

## NEUROARTROPATÍA DE CHARCOT EN ARGENTINA: ESTUDIO DE COHORTE EN DOS HOSPITALES DE TERCER NIVEL

GABRIELA V. CARRO<sup>1</sup>, ANA C. PARISE<sup>2</sup>, GABRIELA RODRIGUEZ REY<sup>1</sup>,  
MARÍA LAURA NOLI<sup>1</sup>, FEDERICO CAPORASO<sup>1</sup>, MIGUEL ANGEL TICONA ORTIZ<sup>1</sup>,  
MARIANA G. FUENTES<sup>1</sup>, VIRGINIA M. CAFRUNI<sup>2</sup>, MARÍA GALA SANTINI ARAUJO<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Unidad de Pie Diabético, Hospital Nacional Prof. Alejandro Posadas,

<sup>2</sup>Servicio de Traumatología, Hospital Italiano de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina

**Dirección postal:** Gabriela Carro, Hospital Nacional Prof. Alejandro Posadas, Av. Presidente Arturo U. Illia s/n y Marconi, 1684 El Palomar, Provincia de Buenos Aires, Argentina

**E-mail:** gabivcarro@yahoo.com.ar

**Recibido:** 16-I-2025

**Aceptado:** 18-III-2025

### Resumen

**Introducción:** La neuroartropatía de Charcot (NC) es una complicación de la diabetes que puede generar deformidades y aumenta el riesgo de amputación. Se describen las características y evolución de pacientes con NC en dos hospitales de Argentina.

**Material y métodos:** Estudio de cohorte prospectivo en 83 pacientes con NC atendidos en forma consecutiva entre agosto y diciembre de 2023 en el Hospital Nacional Alejandro Posadas (HNAP) y en el Hospital Italiano de Buenos Aires (HIBA).

**Resultados:** El 69.8% (58) fueron hombres, con una media de edad de 51.8 (12.5) años, el 78.3% (65) con diabetes tipo 2. Cincuenta (60.2%) casos estaba en fase activa. La temperatura diferencial entre ambos pies fue 2.5°C en la fase activa vs. 0.3°C en la inactiva,  $p < 0.01$ . Se observaron úlceras en el 47% de los pacientes, más frecuentemente en el HNAP (57.1%) que en el HIBA (25.9%,  $p < 0.01$ ). El HIBA presentó menor proporción de hombres, mayor de diabetes tipo 1 y aquellos en diálisis. Los pacientes fueron seguidos durante una mediana de 223 días (168-248). De los 39 con lesión, cicatrizaron 19 (48.7%), presentaron persistencia de la misma 19 (48.7%) y uno requirió amputación mayor (2.6%). La densidad de incidencia de nuevas úlceras fue de 2.7% por mes en pacientes sin lesión.

**Discusión:** La NC es una enfermedad subdiagnosticada, con graves implicancias si no se detecta y trata tempranamente. Este estudio aporta información relevante sobre su presentación y características, destacando la necesidad de estrategias de prevención y diagnóstico temprano.

**Palabras clave:** neuroartropatía de Charcot, pie diabético, úlceras de pie

### Abstract

**Charcot neuroarthropathy in Argentina: cohort study in two tertiary-level hospitals**

**Introduction:** Charcot neuroarthropathy (CN) is a complication of diabetes that can lead to deformities and increase the risk of amputation. This study describes the characteristics and evolution of patients with CN in two hospitals in Argentina.

**Materials and Methods:** A prospective cohort study was conducted on 83 patients with CN who were consecutively treated between August and December 2023 at the National Hospital Alejandro Posadas (HNAP) and the Italian Hospital of Buenos Aires (HIBA).

**Results:** Of the patients, 69.8% (58) were male, with a mean age of 51.8 (12.5) years, and 78.3% (65) had type

2 diabetes. Active-phase CN was present in 50 (60.2%) of cases. The temperature difference between both feet was 2.5°C in the active phase vs. 0.3°C in the inactive phase ( $p < 0.01$ ). Ulcers were observed in 47% of patients, more frequently at HNAP (57.1%) than at HIBA (25.9%,  $p < 0.01$ ). Compared to HNAP, HIBA had a lower proportion of male patients, a higher prevalence of type 1 diabetes, and more patients undergoing dialysis. Patients were followed for a median of 223 days (168-248). Among the 39 patients with ulcers, 19 (48.7%) healed, 19 (48.7%) had persistent ulcers, and one (2.6%) required major amputation. The incidence density of new ulcers was 2.7% per month in patients without prior lesions.

**Discussion:** CN is an underdiagnosed disease with severe consequences if not detected and treated early. This study provides valuable information on its presentation and characteristics, highlighting the need for prevention strategies and early diagnosis.

**Key words:** Charcot neuroarthropathy, diabetic foot, foot ulcers

## PUNTOS CLAVE

### Conocimiento actual

- La neuroartropatía de Charcot es una complicación grave y subdiagnosticada del pie diabético
- Se asocia con deformidades progresivas, ulceraciones recurrentes y un alto riesgo de amputación mayor
- La detección temprana y el manejo adecuado durante la fase activa son fundamentales para prevenir complicaciones graves.

### Contribución del artículo al conocimiento actual

- Este estudio aporta datos locales sobre las características clínicas y evolución de pacientes con neuroartropatía de Charcot en dos centros de Argentina
- Se identificaron altas tasas de fase activa (60.2%) y úlceras (47%), con una tasa de 2.7% mensual de ulceraciones en pacientes sin lesión.

El pie diabético (PD) es una complicación de la diabetes mellitus (DM), con una incidencia anual

del 2%. Según estudios europeos, afecta al 19-34% de las personas con DM a lo largo de su vida<sup>1</sup>. En Latinoamérica, representa el motivo de internación en el 3.7% de los casos y en el 20% de los pacientes internados con DM<sup>2</sup>. La neuroartropatía de Charcot (NC) es una manifestación grave del PD que produce una degeneración progresiva de las articulaciones del pie, con consecuencias potencialmente devastadoras<sup>3-5</sup>. Se estima que su prevalencia varía entre el 0.1% y el 7.5%, aunque puede alcanzar el 29-35% en pacientes con neuropatía periférica sensitivo motora<sup>6</sup>. La NC suele presentarse entre la quinta y sexta década de la vida, y el 80% de estos pacientes tiene un antecedente de DM de más de 10 años de evolución<sup>7</sup>. Existen diversas teorías sobre su patogénesis. Las más referenciadas en la literatura son la teoría neurotraumática y la neurovascular<sup>4,5,8,9</sup>. El inicio de la enfermedad, cuya causa sigue siendo desconocida, suele asociarse con traumatismos, infecciones o intervenciones quirúrgicas. Durante la fase activa de este proceso, se liberan citoquinas proinflamatorias, como el factor de necrosis tumoral- $\alpha$ , la interleuquina-6 y la interleuquina-1 $\beta$ , junto con un aumento en la expresión del ligando del receptor activador del factor nuclear  $\kappa\beta$  (RANKL) desde células locales. Esto estimula la síntesis del factor NF- $\kappa\beta$  y la maduración de osteoclastos, provocando osteólisis y fracturas<sup>4,9,10</sup>. Esta fase se caracteriza clínicamente por edema y eritema del pie, con o sin dolor, al principio sin deformidad. La pérdida de sensibilidad protectora agrava la situación, ya que los pacientes continúan caminando y ejerciendo presión sobre el pie afectado en ausencia de dolor, lo que genera fracturas, luxaciones y alteraciones estructurales permanentes. Luego de la fase activa disminuye el proceso inflamatorio, pero estas deformidades crean zonas de hiperapoyo que favorecen la formación de úlceras difíciles de tratar, y muchas veces imposibles de cicatrizar (fase inactiva o en remisión). Las deformidades resultantes de la etapa activa de la enfermedad son difíciles de corregir en la fase inactiva debido al fracaso de las ortesis en descargar adecuadamente el peso y a la complejidad y costo de las cirugías necesarias para mejorar los puntos de apoyo del pie. Estas incluyen osteotomías con realineación y fusión, osteotomías plantares, alargamiento del tendón de Aquiles, artrodesis y reducciones abiertas con

diversas técnicas de fijación<sup>11</sup>. Las úlceras crónicas pueden infectarse, aumentando el riesgo de osteomielitis y, finalmente, llevando a una amputación mayor (infrapatelar o supracondílea). Esta tiene impacto en la vida del paciente, en la de su familia y en la sociedad, además de ser un factor independiente de mortalidad en pacientes con PD<sup>12, 13</sup>. Por ello, el diagnóstico temprano de la NC durante la etapa activa y la descarga del apoyo del pie con yeso o bota *walker*, muletas o silla de ruedas cuando aún no hay cambios notables en el apoyo, es crucial para prevenir deformidades, ulceraciones y complicaciones graves como la amputación mayor. La información sobre la prevalencia y características de la NC en Argentina es limitada. El presente trabajo tiene como objetivo describir las características de los pacientes con NC atendidos en el consultorio de PD de dos centros de referencia de tercer nivel, Hospital Nacional Prof. A. Posadas (HNAP) y Hospital Italiano de Buenos Aires (HIBA) y evaluar su evolución durante un seguimiento de 6 meses. Este conocimiento permitirá realizar un diagnóstico de situación para sentar las bases en el diseño de estrategias efectivas de prevención de esta enfermedad y sus complicaciones.

## Materiales y métodos

Estudio observacional analítico de cohorte prospectiva con muestreo no probabilístico consecutivo en ventana temporal de 5 meses. Se incluyeron todos los pacientes que se atendieron en el consultorio de pie diabético del HNAP y en el HIBA en forma consecutiva desde el 01/08/2023 hasta el 31/12/2023, mayores de 18 años con antecedentes de DM que presentarían:

- Neuroartropatía de Charcot en fase inactiva (o en remisión)

Se definió según la presentación clínica (pie con deformaciones características como colapso del arco del pie, prominencias óseas anormales, deformidades óseas a la palpación de tobillos y mediopie, zonas de apoyo atípico compatible con NC) junto con imágenes confirmatorias (alteraciones en las radiografías y/o resonancia, compatibles con dicha enfermedad: fracturas, luxaciones, engrosamiento de la cortical, quistes óseos, fragmentos óseos desprendidos, desmineralización ósea, aplanamiento del arco con caída del cuboides, edema de médula ósea).

- Neuroartropatía de Charcot en fase activa:

Se definió según la presentación clínica (pacientes con pie edematizado, eritematoso, con aumento de la tempe-

ratura y temperatura diferencial entre ambos pies de al menos 2°C, indoloro o levemente doloroso con el apoyo, con o sin deformidad). A dichos pacientes se les solicitó resonancia magnética. En este caso, se confirmó la sospecha de NC al evidenciar edema de médula ósea en los huesos de la articulación comprometida acompañado o no de otros cambios como luxaciones o microfracturas.

Todos los pacientes debían tener presentación clínica e imágenes compatibles con NC para ser incluidos en el estudio. Se registraron datos filiatorios, presencia o ausencia de úlcera, antecedentes, fase de presentación, tipo de diabetes, etc.

## Valoración de la isquemia

Se realizó mediante el índice tobillo brazo (ITB). El mismo se realizó con un equipo Doppler portátil con una sonda de 8 MHz y consiste en dividir la presión más elevada del miembro (tibial posterior o pedio) sobre la más alta de los dos brazos. Se definió a los pacientes con isquemia leve a aquellos que tenían ITB de 0.7 a 0.89 o pulsos levemente disminuidos, isquemia moderada a quienes presentaban ITB de 0.50 a 0.69 o pulsos apenas palpables e isquemia grave a aquellos con ITB < 0.5 o pulsos ausentes. Se definió sin isquemia a un valor de 0.9 a 1.3 o pulsos palpables. Un valor superior se interpretó como calcificación arterial. En caso de calcificación arterial, se valoró la isquemia según la presencia de pulsos.

## Clasificación de las lesiones

Para pacientes con lesiones, se utilizó la escala de San Elián que valora distintos aspectos de las úlceras y consiste en una sumatoria de puntos que puede dar un puntaje de 6 a 30 (más graves y con peor pronóstico los valores mayores) y la escala de SINBAD, compuesta de variables dicotómicas que suman un punto al estar presentes y pueden sumar hasta 6 puntos como máximo (sitio de la lesión, isquemia, neuropatía, infección, área y profundidad). También se realizó la clasificación de Wifi que otorga un riesgo de amputación mayor (muy bajo, bajo, moderado y alto) y un beneficio de revascularización según las características de la herida<sup>13-19</sup>.

## Medición de la temperatura

En el HNAP, la medición de temperatura de los pies se realizó utilizando una cámara térmica infrarroja FLIR Lepton con una resolución de video térmico de 80x60 píxeles, que mide un rango de temperatura adecuado para el funcionamiento de -20°C a 400°C a una distancia de los pies, donde ambos pies son completamente visibles en la pantalla de la cámara (aproximadamente

35 cm) y se valoró la temperatura de la articulación comprometida contra el mismo sitio anatómico contralateral. En el HIBA se utilizó un termómetro marca XS Modelo XS con rango de medición de temperaturas de 32 a 42°C, precisión de 0.3°C, apto para uso corporal.

### Seguimiento y variables de resultado

Se realizó el seguimiento de los pacientes durante 6 meses desde el ingreso al protocolo. Para *pacientes con lesiones*, se valoró como resultado la persistencia de las mismas, la cicatrización, la amputación mayor, la muerte. Para *pacientes sin lesiones*, se evaluó el desarrollo de úlceras, persistencia sin lesión, amputación mayor o muerte. Aquellos que no concurrieron a la consulta a los 6 meses, fueron contactados en forma telefónica.

### Análisis estadístico

Para la descripción de variables cualitativas se utilizaron frecuencias, proporciones e intervalos de confianza. Se realizó test de Chi2 o Fisher para analizar la asociación de variables categóricas según corresponda. Las variables continuas se describieron como media y desvío estándar o mediana y rango intercuartil según su distribución. Para la comparación de medias se utilizó T de Student o Wilcoxon Mann Whitney según la distribución de las variables

Mann Whitney. Se utilizaron la incidencia acumulada y la densidad de incidencia como medidas de frecuencia. Los datos se analizaron mediante los programas de estadística INFOSTAT y R.

### Aspectos éticos

Se trata de un estudio observacional, los datos de los pacientes se registraron con las iniciales del nombre y del apellido. No serán divulgados sus datos y el investigador de cada centro se hace responsable de la veracidad de los mismos. Se observaron y tuvieron en cuenta como retores la Declaración de Helsinki y sus modificaciones, la guía de Buenas Prácticas Clínicas, la resolución del Ministerio de Salud 1480/11, disposición de ANMAT 6677/10 y la ley de protección de datos personales N° 25326. El estudio fue aprobado por los Comités de Ética en Investigación del HNAP y del HIBA. Se solicitó firma de consentimiento informado a los participantes incluidos en el estudio.

### Resultados

Se incluyeron 83 pacientes que consultaron en forma consecutiva entre el 01/08/2023 y el 31/12/2023, 56 (64.5%) fueron atendidos en el HNAP y 27 (32.5%) en el HIBA. Las características de los mismos se describen en la Tabla 1.

**Tabla 1** | Características de los pacientes incluidos en el estudio

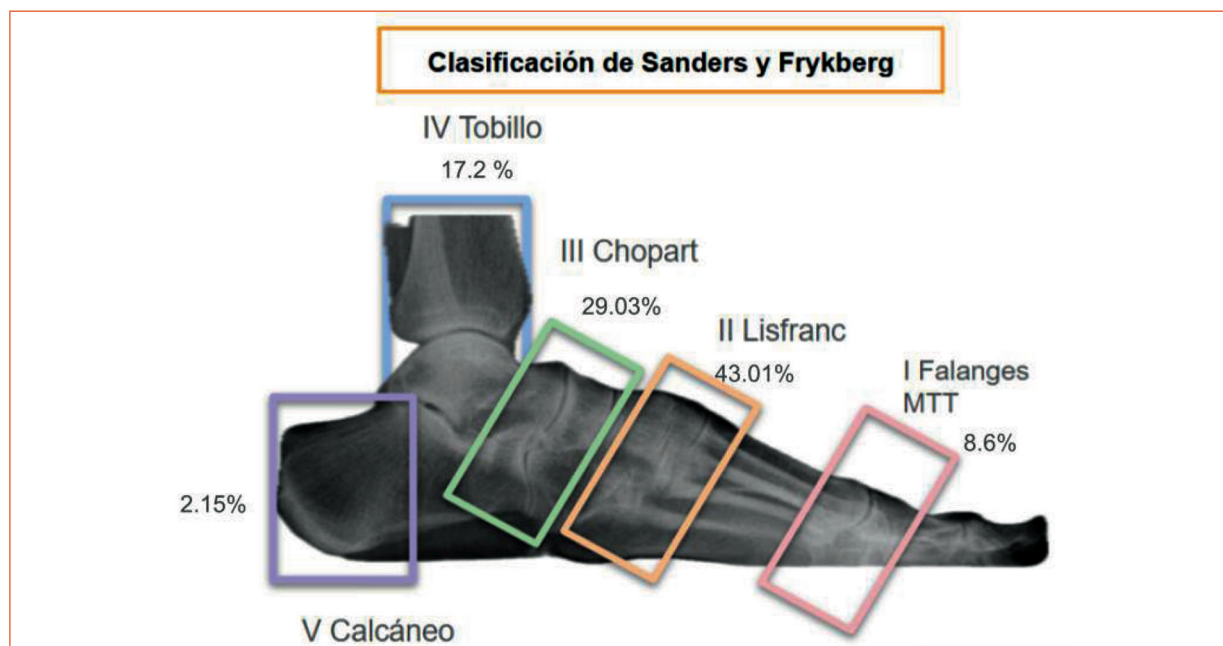
Características y antecedentes	Datos conjuntos n=83	IC95%	HNAP n=56	HIBA n=27	p
Media (SD), Mediana [RIQ], n(%)					
Edad	51.8 (12.5)	49-54.5	50.2 (12)	54.9 (12.9)	0.10
Sexo masculino	58 (69.8)	58.8-79.5	46 (82.1)	12 (44.4)	<0.01
Diabetes tipo 1	18 (21.7)	13.4-32.1	7 (12.5)	11 (40.7)	<0.01
Diabetes tipo 2	65 (78.3)	67.9-86.6	49 (87.5)	16 (59.3)	
HTA	45 (54.2)	42.9-65.2	31 (55.4)	14 (51.9)	0.76
Enf cardiovascular	7 (8.4)	3.4-16.6	5 (8.9)	2 (7.4)	0.81
Insuficiencia cardíaca	2 (2.4)	0.3-8.4	1 (1.8)	1 (3.7)	0.59
IRC diálisis	3 (3.6)	0.7-10.2	0	3 (11.1)	<0.01
Trasplante renal	4 (4.8)	1.3-11.9	0	4 (14.8)	<0.01
Ant. amputación mayor	2 (2.4)	0.3-8.4	2 (3.6)	0	0.32
Ant. amputación menor	33 (39.8)	29.1-51.1	31 (55.4)	2 (7.4)	<0.01
Tabaquismo					<0.01
1=sí	11 (13.2)	6.78-22.5	7 (12.5)	4 (14.8)	
2=no	43 (51.8)	40.5-62.9	22 (39.3)	21 (77.8)	
3=ex	29 (34.9)	24.7-46.2	27 (48.2)	2 (7.4)	

HNAP: Hospital Nacional Prof. A. Posadas; HIBA: Hospital Italiano de Buenos Aires; HTA: hipertensión arterial; IRC: insuficiencia renal crónica; Ant.: antecedentes

Con respecto a la localización de la NC, la articulación de Lisfranc (tarsometatarsiana) fue la más afectada (43.0% de los pacientes), seguida por las de Chopart, tobillo, metatarso-falángica y calcáneo (Fig. 1). El 60.2% (n=50) de los pacientes se presentó en fase activa, 75% (n=42) en el HNAP y 29.6% (n=8) en el HIBA (p<0.01). Durante la fase activa, la diferencia de temperatura entre

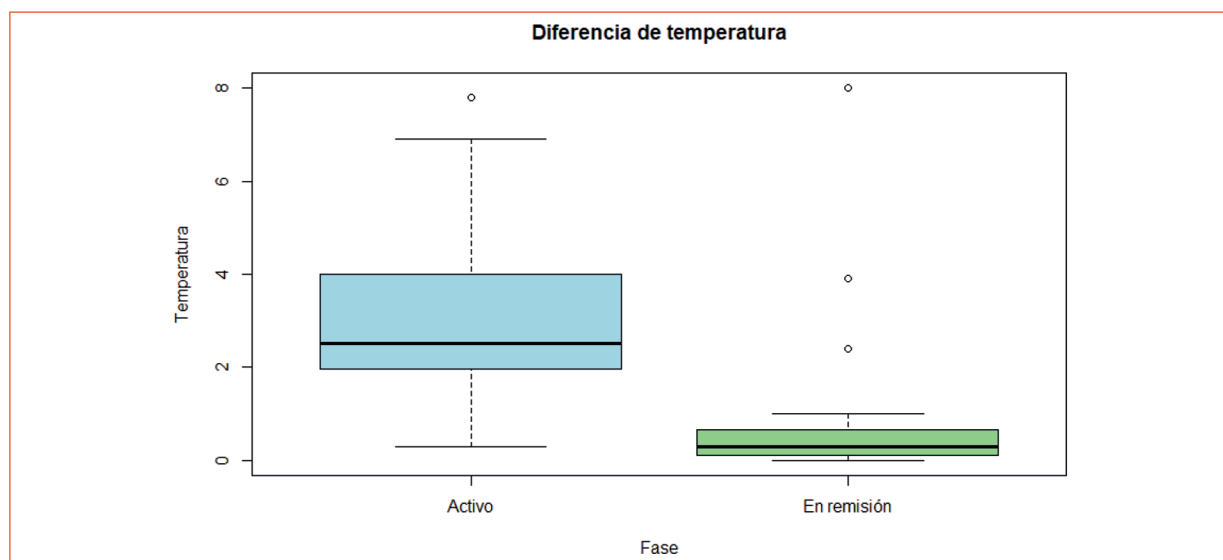
ambos pies fue de 2.5°C (1.90-4), mientras que durante la inactiva fue de 0.30°C (0.2-0.5) p<0.01 (Fig. 2). En cuanto a la evaluación vascular, el 79.5% (n=58) presentaba pulsos palpables. En 70 pacientes se realizó ITB. De ellos, el 39.1% (n=26) presentaba calcificación arterial con un valor mayor a 1.3. La mediana de ITB fue 1.13 (1-1.23) en el HNAP y 1.08 (0.96-0.10) (p=0.24). Solo se

**Figura 1** | Porcentajes correspondientes a la afección de distintas articulaciones según la clasificación de Sanders y Fryckberg



I: metatarso falángica; II: tarso metatarsiana (Lisfranc); III: articulación de Chopart; IV: tobillo; Tibio astragalina V: avulsión de calcáneo

**Figura 2** | Diferencia de temperatura en grados Celsius entre el pie afectado y el no afectado durante la fase activa y durante la fase inactiva (en remisión). Temperatura diferencial en fase activa 2.5 °C [1.90-4] y en fase de remisión 0.30 °C [0.2-0.5] p<0.01



detectaron 2 pacientes (2.4%) con isquemia leve con pulsos disminuidos. La media de hemoglobina glicosilada fue de 8% (2.9), 8.6 (7.1-10) para el HNAP y 7.3 (6.8-8) para el HIBA ( $p=0.07$ ).

El 7.2% de los pacientes ( $n=6$ ) requirió ser internado al momento de la consulta dada la gravedad de la lesión.

### Presencia de úlceras

El 47% (IC95; 35.9-58.3) ( $n=39$ ) de los pacientes presentaba úlceras en el pie al ingreso al protocolo. En el caso del HNAP, el porcentaje fue de 57.1% (IC95%; 43.2-70.3) ( $n=32$ ) y en el caso del HIBA 25.9% (IC95; 11-46.3) ( $n=7$ ),  $p<0.01$ .

Su localización se describe en la Fig. 3. La mediana de duración de las mismas fue de 120 días (30-160), con un rango de 2 a 2920. Las causas más frecuentes fueron mal perforante plantar 27.5%, roce de calzado 27.5%, desconocida 17.5% y otras (quemaduras, uso de callicidas, cuerpos extraños, etc.).

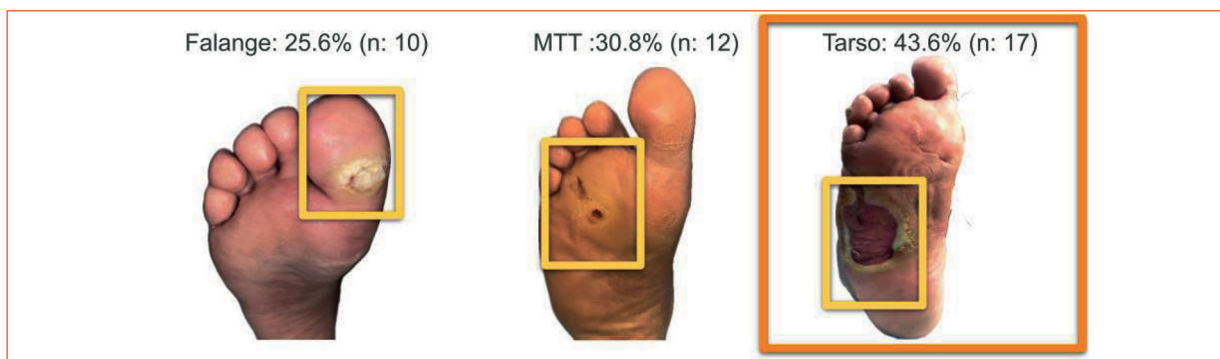
En relación a la gravedad de las lesiones, se evaluó usando la escala de San Elián y la de SINBAD. La mediana de la escala de San Elián fue de 16 (14-18), correspondiendo al HNAP 16 (14-17.5) y al HIBA 15 (11-16)  $p=0.4$ . La mediana de la escala de SINBAD fue de 3 (3-4), HNAP 3 (3-4) HIBA 3.5 (1.5-4.75)  $p=0.9$  (Fig. 4). La clasificación de Wifi no pudo ser utilizada dado el elevado porcentaje de calcificación arterial.

### Seguimiento a 6 meses

Los pacientes fueron seguidos durante una mediana de 223 días (168-248). Al finalizar el seguimiento, de los 39 pacientes con lesión, 19 cicatrizaron (48.7%), 19 presentaron persistencia de la misma (48.7%) y uno requirió amputación mayor (2.6%).

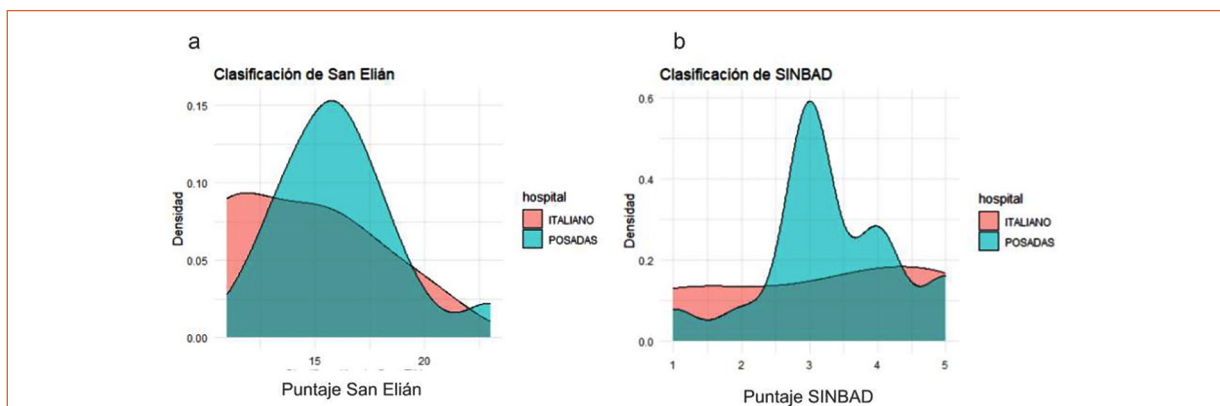
En el resto ( $n=44$ ), la incidencia de lesiones nuevas fue de 18.2% ( $n=8$ ) durante el seguimiento (15% en el HIBA y 20.8% en el HNAP)  $p=0.92$ . La densidad de incidencia fue del 2.7% por mes.

Figura 3 | Localización de las úlceras



MTT: metatarso

Figura 4 | Gráfico de densidades para la Clasificación de San Elián (a) y para la clasificación de SINBAD (b) según el hospital



Ningún paciente falleció. En 6 pacientes del HIBA (22%) se realizó cirugía de reconstrucción quirúrgica, sin complicaciones. Dos fueron tratados mediante la técnica de *beaming* (consiste en tornillos que se insertan en forma percutánea de manera axial y longitudinal a través de huesos)<sup>20</sup> para estabilizar las articulaciones comprometidas de Chopart y Lisfranc. En otros dos, la articulación tibioastragalina estaba afectada, por lo que se requirió la fijación en uno de ellos con el uso de un tutor externo (debido a que concomitantemente presentaba una úlcera infectada) y otro fue tratado con un clavo endomedular para realizar la artrodesis tibio-talo-calcánea. Dos pacientes presentaban afectación del antepié por lo que se realizó artroplastia de los metatarsianos y en uno de ellos artrodesis interfalángica del hallux. No se registraron muertes durante el seguimiento.

### Discusión

La verdadera incidencia y prevalencia de la NC a nivel mundial sigue siendo desconocida, principalmente debido a su condición de enfermedad subdiagnosticada<sup>13</sup>. La NC en fase activa debe ser considerada en todo paciente con antecedentes de DM que se presenta con edema, eritema y calor en uno de sus pies, que se agrava cuando camina<sup>21</sup>. En esta fase, cuando todavía no hay deformidad, el diagnóstico se confunde con celulitis, artritis, gota, fractura, esguince, fascitis plantar, trombosis venosa profunda y traumatismo, por lo que muchas veces es subdiagnosticada. En etapas posteriores, hay escasez de información sobre qué enfermedades deben considerarse para el diagnóstico diferencial<sup>22</sup>. Esto hace que los datos acerca de incidencia y prevalencia sean muy variables (desde 0.04% hasta 7.5%<sup>6,21</sup>). Por otro lado, el diagnóstico de NC en fase activa sin deformidades es clínico, y requiere de una RMN para evaluar el compromiso articular. Ante la sospecha, se debe indicar descarga con bota *walker* y muletas con el fin de evitar el desarrollo de fracturas y luxaciones. Dado que el período de descarga en estos casos suele ser prolongado (entre 6 y 18 meses) hasta lograr la estabilización térmica, la RMN compatible resulta importante para confirmar el diagnóstico<sup>21</sup>. Además, permite enfatizar la necesidad de indicar reposo al paciente y proporciona un

argumento sólido para que, incluso en ausencia de dolor u otros cambios significativos en el pie, acepte el uso de una bota de inmovilización y muletas durante este período extendido. En este sentido, la RMN no se encuentra disponible en muchas instituciones, lo cual también constituye un factor causal para el subdiagnóstico y el fracaso del tratamiento. En un estudio realizado por este grupo de investigación<sup>12</sup>, se analizaron 312 pacientes en Argentina con PD, identificando un 9.3% de casos con NC. De estos, 51.7% se encontraba en fase activa, a diferencia de este estudio, en el cual se registró un porcentaje mayor (60.2% de todos los pacientes y 75% de los pertenecientes al HNAP). La temperatura diferencial entre ambos miembros tomada con termómetro infrarrojo debe ser considerada para el diagnóstico cuando es mayor a 2°C<sup>21</sup>. Las temperaturas registradas con la cámara infrarroja (termografía) y el termómetro infrarrojo (termometría) usados en HNAP y en HIBA respectivamente, no fueron comparables, dado que el termómetro registró temperaturas más elevadas que la cámara. Sin embargo, la importancia del método es la detección de la temperatura diferencial, por lo cual esto no fue un impedimento para el análisis de los datos. En nuestro estudio, la temperatura diferencial promedio en la fase activa fue de 2.5 grados. Sin embargo, es frecuente la presentación bilateral de la NC hasta en un 30% de los casos y, cuando esto sucede, se deberá considerar el gradiente de temperatura entre el pie y la pierna<sup>21</sup> y el patrón normal temperatura para esa cámara en el lugar donde se evalúan los pacientes<sup>23</sup>. Los factores asociados al desarrollo de NC contralateral se desconocen y no se han encontrado asociaciones con diferentes características estudiadas (edad, sexo, índice de masa corporal, duración de la diabetes, hemoglobina glicosilada)<sup>24</sup>. Las articulaciones afectadas por la NC y su porcentaje de distribución son similares a los hallados en la bibliografía<sup>5</sup>, aunque con un mayor compromiso de la articulación del tobillo en nuestro estudio (17.2% vs. 10%). En relación a la fase inactiva, una vez que se distorsiona la arquitectura, el diagnóstico preciso sigue siendo importante para brindarle al paciente un tratamiento adecuado, dado que el desarrollo de una úlcera en estos casos aumenta 12 veces el riesgo de amputación mayor<sup>13</sup>. Un estudio realizado

por Armstrong y col.<sup>25</sup> demostró que la mortalidad de los pacientes con NC a 5 años fue del 29%, lo cual es apenas menor que la mortalidad por cualquier tipo de cáncer, aumentando hasta 56.6% en pacientes que requieren una amputación mayor, cifra solo superada por la mortalidad del cáncer de pulmón. Otro estudio mostró un 8% de amputaciones mayores en el seguimiento a los 6 meses<sup>26</sup>. En nuestro estudio, solo un paciente requirió amputación mayor y no se registraron muertes, lo que sugiere que el seguimiento no fue lo suficientemente prolongado para detectar estas complicaciones. En cuanto a la gravedad de las lesiones, las escalas de San Elián y SINBAD mostraron en nuestro estudio una mediana de 16 y 3 puntos respectivamente, los cuales representan una gravedad moderada. Dado el alto porcentaje de calcificación arterial, el valor del ITB carece de validez, no pudiendo realizarse la clasificación de Wifl en la mayoría de los pacientes ya que su cálculo requiere esa determinación. El hecho de que las úlceras tengan un puntaje no demasiado alto se debe a que no presentan reacción inflamatoria, necrosis extensa o infección grave. Sin embargo, la localización en la parte medial o posterior del pie, la cronicidad, la profundidad y el compromiso de múltiples sitios les confiere un alto riesgo de amputación mayor<sup>21</sup>. Si bien la mediana de puntaje para la escala de San Elián y para SINBAD fue similar para las lesiones de los pacientes de ambas instituciones, el gráfico de densidades muestra una distribución diferente de los puntajes de gravedad en ambos centros, con mayor densidad en torno a la media en el HNAP y mayor homogeneidad de la distribución en el HIBA. La localización de las lesiones (43.6% en región tarsal), difiere de la localización habitual de las úlceras en PD, que suele ser en antepié<sup>27, 28</sup>. Esto se debe a la deformidad con caída del arco del pie por la cual el hueso cuboide pasa a ser la principal zona de apoyo en la mayoría de los casos. Se encontraron diferencias significativas en las características basales de los pacientes evaluados en el HNAP y el HIBA. Es importante considerar que el HNAP es un hospital público que atiende a personas de bajo nivel socioeconómico (NSE) y cultural, mientras que el HIBA es una institución privada que brinda atención a pacientes con cobertura de obra social o me-

dicina prepaga. Esta diferencia puede explicar el mayor porcentaje de pacientes con úlceras en el HNAP al momento de la consulta (57.1% vs. 25.9%), posiblemente debido a una consulta más tardía en comparación con los pacientes evaluados en el HIBA. Además, en el HIBA se observó un mayor porcentaje de pacientes con diabetes tipo 1, de mayor edad y con mayor prevalencia de insuficiencia renal en diálisis. Esto sugiere que los pacientes de mayor NSE tienden a desarrollar complicaciones en etapas más avanzadas de la enfermedad, lo que indica una evolución prolongada con múltiples comorbilidades. En contraste, en el HNAP predominan pacientes con diabetes tipo 2 y mal control metabólico, probablemente asociado a desconocimiento de la enfermedad. No obstante, la incidencia de úlceras nuevas en pacientes sin lesión previa fue similar en ambos grupos, lo que sugiere que, una vez que el pie presenta deformidades, la prevención de úlceras resulta desafiante independientemente del NSE. Por otro lado, el hecho de que el 100% de las cirugías reconstructivas se hayan realizado en el HIBA evidencia que en el ámbito público las posibilidades quirúrgicas son limitadas o inexistentes, debido a los costos y la complejidad de estos procedimientos. Entre las debilidades de este estudio, se menciona el escaso tamaño de la muestra y las diferencias encontradas en las características basales de los pacientes (sexo, tipo de diabetes, insuficiencia renal en diálisis, tabaquismo, porcentaje de pacientes con lesiones), lo cual tiene implicancias en la generalización de los resultados al resto del país. Entre las fortalezas se encuentra el aporte de información de dos centros de referencia de pacientes con esta enfermedad que, en nuestro conocimiento, es escasa en la región.

La NC es una enfermedad poco conocida y subdiagnosticada, cuyo tratamiento una vez presente la deformidad, es costoso, complejo y se realiza en pocos centros. Durante la fase activa, no existe un tratamiento fisiopatológico que haya demostrado eficacia<sup>21</sup> y la descarga indicada puede ser difícil de cumplir por parte de los pacientes dada la ausencia de síntomas, la duración extensa de dicha fase y el impedimento de realizar las actividades de la vida diaria por muchos meses. Además, es una enfermedad recurrente que puede reapar-



recer luego de la remisión. Los costos asociados a esta enfermedad son superiores a los de otros tipos de neuropatía diabética<sup>29</sup>. En la fase activa sin deformidad, estos costos se deben principalmente al uso de dispositivos de descarga, la pérdida de ingresos y la discapacidad. Sin embargo, cuando se desarrollan deformidades, con o sin úlceras, se suman los gastos de la cirugía reconstructiva y el manejo de las complicaciones asociadas. El costo total puede oscilar entre 50 000 y 150 000 dólares, dependiendo del tipo de cirugía según la bibliografía consultada<sup>30</sup>. En este contexto, el uso de yesos de contacto en la fase aguda se considera una estrategia costoefectiva, ya que previene la deformidad y reduce la necesidad de intervención quirúrgica<sup>30</sup>. Una vez que la deformidad está presente, la cirugía de reconstrucción es

más costoefectiva que otras intervenciones no quirúrgicas, aunque esto varía dependiendo de los costos de la misma, la tasa de complicaciones posquirúrgicas, la presencia de úlceras y la presencia de infección<sup>31</sup>.

El control metabólico de los pacientes con diabetes, el diagnóstico temprano y la descarga de la NC en fase activa parecen ser la mejor estrategia para evitar las consecuencias de la deformidad permanente como la ulceración, la discapacidad, la amputación mayor y la muerte.

---

**Agradecimientos:** A la Dra. Marina Carrasco por transmitir sus conocimientos y su entusiasmo por la atención de las personas con esta enfermedad.

---

**Conflicto de intereses:** Ninguno para declarar

## Bibliografía

1. Vas PRJ, Edmonds M, Kavarthapu V, et al. The diabetic foot attack: "Tis too late to retreat! *Int J Low Extrem Wounds* 2018; 17: 7-13.
2. Carro GV, Saurral R, Sagüez FS, et al. Pie diabético en pacientes internados en hospitales de Latinoamérica. *Medicina (B Aires)* 2019; 78: 243-51.
3. Vopat M, Nentwig M, Chong A, et al. Initial diagnosis and management for acute Charcot neuroarthropathy. *Kans J Med* 2018; 11:114-9.
4. Strotman P, Reif T, Pinzur M. Charcot arthropathy of the foot and ankle. *Foot Ankle Int* 2016; 37:1255-63.
5. Wukich DK, Sung W. Charcot arthropathy of the foot and ankle: modern concepts and management review. *J Diabetes Complications* 2009; 23: 409-26.
6. Schoots I, Slim F, Busch-Westbroek T, Mass M. Neuro-osteoarthropathy of the foot-radiologist: friend or foe? *Semin Musculoskelet Radiol* 2010; 14:365-76.
7. Leone A, Cassar-Pullicino V, Semprini A, Tonetti L, Magarelli N, Colosimo C. Neuropathic osteoarthropathy with and without superimposed osteomyelitis in patients with a diabetic foot. *Skeletal Radiol* 2016; 45: 735-54.
8. Frykberg R, Mendezoon E. Management of the diabetic Charcot foot. *Diabetes Metab Res Rev* 2000;16 Suppl 1: S59-S65.
9. Varma A. Charcot neuroarthropathy of the foot and ankle: a review. *J Foot Ankle Surg* 2013; 52: 740-9.
10. Rogers L, Frykberg R, Armstrong D, et al. The Charcot foot in diabetes. *Diabetes Care* 2011; 34: 2123-9.
11. Guven M, Karabiber A, Kaynak G, Ogut T. Conservative and surgical treatment of the chronic Charcot foot and ankle. *Diabet Foot Ankle* 2013; 4: 21177.
12. Carro GV, Saurral R, Witman E et al. Características clínicas y evolución de pacientes con pie diabético en Argentina: Estudio longitudinal multicéntrico. *Medicina (B Aires)* 2023; 83: 428-41
13. Monteiro-Soares M, Russell D, Boyko E et al. Guidelines on the classification of diabetic foot ulcers (IWGDF 2023). En: [https://iwgdfguidelines.org/wp-content/uploads/2021/01/Monteiro-Soares\\_et\\_al-2020-IWGDF-classification-guideline.pdf](https://iwgdfguidelines.org/wp-content/uploads/2021/01/Monteiro-Soares_et_al-2020-IWGDF-classification-guideline.pdf); consultado enero de 2025.
14. Lispyk A, Berendt AR, Cornia PB, et al. 2012 Infectious Diseases Society of America clinical practice guideline for the diagnosis and treatment of diabetic foot infections. *Clin Infect Dis* 2012; 54: e132-73.
15. Martínez-De Jesús F. A checklist system to score healing progress of diabetic foot ulcers. *Int J Low Extrem Wounds* 2010; 9: 74-83.
16. Mills J, Conte M, Armstrong D, et al. The Society for Vascular Surgery Lower Extremity Threatened Limb Classification System: Risk stratification based on wound, ischemia, and foot infection (WIFI). *J Vasc Surg* 2014; 59: 220-34.
18. Monteiro-Soares M, Boyko E, Jeffcoate W, Mills J, Russell D, Morbach S, et al. Diabetic foot ulcer classifications: A critical review. *Diabetes Metab Res Rev* 2020; 36: e3272

19. Ince P, Abbas Z, Lutale J, Basit A, Mansoor Ali S, Chohan F, et al. Use of the SINBAD classification system and score in comparing outcome of foot ulcer management on three continents. *Diabetes Care*; 31: 964-7.
20. Grant WP, Garcia-Lavin S, Sabo R. Beaming the columns for Charcot diabetic foot reconstruction: a retrospective analysis. *J Foot Ankle Surg* 2011; 50: 182-9
21. Wukich D, Schaper N, Gooday C, et al. Guidelines on the diagnosis and treatment of active Charcot neuroosteoarthropathy in persons with diabetes mellitus. En: <https://iwgdfguidelines.org/wp-content/uploads/2023/07/IWGDF-2023-08-Charcot-Guideline.pdf>; consultado enero 2025.
22. Carro GV, Ricci A, Torterola I, et al. Differential diagnosis of Charcot neuroarthropathy in subacute and chronic phases: unusual diseases. *Int J Low Extrem Wounds* 2024; 23: 181-90.
23. Carro GV, Noli ML, Rodriguez MG, et al. Plantar thermography in high-risk patients with diabetes mellitus compared to nondiabetic individuals. *Int J Low Extrem Wounds* 2023. doi: 10.1177/15347346231218034. Online ahead of print. Epub ahead of print.
24. Cheong KY, Bergin SM, Munteanu SE, Perrin BM, Landorf KB. Factors associated with the development of recurrent and contralateral charcot neuroarthropathy in individuals with diabetes mellitus: A scoping review. *J Foot Ankle Res* 2024; 17:e70016.
25. Armstrong DG, Swerdlow MA, Armstrong AA, Conte MS, Padula WV, Bus SA. Five-year mortality and direct costs of care for people with diabetic foot complications are comparable to cancer. *J Foot Ankle Res* 2020; 13: 16.
26. Huynh TM, Pilkey B, Trepman E, Dascal M, Dascal R, Embil JMA. Charcot arthropathy outcomes after early referral to a regional tertiary care foot clinic. *Can J Surg* 2023; 66: E513-9.
27. Pit'hová P, Pátková H, Galandáková I, Dolezalová L, Kvapil M. Differences in ulcer location in diabetic foot syndrome. *Vnitr Lek* 2007; 53: 1278-85.
28. Armstrong DG, Lavery LA. Diabetic foot ulcers: prevention, diagnosis and classification. *Am Fam Physician* 1998; 57:1325-32, 1337-8.
29. Labovitz JM, Shofler DW, Ragothaman KK. The impact of comorbidities on inpatient Charcot neuroarthropathy cost and utilization. *J Diabetes Complications* 2016; 30: 710-5.
30. Shehaj A, Dopke KM, Paracha AW, et al. Cost-effective modeling for management options in Charcot neuroarthropathy. *Int J Low Extrem Wounds* 2025. doi: 10.1177/15347346251313652. Online ahead of print. Epub ahead of print.
31. Albright RH, Joseph RM, Wukich DK, Armstrong DG, Fleischer AE. Is reconstruction of unstable midfoot Charcot neuroarthropathy cost effective from a us payer's perspective? *Clin Orthop Relat Res* 2020; 478: 2869-88.