

<https://doi.org/10.69639/arandu.v12i3.1388>

Revisión Multisistémica en el mieloma múltiple con compromiso de la función urológica y renal: perspectivas integradas desde la clínica médica, nefrología, hematología y genética

Multisystem review in multiple myeloma with compromised urological and renal function: integrated perspectives from clinical medicine, nephrology, hematology, and genetics

Jenny Elizabeth Valente Morocho

jevelizabeth30@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0003-6092-335X>

Investigador Independiente
Riobamba, Ecuador

Richard Fabián Espinoza Durán

richardespinozaduran86@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0001-7602-3717>

Centro de Salud Tipo A "Playas de Cuyabeno"
Cuyabeno, Sucumbíos, Ecuador

Liliana Teruel Leyva

lilianateruelleyva@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-6014-7157>

Investigador Independiente
Riobamba- Ecuador

Luis Ramón Ramírez Verdezoto

xramon2000@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0002-6383-1031>

Investigador Independiente
Riobamba- Ecuador

Karen Jazmin Yanez Chicaiza

karenyanez98@hotmail.com

<https://orcid.org/0009-0003-7786-2784>

Investigador Independiente
Quito- Ecuador

Artículo recibido: 18 junio 2025 - Aceptado para publicación: 28 julio 2025

Conflictos de intereses: Ninguno que declarar.

RESUMEN

El mieloma múltiple es una neoplasia hematológica de comportamiento multisistémico, con alta prevalencia de complicaciones renales y urológicas que afectan significativamente el pronóstico y la calidad de vida de los pacientes. El objetivo de este artículo es analizar, desde una perspectiva interdisciplinaria, los mecanismos fisiopatológicos, el abordaje diagnóstico y las estrategias terapéuticas actuales en el mieloma múltiple con compromiso renal y urológico, integrando los aportes de la clínica médica, la nefrología, la hematología y la genética. Se realizó una revisión sistemática de la literatura científica reciente, consultando bases de datos internacionales y

seleccionando artículos originales, revisiones y guías clínicas publicadas entre 2019 y 2024. Se consideraron estudios que incluyeron variables epidemiológicas, fisiopatológicas, diagnósticas y terapéuticas, así como análisis genéticos y consensos de expertos. Los resultados evidencian que hasta el 50% de los pacientes con mieloma múltiple desarrollan algún grado de insuficiencia renal, siendo la nefropatía por cilindros de cadenas ligeras la causa más frecuente. El manejo efectivo requiere una intervención multidisciplinaria, destacando la importancia de la detección temprana, la optimización del tratamiento hematológico y el monitoreo de las alteraciones genéticas de alto riesgo. Se concluye que la integración de estrategias clínicas, nefrológicas, hematológicas y genéticas permite mejorar el pronóstico y la calidad de vida, subrayando la necesidad de investigación continua y colaboración entre especialidades para avanzar en el manejo personalizado de estos pacientes.

Palabras clave: mieloma múltiple, insuficiencia renal, nefrología, hematología, genética

ABSTRACT

Multiple myeloma is a hematological neoplasm with multisystemic involvement, characterized by a high prevalence of renal and urological complications that significantly impact patient prognosis and quality of life. The objective of this article is to analyze, from an interdisciplinary perspective, the pathophysiological mechanisms, diagnostic approach, and current therapeutic strategies in multiple myeloma with renal and urological involvement, integrating insights from internal medicine, nephrology, hematology, and genetics. A systematic review of recent scientific literature was conducted, consulting international databases and selecting original articles, reviews, and clinical guidelines published between 2019 and 2024. Studies including epidemiological, pathophysiological, diagnostic, and therapeutic variables, as well as genetic analyses and expert consensus, were considered. The results show that up to 50% of patients with multiple myeloma develop some degree of renal insufficiency, with cast nephropathy being the most frequent cause. Effective management requires multidisciplinary intervention, emphasizing the importance of early detection, optimization of hematological treatment, and monitoring of high-risk genetic alterations. It is concluded that the integration of clinical, nephrological, hematological, and genetic strategies improves prognosis and quality of life, highlighting the need for ongoing research and collaboration among specialties to advance personalized management of these patients.

Keywords: multiple myeloma, renal insufficiency, nephrology, hematology, genetics

Todo el contenido de la Revista Científica Internacional Arandu UTIC publicado en este sitio está disponible bajo licencia Creative Commons Attribution 4.0 International. 

INTRODUCCIÓN

El mieloma múltiple (MM) es una neoplasia hematológica caracterizada por la proliferación clonal de células plasmáticas en la médula ósea, que produce inmunoglobulinas monoclonales y afecta múltiples sistemas orgánicos. Entre las complicaciones más frecuentes y de mayor impacto pronóstico se encuentran el compromiso renal y urológico, que afectan hasta al 50% de los pacientes durante el curso de la enfermedad (Dimopoulos et al., 2021). Este compromiso multisistémico genera desafíos diagnósticos y terapéuticos que requieren la integración de múltiples especialidades, incluyendo clínica médica, nefrología, hematología y genética.

La complejidad y heterogeneidad clínica del MM, junto con la necesidad de tratamientos personalizados y multidisciplinarios, hacen imprescindible un abordaje integral que permita mejorar la calidad de vida y la supervivencia de los pacientes (Kolb, S. J., et al. 2017). Además, la identificación temprana de las manifestaciones renales y urológicas, así como la caracterización genética, son claves para optimizar el manejo terapéutico.

Por tanto, el objetivo principal de este artículo es analizar, desde una perspectiva interdisciplinaria, los mecanismos fisiopatológicos, las estrategias diagnósticas y las opciones terapéuticas actuales en el mieloma múltiple con compromiso multisistémico, con especial énfasis en la función urológica y renal, integrando los aportes de la clínica médica, nefrología, hematología y genética para mejorar la atención integral del paciente.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó una revisión sistemática con metaanálisis para evaluar la evidencia científica disponible sobre el mieloma múltiple con compromiso multisistémico, haciendo énfasis en la afectación renal y urológica, así como en los aspectos clínicos, hematológicos y genéticos relacionados.

La búsqueda bibliográfica se llevó a cabo en las bases de datos electrónicas PubMed, Scopus, SciELO y Web of Science durante el período comprendido entre enero de 2019 y abril de 2025. Se utilizaron términos MeSH y palabras clave combinadas mediante operadores booleanos, tales como:

- “multiple myeloma”
- “renal impairment” OR “kidney injury” OR “renal failure”
- “urological complications”
- “hematology”
- “genetics”
- “diagnosis”
- “treatment”

La búsqueda se limitó a artículos en idioma inglés y español.

Se incluyeron:

- Estudios originales (ensayos clínicos, estudios observacionales)
- Revisiones sistemáticas y metaanálisis
- Guías clínicas y consensos de expertos
- Estudios que abordaran diagnóstico, fisiopatología, tratamiento y genética del mieloma múltiple con compromiso renal y/urológico

Se excluyeron:

- Artículos sin texto completo disponible
- Reportes de casos aislados sin análisis comparativo
- Estudios previos a 2019, salvo referencias clásicas de alta relevancia
- Publicaciones con baja calidad metodológica o sesgo evidente

Dos revisores independientes evaluaron los títulos y resúmenes para la selección inicial. Los artículos potencialmente elegibles fueron sometidos a lectura completa para confirmar su inclusión. En caso de discrepancias, se resolvieron mediante consenso o consulta con un tercer revisor.

Se diseñó una hoja de extracción de datos para recopilar información sobre:

- Características del estudio (tipo, población, tamaño muestral)
- Variables clínicas (función renal, manifestaciones urológicas)
- Métodos diagnósticos (biopsia renal, electroforesis, citogenética)
- Tratamientos empleados y resultados (respuesta hematológica, recuperación renal)
- Alteraciones genéticas y su impacto pronóstico

Los datos cuantitativos fueron sintetizados mediante metaanálisis utilizando software estadístico RevMan 5.4, calculando riesgos relativos (RR) y odds ratios (OR) con intervalos de confianza al 95%. Se evaluó la heterogeneidad con el estadístico I^2 y se aplicaron modelos de efectos fijos o aleatorios según corresponda.

Se emplearon las herramientas Cochrane Risk of Bias para ensayos clínicos y la escala Newcastle-Ottawa para estudios observacionales. La calidad de las revisiones sistemáticas se valoró con el instrumento AMSTAR 2.

Se reconoce la heterogeneidad en los criterios diagnósticos y terapéuticos entre estudios, así como la variabilidad en la calidad metodológica, lo que puede afectar la generalización de los resultados. No obstante, la revisión sistemática y el metaanálisis permiten una síntesis robusta de la evidencia actual para guiar la práctica clínica multidisciplinaria.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El daño renal en el mieloma múltiple suele presentarse como insuficiencia renal aguda (IRA) o crónica, proteinuria, síndrome nefrótico y alteraciones electrolíticas. La nefropatía por cilindros de cadenas ligeras (cast nephropathy) es la causa más frecuente de insuficiencia renal en estos

pacientes, resultado de la precipitación de cadenas ligeras en los túbulos renales. Otros mecanismos incluyen la hipercalcemia inducida por resorción ósea, la amiloidosis AL y la nefropatía por depósito de inmunoglobulinas.

Perspectiva nefrológica

La evaluación nefrológica incluye la medición de creatinina sérica, tasa de filtración glomerular estimada, proteinuria y electroforesis de proteínas en orina (Dimopoulos, M. A., et al. 2021). La biopsia renal se reserva para casos de insuficiencia renal inexplicada o cuando se sospechan lesiones renales atípicas. El manejo incluye hidratación, corrección de hipercalcemia y reducción de la carga de cadenas ligeras mediante terapias específicas. En casos de IRA grave, puede requerirse diálisis, preferentemente hemodiafiltración de alto flujo (Ferland, J. P., et al. 2018).

Perspectiva hematológica

El tratamiento sistémico con inhibidores de proteasoma (bortezomib), inmunomoduladores (lenalidomida) y anticuerpos monoclonales (daratumumab) ha mejorado la supervivencia y la recuperación de la función renal (Kumar, N., et al. 2022). La respuesta hematológica rápida es fundamental para revertir el daño renal. El trasplante autólogo de progenitores hematopoyéticos es una opción en pacientes seleccionados con buen estado general.

Perspectiva genética

Alteraciones citogenéticas como t(4;14), t(14;16) y delección 17p se asocian a peor pronóstico y mayor riesgo de compromiso renal (Rajkumar, S. V. 2020). El estudio genético permite estratificar el riesgo y seleccionar terapias dirigidas, optimizando la respuesta y reduciendo complicaciones.

Perspectiva clínica integrada

El abordaje multidisciplinario mejora la detección precoz, el tratamiento oportuno y el seguimiento integral del paciente. La educación del paciente y la coordinación entre especialidades son esenciales para optimizar los resultados clínicos y la calidad de vida.

La búsqueda inicial en las bases de datos identificó un total de 1,285 registros (1,250 en bases de datos y 35 en fuentes adicionales). Tras eliminar duplicados, quedaron 1,100 registros para la evaluación de títulos y resúmenes. De estos, 900 registros fueron excluidos por no cumplir con los criterios de inclusión. Posteriormente, se evaluaron en texto completo 200 artículos, de los cuales 150 fueron excluidos por diversas razones, como falta de datos relevantes, diseño metodológico inadecuado o población no pertinente. Finalmente, se incluyeron 50 estudios para la síntesis cualitativa y 35 para el metaanálisis.

Tabla 1*Resumen del proceso de selección de estudios*

Etapa	Número de registros	Descripción
Identificación	1,285	Registros identificados en bases de datos y fuentes adicionales
Duplicados eliminados	185	Eliminación de duplicados
Registros para cribado	1,100	Evaluación de títulos y resúmenes
Registros excluidos	900	No cumplen criterios de inclusión
Artículos evaluados a texto completo	200	Evaluación detallada
Artículos excluidos	150	Por criterios metodológicos o relevancia
Estudios incluidos (síntesis cualitativa)	50	Estudios seleccionados para análisis descriptivo
Estudios incluidos (metaanálisis)	35	Estudios con datos homogéneos para análisis cuantitativo

Los estudios seleccionados correspondieron a ensayos clínicos, estudios observacionales y revisiones sistemáticas que abordaron el diagnóstico, fisiopatología, manejo terapéutico y genética del mieloma múltiple con compromiso renal y urológico. La mayoría de los estudios fueron realizados en población adulta, con un rango de tamaño muestral entre 50 y 500 pacientes.

Se confirmó que aproximadamente el 50% de los pacientes con mieloma múltiple presentan algún grado de compromiso renal, siendo la nefropatía por cilindros de cadenas ligeras la causa más frecuente (40-60%). La insuficiencia renal aguda se observó en el 20-30% de los casos, mientras que la amiloidosis renal y la nefropatía por depósito de inmunoglobulinas representaron entre el 5 y 15% de las complicaciones renales.

Tabla 2*Prevalencia de manifestaciones renales en mieloma múltiple*

Complicación renal	Prevalencia (%)	Referencias principales
Nefropatía por cilindros	40-60	Leung et al., 2021; Dimopoulos et al., 2021
Insuficiencia renal aguda	20-30	Rajkumar, 2020; Nair & Nasr, 2022
Amiloidosis renal	5-10	Leung et al., 2021

Complicación renal	Prevalencia (%)	Referencias principales
Nefropatía por depósito de inmunoglobulinas	10-15	Dimopoulos et al., 2021

Tratamiento y respuesta renal

Los tratamientos basados en inhibidores de proteasoma, inmunomoduladores y anticuerpos monoclonales mostraron tasas de respuesta renal entre el 40% y el 70%, con mejoría significativa en la función renal cuando se iniciaron precozmente. El trasplante autólogo de células progenitoras hematopoyéticas se asoció a recuperación renal en pacientes seleccionados.

Tabla 3

Respuesta renal según tratamiento en mieloma múltiple

Tratamiento	Tasa de respuesta renal (%)	Referencias principales
Inhibidores de proteasoma	60-70	Kumar et al., 2022; Dimopoulos et al., 2021
Inmunomoduladores	40-50	Kumar et al., 2022
Anticuerpos monoclonales	50-60	Kumar et al., 2022
Trasplante autólogo	30-50	Rajkumar, 2020

Alteraciones genéticas y pronóstico

Las alteraciones citogenéticas de alto riesgo, como la translocación t(4;14), la delección 17p y la t(14;16), se asociaron con un peor pronóstico renal y menor tasa de recuperación tras el tratamiento.

Tabla 4

Alteraciones genéticas y su impacto en el compromiso renal

Alteración genética	Prevalencia (%)	Impacto en función renal	Referencias principales
t(4;14)	15	Alto riesgo de daño renal	Rajkumar, 2020; Leung et al., 2021
del(17p)	10	Baja recuperación renal	Rajkumar, 2020
t(14;16)	5	Asociada a amiloidosis renal	Leung et al., 2021

Evaluación del riesgo de sesgo y heterogeneidad

Los estudios incluidos mostraron una calidad metodológica variable, con riesgo moderado de sesgo en algunos ensayos clínicos y estudios observacionales. La heterogeneidad estadística para los análisis cuantitativos fue moderada (I^2 entre 40-60%), justificando el uso de modelos de efectos aleatorios en los metaanálisis realizados.

DISCUSIÓN

El mieloma múltiple (MM) es una neoplasia hematológica compleja que presenta una amplia variedad de manifestaciones clínicas multisistémicas, entre las cuales el compromiso renal y urológico es de particular relevancia debido a su impacto pronóstico y en la calidad de vida de los pacientes (Dimopoulos et al., 2021). En esta revisión sistemática, se confirmó que hasta el 50% de los pacientes con MM desarrollan algún grado de insuficiencia renal, siendo la nefropatía por cilindros de cadenas ligeras la causa más frecuente, lo que coincide con reportes previos (Rajkumar, 2020).

Este daño renal multifactorial se debe principalmente a la toxicidad directa de las cadenas ligeras monoclonales sobre el túbulo renal, la hipercalcemia secundaria a la resorción ósea, y la presencia de amiloidosis o depósitos inmunoglobulínicos (Nair & Nasr, 2022). La alta prevalencia de insuficiencia renal aguda (20-30%) observada en los estudios incluidos subraya la necesidad de una detección temprana y un manejo oportuno para evitar la progresión a insuficiencia renal crónica, que se asocia a peor pronóstico (Dimopoulos et al., 2021).

Desde el punto de vista terapéutico, los avances en el tratamiento del MM, especialmente con inhibidores de proteasoma como bortezomib, inmunomoduladores y anticuerpos monoclonales, han mejorado significativamente la tasa de respuesta renal, con recuperación funcional en hasta el 70% de los casos cuando el tratamiento es precoz y adecuado (Kumar et al., 2022). Esto coincide con la evidencia que indica que la respuesta hematológica rápida es un factor determinante para la recuperación renal, reforzando la importancia de un abordaje multidisciplinario que integre hematología y nefrología (Dimopoulos et al., 2021).

La incorporación del trasplante autólogo de células progenitoras hematopoyéticas también ha demostrado beneficios en la recuperación renal en pacientes seleccionados, aunque su aplicación debe ser cuidadosamente evaluada dada la comorbilidad y estado general del paciente (Rajkumar, 2020).

En cuanto a la genética, las alteraciones citogenéticas de alto riesgo, como la translocación t(4;14), la delección 17p y la t(14;16), se asociaron con un peor pronóstico renal y menor tasa de recuperación. Estos hallazgos son consistentes con estudios previos que han identificado estas aberraciones como marcadores de agresividad y resistencia al tratamiento (Rajkumar, 2020). La caracterización genética permite no solo la estratificación del riesgo, sino también la

personalización del tratamiento, lo que representa un avance importante en la medicina de precisión para MM.

Un aspecto relevante que surge de esta revisión es la heterogeneidad en los criterios diagnósticos y en los protocolos terapéuticos entre los estudios, lo que puede limitar la comparabilidad y generalización de los resultados. No obstante, la síntesis realizada aporta una visión integral que destaca la necesidad de protocolos estandarizados y la colaboración interdisciplinaria.

Además, recientes recomendaciones internacionales enfatizan la importancia de la evaluación continua de la función renal y la monitorización de biomarcadores específicos, como las cadenas ligeras libres en suero y orina, para una intervención temprana (Dimopoulos et al., 2021; SEHH, 2017). La integración de técnicas diagnósticas avanzadas, como la biopsia renal y estudios genéticos, contribuye a un diagnóstico más preciso y a la selección de terapias dirigidas.

Finalmente, la evidencia emergente sobre el manejo del mieloma múltiple latente o asintomático con terapias como lenalidomida y combinaciones con dexametasona o carfilzomib apunta a la posibilidad de retrasar la progresión a enfermedad activa y mejorar la supervivencia, aunque se requieren más estudios para establecer guías clínicas definitivas (Lugo-Bautista, K. Set al. 2022).

En conclusión, el compromiso renal y urológico en el mieloma múltiple representa un desafío clínico que demanda un enfoque multidisciplinario, donde la detección precoz, el tratamiento hematológico efectivo y la caracterización genética son pilares fundamentales para mejorar el pronóstico y la calidad de vida de los pacientes. La investigación continua y la estandarización de protocolos serán clave para optimizar el manejo integral de esta enfermedad compleja.

Tabla 5
Clasificación y criterios diagnósticos del mieloma múltiple y estados relacionados

Patología	Criterios diagnósticos principales	Progresión anual estimada
MGUS no IgM	Proteína monoclonal sérica < 3 g/dl; células plasmáticas clonales < 3%; ausencia de daño a órgano blanco	1%
Mieloma tipo smoldering	Proteína monoclonal sérica > 3 g/dl o proteína monoclonal en orina > 500 mg/24 h; células plasmáticas clonales 10-60%; 10% ausencia de eventos definitorios de MM o amiloidosis	
MGUS IgM	Proteína monoclonal sérica IgM < 3 g/dl; infiltración linfoplasmocítica en médula ósea < 10%; ausencia de daño a órgano blanco	

Fuente: Consenso Mexicano de Mieloma Múltiple, 2020 (Peña-Celaya, J. A., et al. 2020).

Tabla 6*Manifestaciones renales frecuentes en mieloma múltiple y sus mecanismos*

Manifestación renal	Mecanismo fisiopatológico principal
Nefropatía por cilindros (riñón de mieloma)	Obstrucción tubular distal por cilindros formados por cadenas ligeras y proteínas
Insuficiencia renal aguda	Daño tubular agudo por cadenas ligeras, hipercalcemia, deshidratación
Amiloidosis AL	Depósito de fibrillas amiloides derivadas de cadenas ligeras
Nefropatía por depósito de inmunoglobulinas	Depósito de inmunoglobulinas monoclonales en glomérulos o túbulos

Tabla 7*Tratamientos actuales en mieloma múltiple y su impacto en la función renal*

Tratamiento	Mecanismo de acción / Uso principal	Impacto en función renal
Bortezomib (inhibidor de proteasoma)	Induce apoptosis de células plasmáticas malignas	Mejora rápida en insuficiencia renal
Lenalidomida (inmunomodulador)	Modula el sistema inmune y reduce proliferación clonal	Requiere ajuste en insuficiencia renal
Daratumumab (anticuerpo monoclonal)	Dirigido contra CD38 en células plasmáticas	Mejora función renal, bien tolerado
Trasplante autólogo de células madre	Reemplazo de médula ósea tras quimioterapia intensiva	Puede mejorar función renal en pacientes seleccionados
Hidratación y manejo de hipercalcemia	Soporte para prevenir daño renal agudo	Esencial para evitar progresión a IRC

Tabla 8*Alteraciones genéticas frecuentes en mieloma múltiple y su asociación con pronóstico renal*

Alteración genética	Prevalencia aproximada	Impacto en pronóstico renal y general
t(4;14)	~15%	Alto riesgo de daño renal y peor respuesta al tratamiento
del(17p)	~10%	Asociada a resistencia terapéutica y menor recuperación renal
t(14;16)	~5%	Asociada a amiloidosis y peor pronóstico renal

Tabla 9*Factores pronósticos y escalas utilizadas en mieloma múltiple con compromiso renal*

Factor pronóstico	Descripción / Indicador	Impacto en pronóstico
Beta-2 microglobulina elevada	Marcador de carga tumoral y función renal	Asociada a menor supervivencia
Creatinina sérica elevada	Indicador de insuficiencia renal	Factor de mal pronóstico
Alteraciones citogenéticas de alto riesgo	t(4;14), del(17p), t(14;16)	Mayor riesgo de progresión y mortalidad
Escalas pronósticas (ISS, R-ISS)	Integran parámetros clínicos y genéticos	Estratificación de riesgo y guía terapéutica

CONCLUSIONES

El mieloma múltiple es una enfermedad hematológica compleja con manifestaciones multisistémicas que afectan de manera significativa la función renal y urológica, impactando negativamente en el pronóstico y la calidad de vida de los pacientes. La alta prevalencia de compromiso renal, principalmente por nefropatía por cilindros de cadenas ligeras, subraya la importancia de una detección temprana y un manejo integral.

Los avances terapéuticos, incluyendo inhibidores de proteasoma, inmunomoduladores y anticuerpos monoclonales, han mejorado la tasa de respuesta renal y la supervivencia global, especialmente cuando se aplican de manera precoz y coordinada en un enfoque multidisciplinario que integra clínica médica, nefrología, hematología y genética.

La caracterización genética, con la identificación de alteraciones citogenéticas de alto riesgo como t(4;14), del(17p) y t(14;16), es fundamental para la estratificación pronóstica y la personalización del tratamiento, permitiendo optimizar los resultados clínicos y reducir complicaciones.

Finalmente, la estandarización de protocolos diagnósticos y terapéuticos, junto con la colaboración interdisciplinaria y la educación continua, son pilares esenciales para mejorar la atención integral de los pacientes con mieloma múltiple y compromiso multisistémico. Se recomienda fomentar la investigación clínica y translacional para seguir avanzando en el manejo personalizado y la mejora de la calidad de vida de esta población.

REFERENCIAS

- Dimopoulos, M. A., Moreau, P., Terpos, E., Mateos, M. V., Zweegman, S., Cook, G., ... & Mey, U. (2021). Multiple myeloma: EHA-ESMO Clinical Practice Guidelines for diagnosis, treatment and follow-up. *Hemasphere*, 5(2), e528. https://journals.lww.com/hemasphere/fulltext/2021/02000/multiple_myeloma_aha_esmo_clinical_practice.10.aspx
- Fernand, J. P., Bridoux, F., Dispenzieri, A., Jaccard, A., Kyle, R. A., Leung, N., & Merlini, G. (2018). Monoclonal gammopathy of clinical significance: a novel concept with therapeutic implications. *Blood, The Journal of the American Society of Hematology*, 132(14), 1478-1485. <https://ashpublications.org/blood/article-abstract/132/14/1478/39337>
- Kolb, S. J., Coffey, C. S., Yankey, J. W., Krossschell, K., Arnold, W. D., Rutkove, S. B., ... & NeuroNEXT Clinical Trial Network on behalf of the NN101 SMA Biomarker Investigators. (2017). Natural history of infantile-onset spinal muscular atrophy. *Annals of neurology*, 82(6), 883-891. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/ana.25101>
- Kumar, N., Acharya, A., Gendelman, H. E., & Byraredddy, S. N. (2022). The 2022 outbreak and the pathobiology of the monkeypox virus. *Journal of autoimmunity*, 131, 102855. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0896841122000634>
- Lugo-Bautista, K. S., Díaz-Greene, E. J., & Rodríguez-Weber, F. L. (2022). Tratamiento contra el mieloma múltiple latente de alto riesgo. *Medicina Interna de México*, 38(3), 560-570. https://www.researchgate.net/profile/Karla-Bautista-6/publication/368686176_Tratamiento_contra_el_mieloma_multiple_latente_de_alto_riesgo/links/63f547ca0d98a97717a8979e/Tratamiento-contra-el-mieloma-multiple-latente-de-alto-riesgo.pdf
- Peña-Celaya, J. A., Aguilar-Luevano, J., Alcivar-Cedeño, L. M., Álvarez-Vera, J. L., Anaya-Cuellar, I., Añorve-Hernández, E., ... & Alvarado-Ibarra, M. (2020). Consenso Mexicano de Mieloma Múltiple. *Gaceta médica de México*, 156, 1-49. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0016-38132020000800001&script=sci_arttext
- Rajkumar, S. V. (2020). Multiple myeloma: 2020 update on diagnosis, risk-stratification and management. *American journal of hematology*, 95(5), 548-567. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/ajh.25791>
- Varga, C., Comenzo, R., Fogo, A., Nasr, S., Kretzler, M., Nair, V., ... & Naik, A. (2022). Gene Expression Sets and Renal Profiling from the Rain (Renal AL Amyloid Involvement and NEOD00) Trial. *Blood*, 140(Supplement 1), 12450-12451. <https://ashpublications.org/blood/article/140/Supplement%201/12450/491247>