

<https://doi.org/10.24245/dermatolrevmex.v69i2.10436>

Efecto de la hipomagnesemia en la aparición de úlceras por presión en pacientes hospitalizados

Impact of hypomagnesemia on the development of pressure ulcers in hospitalized patients.

José Javier Álvarez Arroyo,¹ Jorge Alejandro Ayala San Pedro,² Irvin Hernández Sánchez³

Resumen

OBJETIVO: Evaluar la asociación entre las concentraciones séricas de magnesio menores de 1.5 mg/dL y la aparición de úlceras por presión grado I en pacientes hospitalizados.

MATERIALES Y MÉTODOS: Estudio observacional, retrospectivo, efectuado en pacientes ingresados en el Hospital General Xoco de octubre a diciembre de 2023. Se incluyeron pacientes mayores de 18 años con movilidad reducida y estancia hospitalaria mínima de siete días. La hipomagnesemia se definió como concentraciones séricas de magnesio inferiores a 1.5 mg/dL. Para controlar posibles factores de confusión, se utilizó un análisis de regresión logística multivariada, ajustando por comorbilidades como diabetes mellitus, insuficiencia renal y enfermedades cardiovasculares, además de la administración de medicamentos que pudieran influir en las concentraciones de magnesio (diuréticos).

RESULTADOS: Se incluyeron 200 pacientes, de los que el 57% manifestó úlceras por presión grado I. Se identificó que la hipomagnesemia se asoció significativamente con mayor riesgo de úlceras por presión. La insuficiencia venosa periférica y la administración de diuréticos se asociaron con aumento en la probabilidad de padecer estas lesiones. El sexo masculino se vinculó con menor riesgo de úlceras.

CONCLUSIONES: La hipomagnesemia es un factor de riesgo relevante en la aparición de úlceras por presión en pacientes hospitalizados. La vigilancia y corrección de las concentraciones de magnesio pueden ser estrategias útiles para prevenir estas complicaciones.

PALABRAS CLAVE: Hipomagnesemia; úlceras por presión; hospitalización; factores de riesgo; magnesio; comorbilidad.

Abstract

OBJECTIVE: To evaluate the association between serum magnesium levels below 1.5 mg/dL and the development of stage I pressure ulcers in hospitalized patients. Given the critical role of magnesium in cellular function, electrolyte balance, and tissue repair, we hypothesized that hypomagnesemia may contribute to the pathogenesis of pressure ulcers.

MATERIALS AND METHODS: A retrospective observational study was conducted in hospitalized patients at Hospital General Xoco from October to December, 2023. Inclusion criteria comprised patients over 18 years old with reduced mobility and a hospital stay of at least seven days. Hypomagnesemia was defined as serum magnesium levels below 1.5 mg/dL. To account for potential confounders, a multivariate logistic regression analysis was performed, adjusting for comorbidities such as diabetes mellitus,

¹ Servicio de Medicina Interna.

² Servicio de Medicina Interna y Endocrinología.

Hospital General de Ticomán, Ciudad de México.

³ Servicio de Cirugía General, Hospital General de México, Ciudad de México.

<https://orcid.org/0009-0000-6362-3828>

<https://orcid.org/0009-0008-7387-9497>

Recibido: noviembre 2024

Aceptado: febrero 2025

Correspondencia

José Javier Álvarez Arroyo
jvr.pzzct@gmail.com

Este artículo debe citarse como:

Álvarez-Arroyo JJ, Ayala-San Pedro JA, Hernández-Sánchez I. Efecto de la hipomagnesemia en la aparición de úlceras por presión en pacientes hospitalizados. *Dermatol Rev Mex* 2025; 69 (2): 178-184.

chronic kidney disease, cardiovascular diseases, and the use of medications influencing magnesium levels (diuretics).

RESULTS: There were included 200 patients, of them, 57% developed stage I pressure ulcers. Patients with hypomagnesemia had a significantly higher risk of developing ulcers. Peripheral venous insufficiency and diuretic use were identified as independent risk factors for ulcer development. Conversely, male sex was associated with a lower risk of developing pressure ulcers.

CONCLUSIONS: Hypomagnesemia is a significant risk factor for the development of pressure ulcers in hospitalized patients. Regular monitoring and timely correction of magnesium levels may serve as a preventive strategy to reduce the incidence of pressure ulcers and improve patient outcomes.

KEYWORDS: Hypomagnesemia; Pressure ulcers; Hospitalization; Risk factors, Magnesium; Comorbidity.

ANTECEDENTES

Las úlceras por presión son lesiones cutáneas isquémicas que se desarrollan debido a la presión prolongada sobre prominencias óseas, lo que afecta la perfusión sanguínea local. Esta presión interrumpe el flujo sanguíneo, lo que resulta en isquemia, hipoxia y, finalmente, necrosis tisular. Las úlceras por presión son particularmente comunes en pacientes con movilidad reducida, como los hospitalizados en unidades de cuidados intensivos o con enfermedades crónicas, y su aparición está influida por factores como la inmovilidad, la malnutrición y las comorbilidades sistémicas.¹ Las úlceras por presión no sólo incrementan la morbilidad, sino que también prolongan la estancia hospitalaria, aumentan los costos y conllevan mayor riesgo de complicaciones, como infecciones sistémicas.² Las estrategias preventivas, como el uso de dispositivos para aliviar la presión y los cambios posturales, han mostrado eficacia limitada, por lo que sigue siendo decisivo identificar factores subyacentes que puedan tratarse de manera preventiva para reducir la incidencia de estas lesiones.³

El magnesio es un catión intracelular esencial que interviene en más de 300 reacciones enzimáticas, incluida la síntesis de proteínas.⁴ La hipomagnesemia se define por concentraciones menores de 1.5 mg/dL.^{5,6} En la piel, el magnesio es decisivo para la homeostasia celular y la integridad de la barrera epidérmica. Participa en la síntesis de colágeno y en la cicatrización de heridas y su deficiencia podría alterar la capacidad del tejido cutáneo para reparar el daño causado por la presión prolongada.⁷ Además, la hipomagnesemia se relaciona con el aumento de la inflamación y una respuesta inmunitaria afectada, lo que podría hacer que la piel sea más susceptible a la aparición de úlceras por presión.⁸

La influencia de los desequilibrios electrolíticos, y en particular de la hipomagnesemia, ha sido menos explorada.⁹ Los estudios preliminares sugieren que la hipomagnesemia puede estar asociada con mayor susceptibilidad a lesiones cutáneas, debido a su papel en la reparación tisular y la inflamación.¹⁰ Además, las investigaciones en otros contextos clínicos, como la cicatrización de heridas y las dermatosis

inflamatorias, apoyan la idea de que el déficit de magnesio afecta la integridad cutánea.¹¹ No obstante, hasta la fecha, pocos estudios han investigado directamente la relación entre la hipomagnesemia y la aparición de úlceras por presión en pacientes hospitalizados.¹²

El objetivo de este estudio fue evaluar la asociación entre la hipomagnesemia al ingreso hospitalario y la aparición de úlceras por presión grado I en pacientes hospitalizados.

MATERIALES Y MÉTODOS

Estudio observacional, retrospectivo y unicéntrico, efectuado en el Hospital General Xoco entre octubre y diciembre de 2023. La recolección de datos se llevó a cabo a partir de los expedientes médicos electrónicos. El cálculo del tamaño de la muestra se hizo considerando una proporción esperada del 60% de pacientes con hipomagnesemia que padecerían úlceras y del 30% en sujetos con concentraciones normales de magnesio. Con un nivel de confianza del 95% y un poder estadístico del 80%, se estimó que el tamaño mínimo de la muestra debía ser de 88 pacientes. Sin embargo, se incluyeron 200 pacientes para aumentar la potencia y robustez del análisis.

Criterios de inclusión: pacientes mayores de 18 años con movilidad reducida o inmovilizados, definidos según una puntuación en la escala de Braden menor de 12 puntos, lo que indica alto riesgo de padecer úlceras por presión; pacientes hospitalizados con una estancia prevista de al menos siete días para garantizar un periodo adecuado de observación y sujetos sin úlceras por presión preexistentes al momento del ingreso, lo que se determinó mediante examen físico.

Criterios de exclusión: pacientes con antecedentes de úlceras por presión antes de la hospitalización o que recibieron tratamiento con magnesio antes del ingreso.

La variable independiente principal fue la hipomagnesemia, definida como concentraciones séricas de magnesio menores de 1.5 mg/dL, medidas mediante análisis de sangre al ingreso y siete días después. La variable dependiente fue la aparición de úlceras por presión grado I, evaluada clínicamente por la aparición de máculas eritematosas en áreas de presión, como el sacro y los talones, durante el periodo de hospitalización. Las evaluaciones las hizo diariamente el equipo de enfermería. Otras variables incluidas en el análisis fueron: edad, sexo y comorbilidades, como diabetes mellitus, hipertensión arterial, insuficiencia venosa periférica, hemiparesia y la administración de diuréticos, consideradas posibles factores de confusión.

Análisis estadístico

Para la organización, captura de los datos y la elaboración de las pruebas estadísticas se utilizó el programa Microsoft Excel y el programa estadístico IBM SPSS Statistics versión 20.0 (IBM® Company, Estados Unidos). Para su posterior análisis y comparación de la proporción de pacientes con y sin hipomagnesemia que manifestaron úlceras por presión se utilizó la prueba χ^2 .

Los resultados con valor $p < 0.05$ se consideraron con diferencia estadísticamente significativa. Para el análisis multivariado se utilizó un modelo de regresión logística multivariada para ajustar por comorbilidades y otros posibles factores de confusión.

RESULTADOS

Se incluyeron 200 pacientes hospitalizados en el servicio de Medicina Interna del Hospital General Xoco, cuyo promedio fue de 49.76 años, con límites de 20 y 81 años. El 25% tenía menos de 44 años y el 75% menos de 56 años. Se incluyeron 100 hombres y 100 mujeres. En cuanto a las comorbilidades, 85 pacientes (42.5%) tenían

diabetes mellitus, 82 (41%) hipertensión arterial, 50 (25%) recibían tratamiento con diuréticos, 45 (22.5%) tenían insuficiencia venosa periférica y 30 (15%) hemiparesia. **Cuadro 1**

El **Cuadro 2** muestra los resultados de la contingencia.

Del total de pacientes, 114 (57%) manifestaron úlceras por presión grado I durante su hospitalización. De los 127 pacientes con concentraciones de magnesio menores de 1.5 mg/dL, 80 (63%) manifestaron úlceras por presión. Pacientes sin hipomagnesemia: de los 73 pacientes con concentraciones normales de magnesio, 34 (46.5%) manifestaron úlceras. **Figura 1**

La prueba χ^2 mostró una asociación estadísticamente significativa entre la hipomagnesemia y la aparición de úlceras por presión ($p = 0.0102$), lo que indica que los pacientes con hipomagnesemia tienen mayor riesgo de padecer úlceras por presión en comparación con los sujetos con concentraciones normales de magnesio.

Cuadro 2

Cuadro 1. Características demográficas de los pacientes

Variables	n (%)
Edad (años)	
20-40	50 (25)
41-60	100 (50)
Más de 60	50 (25)
Sexo	
Masculino	100 (50)
Femenino	100 (50)
Comorbilidades	
Diabetes mellitus	85 (42.5)
Hipertensión	82 (41)
Administración de diuréticos	50 (25)
Insuficiencia venosa periférica	45 (22.5)
Hemiparesia	30 (15)

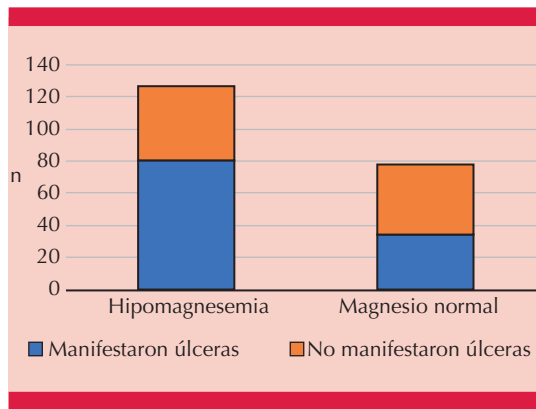


Figura 1. Úlceras en pacientes con y sin hipomagnesemia.

Se observa que los pacientes con hipomagnesemia tienen mayor probabilidad de padecer úlceras por presión en comparación con los sujetos con concentraciones normales de magnesio.

Cuadro 2. Tabla de contingencia que relaciona la hipomagnesemia y la aparición de úlceras por presión

Hipomagnesemia	Úlceras por presión	Frecuencia (n)	Porcentaje dentro de la hipomagnesemia
Sí	Sí	80	63
Sí	No	47	37
No	Sí	34	46.5
No	No	39	53.5
Total		200	100
$p = 0.0102$			

Resultados del análisis multivariado

Se hizo un análisis de regresión logística multivariada para ajustar por factores de confusión y evaluar el efecto independiente de la hipomagnesemia y otras variables en la aparición de úlceras por presión.

Hipomagnesemia: los pacientes con hipomagnesemia tuvieron un riesgo significativamente mayor de padecer úlceras por presión (razón de momios [OR] = 11.1; IC95%: 9.0-13.2; coeficiente = 2.41, $p < 0.001$), lo que indica que el riesgo es aproximadamente 11 veces mayor en

comparación con los pacientes con concentraciones normales de magnesio.

Insuficiencia venosa periférica: la insuficiencia venosa periférica se asoció con mayor riesgo de úlceras (OR = 2.63, coeficiente = 0.97, $p = 0.028$), lo que sugiere que estos pacientes tienen una probabilidad más alta de padecer úlceras en comparación con sujetos sin esta comorbilidad.

Administración de diuréticos: la administración de diuréticos también fue un predictor significativo de mayor riesgo de úlceras (OR= 2.83, coeficiente = 1.04, $p = 0.014$). El sexo masculino se asoció con menor riesgo de úlceras (OR= 0.42; IC95%: 0.3-0.6; coeficiente = -0.86, $p = 0.022$), lo que indica que los hombres tenían un riesgo significativamente menor de padecer úlceras en comparación con las mujeres. **Figura 2**

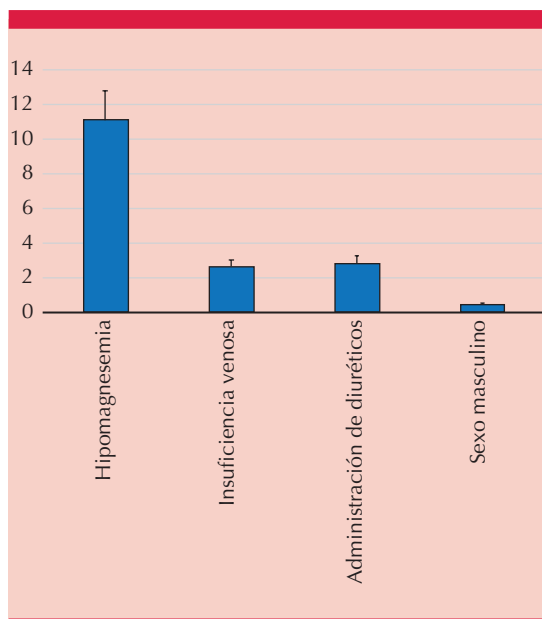


Figura 2. Distribución de las concentraciones de magnesio en pacientes con y sin úlceras. Se observan las razones de momios (OR) de los principales factores de riesgo asociados con la aparición de úlceras por presión en pacientes hospitalizados. OR de hipomagnesemia de 11.1 junto con sus correspondientes intervalos de confianza del 95%.

Tiempo de hospitalización y su relación con la hipomagnesemia

El criterio de hospitalización mínima de 7 días permitió evaluar la evolución de las concentraciones de magnesio y su repercusión en la aparición de úlceras. En pacientes con hipomagnesemia, se observó que las concentraciones séricas de magnesio tendían a disminuir con el tiempo, lo que sugiere que la pérdida de magnesio durante la hospitalización podría ser un factor que contribuye al daño cutáneo. En este grupo, el 78% mostró una reducción adicional del magnesio entre el ingreso y el séptimo día, mientras que, en los pacientes con concentraciones normales, esta variación fue significativamente menor.

Variables no significativas

En el análisis multivariado, las variables edad, diabetes mellitus e hipertensión arterial y hemiparesia no mostraron una asociación significativa con la aparición de úlceras por presión ($p > 0.05$ en las tres variables).

DISCUSIÓN

Este estudio observacional retrospectivo evaluó la asociación entre la hipomagnesemia y la aparición de úlceras por presión grado I en una población hospitalaria. Los resultados muestran que la hipomagnesemia fue un predictor fuerte e independiente de la aparición de úlceras por presión, con una razón de momios de 11.1 (**Figura 2**). Esto sugiere que los pacientes con concentraciones de magnesio sérico menores de 1.5 mg/dL (**Figura 3**) tienen un riesgo significativamente mayor de padecer estas lesiones en comparación con los sujetos con concentraciones normales de magnesio.

La insuficiencia venosa periférica y la administración de diuréticos también se asociaron con mayor riesgo de úlceras por presión. Estos

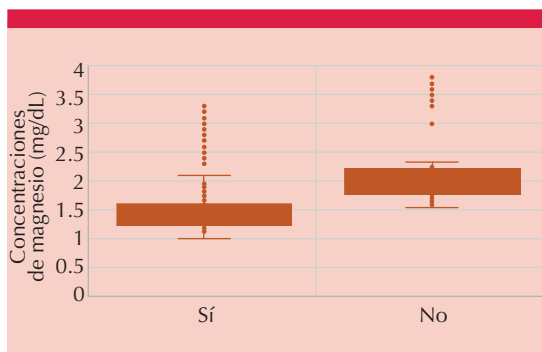


Figura 3. Distribución de las concentraciones de magnesio y su relación con la aparición de úlceras por presión. Sugiere que los pacientes con concentraciones más bajas de magnesio (menores de 1.5 mg/dL) tienen mayor probabilidad de padecer úlceras por presión. Esta visualización refuerza la asociación entre hipomagnesemia y el riesgo de úlceras.

hallazgos son consistentes con la bibliografía que indica que ambos factores pueden alterar el flujo sanguíneo y la perfusión tisular, lo que favorece la aparición de úlceras.^{13,14} De manera sorprendente, el sexo masculino se asoció con menor riesgo de padecer úlceras, lo que difiere de algunos estudios previos, lo que sugiere que la repercusión del sexo en la patogénesis de las úlceras podría variar según el contexto clínico y el tipo de paciente.¹⁵

Estos hallazgos corroboran estudios previos que han sugerido un vínculo entre los desequilibrios electrolíticos y la integridad cutánea.^{8,10} Aunque la mayor parte de la literatura existente se ha centrado en la repercusión de la hiponatremia o la hipocalcemia, este estudio destaca el importante papel de la hipomagnesemia en la aparición de complicaciones cutáneas. El magnesio juega un papel fundamental en varios procesos metabólicos y en la regulación de la función celular, lo que podría explicar su relación con la mayor susceptibilidad al daño tisular en pacientes inmobilizados.^{4,10}

La insuficiencia venosa periférica y la administración de diuréticos se han descrito en la bibliografía como factores que pueden afectar la perfusión tisular y predisponer a lesiones por presión.¹⁵ En este estudio, ambos factores se asociaron con mayor riesgo, lo que respalda la evidencia existente. Sin embargo, la bibliografía es inconsistente en cuanto a la influencia del sexo en la aparición de úlceras por presión.^{15,16}

Este estudio tiene varias fortalezas. En primer lugar, incluyó una población hospitalaria bien caracterizada, lo que permitió un análisis detallado de múltiples factores de riesgo. Además, la inclusión de un tamaño de muestra suficiente permitió tener el poder estadístico necesario para detectar asociaciones significativas entre las variables estudiadas. Sin embargo, también tiene limitaciones importantes. La naturaleza retrospectiva del estudio puede estar sujeta a sesgos de selección y de registro, porque depende de los datos disponibles en los expedientes médicos. La falta de mediciones repetidas de magnesio durante la hospitalización en algunos pacientes también puede haber afectado los resultados, especialmente en los que mostraron variaciones en sus concentraciones de magnesio. Además, si bien se ajustó por varias comorbilidades en el análisis multivariado, es posible que otros factores de confusión no medidos, como la nutrición o el estado funcional general, también desempeñen un papel importante en la aparición de úlceras por presión.

CONCLUSIONES

La hipomagnesemia es un factor de riesgo independiente de úlceras por presión grado I en pacientes hospitalizados. Los pacientes con concentraciones de magnesio sérico menores de 1.5 mg/dL mostraron un riesgo significativamente mayor de padecer úlceras, incluso después de ajustar por comorbilidades como diabetes, hipertensión, insuficiencia venosa y administración de diuréticos. La insuficiencia venosa periférica y la

administración de diuréticos también se asocian de manera significativa con mayor riesgo de úlceras por presión, lo que subraya la importancia de la evaluación integral de estos factores en el tratamiento de pacientes hospitalizados. El sexo masculino se asocia con menor riesgo de úlceras por presión. Este hallazgo sugiere la necesidad de estudios futuros que investiguen las diferencias biológicas o relacionadas con el cuidado que puedan influir en la susceptibilidad a la aparición de úlceras. La vigilancia de las concentraciones de magnesio sérico en pacientes hospitalizados podría ser una estrategia preventiva clave para reducir la incidencia de úlceras por presión. Debido al papel que desempeña la hipomagnesemia en la integridad cutánea y la cicatrización, el tratamiento temprano de esta alteración podría mejorar los resultados clínicos de esta población. Este estudio abre varias oportunidades para investigaciones futuras. Se necesitan estudios prospectivos para confirmar los hallazgos de la relación entre la hipomagnesemia y las úlceras por presión. Además, sería valioso investigar cómo la corrección de las concentraciones de magnesio puede repercutir en la prevención de úlceras en esta población. Asimismo, los mecanismos detrás de la asociación entre el sexo y el riesgo de úlceras deben investigarse más a fondo.

REFERENCIAS

- Kim J, Lee JY, Lee E. Risk factors for newly acquired pressure ulcer and the impact of nurse staffing on pressure ulcer incidence. *J Nurs Manag* 2022; 30 (5): O1-O9. <https://doi.org/10.1111/jonm.12928>
- Pancorbo-Hidalgo, Garcia-Fernandez, Lopez-Medina, Alvarez-Nieto, C. Risk assessment scales for pressure ulcer prevention: a systematic review. *J Adv Nurs* 2006; 54: 94-110. <https://doi.org/10.1111/j.13652648.2006.03794>
- Thomas DR. Are all pressure ulcers avoidable? *J Am Med Dir Assoc* 2003; 4 (2 Suppl): S43-8. <https://doi.org/10.1097/00130535-200303001-00012>
- Swaminathan R. Magnesium metabolism and its disorders. *Clin Biochem Rev* 2003; 24 (2): 47-66.
- Rude RK, Gruber HE. Magnesium deficiency and osteoporosis: animal and human observations. *J Nutr Biochem* 2004; 1: 710-6. <https://doi.org/10.1016/j.jnutbio.2004.08.001>
- Pham PC, Pham PM, Pham SV, Miller JM, et al. Hypomagnesemia in patients with type 2 diabetes. *Clin J Am Soc Nephrol* 2007; 2: 366-73. <https://doi.org/10.2215/CJN.02960906>
- Zeng C, Li H, Wei J, Yang T, et al. Association between dietary magnesium intake and radiographic knee osteoarthritis. *PLoS One* 2015; 10 (5): e0127666. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0127666>
- Martin H, Richert L, Berthelot A. Magnesium deficiency induces apoptosis in primary cultures of rat hepatocytes. *J Nutr* 2003; 133 (8): 2505-11. <https://doi.org/10.1093/jn/133.8.2505>
- Ayuk J, Gittoes NJ. How should hypomagnesaemia be investigated and treated? *Clin Endocrinol (Oxf)* 2011; 75 (6): 743-6. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2265.2011.04092>
- Gray, Mikel; Giuliano, Karen K. Incontinence-associated dermatitis, characteristics and relationship to pressure injury: A multisite epidemiologic analysis. *J Wound Ostomy Continence Nurs* 2018; 45 (1): 63-67. <https://doi.org/10.1097/WON.0000000000000390>
- Liu M, Wang R, Liu J, Zhang W, et al. Incorporation of magnesium oxide nanoparticles into electrospun membranes improves pro-angiogenic activity and promotes diabetic wound healing. *Biomater Adv* 2022; 133: 112609. <https://doi.org/10.1016/j.msec.2021.112609>
- Alam M, Kazmi Z, Mehmood K. The role of magnesium in preventing pressure ulcers: a systematic review. *J Wound Care* 2017; 26 (12): 753-759. <https://doi.org/10.3390/jwc34343561>
- Pan SC, Huang YJ, Wang CH, Hsu CK, et al. Novel magnesium and silver loaded dressing promotes tissue regeneration in cutaneous wounds. *Int J Mol Sci* 2024; 25: 9311. <https://doi.org/10.3390/ijms25179311>
- Fisher AR, Wells G, Harrison MB. Factors associated with pressure ulcers in adults in acute care hospitals. *Adv Skin Wound Care*. 2004; 17: 80-90. <https://doi.org/10.1097/00129334-200403000-00014>
- García-Mayor S, Morilla-Herrera JC, Lupiáñez-Pérez I, Kaknani Uttumchandani S, et al. Peripheral perfusion and oxygenation in areas of risk of skin integrity impairment exposed to pressure patterns. A phase I trial (POTER Study). *J Adv Nurs* 2018; 74 (2): 465-471. <https://doi.org/10.1111/jan.13414>
- Bergstrom N, Braden B, Kemp M, Champagne M, et al. Multi-site study of incidence of pressure ulcers and the relationship between risk level, demographic characteristics, diagnoses, and prescription of preventive interventions. *J Am Ger Soc* 2019; 44: 22-30. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.1996.tb05633.x>