



REPORTE DE CASOS / *Case Report*

ROL DE LA DENSITOMETRÍA ÓSEA COMO HERRAMIENTA DIAGNÓSTICA Y DE CONTROL EN EL SÍNDROME DE DOLOR REGIONAL COMPLEJO: REPORTE DE UN CASO

Paula Noemí Garibaldi^{1,2}, Andrea Morejón Barragán^{2,3}, Pedro Dávila Terreros^{2,4}, Marcela Esparza Ramírez^{2,3}, María Belén Zanchetta^{1,2}

1. Instituto de Diagnóstico e Investigaciones Metabólicas (IDIM). 2. Maestría en Osteología y Metabolismo Mineral (Universidad del Salvador – IDIM). 3. Maffei Centro Médico. 4. Fresenius Medical Care Argentina. Buenos Aires, Argentina.

Resumen

El síndrome de dolor regional complejo (SDRC) es una patología poco frecuente, caracterizada por dolor crónico y cambios locales del sitio afectado. Ocurre en forma posterior a un traumatismo, o, menos frecuentemente, sin desencadenante claro. El diagnóstico se realiza de forma clínica, evaluando la presencia de hallazgos típicos detallados en los criterios de Budapest, como el dolor continuo y desproporcionado, y síntomas y signos típicos, como edema, asimetría térmica y disminución del rango de movilidad. Los estudios por imágenes, así como la radiografía, la resonancia magnética o el centellograma óseo de 3 fases, también brindan información valiosa, sobre todo en los casos que se presentan con más dudas, y para realizar diagnóstico diferencial de otras patologías. En este sentido, la medición de la densidad mineral ósea por absorciometría dual de rayos X (DXA) se presenta también como herramienta de utilidad, no solo en la fase diagnóstica, al evidenciar la mayor desmineralización del miembro afectado, sino también en la evaluación de la respuesta

terapéutica a bifosfonatos. Presentamos el caso de una paciente con SDRC del miembro inferior, donde la densitometría ósea resultó de gran utilidad en su manejo clínico.

Palabras clave: síndrome doloroso regional complejo, síndrome de Sudeck, densitometría.

Abstract

ROLE OF BONE DENSITOMETRY AS A DIAGNOSTIC AND MONITORING TOOL IN COMPLEX REGIONAL PAIN SYNDROME: REPORT OF A CASE

Complex regional pain syndrome (CRPS) is a rare pathology, characterized by chronic pain and local changes of the affected site. It occurs after trauma or, less frequently, without a clear trigger. The diagnosis is made clinically, evaluating the presence of typical findings detailed in the Budapest criteria, such as continuous and disproportionate pain, and typical signs and symptoms, like edema, thermal asymmetry, and decreased range of motion. Imaging studies, such as radiography, magnetic resonance imaging, or 3-phase bone

scintigraphy also provide valuable information, especially in cases that present with more doubts, and to make a differential diagnosis with other pathologies. In this regard, the measurement of bone mineral density by dual X-ray absorptiometry (DXA) is also a useful tool, not only in the diagnostic phase, by showing the greater demineralization of the

affected limb, but also in the evaluation of the therapeutic response to bisphosphonates. We present the case of a patient with CRPS of the lower limb, where bone densitometry was very useful in her clinical management.

Key words: complex regional pain syndrome, Sudeck syndrome, densitometry.

Introducción

El síndrome de dolor regional complejo (SDRC), más conocido como síndrome de Sudeck, se caracteriza por la presencia de dolor desproporcionado, muchas veces espontáneo, con alodinia o hiperalgesia o ambas, y cambios tróficos y vasomotores en la región afectada. Puede presentarse en forma posterior a un traumatismo (golpe, fractura) o cirugía, o más infrecuentemente sin desencadenante claro.¹

Se clasifica en SDRC tipo 1 y tipo 2. Ambos subtipos no presentan diferencias en cuanto a las manifestaciones clínicas, y lo único que los distingue es que, en el tipo 2, puede identificarse claramente una lesión nerviosa.²

El diagnóstico se realiza clínicamente mediante los criterios de Budapest (Tabla 1).^{3,4} Afecta más frecuentemente a las mujeres entre la quinta y la séptima década de la vida, con una relación mujer: varón de 3,5:1;⁵ manos y pies son los sitios de afectación más frecuentes. Si bien el diagnóstico es fundamentalmente clínico, los estudios por imágenes como la radiografía simple, la resonancia magnética, el centellograma óseo de 3 fases y la densitometría ósea, adicionan valor diagnóstico en los casos dudosos.

Los tratamientos disponibles para mejorar los síntomas clínicos son múltiples, entre ellos se mencionan: fármacos antiinflamatorios, analgésicos opioides, antidepresivos y/o bifosfonatos, asociados a terapia de rehabilitación,

psicoterapia y, en casos severos, incluso simpatetomía quirúrgica.⁶ El curso de la enfermedad es impredecible, con un porcentaje variable de pacientes que consiguen la resolución completa del cuadro.

Se describe a continuación el caso de una paciente con SDRC tipo 1, en quien la densitometría ósea de la región afectada objetivó el cambio óseo favorable coincidente con una excelente respuesta clínica al tratamiento con ácido zoledrónico.

Caso clínico

Mujer de 64 años de edad que consultó para evaluación por dolor crónico (4 años de evolución), localizado en pie izquierdo, que comenzó posterior a un traumatismo doméstico. Había sido valorada previamente por otro especialista en contexto de persistencia del dolor. Con el diagnóstico de espolón calcáneo, recibió tratamiento médico con glucocorticoides (prednisona 5-10 mg/día) por 2 años. Al momento de la consulta la paciente requería dispositivo ortopédico para la deambulación acompañado de bota Walker. Remarcaba la necesidad de estos para aliviar los síntomas nocturnos que se exacerbaban durante la caminata. Al examen físico evidenciaba edema en dorso del pie izquierdo, acompañado de hiperalgesia y alodinia.

Se le había realizado resonancia magnética (RMN) de pie izquierdo, que informaba edema óseo a nivel tibioperoneo, huesos del tarso, particularmente astrágalo y calcáneo, y



Tabla 1. Criterios diagnósticos del síndrome de dolor regional complejo (SDRC) – Criterios de Budapest^{3,4}

1. Dolor continuo , desproporcionado para el evento que lo pudo provocar
2. Síntomas (debe cumplir al menos 1 síntoma en 3 de las 4 categorías): <ul style="list-style-type: none">• <i>Sensorial</i>: hiperalgesia o alodinia o ambas• <i>Vasomotor</i>: asimetría de la temperatura cutánea y/o asimetría del color cutáneo y/o cambios en el color cutáneo• <i>Sudomotor</i>: edema y/o cambios de sudoración y/o sudoración asimétrica• <i>Motor</i>: disminución del rango de movilidad y/o disfunción motora (temblor, distonía, debilidad) y/ cambios tróficos (piel, vello, uñas)
3. Signos (debe cumplir al menos 1 signo en 2 o más de las 4 categorías): <ul style="list-style-type: none">• <i>Sensorial</i>: evidencia de hiperalgesia (a la punción) y/o alodinia (al tacto/térmica /presión profunda/movimiento articular)• <i>Vasomotor</i>: evidencia de asimetría de la temperatura cutánea > 1° y/o asimetría del color cutáneo y/o cambios de color cutáneo• <i>Sudomotor</i>: evidencia de edema y/o cambios de sudoración y/o sudoración asimétrica• <i>Motor</i>: evidencia de disminución del rango de movilidad y/o disfunción motora (temblor, distonía, debilidad) y/o cambios tróficos (piel, vello, uñas)
4. Descartar otras patologías que puedan explicar los síntomas y signos previos

sector proximal de metatarsianos, así como también edema de partes blandas circundando la región del tobillo con extensión al dorso del antepié. Además, el centellograma de 3 fases informaba aumento de la vascularización e hiperemia en tobillo y región media del pie izquierdo, lo cual coincidía con la clínica de síndrome de Sudeck. Cabe mencionar que la paciente no contaba con radiografía simple de ambos pies al momento de ser derivada. No presentaba datos positivos clínicamente significativos en los análisis de laboratorio.

La paciente había recibido en el último año tratamiento con ibandronato 3 mg en infusiones intravenosas mensuales por 3 meses consecutivos, con leve mejoría clínica del dolor. Mantenía niveles óptimos de vitamina D y un adecuado aporte de calcio con la dieta.

Para completar su evaluación se realizó una densitometría de ambos pies, con foco en 2 regiones óseas de interés (ROI): una ubicada

en calcáneo y otra en metatarso (Lunar Prodigy Advance®). La diferencia observada en la densidad mineral ósea (DMO) entre ambos pies en la región del metatarso fue de un 30,3%, siendo menor la del pie izquierdo. Asimismo, al evaluar la región del calcáneo, se encontró una diferencia de 16,5%, con menor mineralización del pie afectado (Figura 1).

En acuerdo con la paciente se decidió indicar tratamiento con 5 mg de ácido zoledrónico intravenoso por única vez. En controles posteriores se objetivó una franca mejoría clínica, con desaparición del dolor y del edema del pie a los 6 meses de la infusión. Se realizó una nueva densitometría para determinar los cambios posteriores a la infusión. En ella se evidenció un incremento significativo de la DMO a nivel del metatarso izquierdo, objetivándose una diferencia del 9,5% con respecto al metatarso contralateral, sin observarse cambios a nivel del calcáneo (Figura 2).

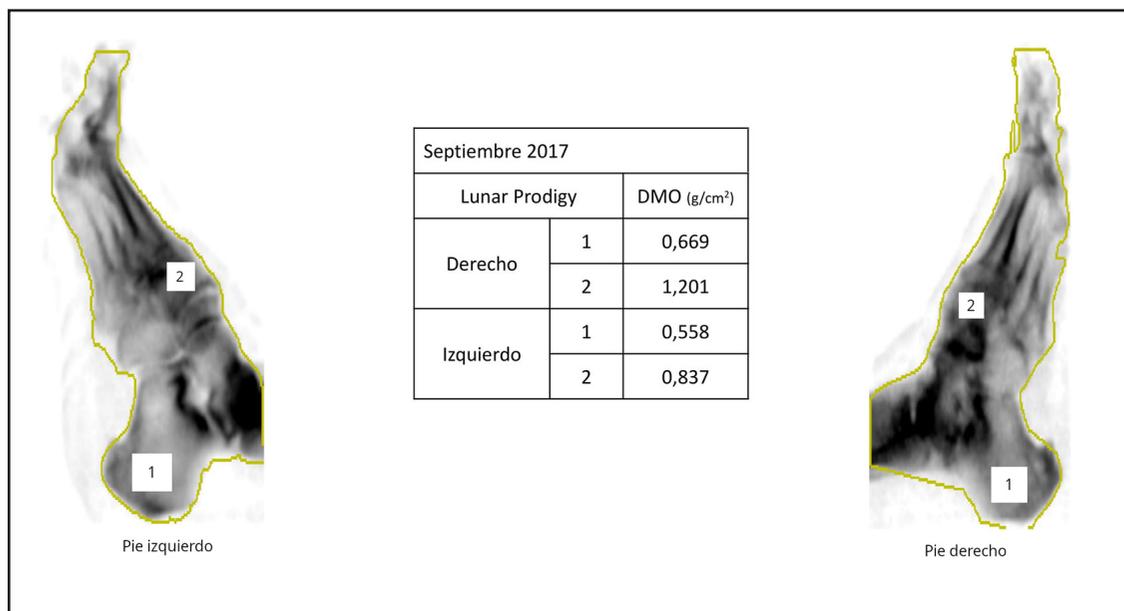


Figura 1. Densitometría ósea de ambos pies realizada al momento de la evaluación inicial de la paciente. Se observa la diferencia medida a nivel del ROI 2 (antepie) con una menor densidad mineral ósea del pie izquierdo a dicho nivel.

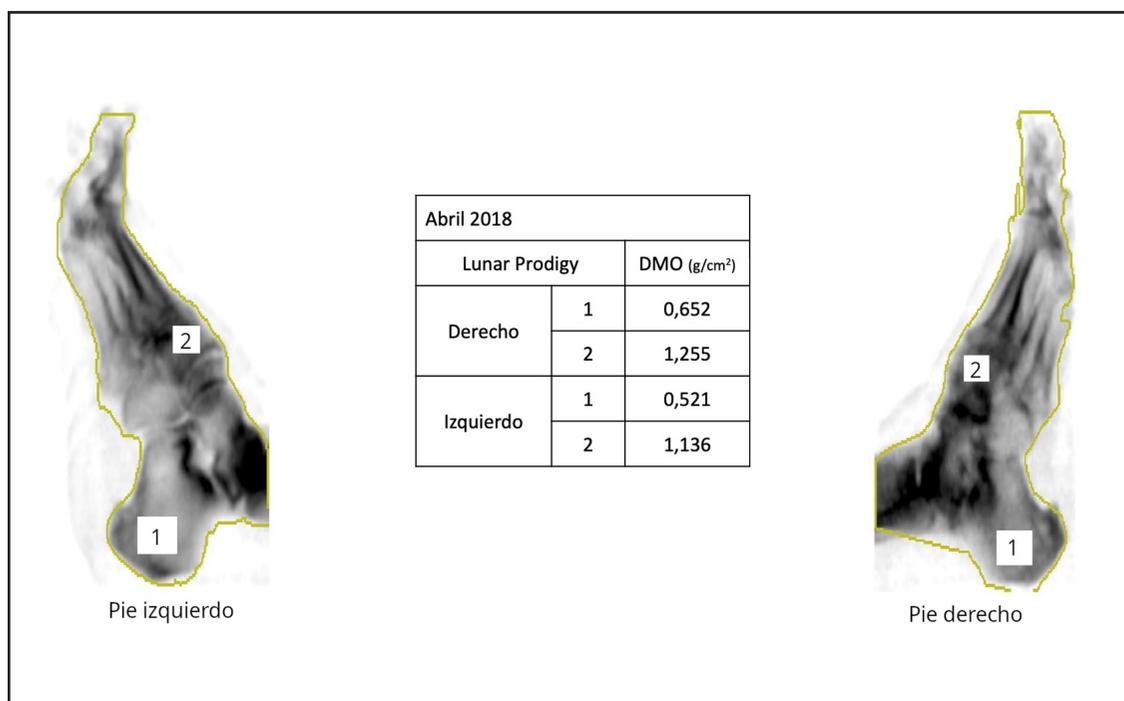


Figura 2. Densitometría de ambos pies realizada 6 meses luego de la infusión intravenosa de 5 mg de ácido zoledrónico. Se observa el aumento significativo de la densidad mineral ósea medida a nivel del ROI 2 del pie izquierdo.



Discusión

El SDRC constituye una entidad cuya prevalencia e incidencia no están bien establecidas. La implementación de los criterios de Budapest resulta útil como herramienta diagnóstica ante la sospecha en la presentación clínica: se reporta una sensibilidad y especificidad del 99% y 69%, respectivamente.^{3,4}

En el caso expuesto, la paciente presentaba, a nivel de pie izquierdo, dolor continuo de 4 años de evolución posterior a sufrir un traumatismo físico de bajo impacto en dicha región, con síntomas y signos sensoriales (hiperalgesia, alodinia), sudomotores (edema) y motores (disfunción motora), que apoyan el diagnóstico de SDRC acorde con los criterios de Budapest. Estas manifestaciones clínicas serían, fisiopatológicamente, consecuencia de una respuesta aberrante ante una noxa que desencadena la inhibición crónica de las neuronas simpáticas vasoconstrictoras. Esto promueve una redistribución del flujo, fomentando así la hipoxemia y acidosis, y que a su vez se asocian a inflamación, estrés oxidativo y a una respuesta simpática alterada con aumento concomitante de los nociceptores adrenérgicos de la piel. No obstante, además de estas teorías que intentan explicar la fisiopatología de este complejo síndrome, se ha postulado una alteración a nivel central que se podría relacionar con cambios en la neuroplasticidad de la corteza motora, entre otras.⁷

Debido a la naturaleza dinámica en la presentación del cuadro, el diagnóstico del SDRC resulta desafiante, por lo que es necesario realizar un correcto diagnóstico diferencial con entidades tales como: trombosis venosa profunda, tromboflebitis, linfedema, neuropatía periférica, infecciones (herpes zóster, enfermedad de Lyme, celulitis), enfermedades autoinmunes (artritis reumatoide, artritis reactiva) y enfermedad de Dupuytren,⁷ entre otras. Una historia clínica detallada puede aportar datos para considerar estas patologías, como en el caso de nuestra paciente, en quien el

tiempo de evolución, la presentación clínica, comorbilidades y los resultados de estudios complementarios permitieron descartar otras entidades más frecuentes.

Aunque no se dispone de herramientas objetivas definitivas para el diagnóstico del SDRC, se ha propuesto el empleo de diferentes estudios por imágenes que podrían resultar útiles. Entre estos, el centellograma óseo en 3 fases se ha reportado como un método prometedor especialmente en la fase aguda del cuadro, por la capacidad de reflejar los cambios que ocurren a nivel de los vasos sanguíneos de la región comprometida,⁸ alcanzando una sensibilidad del 80% y especificidad del 85%^{9,10} en el diagnóstico del síndrome. En el presente caso, el estudio demuestra una mayor captación a nivel de la articulación de tobillo y región media de pie izquierdo, concordante con el aumento de la vascularización e hiperemia evidenciables clínicamente.

La RMN puede ser considerada una herramienta útil en el diagnóstico del SDRC.¹¹ Si bien este es un método que permitiría evaluar cambios a nivel de los tejidos blandos, su mayor utilidad probablemente corresponda a permitir descartar otras posibles etiologías que expliquen los síntomas. En el caso clínico presentado, el estudio no mostró evidencia de algún daño orgánico que oriente hacia otra posible etiología.

En el caso del SRDC, radiográficamente se ha descrito el compromiso del hueso (desmineralización) de tipo parcheado a nivel periarticular de las regiones comprometidas en combinación con signos de resorción ósea subperióstica.¹¹ Estos cambios podrían ser más evidentes en fases más tardías de la enfermedad, derivados posiblemente por la alteración de la función de osteoblastos y osteoclastos⁷ mediada indirectamente a través de la disfunción o hiperactividad simpática que conllevarían procesos de inflamación y estrés oxidativo, pero que además comprometerían la adecuada vascularización de la región.^{8,12,14}

Comparativamente, al evaluar la precisión de estos métodos de imagen para el diagnóstico de SDRC, todos revelaron una baja sensibilidad en la detección de pacientes postraumáticos, mientras que la especificidad de la gammagrafía ósea, RMN y radiografía permaneció alta durante el período de observación. Por este motivo, se recomienda su realización en pacientes con alta sospecha clínica para establecer diagnósticos diferenciales, al iniciar un tratamiento médico o para su seguimiento.¹⁵ Un metanálisis publicado en el año 2012, que incluyó estos 3 estudios por imágenes, concluyó que la gammagrafía ósea es una técnica más sensible y con un valor predictivo negativo más alto que la RMN y la radiografía simple.¹⁶ Sin embargo, el cuadro clínico característico sigue siendo el criterio más importante para establecer el diagnóstico.

La absorciometría dual de rayos X (DXA) o densitometría es el método más usado en la evaluación de la DMO, pues arroja datos cuantitativos por área de hueso. Se ha demostrado su utilidad diagnóstica para entidades que reducen la DMO, como la osteoporosis y osteopenia,¹⁷ y podría suponer una herramienta complementaria en la evaluación de otras entidades que también afectan la DMO.

Con respecto a la evaluación por DXA de las extremidades en personas sanas, nuestro grupo presentó un trabajo en el año 2019,¹⁸ que analizaba la DMO de manos y pies. Se encontraron diferencias significativas considerando la lateralidad en el caso de las manos, con mayores niveles de DMO en la mano dominante, pero no se encontró diferencia en el caso de los pies. Teniendo en cuenta esto, podría descartarse la presencia de una diferencia lateral fisiológica en los pies en aquellos sujetos que no presenten una patología predisponente a la desmineralización local.

Se ha evaluado en casos de SDRC que la densitometría ósea en la extremidad afectada muestra una disminución de la DMO y cambios en el contenido mineral óseo.¹⁹ En un estudio publicado por Kumar y cols. en el año 2001,²⁰

se analizaron 20 pacientes con SDRC tipo 1 mediante DMO del antebrazo afectado y del sano por DXA. Se realizó un análisis comparativo con un grupo control de personas sanas de la misma franja etaria. Los resultados demostraron una disminución de la densidad mineral ósea en el grupo con la patología vs. el grupo control, así como una correlación de una baja DMO con la duración de la enfermedad. Otro estudio, publicado por Siminoski y cols. en el año 2000,²¹ resalta la utilidad de la densitometría ósea en la medición de la eficacia terapéutica, observando un aumento máximo de la DMO de hasta un 18,9%, luego de un intervalo de tratamiento de 6 meses con pamidronato intravenoso en una paciente con SDRC en período de lactancia.

Debido al compromiso óseo, el uso de la DXA de la región afectada en comparación con la contralateral sana, podría aportar datos objetivos que reflejen este grado de compromiso. Se observa que la afectación puede variar según las etapas de evolución del síndrome dependiendo, en una fase más temprana, de los efectos de los mecanismos inflamatorios subyacentes, y, en etapas más tardías, de las consecuencias derivadas por la limitación funcional implícita. En el caso presentado, luego de 4 años de evolución, mediante la DXA se estimó el compromiso óseo con disminución de la mineralización del miembro afectado de un 30% en relación con el contralateral.

Asimismo, la DXA podría orientar la eficacia de la instauración de tratamientos que permitan contrarrestar distintas vías patológicas implicadas en el desarrollo del SRDC, de manera especial aquellos con impacto en el hueso, como los bifosfonatos.⁶ A la luz de la evidencia disponible, el uso de esta familia de fármacos ha demostrado ser eficaz en el tratamiento integral del SDRC, y, en el caso expuesto previamente, además de guardar una relación con la mejoría clínica, con la aplicación de ácido zoledrónico, se evidenció una ganancia de 0,299 g/cm² de la densidad mineral ósea de la región del metatarso, llevando la diferencia con el miembro contralateral a un



9,5%. Por otro lado, no se observó diferencia en la región de ambos calcáneos, lo cual es llamativo dado que se trata de hueso predominantemente trabecular. Si bien es cierto que la paciente no había presentado mejoría clínica con la administración previa de ibandronato, podría hipotetizarse que la mayor potencia del ácido zoledrónico fue lo que llevó al éxito terapéutico en última instancia.

En relación con la fisiopatología, algunos métodos de mayor resolución como la tomografía computarizada cuantitativa periférica de alta resolución (HR-pQCT) evidenciaron una afección significativa del área cortical en la tibia de mujeres con Sudeck, sin alteración del número o grosor trabecular.²² Sin embargo, en un caso más grave y de mayor evolución, sí se evidenció un importante deterioro a nivel trabecular con este método.²³ Esta evidencia plantea la posibilidad de daños irreversibles y se necesitan más estudios para analizar la recuperación total del tejido óseo a largo plazo.

Por todo lo descripto, vemos que el SDRC es una patología desafiante, tanto en su diagnóstico como tratamiento. Si bien el diagnóstico de esta entidad es esencialmente clínico, existen numerosos estudios por imágenes de los cuales los profesionales pueden valerse como herramientas complementarias. Hemos descripto el caso de una paciente que, aunque contaba con un cuadro clínico e imágenes compatibles con SDRC, la densitometría ósea avaló a su vez este diagnóstico

y evidenció cambios significativos luego de la administración del tratamiento con ácido zoledrónico. Si bien, en este caso particular, el estudio en sí mismo no cambia la conducta, aporta datos para su posible utilización en situaciones de diagnóstico más dudoso, o cuando el acceso a otros métodos por imágenes sea más dificultoso. La densitometría ósea, entonces, a nuestro criterio, debería considerarse parte de este arsenal de estudios. Sin embargo, cabe destacar que, a la fecha, aún se carece de estudios de corte prospectivo que permitan arrojar datos más robustos como para hacer una recomendación formal de su utilidad, tanto diagnóstica como de seguimiento. Consideramos finalmente que será de mucha importancia contar en el futuro con estudios con el diseño adecuado para aportar evidencia científica concreta en esta área.

Agradecimientos

Dra. Vanesa Longobardi y Dr. Rubén Abdala, por su lectura crítica y aportes al trabajo. Sr. Martín Garibaldi, por su asesoramiento técnico en la confección de las imágenes adjuntas.

Conflicto de intereses: los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Recibido: mayo 2021

Aceptado: octubre 2021

Referencias

1. Rand SE, Basu S, Khalid S. Complex Regional Pain Syndrome: Current Diagnostic and Treatment Considerations. *Curr Sports Med Rep* 2019;18(9):325-9. doi:10.1249/JSR.0000000000000633
2. Borchers AT, Gershwin ME. Complex regional pain syndrome: A comprehensive and critical review. *Autoimmun Rev* 2014;13(3):242-65. doi:10.1016/j.autrev.2013.10.006
3. Harden RN, Bruehl S, Perez RSGM, et al. Validation of proposed diagnostic criteria (the "Budapest Criteria") for Complex Regional Pain Syndrome. *Pain* 2010;150(2):268-74. doi:10.1016/j.pain.2010.04.030
4. Harden RN, Bruehl S, Stanton-Hicks M, Wilson PR. Proposed new diagnostic criteria for complex regional pain syndrome. *Pain Med* 2007;8(4):326-31. doi:10.1111/j.1526-4637.2006.00169.x

5. de Mos M, de Bruijn AGJ, Huygen FJPM, Dieleman JP, Stricker BHC, Sturkenboom MCJM. The incidence of complex regional pain syndrome: A population-based study. *Pain* 2007;129(1-2):12-20. doi:10.1016/j.pain.2006.09.008
6. Harden RN, Oaklander AL, Burton AW, et al. Complex regional pain syndrome: Practical diagnostic and treatment guidelines. 4th edition. *Pain Med*.2013;14(2):180-229. doi:10.1111/pme.12033
7. Castillo-Guzmán S, Nava-Obregón TA, Palacios-Ríos D, et al. Complex regional pain syndrome (CRPs), a review. *Med Univ* 2015;17(67):114-31. doi:10.1177/1753193412471021
8. Wasner G, Schattschneider J, Binder A, Baron R. Complex regional pain syndrome - diagnostic, mechanisms, CNS involvement and therapy. *Spinal Cord* 2003;41:61-75. doi:10.1038/sj.sc.3101404
9. Howard BA, Roy L, Kaye AD, Pyati S. Utility of Radionuclide Bone Scintigraphy in Complex Regional Pain Syndrome. *Curr Pain Headache Rep* 2018;22(1). doi:10.1007/s11916-018-0659-7
10. Wertli MM, Brunner F, Steurer J, Held U. Usefulness of bone scintigraphy for the diagnosis of Complex Regional Pain Syndrome 1: A systematic review and Bayesian meta-analysis. *PLoS One*2017;12(3):1-18. doi:10.1371/journal.pone.0173688
11. Schürmann M, Gradl G, Rommel O. Early diagnosis in post-traumatic complex regional pain syndrome. *Orthopedics* 2007;30(6):450-6. doi:10.3928/01477447-20070601-01
12. Neumeister MW, Romanelli MR. Complex Regional Pain Syndrome. *Clin Plast Surg* 2020;47(2):305-10. doi:10.1016/j.cps.2019.12.009
13. Marinus J, Moseley GL, Birklein F, et al. Clinical features and pathophysiology of complex regional pain syndrome. *Lancet Neurol* 2011;10(7):637-48. doi:10.1016/S1474-4422(11)70106-5
14. Bruehl S. An update on the pathophysiology of complex regional pain syndrome. *Anesthesiology* 2010;113(3):713-25. doi:10.1097/ALN.0b013e3181e3db38
15. Schürmann M, Zaspel J, Löhr P, et al. Imaging in early posttraumatic complex regional pain syndrome: A comparison of diagnostic methods. *Clin J Pain* 2007;23(5):449-57. doi:10.1097/AJP.0b013e31805c9e66
16. Cappello ZJ, Kasdan ML, Louis DS. Meta-analysis of imaging techniques for the diagnosis of complex regional pain syndrome type I. *J Hand Surg Am* 2012;37(2):288-96. doi:10.1016/j.jhssa.2011.10.035
17. Chun KJ. Bone densitometry. *Semin Nucl Med* 2011;41(3):220-8. doi:10.1053/j.semnuclmed.2010.12.002
18. Abdala R, Mana D, Dalto J, Sesta M, Zanchetta MB. Evaluación densitométrica de pies y manos: descripción de una nueva técnica. *Actual Osteol* 2019;15(2):124-5.
19. Complex Regional Pain Syndrome (CRPS). Physiopedia. [https://www.physio-pedia.com/Complex_Regional_Pain_Syndrome_\(CRPS\)](https://www.physio-pedia.com/Complex_Regional_Pain_Syndrome_(CRPS))
20. Kumar V, Kalita J, Gujral RB, Sharma VP, Misra UK. A study of bone densitometry in patients with complex regional pain syndrome after stroke. *Postgrad Med J* 2001;77(910):519-22. doi:10.1136/pmj.77.910.519
21. Siminoski K, Fitzgerald AA, Flesch G, Gross MS. Intravenous pamidronate for treatment of reflex sympathetic dystrophy during breast feeding. *J Bone Miner Res* 2000;15(10):2052-5. doi:10.1359/jbmr.2000.15.10.2052
22. Oehler N, Rolvien T, Schmidt T, et al. Bone microstructure is significantly altered in CRPS-affected distal tibiae as detected by HR-pQCT: a retrospective cross-sectional study. *J Bone Miner Metab* 2019;37(4):741-8 doi: 10.1007/s00774-018-0976-2
23. Zanchetta MB. Grave alteración de la microarquitectura ósea en Síndrome de Sudeck. *Actual. Osteol* 2013;9(3):290-1