oportunistas como CMV en pacientes con VIH avanzado y síntomas digestivos de alarma, y resalta el valor del reporte clínico como herramienta para la práctica médica y la investigación futura.

Palabras clave:

VIH;

Citomegalovirus;

Pérdida de Peso;

Diarrea;

Infecciones Oportunistas.

SANUM Revista Científico-Sanitaria

Gastroduodenal ulcers in a patient with advanced HIV: a diagnostic challenge in the context of chronic diarrhea and weight loss

DOI:10.5281/zenodo.17277173

SANUM 2025, 9(4) 108-114

How to cite this article

Mosquera-Arias BR, Tacury-Ceballos DA, Gómez-Mosquera DA, Lozano-Ciro S, Ortiz-Erazo WF. Gastroduodenal ulcers in a patient with advanced HIV: a diagnostic challenge in the context of chronic diarrhea and weight loss.

SANUM 2025, 9(4) 108-114 DOI: 10.5281/zenodo.17277173

© The authors. Published by SANUM: Revista Científico-Sanitaria under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License (CC BY-NC-ND 4.0). https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/



Abstract

Gastrointestinal manifestations represent one of the most significant complications in patients with advanced HIV, with chronic diarrhea, weight loss, and gastroduodenal ulcers being major contributors to morbidity and predictors of severe outcomes. The objective of this case report is to describe a clinical presentation of cytomegalovirus (CMV) ulcerative gastroenteritis in a patient with severe immunosuppression, emphasizing the importance of early diagnosis and comprehensive management. A narrative review of the literature was conducted using PubMed and indexed databases, focusing on case reports, reviews, and clinical series addressing gastrointestinal opportunistic infections in the context of HIV. The main findings indicate that gastroduodenal involvement by CMV, although uncommon, is strongly associated with very low CD4 counts and poor virological control, typically presenting with persistent diarrhea, abdominal pain, deep ulcerations, and malnutrition. Diagnosis requires upper endoscopy with biopsy and confirmation through histopathological and molecular studies. Treatment with specific antivirals, nutritional support, and supervised reinitiation of antiretroviral therapy is essential to improve clinical outcomes. In conclusion, this case highlights the need to consider opportunistic infections such as CMV in advanced HIV patients presenting with gastrointestinal alarm symptoms and underscores the value of case reporting as a tool for both clinical practice and future research.

Key words:

HIV;

Cytomegalovirus;

Weight Loss;

Diarrhea;

Opportunistic Infections.

Introducción

Las manifestaciones gastrointestinales representan una de las complicaciones más frecuentes y debilitantes en pacientes con infección por VIH en estadios avanzados (1,2). La diarrea crónica, la pérdida de peso y la presencia de úlceras gastroduodenales constituyen un reto diagnóstico y terapéutico, ya que pueden obedecer tanto a infecciones oportunistas como a neoplasias asociadas a inmunosupresión (2).

Entre los agentes más comunes se encuentran citomegalovirus, virus herpes simple, Mycobacterium avium complex, Cryptosporidium spp. y linfomas gastrointestinales, entidades que pueden cursar con síntomas similares, pero con pronósticos y abordajes muy distintos (2,3).

El compromiso gástrico y duodenal en el contexto del VIH no controlado tiene implicaciones clínicas relevantes, pues no solo condiciona desnutrición y mayor susceptibilidad a infecciones, sino que también refleja el grado de inmunosupresión y la urgencia de restablecer una terapia antirretroviral eficaz (4). El reporte de casos sigue siendo fundamental para reconocer estas presentaciones clínicas, ilustrar la complejidad diagnóstica y resaltar la importancia de integrar la endoscopia digestiva con estudios histopatológicos y microbiológicos en el abordaje de estos pacientes.

38 células/ μ L, carga viral VIH de 256.000 copias/mL, anemia normocítica normocrómica (Hb 9,8 g/dL), hipoalbuminemia (2,6 g/dL) y elevación leve de proteína C reactiva (18 mg/L). El coprocultivo fue negativo para bacterias enteropatógenas comunes, mientras que los estudios parasitológicos seriados no evidenciaron Cryptosporidium spp. ni otras protozoosis.

El hallazgo de úlceras profundas con necrosis, sumado a la positividad histológica y molecular para CMV y la inmunosupresión avanzada, permitió orientar el cuadro a una gastroenteritis ulcerativa por citomegalovirus en paciente con VIH avanzado, descartando linfoma u otras coinfecciones como causas principales. Este diagnóstico guió la instauración de terapia antiviral específica con ganciclovir intravenoso, soporte nutricional y el reinicio supervisado de terapia antirretroviral, resaltando la importancia de integrar los hallazgos endoscópicos con los estudios histopatológicos, microbiológicos e inmunológicos en el abordaje de pacientes con VIH avanzado y compromiso gastrointestinal severo.

DIAGNÓSTICO CONCRETO:

Gastroenteritis ulcerativa por citomegalovirus en paciente con VIH avanzado e inmunosupresión severa. Ver Figura No-1.

Presentación del caso

Paciente femenina de 42 años, con antecedente de infección por VIH diagnosticada hace 6 años, actualmente con mal control virológico por baja adherencia al tratamiento antirretroviral. Consulta por diarrea crónica de seis semanas de evolución, con deposiciones líquidas de hasta 6 veces al día, acompañadas de dolor abdominal difuso y pérdida de peso aproximada de 7 kilogramos. Refiere además náuseas persistentes, disminución marcada del apetito y episodios de fiebre intermitente no cuantificada. Al examen físico se observa paciente adelgazada, con signos de caquexia, mucosas pálidas, deshidratación leve y dolor a la palpación en epigastrio e hipocondrio derecho, sin organomegalias palpables.

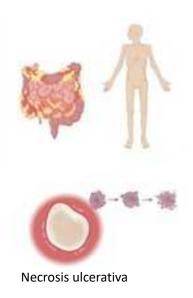
Se realiza endoscopia digestiva alta que evidencia múltiples lesiones ulceradas en el estómago y el duodeno, de bordes irregulares, con áreas de necrosis y sangrado superficial. Se toman biopsias y muestras para cultivo, encontrándose inclusiones citomegálicas características y confirmación de infección por citomegalovirus (CMV) mediante inmunohistoquímica positiva y PCR para CMV en tejido gástrico. Los paraclínicos iniciales mostraron recuento de CD4 de

Discusión

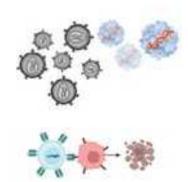
En pacientes con infección avanzada por VIH, las manifestaciones gastrointestinales constituyen una de las principales causas de morbilidad y hospitalización, destacándose la diarrea crónica, la pérdida de peso progresiva y la presencia de úlceras gastroduodenales, hallazgos que generan un verdadero reto diagnóstico y terapéutico (5).

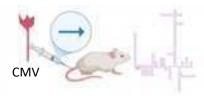
Este caso ilustra con claridad la complejidad de dicha situación: una paciente con mal control virológico, inmunosupresión marcada y múltiples factores de riesgo desarrolla un cuadro clínico de diarrea persistente, caquexia y lesiones ulceradas en estómago y duodeno, que obligan a considerar un amplio espectro de diagnósticos diferenciales, desde infecciones oportunistas frecuentes como citomegalovirus, herpes simple, Mycobacterium avium complex y criptosporidiosis, hasta neoplasias gastrointestinales como linfomas no Hodgkin asociados a inmunodeficiencia (1,2,6).

La evidencia reciente ha mostrado que la mayoría de los pacientes con VIH avanzado presentan alteraciones endoscópicas significativas,



- VIH avanzado
- CD4 < 50
- 3. Inmunosupresión profunda
- Reactivación CMV
- Infección mucosa gástrica
- Necrosis ulcerativa
- 7. Diarrea y caquexia





Fisiopatología de la gastroenteritis ulcerativa por citomegalovirus en paciente con VIH avanzado.

Figura No-1: La inmunosupresión severa por VIH con CD4 <50 facilita la reactivación del CMV, que infecta la mucosa gástrica, produce necrosis ulcerativa y se manifiesta clínicamente con diarrea y caquexia. (Fuente propia de los autores).

incluyendo gastritis activa y lesiones ulcerativas, lo que subraya la importancia de la endoscopia con biopsia como herramienta diagnóstica temprana y decisiva. Asimismo, se ha documentado que las infecciones gastrointestinales por citomegalovirus son más frecuentes en pacientes con recuentos de CD4 muy bajos, asociándose a diarrea, dolor abdominal, sangrado y úlceras extensas, con buena respuesta a antivirales específicos siempre que el diagnóstico se establezca de manera oportuna.

Aunque históricamente las úlceras gastroduodenales no han sido consideradas una manifestación predominante en el VIH, su identificación en pacientes sintomáticos adquiere gran relevancia clínica, pues obliga a descartar tanto etiologías infecciosas como neoplásicas mediante estudios histopatológicos y microbiológicos.

No obstante, la evidencia disponible presenta limitaciones; la mayoría de los estudios son observacionales, con tamaños muestrales pequeños, heterogeneidad en cuanto a estado inmunológico y exposición a terapia antirretroviral, y en algunos casos corresponden a reportes previos a la era de la terapia antirretroviral de gran eficacia, lo que limita la extrapolación de resultados.

Este escenario plantea interrogantes para la investigación futura, como la utilidad de protocolos estandarizados de biopsias múltiples con técnicas moleculares, el efecto de estrategias terapéuticas combinadas que incluyan antivirales, soporte nutricional y optimización de la terapia antirretroviral, así como la necesidad de caracterizar los casos en los que las úlceras corresponden a procesos linfoproliferativos y no a infecciones oportunistas.

Desde la práctica clínica, la principal implicación es reconocer que, en pacientes con VIH avanzado y síntomas digestivos de alarma, la endoscopia temprana con toma de muestras constituye un paso esencial para orientar el diagnóstico y el tratamiento, integrando además parámetros inmunológicos como CD4 y carga viral en la toma de decisiones. En el plano teórico, este caso y la literatura asociada refuerzan la noción de que la inmunodeficiencia profunda modifica la respuesta inflamatoria y la capacidad reparativa de la mucosa gastrointestinal, predisponiendo a ulceraciones extensas y complicaciones graves que superan el simple cuadro de diarrea crónica. Ver Tabla No-1.

Úlceras gastroduodenales en pacientes con VIH avanzado: claves prácticas	
Clínica típica	Diarrea crónica persistente, pérdida de peso >5 kg, dolor
_	abdominal epigástrico o difuso, náuseas, fiebre intermitente,
	caquexia.
Agentes frecuentes	Citomegalovirus (CMV), Herpes simple, Mycobacterium avium
	complex, Cryptosporidium spp., linfomas asociados a VIH.
Endoscopia	Úlceras gástricas/duodenales profundas, bordes irregulares, áreas
-	de necrosis y sangrado superficial.
Paraclínicos claves	CD4 <50 células/μL, carga viral elevada, anemia normocítica,
	hipoalbuminemia.
Diagnóstico	Biopsia endoscópica con hallazgo de inclusiones citomegálicas;
confirmatorio	inmunohistoquímica y PCR para CMV positivas.
Diagnósticos	Linfoma no Hodgkin GI, criptosporidiosis, tuberculosis intestinal,
diferenciales	úlcera péptica no infecciosa.
Tratamiento	Antiviral (ganciclovir IV o valganciclovir VO), soporte
recomendado	nutricional, reinicio supervisado de terapia antirretroviral (TAR).
Pronóstico	Depende de diagnóstico temprano, adherencia a TAR y soporte
	integral; alto riesgo de recurrencia si persiste inmunosupresión.
Mensaje clave	En VIH avanzado con síntomas digestivos de alarma, la
U	endoscopia con biopsia temprana es esencial para guiar el manejo.

Tabla No-1: La identificación temprana de infecciones oportunistas como CMV mediante endoscopia con biopsia es esencial en pacientes con VIH avanzado, ya que orienta un manejo oportuno que mejora el pronóstico clínico. (Fuente propia de los autores).

Discussion

In patients with advanced HIV infection, gastrointestinal manifestations represent one of the leading causes of morbidity and hospitalization, with chronic diarrhea, progressive weight loss, and gastroduodenal ulcers being particularly challenging diagnostic and therapeutic findings (5).

This case clearly illustrates such complexity: a patient with poor virologic control, marked immunosuppression, and multiple risk factors developed persistent diarrhea, cachexia, and ulcerated lesions in the stomach and duodenum. This clinical picture necessitates a broad differential diagnosis, ranging from common opportunistic infections such as cytomegalovirus, herpes simplex virus, Mycobacterium avium complex, and cryptosporidiosis, to gastrointestinal malignancies such as HIVassociated non-Hodgkin lymphomas (1,2,6).

Recent evidence has shown that most patients with advanced HIV exhibit significant endoscopic abnormalities, including active gastritis and ulcerative lesions, underscoring the importance of endoscopy with biopsy as an early and decisive diagnostic tool. Gastrointestinal cytomegalovirus infections are especially frequent in patients with very low CD4 counts and are associated with diarrhea, abdominal pain, bleeding, and extensive ulcers, with favorable outcomes if specific antivirals are initiated promptly.

Although gastroduodenal ulcers have not historically been considered a predominant HIV-related manifestation, their identification in symptomatic patients has major clinical relevance, mandating exclusion of both infectious and neoplastic etiologies through histopathological and microbiological assessment.

However, current evidence is limited; most studies are observational with small sample sizes, heterogeneity in immunologic status and antiretroviral exposure, and, in some cases, originate from the pre-highly active antiretroviral therapy era, limiting their generalizability. Future research must address standardized protocols for multiple biopsies incorporating molecular techniques, combined therapeutic strategies including antivirals, nutritional support, and optimized antiretroviral therapy, as well as better characterization of cases where ulcers reflect lymphoproliferative disorders rather than opportunistic infections.

From a clinical standpoint, the main implication is that in patients with advanced HIV and alarm symptoms, early endoscopy with tissue sampling is essential to guide diagnosis and management,

while incorporating CD4 counts and viral load into decision-making. Theoretically, this case and the associated literature reinforce the concept that profound immunodeficiency alters the inflammatory

response and impairs mucosal healing capacity, predisposing patients to extensive ulceration and severe complications beyond the framework of chronic diarrhea.

Gastroduodenal ulcers in patients with advanced HIV: practical keys	
Clinical aspect	Description
Typical clinical presentation	Persistent chronic diarrhea, weight loss >5 kg, epigastric or diffuse abdominal pain, nausea, intermittent fever, cachexia.
Common causative agents	Cytomegalovirus (CMV), Herpes simplex virus, <i>Mycobacterium avium</i> complex, <i>Cryptosporidium</i> spp., HIV-associated lymphomas.
Endoscopic findings	Deep gastric/duodenal ulcers with irregular margins, areas of necrosis, and superficial bleeding.
Key paraclinical findings	CD4 count <50 cells/µL, high viral load, normocytic anemia, hypoalbuminemia.
Confirmatory diagnosis	Endoscopic biopsy showing cytomegalic inclusions; positive immunohistochemistry and PCR for CMV.
Differential diagnoses	Gastrointestinal non-Hodgkin lymphoma, cryptosporidiosis, intestinal tuberculosis, non-infectious peptic ulcer.
Recommended treatment	Antiviral therapy (IV ganciclovir or oral valganciclovir), nutritional support, supervised reinitiation of antiretroviral therapy (ART).
Prognosis	Depends on early diagnosis, adherence to ART, and comprehensive supportive care; high risk of recurrence if immunosuppression persists.
Key message	In advanced HIV with alarming digestive symptoms, early endoscopy with biopsy is essential to guide management.

Table 1. Early identification of opportunistic infections such as CMV through endoscopy with biopsy is crucial in patients with advanced HIV, as it allows timely management and improves clinical outcomes. (Authors' own work.)

Conclusión

La combinación de la evaluación clínica integral, la endoscopia con biopsia, los estudios histopatológicos y el manejo antirretroviral supervisado son pilares fundamentales para mejorar los desenlaces en estos pacientes, mientras que la investigación futura deberá definir con mayor precisión las intervenciones óptimas para reducir la elevada carga de morbilidad y mortalidad asociada a estas presentaciones gastrointestinales del VIH avanzado (7,8).

La reactivación del CMV es un hallazgo frecuente en pacientes con CU severa, particularmente en aquellos bajo inmunosupresión o con refractariedad a esteroides (7,8). Aunque existe debate sobre si el CMV actúa como patógeno activo o solo como "testigo inocente", la evidencia muestra que su presencia se asocia a peor pronóstico y mayor riesgo de colectomía.

El tratamiento antiviral ha demostrado reducir significativamente la necesidad de cirugía en pacientes con infección por CMV de alta carga, lo que refuerza su rol patogénico en la progresión de la CU grave. Por ello, se recomienda evaluar el estatus de CMV en todo paciente con CU severa bajo inmunosupresión, individualizar la terapia según la carga viral y considerar anti-TNF en casos complicados por colitis asociada a CMV (7,8).

Conclusion

A comprehensive clinical evaluation, endoscopy with biopsy, histopathological studies, and supervised antiretroviral management are fundamental pillars for improving outcomes in these patients. Future research should define more precise strategies to reduce the high burden of morbidity and mortality associated with such gastrointestinal presentations in advanced HIV (7,8).

Cytomegalovirus reactivation is a frequent finding in patients with severe ulcerative colitis, particularly those under immunosuppression or refractory to corticosteroids (7,8). Although debate remains as to whether CMV acts as an active pathogen or merely as an "innocent bystander," the evidence indicates that its presence correlates with worse prognosis and a higher risk of colectomy.

Antiviral therapy has been shown to significantly reduce the need for surgery in patients with high CMV viral loads, reinforcing its pathogenic role in the progression of severe ulcerative colitis. Accordingly, it is recommended to evaluate CMV status in all patients with severe ulcerative colitis under immunosuppression, tailor therapy according to viral load, and consider anti-TNF agents in cases complicated by CMV-associated colitis (7,8).

Declaración de transparencia

El autor principal (defensor del manuscrito) asegura que el manuscrito es un artículo honesto, adecuado y transparente; que ha sido enviado a la revista científica SANUM, que no ha excluido aspectos importantes del caso.

Perspectiva del paciente

La paciente expresó alivio al conocer la causa de sus síntomas, manifestó confianza en el tratamiento recibido y resaltó la importancia de retomar su terapia antirretroviral con acompañamiento médico cercano.

Consentimiento informado

Se obtuvo el consentimiento informado por escrito de la persona para la publicación de cualquier imagen o dato potencialmente identificable incluido en este artículo. Se obtuvo el consentimiento informado por escrito del participante para la publicación de este informe de caso.

Financiación

El autor declara que no recibió apoyo financiero para la investigación y/o publicación de este artículo.

Conflictos de interés

El autor declara que la investigación se llevó a cabo en ausencia de cualquier relación comercial o financiera que pudiera interpretarse como un posible conflicto de intereses.

Uso de IA generativa

Los autores declaran el no uso de inteligencia artificial generativa (IA) para la redacción, análisis ni elaboración del contenido de este artículo. Todo el trabajo fue realizado exclusivamente por los autores.

Contribución de los autores

B.R.M.A., D.A.T.C., D.A.G.M., S.L.C.M. y W.F.O.E.M. han contribuido de manera equitativa a la concepción del estudio, recolección y análisis de la información, redacción del manuscrito, revisión crítica del contenido y aprobación final de la versión a ser publicada. Todos los autores asumen plena responsabilidad por el contenido y las conclusiones del trabajo.

Notas del editor

Todas las afirmaciones expresadas en este artículo son exclusivamente del autor y no representan necesariamente las de su organización afiliada, ni las de la editorial, los editores ni los revisores. Ningún producto evaluado en este artículo, ni ninguna afirmación realizada por su fabricante, está garantizada ni respaldada por la editorial.

BIBLIOGRAFÍA

- 1. Serlin MH, Dieterich D. Gastrointestinal Disorders in HIV. Global HIV/AIDS Medicine. 2008:251-60. doi: 10.1016/B978-1-4160-2882-6.50027-7. Epub 2009 May 15. PMCID: PMC7173545.
- 2. Sharpstone D, Gazzard B. Gastrointestinal manifestations of HIV infection. Lancet. 1996 Aug 10;348(9024):379-83. doi: 10.1016/s0140-6736(96)01034-3. PMID: 8709738; PMCID: PMC7124565.
- 3. Summers NA, Armstrong WS. Management of Advanced HIV Disease. Infect Dis Clin North Am. 2019 Sep;33(3):743-767. doi: 10.1016/j.idc.2019.05.005. Epub 2019 Jun 27. PMID: 31255383; PMCID: PMC6754120.
- 4. Renn A, Kazmi F, Khan N, Rawal B, O'Boyle E. The HIV manifestations within the gastrointestinal tract: A pictorial review. SA J Radiol. 2017 Nov 14;21(2):1233. doi: 10.4102/sajr.v21i2.1233. PMID: 31754480; PM-CID: PMC6837834.
- 5. Hill A, Balkin A. Risk factors for gastrointestinal adverse events in HIV treated and untreated patients. AIDS Rev. 2009 Jan-Mar; 11(1):30-8. PMID: 19290032.
- 6. Wallace MR, Brann OS. Gastrointestinal manifestations of HIV infection. Curr Gastroenterol Rep. 2000 Aug;2(4):283-93. doi: 10.1007/s11894-000-0020-1. PMID: 10981025.
- 7. Martínez Huguet C, Arguedas Lázaro Y, Del Valle Sánchez E, Omiste Sanvicente T, Bernal Monterde V, Montoro Huguet M. Cytomegalovirus associated with gastric ulcer: case report and literature review. Gastroenterol Hepatol. 2019 Apr;42(4):256-258. English, Spanish. doi: 10.1016/j.gastrohep.2018.05.014. Epub 2018 Jul 13. PMID: 30007786.
- 8. Park SC, Jeen YM, Jeen YT. Approach to cytomegalovirus infections in patients with ulcerative colitis. Korean J Intern Med. 2017 May;32(3):383-392. doi: 10.3904/kjim.2017.087. Epub 2017 Apr 20. Erratum in: Korean J Intern Med. 2021 May;36(3):751. doi: 10.3904/kjim.2017.087.e1. PMID: 28490715; PMCID: PMC5432807.