

República Dominicana  
Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña  
Facultad de Ciencias de la Salud  
Escuela de Medicina



**Prevalencia y abordaje de los pacientes diagnosticados con Neuroartropatía de Charcot en el  
Hospital General Docente Policía Nacional  
enero -diciembre 2022**

Trabajo de post grado presentado por:

**Ivanhoe Vladimir Balbuena Corporán**

para optar por el título de:

**Magister en pie diabético**

**Dra. Claridania Rodríguez**

Asesor Metodológico

Santo Domingo, D.N. 2023

## CONTENIDO

Agradecimientos	
Dedicatorias	
Resumen	
Abstract	
I. Introducción	1
I.1. Antecedentes	4
I.2. Justificación	10
II. Planteamiento del problema	11
III. Objetivos	13
III.1. General	13
III.2. Específicos	13
IV. Marco teórico	14
IV.1. Pie de charchot	14
IV.1.2 causas	17
IV.1.3 síntomas	18
IV.1.4 clasificación de pie de charchot	19
IV.1.5. pruebas y exámenes	22
IV.1.6. tratamiento	23
IV.1.7. inmovilización	23
IV.1.8. calzado posterior	23
IV.1.9. ¿Cómo puede la NC llegarse a presentar y manifestar?	24
IV.1.10. ¿Si es planteado el tratamiento quirúrgico como podemos proceder y avanzar?	25
IV.1.11 ¿Corregir el equino?	29
IV.1.12. ¿Exostectomía?	33
IV.1.13. ¿Artrodesis?	33
IV.1.14. ¿Fijación interna?	34
IV.1.15¿Podemos complementar el actuar quirúrgico?	34
IV.1.16 ¿Podemos complementar el tratamiento quirúrgico?	36
V. Operacionalización de las variables	39

VI. Material y métodos	41
VI.1. Tipo de estudio	42
VI.2. Área de estudio	42
VI.3. Universo	42
VI.4. Muestra	42
VI.5. Criterios	42
VI.5.1. De inclusión	42
VI.5.2. De exclusión	42
VI. 6. Instrumento de recolección de datos	42
VI. 7. Procedimiento	42
VI.8. Tabulación	42
VI.9. Análisis	42
VI.10. Aspectos éticos	42
VII. Resultados	43
VIII. Discusión	54
IX. Conclusiones	55
X. Recomendaciones	56
XI. Referencias bibliográficas	57
XII. Anexos	62
XII.1. Instrumento de recolección de datos	62
XII.2. Evaluación	67

## **AGRADECIMIENTOS**

**A Dios:** por su amor para mí, por guiarme en este largo trayecto, por proteger y guiar mis pasos porque te debo todo lo que soy, a tu gran bondad y misericordia, eres mi fuente de inspiración y motivación, gracias por permitirme cumplir esta meta.

**A onavelle Valdez:** por ser mi inspiración, enseñándome el amor respeto y entrega para con esta área del saber

**A Juan Vicente Méndez** por ser de los eslabones mas fuerte en esta cadena del conocimiento, su empatía, destreza y humildad siempre he de recordar

## **DEDICATORIAS**

A mis padres por ser mi mayor fuente de inspiración. Por estar siempre presente en cada momento y al recurrir a ustedes siempre estén ahí

A Kirssy Balbuena mi heroína, mujer maravilla, estas líneas me parecen pequeñísimas ante todo lo que debo y quiero expresarte. Siempre vivo agradecida al Padre por darme la dicha de ser tu hermano Mujer luchadora, emprendedora, triunfadora, amorosa por demás, siento en mi corazón una gran admiración hacia ti, porque haz y me consta sacrificado cosas para dedicarte por completo a tus hijos. Este triunfo es tuyo, tu más que nadie lo mereces.

A Teuddys Balbuena (hermano). Jorge Balbuena (hermano). Ángel Balbuena (hermano).

Saben que los amo con todo mi corazón, gracias por su gran positivismo para ver la vida porque siendo así como son me inspiran y puede ver todo este largo camino más fácil y llevadero. Por hacerme ver que soy su ejemplo a seguir y gracias a eso me hacen ser mejor persona cada día. Este triunfo es nuestro.

A Isaac Gael mi hijo gracias por llegar a mi vida tu amor es real y me complementas cada día y me motivas a ser mejor por ti las ausencias valdrán la pena porque se marca un antes y después en mi vida por y para ti esta meta alcanzada

A ti que sabes quién eres y que nunca me alcanzará la vida para agradecerle a Dios por haberte puesto en mi camino, por ser amigos en todo el sentido de la palabra, hermanos, compañeros, buenos consejeros, ¡Uff! Cuantos momentos hemos vivido, con aciertos y otros no tan buenos, pero siempre ahí para regalarnos una sonrisa.

**DR Ivanhoe Balbuena**

## RESUMEN

Se realizó un estudio clínico, observacional, descriptivo de corte transversal con el propósito de determinar la prevalencia y abordaje de los pacientes diagnosticados con Pie de Charcot en el Hospital General Docente policía nacional en el periodo enero-diciembre 2022. El 80.0 por ciento de los pacientes no tienen conocimiento sobre el pie de Charcot, según los datos de la edad el 32 por ciento tenían una edad de 50-59 años, en cuanto al sexo el 72 por ciento son de sexo masculino, según el nivel de la escolaridad el 40 por ciento solo llegaron a primaria, según el tipo de diabetes el 96 por ciento tenían diabetes mellitus tipos 2, en cuanto al tiempo de evolución un 32 por ciento tenían entre 10 a 19 años de evolución, en cuanto al tratamiento que sea usado actualmente el 48.0 por ciento se administraban insulina análoga, según la hemoglobina glicosilada el 48.0 por ciento tenían menos de un 8 a 10% de hemoglobina, según las intervenciones quirúrgicas el 64.0 por ciento si tuvieron intervenciones, según el tratamiento utilizado para pie de Charcot, el 72.0 por ciento estaban en reposo absoluto, El 100.0 por ciento del tratamiento usado para afección en los pacientes fue la antibioterapia y curas.

**Palabras clave:** Casos, prevalencia, abordaje, diagnosticados, Neuro artropatía de Charcot (Pie de Charcot).

## ABSTRACT

A cross-sectional clinical, observational, descriptive study was carried out with the purpose of determining the clinical and surgical management of patients diagnosed with Charcot's Foot at the general teaching hospital national police January-decembre 2022.80.0 percent of patients have no knowledge about charcot foot, according to age data 32 percent had an age of 50-59 years, as for sex 72 percent are male, according to the level of schooling 40 percent only reached primary, according to the type of diabetes 96 percent had type 2 diabetes mellitus, in terms of the time of evolution 32 percent had between 10 to 19 years of evolution, as for the treatment that is currently used 48.0 percent were administered insulin analogous, according to glycosylated hemoglobin 48.0 percent had less than 8 to 10% hemoglobin, according to surgical interventions 64.0 percent to the treatment used for charcot foot, 72.0 percent were at absolute rest, 100.0 percent of the treatment used for affection in patients was antibiotic therapy and cures.

**Keywords:** Cases, prevalence, approach, diagnosed, Charcot Neuroarthropathy (Charcot Foot).

## **CAPÍTULO I.**

### **I. Introducción**

Diabetes Mellitus consiste en una enfermedad crónica, metabólica-degenerativa, que actualmente va arrebatando la salud en proporciones alarmantes, debido a los estilos de vida que actualmente exhibimos, causando un gran huella socio-sanitario.<sup>1</sup>

Una de las complicaciones raras pero bastante grave y debilitante de la diabetes mellitus es la neuro artropatía de Charcot (NC) que puede desencadenar en amputaciones y mortalidad incrementada. Esta entidad se caracteriza por un proceso inflamatorio destructivo del pie y tobillo, de curso continuo y de naturaleza no infecciosa, que culmina en el daño óseo, articular y ligamentario que compromete la estructura, característica y función del pie, cursando con múltiples lesiones que son incapacitantes como son, fracturas y luxaciones de los huesos del pie.<sup>2</sup>

Según varios autores, la prevalencia del pie de Charcot en la diabetes no está claro, sin embargo se estima en un 0.1% y 0.9%.<sup>3</sup>

Al día de hoy la enfermedad diabetes mellitus destaca por mucho a otras entidades como origen de la neuropatía que colaborará a la postre el desarrollo de la neuro artropatía de Charcot.<sup>2</sup>

Se deben mencionar otras causas de neuropatía de Charcot como es: lesiones de la médula espinal, siringomielia, mielomeningocele la neuropatía alcohólica, parálisis cerebral, lepra, sífilis, amiloidosis y la insensibilidad congénita al dolor, enfermedad de Charcot-Marie-Tooth, neuropatía periférica idiopática,<sup>2</sup>

En el año 1869 Jean-Marie Charcot, relató detalladamente por primera vez la rápida evolución, deterioro y desequilibrio de las articulaciones en pacientes con tabes dorsal, producto de la sífilis terciaria. Luego, los casos de tabes dorsal fueron disminuyendo y posteriormente aumentando los casos de Diabetes Mellitus sobre la población general, por lo que esta se consideró la causa más frecuente de Neuro artropatía de Charcot.<sup>3</sup>

Los casos de pacientes con artropatía neuropática (pie de Charcot) manifestaron neuropatía severa con apropiada vascularización, lo que causa exageración de volumen, cambios en la coloración y textura, aumento de la temperatura. <sup>4</sup>

Originalmente, son diagnosticados de manera errónea y, con frecuencia, puncionados, lo que facilita la entrada de microorganismos que pueden generar infección. <sup>3</sup>

Dentro de los factores de riesgo se encuentran todos aquellos que llevan al desarrollo de una aumentan la carga sobre los pies, y aquellos que favorecen una neuropatía importante, destacándose, un control metabólico de la diabetes inadecuado; una neuropatía periférica vinculado a alcoholismo, la obesidad y el sobre peso porque las articulaciones denervadas son incapaces de soportar la carga y la afección del miembro contralateral en un paciente que tiene un Charcot por el apoyo sobre el mismo. Es frecuente que los pacientes presenten factores asociados. No se observa diferencia en la ocurrencia de acuerdo al sexo pues se manifiesta por igual en diabéticos tipo 1 y 2. <sup>4</sup>

La evolución natural de la enfermedad sugiere cuatro fases; la primera fase (0) consiste en un traumatismo agudo en el paciente con una neuropatía avanzada, cuya causa puede ser metabólica, infecciosa, hepática, neurológica o congénita; puede evolucionar, según Eichenholtz, a fase I (inflamatoria), que consiste en edema, eritema, aumento de la temperatura y, en ocasiones, dolor; si el proceso continúa y el mal control metabólico persiste, las articulaciones se fragmentan y lisan el hueso, la inflamación aumenta y da origen a una fase II (de fragmentación) este proceso puede pasar desapercibido, durar de 8 a 12 meses y continuar a una fase III (consolidación), en la que inicia el proceso de reparación, desaparece el rubor, disminuyen el edema y el calor; radiográficamente, cesa la fragmentación y el desplazamiento articular, aparece formación ósea y remodelación según la carga; queda una deformidad residual y puede durar de 18 a 24 meses.

El diagnóstico se presume frente a un paciente que, con los factores de riesgo mencionados, sobre todo si es diabético, se instala calor, tumefacción, y rubor de su tobillo sin lesiones en la piel, que tiene ausencia de sensibilidad vibratoria y al monofilamento con ausencia de reflejos rotulianos y aquilianos, teniendo una vascularización buena

El tratamiento debe ser abordado por un equipo multidisciplinario integrado por un personal capacitado en el área de diabetología, Cirugía de Pie Diabético, traumatología, cirujano vascular, podólogo y enfermeras que se especializan en el area.<sup>5</sup>

## I.1 Antecedentes

J.M. RiosRuh, L. López Capdevila, A. Tratamiento del pie de Charcot complejo mediante cirugía en un solo tiempo con fijador circular estático. Serie de casos ,2018, presentaron los resultados de una serie de casos de pie de Charcot tratados mediante cirugía en un solo tiempo con fijador circular estático. Revisión retrospectiva de 10 casos tratados con fijación externa circular estática desde 2016, con los siguientes criterios de inclusión: 1) deformidad asociada a alguno de los siguientes signos: úlcera cutánea, osteomielitis o inestabilidad articular; 2) neuropatía periférica, y 3) fallo del tratamiento ortopédico previo. Criterios de exclusión: 1) obstrucción vascular periférica sin revascularizar; 2) incapacidad para cumplir el tratamiento; 3) pacientes no deambulantes, y 4) contraindicación médica para la cirugía. De los 10pacientes, 7 hombres y 3mujeres, 6tenían afectación del pie izquierdo y 4el derecho. La edad promedio de nuestros pacientes era de 58 años (rango 39-71). Valoramos además estadio de Eichenholtz, clasificación de Brodsky, presencia de úlceras cutáneas, osteomielitis e inestabilidad. Todos los pacientes fueron tratados con fijación circular con un seguimiento medio de 17 meses (rango 11-24 meses). Postoperatoriamente, valoramos la conservación de la extremidad, curación de la úlcera cutánea, estabilidad e índice de reulceraciones.<sup>9</sup>

Selles Decent, R., Rueda Alcarcel, C, Primo Romagueran V, Martínez Caamaño, A Aaencio Arana, F., Papel del cirujano general en el diagnóstico y tratamiento precoz del pie de Charcot .realizaron un estudio retrospectivo donde se registran los casos diagnosticados de PC entre la población diabética de nuestro Departamento de Salud y se hace una revisión de la literatura. Resultados Desde 2008 hasta 2012 se han diagnosticado 7 casos de PC (prevalencia de 1:710). Dos de los pacientes fueron diagnosticados erróneamente de celulitis. El tiempo medio de demora en el diagnóstico ha sido de 10 semanas (mínimo 1, máximo 24). El tratamiento inicial fue inmovilización de la extremidad. Una vez desapareció el edema, se colocó ortesis de descarga según el tipo anatómico de la clasificación de Sanders. La evolución ha sido favorable en 5 pacientes, un paciente precisó amputación transmetatarsiana y otro fue exitus por enfermedad cardíaca aguda.<sup>10</sup>

Caldiño-Lozada, I; Rojas-Osorio, D y Esperon- Hernández, R. Artropatía de Charcot: un método para su tratamiento. Seguimiento a cinco años. Realizaron un estudio retrospectivo y observacional entre Noviembre de 2011 y Julio de 2016, en el que participaron 67 pacientes (77 pies) con expedientes clínicos (físicos o electrónicos) y radiográficos que tuvieran la información completa y necesaria para la hoja de recolección de datos; se incluyeron pacientes de primera vez con diagnósticos de patología crónico degenerativa, metabólica y afección neuromuscular en ante, medio y retropié o tobillo de tipo traumático, infeccioso o mecánico que ocasionara deformidades reductibles o no reductibles, con áreas de hiperpresión, hiperqueratosis y úlceras que les impedían la bipedestación y marcha, tratados por artropatía de Charcot con manejo conservador y quirúrgico, que hubieran aceptado el tratamiento y finalizado hasta lograr el salvamento de la extremidad. De los 52 pacientes (60 pies) que concluyeron el tratamiento, 34 fueron mujeres (65%) y 18 hombres (35%), con una edad media de 56.4 (rango de 26-74), con un mínimo de seguimiento de 24 meses (de 8 a 48 meses); 55 pies (92%) fueron de origen neuropático secundario a diabetes mellitus, cinco (8%) hepatopatías. Once pacientes presentaban DM tipo 1 (18%) y 48, DM tipo 2 (80%); un caso fue hepatopatía puro (2%). Según lateralidad, 32 (53%) pies fueron derechos y 28 (47%) izquierdos. Según la clasificación de Eichenholtz, que evalúa las fases de la enfermedad, el diagnóstico se realizó con la siguiente distribución: dos pacientes en fase 0 (3.3%), 12 en fase I (20%), 39 en fase II (65%), siete en fase III (12%). En cuanto a la clasificación de Sanders (localización anatómica), durante el diagnóstico se encontraron cuatro pacientes en tipo 1 (6.7%), 38 en tipo 2 (63%), 13 en tipo 3 (21.7%) y cinco en tipo 4 (8.3%)<sup>8</sup>

Aguado H. Pie de CHarcot en los pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 en una unidad de primer nivel de atención. 2016. Realizó un estudio llegando a la conclusión que el pie de Charcot es la complicación más temible del pie diabético por sus implicaciones en los sistemas de salud, en la sociedad, en la familia y en el individuo. Objetivo: Determinar la prevalencia de pie de Charcot en los pacientes con diabetes mellitus tipo 2 en una unidad de primer nivel de atención. Metodología: Estudio descriptivo, transversal, observacional, incluyó una muestra de 70 pacientes con diagnóstico de diabetes mellitus tipo 2, con ausencia de diagnóstico de pie diabético, seleccionados por conveniencia, adscritos a la Unidad de Medicina Familiar número 16, ambos turnos, de enero a septiembre 2017, el tamaño de muestra correspondió a 77 pacientes, con autorización por medio del consentimiento informado. A través de la aplicación

del test de Michigan y posteriormente de estudios radiográficos se detectaron aquellos casos de pie de Charcot; el proceso de información se realizó con el software SPSS 23. Resultados: El 64.2% correspondió a mayores de 60 años, el sexo femenino predominó con 70% (IC 95%; 59.3-80.7), predominó la obesidad grado 1 en un 40% (IC 95%; 28.5-51.5), el promedio de HbA1c fue de  $7.6 \pm 1.28$  mg%, y una glucosa en ayunas de  $176 \text{ mg/dl} \pm 13.37 \text{ mg/dl}$ , el 18.6% (IC 95%; 9.5-27.7) presentaron neuropatía ligera y el 12.8% (IC 95%; 5.0-20.6) neuropatía moderada a partir del test de Michigan. El 18.6% (IC 95%; 9.5-27.7) presentaron neuropatía ligera a partir de la escala de monofilamento y diapasón. Los cambios radiográficos se presentaron en el 5.7% (IC 95%; 0.3-11.1), 1.4% (IC 95%; 1.0-6.8) y 2.9% (IC 95%; 1.0-6.8), en

etapa 1, 2 y etapa 3 respectivamente. El 10% (IC 95%; 3.0-17.2) de los pacientes estudiados presentaron pie de Charcot. Conclusiones: El estudio contribuye a conocer la prevalencia de pie de Charcot, por lo cual se debe de realizar énfasis en las medidas de detección de los cambios sensitivos y anatómicos del pie.<sup>11</sup>

Lucero A, Amputación infrarotuliana en hombres mayores de 50 años con diabetes mellitus y Neuroartropatía de Charcot en el hospital general Guasmo sur periodo enero a diciembre 2017.-2019. En este estudio se obtuvo como conclusiones que a nivel mundial, las enfermedades crónicas no transmisibles siguen siendo causa de una importante morbimortalidad especialmente en mujeres y hombres > 25 años, la diabetes sigue siendo una patología con una incidencia que aumenta y que no se ha logrado control en sus factores de riesgo en la población, además de ser causa de las principales causas de ingreso hospitalario por complicaciones agudas y crónicas, entre las que resalta, el pie diabético. En Ecuador, la diabetes es la segunda causa de muerte, después de las enfermedades isquémicas del corazón, representado más en la población femenina en el 2016, de los cuales muchos debutan en los hospitales de tercer y segundo nivel por falta de diagnóstico o descompensación de la patología por mala adherencia o falta del tratamiento, siendo así una gran cantidad de pacientes que acuden a la emergencia por complicaciones crónicas, especialmente el pie diabético y que requieren de un tratamiento parcial o definitivo quirúrgico. Este estudio es de carácter descriptivo, retrospectivo, y transversal en el Hospital General Guasmo Sur tiene como propósito demostrar un perfil epidemiológico de pacientes con diabetes mellitus, que acuden por complicaciones de su patología base, específicamente neuropatía de Charcot y la consecuencia final de esta, la

amputación, en sus diferentes niveles, e identificar la relación de estos pacientes ante diferentes variables que se demuestren mediante el uso estadístico de los datos de las historias clínicas. También se propone poder evidenciar la problemática socioeconómica y cultural de los pacientes en Ecuador y que influencia tendría el Ministerio de Salud Pública ante la garantía de la salud pública.<sup>12</sup>

Oria M, Viade J, Palomera E, Pérez R, LLado M, Costa E, Huguet T T, Reverter JL, et al. realizaron un estudio retrospectivo en el 2018 con la finalidad de Determinar las características clínicas de pacientes con neuroartropatía de Charcot (NC) en España e identificar predictores de complicaciones relacionadas. Llevado a cabo en 5 hospitales terciarios de España con unidad de pie diabético. Se recopilaron datos de 83 pacientes incluyendo perfil demográfico, datos provenientes de la exploración podológica, características de la diabetes y presencia de comorbilidad micro y macro vascular. Para determinar los predictores significativos de acontecimientos clínicos predefinidos se utilizaron análisis de regresión logística. Resultados Casi todos los pacientes (98,9%) tenían signos de neuropatía diabética en la evaluación inicial, aproximadamente la mitad tenían retinopatía o nefropatía diabética (61,5 y 51,8%, respectivamente) y la enfermedad arterial periférica era infrecuente (8,6%). Treinta y ocho pacientes (47,5%) experimentaron uno o más acontecimientos clínicos relevantes: 22 (27,5%) una nueva úlcera en el pie, 7 (8,7%) una amputación mayor, 20 (25%) fueron hospitalizados y 4 (5%) murieron. Solamente la presencia de nefropatía diabética se encontró independientemente asociada al desarrollo de alguna de las complicaciones estudiadas ( $p = 0,009$ ; odds ratio = 3,37; 95% CI: 1,12-10,1). Conclusiones Casi la mitad de los pacientes con NC atendidos en unidades de cuidado del pie diabético en hospitales terciarios experimentaron complicaciones asociadas a NC a corto plazo, y el riesgo entre aquellos sujetos con historia de úlcera previa era 3 veces mayor.<sup>13</sup>

Liu GL, Yang BK, Dong HR. [Diagnosis and treatment of Charcot's osteoarthropathy 2019. El pie de Charcot es una enfermedad rara en la clínica, su patogenia incluye la teoría del neuro trauma, la teoría neurovascular, la teoría integral y la teoría del factor inflamatorio. La enfermedad se caracteriza por la destrucción progresiva de las articulaciones y los huesos de las articulaciones del pie y el tobillo. El examen de rayos X convencional no es sensible al

diagnóstico temprano de la enfermedad, la manifestación de la enfermedad por CT y MRI es característica y podría usarse para hacer una evaluación integral de las lesiones óseas y de tejidos blandos de la enfermedad. No es difícil hacer un diagnóstico basado en los hallazgos característicos de la TC y la RM y las manifestaciones clínicas como hinchazón, dolor y aumento de la temperatura de la piel del pie y el tobillo. El pie de Charcot tiene múltiples métodos de clasificación que incluyen anatomía, imágenes y clasificación clínica. La clasificación por etapas mejorada de Eichenholtz es la que se usa más comúnmente en la actualidad, lo que podría hacer una evaluación más completa de la enfermedad y guiar mejor el tratamiento. De acuerdo con la etapa de la enfermedad, el tratamiento podría llevarse a cabo, incluida la protección sin soporte de peso y con aparatos ortopédicos, la terapia con medicamentos y el tratamiento quirúrgico, etc. El diagnóstico temprano, la protección con aparatos ortopédicos, podría proteger la articulación y retrasar la progresión de la deformidad. No existe una conclusión clara a largo plazo y generalmente aceptada sobre la eficacia de la terapia con medicamentos. Para pacientes avanzados, el tratamiento quirúrgico debe realizarse activamente para preservar una articulación de tobillo estable y funcional y reducir la tasa de amputación.<sup>14</sup>

Loupa CV, Meimeti E, Kokas A, Voyatzoglou ED, Donou A. An atypical and bilateral presentation of Charcot foot disease. BMC Endocr Disord. 2019. La osteoartropatía neuropática de Charcot (OCN) es una de las complicaciones más devastadoras de la neuropatía en pacientes con diabetes. Establecer el diagnóstico de CNO es difícil, debido a la falta de criterios diagnósticos clínicos y radiológicos claros. El diagnóstico es aún más difícil cuando existe una presentación clínica atípica y bilateral. Dado que la CNO puede conducir a la deformidad del pie, la amputación de las extremidades inferiores y una disminución significativa de la calidad de vida debe detectarse y tratarse sin demora. El tratamiento se centra en la interrupción del proceso inflamatorio y el alivio del dolor mediante dispositivos de descarga de los pies. En casos más severos, puede ser necesaria una intervención quirúrgica. 15

Gutiérrez A, Yessica P. Tasa de éxito clínico y radiográfico tras artrodesis de tobillo por artropatía de Charcot 2022. Realizaron un estudio retrospectivo, comparativo y analítico en pacientes atendidos por el servicio de Traumatología y Ortopedia en el Centenario Hospital Miguel Hidalgo con diagnóstico de AC tratados quirúrgicamente con artrodesis con clavo

centromedular, placa de artrodesis, fijador externo o grapas. Se analizaron un total de 21 pies con una media de edad al momento del tratamiento de 50.7 años. 11 de ellas son mujeres y 10 hombres. De los pacientes incluidos, 9 pies fueron de lado derecho y 12 pies izquierdos. De acuerdo al tipo de artrodesis según la anatomía se encontraron 6 tipos siendo la más frecuente la calcáneo-tibio-astragalina en 10 pies seguida en frecuencia de la tibioastragalina (23.8%), la triple artrodesis (14.3%), y en un paciente respectivamente la metatarsofalángica, cuneoescafoidea y astrágalocuneana con un 4.8% cada una. De acuerdo a los implantes utilizados en el estudio, por orden de frecuencia se analizaron 8 pies tratados con enclavado centromedular con clavo especial para artrodesis, 11 pies tratados con tornillos canulados, 1 paciente artrodesado con grapas y otro más artrodesado con placa LCP autobloqueante. De las complicaciones, 11 pacientes no presentaron ninguna complicación y reportaron una evolución natural del postquirúrgico. Sin embargo, de los otros 10 pacientes, 4 presentaron fuga del clavo centromedular de artrodesis de los cuales en todos los casos se retiró el clavo centromedular, en 2 de ellos se colocó un fijador externo hasta alcanzar la consolidación y en los otros 2 se manejó una pseudoartrosis funcional; 3 presentaron infección del sitio quirúrgico.16

## **I.2 Justificación**

El Hospital General Docente de la Policía nacional es el principal prestador de servicios de salud del cuerpo armado policial y sus dependientes directos, por ende recibe gran cantidad de pacientes, en la unidad de pie diabético hemos observado que se asiste un gran número con la condición de Neuroartropatía de Charcot (Pie de Charcot), dichos pacientes en la mayoría de los casos desconocen su condición y acuden buscando la resolución de su enfermedad, de estos pacientes un gran número acude por complicaciones de tipo infeccioso. El propósito de este trabajo es valorar cuál es la frecuencia y el manejo oportuno y adecuado de la Neuropatía de Charcot (pie de Charcot) para el salvamento de la extremidad, mantener la marcha independiente y mejorar la calidad de vida de los pacientes al diagnosticar cada fase y dar el tratamiento correspondiente mediante los estándares establecidos en la literatura.

Se estima que entre el 0.1 y el 0.4 % de los pacientes diabéticos desarrollan esta patología que afecta principalmente al medio pie. Una vez que se desarrolla la deformidad anatómica, la probabilidad de ulceración y amputación se eleva, disminuyendo la calidad de vida de los pacientes y la esperanza de vida en 14 años aproximadamente.<sup>8</sup>

En República Dominicana no está bien establecido el número de pacientes que padecen de esta condición de pie de Charcot, ya que a menudo nos encontramos con pacientes que ni siquiera han tenido un adecuado diagnóstico de su condición, por lo que en muchas oportunidades es tipificado y manejado como úlceras infectadas u otra patología. De la misma manera no contamos con estrategias o guías que nos permitan abordar al paciente para establecer un adecuado manejo en beneficio de este. Por lo que este estudio busca determinar de acuerdo a la frecuencia de pie de Charcot en la población, y con una semiología adecuada, se podrá realizar una detección temprana de cambios anatómicos, morfológicos y sistémicos en el miembro afectado con los que se podrá evitar esta complicación, que repercute a nivel social, institucional, familiar e individual de la persona afectada.

## II. Planteamiento del problema

Según la Organización Mundial de Salud (OMS) se ven afectadas más de 364 millones de personas por diabetes mellitus (DM) en el mundo, considerada una epidemia que podría ser en los próximos 10 años la séptima causa de mortalidad a nivel mundial, relacionado con el rápido aumento de sobrepeso, obesidad y la inactividad física.<sup>3</sup>

La Neuroartropatía de Charcot (Pie de Charcot), es una de las complicaciones más incapacitantes de la diabetes mellitus, asociada con una marcada reducción en calidad de vida y aumento en la morbimortalidad. Su prevalencia es menor al 1% en pacientes diabéticos, pero se eleva hasta un 13% en quienes presentan neuropatía diabética. Esta patología, aumenta el riesgo de amputación hasta 12 veces con respecto a la población general menor de 65 años.<sup>6</sup>

Luego de desarrollarse la deformidad, la probabilidad de ulceración y amputación se multiplican, reduciendo la calidad de vida de los pacientes y la esperanza de vida en 14 años aproximadamente.<sup>6</sup>

En la génesis del pie con artropatía neuropática (pie de Charcot), los pacientes diabéticos presentan neuropatía severa con adecuada vascularización, que causa aumento de volumen y cambios en la temperatura y textura de la piel, lo cual provoca dificultad para su diagnóstico.

La Neuro artropatía de Charcot tiene la facilidad de ser diagnosticada erróneamente como gota, trombosis venosa profunda (TVP), osteomielitis (OM) o celulitis. La artropatía del pie de Charcot asociada a la diabetes crea un impacto negativo severo en la salubridad de las personas afectadas, lo que ambos llevan a una incapacidad física y una carga financiera importante para el sistema de salud.

Resulta primordial incidir sobre los niveles de información en los centros de salud de los cuerpos castrenses, no solo para permitir un diagnóstico adecuado sino para estadificar o dar una clasificación correcta de las lesiones del pie en el paciente con diabetes.<sup>7</sup>

Un conocimiento amplio entre las relaciones de causalidad que pueden existir entre los factores de riesgo que predisponen al desarrollo del Pie de Charcot permitirá facilitar un mejor entendimiento, así como la creación de programas o guías para el control y manejo de esta patología, además de ayudar a disminuir las tasas de complicaciones de los pacientes que acuden al Hospital general Docente de la Policía Nacional.

Por lo tanto, observando el número de casos que son atendidos a consecuencia de tórpidos manejos en el hospital general de la policía, es que nos proponemos la realización de este estudio, estableciendo pautas que pretenden llegar al profesional de salud, con la finalidad de brindar las herramientas adecuadas para el correcto manejo inicial para el abordaje estableciendo medidas preventivas y paliativas óptimas que se pueden adoptar para mejorar la calidad de vida de pacientes que presenten esta alteración de pie de Charcot.<sup>7</sup> Es por esto que nos planteamos la siguiente interrogante: ¿Cuál es la prevalencia y el abordaje de los pacientes diagnosticados con Neuróartropatía de Charcot en el Hospital General Docente Policía Nacional enero -diciembre 2022?

### **III. Objetivos**

#### **III.1 Objetivo general.**

- Determinar Prevalencia y abordaje de los pacientes diagnosticados con Neuróartropatia de Charcot en el Hospital General Docente Policía Nacional enero -diciembre 2022

#### **III.2 Objetivos específicos**

- Determinar las características sociodemográficas en pacientes diagnosticados con pie de Charcot en el Hospital General Docente Policía Nacional enero -diciembre 2022
- Identificar el tipo de diabetes que presentan los pacientes diagnosticados con Neuroartropatía de Charcot el Hospital General Docente Policía Nacional enero - diciembre 2022
- Identificar el tratamiento utilizado por los pacientes diagnosticados con Neuroartropatía de Charcot el Hospital General Docente Policía Nacional enero -diciembre 2022
- Registrar los valores porcentuales de la hemoglobina glicosilada y el tiempo de evolución de la diabetes en los pacientes diagnosticados con Neuroartropatía de Charcot en el Hospital General Docente Policía Nacional enero -diciembre 2022
- Determinar tratamiento utilizado en los pacientes diagnosticados con Neuroartropatía de Charcot en el Hospital General Docente Policía Nacional enero -diciembre 2022

## **IV. MARCO TEORICO**

### **IV.1 Pie de Charcot (Neuro artropatía de Charcot)**

El pie de Charcot es el súbito debilitamiento de los huesos del pie, que puede presentarse en personas con una importante lesión nerviosa (neuropatía). Los huesos se debilitan al punto de fracturarse y con el andar continuado el pie eventualmente modifica su forma. A medida que el trastorno progresa, el arco se vence y el pie adopta una forma convexa, tomando la apariencia de la base de una mecedora, dificultando mucho el caminar. El pie de Charcot es una condición muy seria y puede llevar a una deformación severa, a incapacidad e incluso a la amputación. Debido a su gravedad, es importante que los pacientes que padecen diabetes, enfermedad frecuentemente relacionada con una neuropatía, tomen medidas preventivas y consulten inmediatamente si presentan los signos o síntomas.<sup>18</sup>

Inicialmente el cuadro sindromático artropático en pie es descrito por Sir William Musgrave en 1703. Sin embargo, es a Jean Martín Charcot a quien se atribuye la primera documentación y descripción de artropatías en pie asociadas con tabes dorsales, en 1881 en el séptimo congreso médico internacional con publicación posterior con Ferré en Archivos de Neurología en 1883. Posteriormente Jordan describe la asociación entre esta entidad y diabetes mellitus. Mundialmente cerca de 350 millones de personas tienen diabetes y la incidencia de esta complicación viene en incremento como se enuncia más adelante. La comprensión de la Neuroartropatía de Charcot (NC), cuya prevalencia varía desde 0,08% a 13% en los pacientes diabéticos, es ejemplo de la evolución paulatina hacia el entendimiento de las patologías en medicina y en concordancia con un mayor conocimiento de esta entidad y su diagnóstico se incrementa el reporte de su prevalencia.<sup>17</sup>

Iniciando, debemos incluir esta patología dentro del síndrome de pie diabético el que se ha definido como la presencia de úlceras con o sin infección que supone destrucción de tejidos profundos e inviabilidad para la curación de los mismos con cambio subsecuente o previamente en la morfología del pie y que resulta a largo plazo en gran sufrimiento para el paciente quien lo padece al igual de su entorno determinado por sus familiares, acudientes y empleadores que en sinergia ha de convertirse además en una gran carga económica para cualquier sistema de seguridad social.<sup>19</sup>

La diabetes mellitus es culpable de la generación entre un 80 a 94% de las amputaciones no traumáticas en la actualidad. La presentación de ulceración es confluencia de muchas causas, siendo las deformidades como en NC causantes en gran proporción. De allí ha de derivarse que la posibilidad de presentarse ulceración ante la aparición de deformidades se relaciona a un riesgo relativo entre 1,93 a 2,56%.<sup>20</sup>

En algún momento de la vida 15 a 25% de los pacientes con diabetes podrán padecer ulceración en sus pies, impactando de manera relevante la vida de las personas con dicha enfermedad menoscabando el equilibrio afectivo e inmiscuyéndolas en un ciclo vicioso que finalmente repercutirán en el autocuidado y la consulta oportuna en detrimento de la productividad.<sup>21</sup>

En promedio en los países, del 5 a 20% del total de sus gastos se destinan al tratamiento de diabetes y sus comorbilidades, con consenso reciente que el intento de preservar las extremidades es mucho más costo efectivo a largo plazo. En Inglaterra reportan que con invertir en programas de tamización enfocada hacia pacientes con síndrome de pie diabético, por cada 135 dólares estadounidenses por paciente al año pueden salvarse de amputación a una tasa 11/1000 pacientes diabéticos; siendo el costo promedio de manejo terapéutico de un paciente amputado cerca 17.000 dólares, es decir, que 135.000 dólares invertidos en 1000 pacientes versus 187.000 que requerirían solamente 11 personas que fueran sometidas a una amputación de alto nivel.<sup>22</sup>

Cada 6 segundos en el mundo una persona muere a causa de diabetes; la mortalidad secundaria a ulceración en estos pacientes a 5 años puede llegar hasta el 50%, mayor que otros cánceres como el de mama y pulmón.

Si las complicaciones derivan posteriormente con una amputación, verbigracia a nivel transtibial, se reporta una mortalidad entre el 25 a 36% durante el primer año y se incrementa de manera geométrica hasta en un 70% en los 5 años posteriores. Cabe acotar, que si el paciente no ha requerido amputaciones a dicho nivel la mortalidad será mayor en ulceraciones donde la isquemia tiene principal rol, sin embargo, en neuropatía per se a 10 años el riesgo es cercano solo al 7%.<sup>23</sup>

En la formación de ulceración, la neuropatía se relaciona como causa mayor en un 78%, las deformidades en 63% y la enfermedad vascular en cerca al 35% de los casos; no obstante, en la mayoría de los casos los componentes serán mixtos y las principales características van a conformar la triada: neuropatía, trauma menor y deformidad, conjugándose en casi el 63% de los pacientes.<sup>24</sup>

Retomando la NC, puede definirse como una entidad relativamente indolora, progresiva y degenerativa que afecta una o más articulaciones ocasionadas por déficit neurológico principalmente periférico; su presentación clínica implica un estado inflamatorio con calor,

rubor y edema generalmente en tobillo y pie (puede presentarse en otras regiones corporales) que puede asemejarse a procesos infecciosos, neoplásicos o mixtos. Su prevalencia en pacientes diabéticos viene en incremento paulatino como se menciona previamente en relación con la compresión cada vez mayor de esta como entidad mórbida y la tamización hacia el diagnóstico que en el ejercicio sanitario se da, sumado al incremento de la población diabética y mayor longevidad (pacientes entre 40 a 50 años y en cenit de su vida productiva, aunado a un pico de presentación entre 8 a 12 años desde que aparece la alteración metabólica); afecta más al género masculino y el compromiso bilateral es cercano al 30%.<sup>25</sup>

#### **IV.2 Causas**

El pie de Charcot es un trastorno poco común y que causa discapacidad. Es el resultado de daño a los nervios en los pies. Una causa común es la neuropatía periférica.

La diabetes es la causa más común de este tipo de daño a los nervios. Este daño es más frecuente en personas con diabetes tipo 1. Cuando los niveles de azúcar en sangre son altos durante mucho tiempo, ocurre tanto daño a los nervios como a los vasos sanguíneos en los brazos y las piernas.

El daño a los nervios hace que sea difícil notar la cantidad de presión en el pie o si está siendo presionado. El resultado es lesiones pequeñas y persistentes en los huesos y los ligamentos que brindan soporte al pie.<sup>26</sup>

El pie de Charcot se desarrolla como resultado de una neuropatía, la cual reduce la sensibilidad y la habilidad de sentir temperatura, dolor o traumatismo. Cuando la neuropatía es severa, la pérdida de sensibilidad en los pies es total. Debido a una neuropatía el dolor de una lesión pasa desapercibido y el paciente continúa caminando, lo cual empeora la lesión. Las personas que padecen una neuropatía (especialmente aquellas que la han padecido durante un largo tiempo) están en riesgo de desarrollar un pie de Charcot. Además, los pacientes con neuropatías con un tendón de Aquiles tenso han demostrado una tendencia a desarrollar el pie de Charcot.<sup>27</sup>

- Se puede desarrollar fracturas por tensión en los huesos de los pies sin saberlo.
- Seguir caminando con los huesos fracturados a menudo produce daño adicional a los huesos y las articulaciones.

Otros factores que provocan daño en los pies incluyen:

- El daño a los vasos sanguíneos debido a la diabetes puede incrementar o cambiar el flujo sanguíneo a los pies. Esto puede provocar pérdida ósea. Los huesos debilitados en el pie aumentan el riesgo de fractura.
- Una lesión en el pie indica que el cuerpo produce más químicos que causan inflamaciones. Esto contribuye a la hinchazón y a la pérdida ósea.

La neuro artropatía aguda de Charcot para la que se da primacía a la confirmación diagnóstica y la descarga también son presentaciones atípicas del ataque del pie diabético. El objetivo de identificar estas presentaciones del pie diabético es promover una intervención rápida para proporcionar un tratamiento adecuado y eficaz, evitando la complicación más temida que es la amputación de la extremidad.<sup>28</sup>

### **IV.3 Síntomas**

Los síntomas del pie de Charcot pueden aparecer después de un traumatismo repentino o incluso como consecuencia de un traumatismo menor reiterado (como una larga caminata). Un traumatismo repentino incluye accidentes tales como dejar caer algo sobre el pie, una torcedura o una fractura del pie. Los síntomas del pie de Charcot son similares a los de una infección. A pesar de que el pie de Charcot y la infección son condiciones diferentes, ambos presentan problemas serios que requieren tratamiento médico.<sup>29</sup>

Entre los síntomas del pie de Charcot se incluyen:

- Calor al tacto (el pie afectado se siente más caliente que el otro).
- Enrojecimiento del pie.
- Inflamación del área.
- Dolor o molestia.<sup>29</sup>

Otros síntomas tempranos en los pies pueden incluir:

- Dolor leve e incomodidad<sup>29</sup>

En etapas posteriores, los huesos se rompen y se salen de su lugar, lo que causa que el pie o el tobillo se deforme.<sup>29</sup>

□ Una señal clásica de Charcot son los pies con fondo redondeado. Esto ocurre cuando los huesos del medio del pie colapsan. Esto causa que el arco del pie colapse y se doble hacia abajo.<sup>29</sup>

□ Los dedos del pie pueden curvarse hacia abajo. <sup>29</sup>

Los huesos que resaltan en ángulos poco normales pueden producir llagas por presión y úlceras en los pies.<sup>29</sup>

□ Debido a la insensibilidad en los pies, estas llagas y úlceras pueden volverse más grandes o profundas antes de que se noten.<sup>29</sup>

□ El azúcar alto en la sangre también dificulta que el cuerpo combata las infecciones. Como resultado, las úlceras en los pies se infectan. <sup>29</sup>

#### **IV.4 Clasificaciones de Pie de Charcot**

Pinzur en 1999 propuso la siguiente clasificación anatómica de la artropatía de Charcot:

□ Tipo 1: Articulaciones tarso metatarsianas

La localización más común es la articulación de Lisfranc (60%) con luxación cuneometatarsiana que ocasiona prominencias óseas plantares o en la barra medial o lateral, al producirse el descenso del mediopié la deformidad se presentará en forma de «mecedora» con equino del calcáneo y acortamiento del tendón de Aquiles.<sup>30</sup>

□ Tipo 2: Articulaciones subastragalina y medio-tarsianas. Se ven afectadas en 30%. Puede producirse luxación astrágalo escafoidea, calcáneo cuboidea y de articulaciones subastragalina.<sup>30</sup>

Es posible que haya fragmentación ósea extensa y desplazamiento completo de estas articulaciones, lo que determina gran inestabilidad del pie que a menudo se compara con una «bolsa de huesos», que lo hace proclive a largos períodos de inmovilización que pueden llevar de 1 a 2 años. Las prominencias óseas son menos frecuentes que en el Tipo 1.<sup>30</sup>

□ Tipo 3a: Articulaciones del tobillo

Esta artropatía es a menudo secundaria a eventos traumáticos que por tener Rx normales en su inicio no se inmovilizan, determinando así que el paciente que no experimenta dolor continúa apoyando el pie lesionado con las consecuentes luxaciones y fracturas.<sup>30</sup>

□ Tipo 3b: Calcáneo

Es una lesión rara que puede llevar al colapso del arco interno. Se caracteriza por fractura avulsión de la extremidad posterior de calcáneo, pudiendo producir lesiones de piel e infección en el talón por la presencia de una prominencia ósea.<sup>30</sup>

□ Tipo 4: Múltiples articulaciones

Es una lesión muy grave en la que pueden observarse fracturas de más de una región anatómica y es muy común la periastragalina, es decir, una combinación de los tipos 2 y 3.<sup>30</sup>

□ Tipo 5: Antepié

Son poco frecuentes y se localizan fundamentalmente en las articulaciones metatarso falángicas, pueden confundirse con osteomielitis u osteoartritis de dichas articulaciones.<sup>30</sup>

Deben ser tratadas con inmovilización inmediata y descargando el apoyo porque pueden extenderse rápidamente a la articulación de Lisfranc. Por lo que es de suma importancia que se efectúe el diagnóstico temprano y se aplique el tratamiento precoz.<sup>30</sup>

□ **Clasificación por su ubicación**

Brodsky y Rouse propusieron en 1993<sup>62,63</sup> la siguiente clasificación, según la ubicación de la neuroartropatía:<sup>31</sup>

Tipo 1: Mediopié.

Tipo 2: Retropié.

Tipo 3a: Tobillo.

Tipo 3b: Fractura por avulsión del calcáneo por el tendón de Aquiles.

Tipo 4: Enfermedad en múltiples sitios.

Tipo 5: Antepié.

Sammarco y Conti, así como Schon y cols.<sup>65</sup> describieron en 1998 sistemas similares de clasificación radiográfica en las deformidades asociadas a neuroartropatía en el mediopié

Patrón 1: diástasis del primer y segundo metatarsianos, fragmentación y el colapso que se extiende a través de la articulación tarso metatarsiana.<sup>31</sup>

Patrón 2: destrucción metatarso cuneiforme medial sin diástasis de primer y segundo metatarsianos.<sup>31</sup>

Patrón 3: artropatía en el escafoides, cuneiforme medial, fragmentación de la cuña media y afección de las articulaciones tarso metatarsianas laterales.<sup>31</sup>

Patrón 4: artropatía medial del primer metatarsiano y cuneiforme diástasis entre el primer y segundo metatarsiano y proximal, la extensión a las articulaciones intercuneanas que terminan en la articulación calcáneo cuboidea.

Patrón 5: afección en el escafoides y periescafoidea con extensión al tarso distal.<sup>31</sup>

Schon y cols. presentaron una clasificación radiográfica y clínica. Esta clasificación se basa en la zona anatómica de la deformidad:<sup>31</sup>

Tipo I: articulación de Lisfranc.

Tipo II: escafocuneiforme

Tipo III: periescafoidea (Chopart).

Tipo IV: patrón transversal.

Clasificación clínica basada en el grado de deformidad con carga de peso:

Estadio I: articulación mediotarsiana sobre el retropié.

Estadio II: articulación mediotarsiana en el mismo plano del retropié.

Estadio III: articulación mediotarsiana por debajo del retropié.

### **Diagnóstico:**

Un diagnóstico precoz del pie de Charcot es sumamente importante para lograr un tratamiento exitoso. Para llegar a un diagnóstico, el médico examina el pie y el tobillo y pregunta sobre eventos ocurridos antes de los síntomas. Los rayos-X también son esenciales para el diagnóstico. En algunos casos pueden solicitarse otros estudios de imagen y pruebas de laboratorio. Una vez iniciado el tratamiento, se realizan estudios de rayos-X periódicos para ayudar a evaluar el estado del trastorno.<sup>31</sup>

Hasta un 2,5% de los pacientes diabéticos desarrollan neuro-osteo-artropatía, por lo cual es de suma importancia identificar los signos clínicos que se presentan. Se han descrito tres etapas de la artropatía.<sup>31</sup>

□ Primera etapa o fase de desarrollo y fragmentación: usualmente se presenta en los primeros 4 meses. El paciente se presenta con un pie edematoso, eritematoso y con aumento de calor local. En esta fase se puede realizar elevación del pie afectado, y si al hacerlo se produce palidez en el mismo, es indicativo de hiperemia y se puede descartar un cuadro infeccioso. En la fase aguda las radiografías pueden observarse sin alteraciones, ya que usualmente solo ocurren microfracturas.<sup>31</sup>

□ Segunda etapa o de coalescencia o fase de reparación ósea: clínicamente van desapareciendo los signos inflamatorios y en imágenes radiológicas se encuentran neoformaciones óseas y reacciones periósticas, esta fase tiene una duración de 8 a 12 meses.<sup>32</sup>

□ Tercera etapa o de consolidación: los signos clínicos usualmente no se encuentran, aunque puede persistir la tumefacción, hay deformidades como descenso en la bóveda plantar, ensanchamiento, prominencias óseas (pueden ulcerar la piel), pérdida de la alineación ósea, fracturas y luxaciones. Los cambios radiológicos pueden confundirse con osteomielitis.<sup>32</sup>

#### **IV.5 Pruebas y exámenes**

No siempre es fácil dar un diagnóstico temprano del pie de Charcot. Puede confundirse con esguinces, infección ósea, artritis o inflamación de las articulaciones. Su proveedor de atención médica revisará su historial médico y examinará sus pies y tobillos.<sup>33</sup>

Pueden practicarse exámenes de sangre y otros exámenes de laboratorio para descartar otras causas.

Su proveedor puede revisar el daño en los nervios con estos exámenes:

- Electromiografía
- Exámenes de velocidad de conducción nerviosa

□ Biopsia de nervio

Los siguientes exámenes pueden realizarse para buscar daño a los huesos y las articulaciones:

□ Radiografía de los pies

□ Resonancia magnética

□ Gammagrafía ósea<sup>34</sup>

Las radiografías de los pies pueden parecer normales en las etapas tempranas de esta afección. A menudo, el diagnóstico se produce al reconocer los síntomas tempranos del pie de Charcot: hinchazón, enrojecimiento y calentamiento del pie afectado.<sup>34</sup>

#### **IV.6 Tratamiento**

El objetivo del tratamiento es detener la pérdida ósea, permitir que los huesos sanen y evitar que los huesos se salgan de su lugar (deformidad).<sup>34</sup>

#### **IV.7 Inmovilización.**

Su proveedor le indicará usar un yeso de contacto total. Esto ayudará a limitar el movimiento de su pie y tobillo. Probablemente se le pedirá que elimine el peso que pone en el pie por completo, por eso necesitará usar muletas, un caminador con ruedas o una silla de ruedas.<sup>35</sup>

Se le colocarán nuevos yesos a medida que la hinchazón disminuye. La curación puede tomar un par de meses o más.<sup>35</sup>

#### **IV.8 Calzado protector.**

Una vez que su pie haya sanado, su proveedor puede sugerirle algún dispositivo para darle soporte a su pie y prevenir nuevas lesiones. Estos pueden incluir:<sup>35</sup>

- Férulas
- Correctores
- Plantillas ortopédicas
- Bota ortopédica restrictiva de Charcot, una bota especial que distribuye la presión uniformemente en todo el pie.

El tratamiento para el pie de Charcot consiste

- **Inmovilización.** Dado que el pie y el tobillo son tan frágiles durante la etapa inicial de Charcot, deben protegerse para que los huesos blandos puedan repararse. Para evitar un mayor aplastamiento del pie es necesario evitar completamente que el pie soporte cualquier peso. El paciente no podrá apoyar el pie afectado hasta que el médico determine que es seguro hacerlo. Durante este período el paciente podría tener que usar un yeso, una bota de yeso removible o un dispositivo ortopédico, y andar con muletas o en una silla de ruedas. Los huesos pueden sanar en algunos meses, aunque a algunos pacientes puede tomarles considerablemente más tiempo.<sup>36</sup>
- **Calzado a medida y ortesis.** Una vez sanados los huesos es posible que el uso de calzados con plantillas ortopédicas especiales sea necesario para permitir al paciente retomar las actividades diarias, así como para ayudar a evitar la reiteración del pie de Charcot, el desarrollo de úlceras y la posible amputación. En casos de deformaciones severas también se requiere ortesis. 36
- **Modificación de actividad.** Para evitar lesiones reiteradas en ambos pies es posible que sea necesaria una modificación en el nivel de actividad. Un paciente con Charcot en un pie está más propenso a desarrollarlo en el otro pie, por lo cual es necesario tomar medidas para proteger ambos pies.<sup>34</sup>
- **Cirugía.** En algunos casos la cirugía puede ser necesaria. El médico especialista en pie y tobillo determinará el procedimiento quirúrgico más apropiado para el paciente, en base a la severidad de la deformación y a la condición física del paciente.<sup>37</sup>

#### **IV.9; Cómo puede la NC llegarse a presentar y manifestar?**

Etiológicamente, los factores son múltiples y confluyentes. Se han planteado dos teorías que más que dicotómicas son complementarias. Resumiendo, una de ellas, la neuro traumática expone que ante la pobre percepción del dolor los traumas repetitivos no son identificados y generan fracturas múltiples causándose colapso en la arquitectura del pie; en contraparte, la teoría neurovascular expone que la destrucción ósea se debe a un estado de hipervascularidad generado por la alteración nerviosa simpática, que se traduce en la pérdida del control vasomotor arteriovenoso, se produce entonces derivación reológica lixiviando los minerales óseos con pérdida resultante en las características estructurales de la matriz

extracelular (osteopenia/osteoporosis) volviéndose dicho tejido susceptible a fracturas con energías de baja magnitud.<sup>38</sup>

Evidencia reporta hacia un estado de inflamación incontrolado localizado, sin repercusión sistémica, con presentación de un incremento del flujo vascular, que deriva en persistencia y elevación en los niveles locales de citoquinas proinflamatorias, aumentando la actividad del sistema RANKL, subsecuente producción NF-kB que madura los osteoclastos en número y actividad desde sus precursores, manifestándose lo anterior en resorción ósea. Otras moléculas se han estudiado en esta situación, como es el péptido relacionado al gen de la calcitonina (CGRP de sus siglas en inglés) antagonista de RANKL; en el primero hay relación con el mantenimiento estructural capsular concomitante, que ante el daño nervioso (las fibras nerviosas periféricas las sintetizan) presente en diabetes, se disminuye su secreción por parte de las fibras terminales, y se propicia el entorno para mayor actividad osteoclástica y pérdida de resiliencia estructural capsular con la predisposición hacia la luxación de los huesos en el pie.<sup>39</sup>

Hay un ambiente propicio en NC para inflamación persistente, como son las ulceraciones, infecciones, y alteraciones biomecánicas dado por pérdida del comportamiento elástico adecuado tendinoso que generará zonas de hiperpresión durante la marcha facilitándose el trauma repetitivo imperceptible. En un escenario donde previo y durante el desarrollo de la neuropatía hay disminución en la cicatrización dada la disminución en la actividad de macrófagos, en la angiogénesis y riesgo mayor de infección por quiescencia del sistema inmune.<sup>40</sup>

#### **IV.10¿Cómo podemos diagnosticar y clasificar la NA?**

Su diagnóstico es predominantemente clínico. En estadios iniciales, siendo relevante un alto índice de sospecha, o llámese agudo en relación con la inflamación que es más exacerbada y se puede decantar en su valoración ante evidencia cualitativas: rojo, caliente y con edema (flogosis), objetivado con cambios de temperatura mayor a 3 o 4°C (algunos autores estipulan como mayores de 2°C) ayuda a determinar la presencia de osteoartropatía siempre y cuando no exista compromiso bilateral que, aunque extraño en iguales estadios de la enfermedad de manera concomitante podría presentarse. Tener en consideración la palpación de pulsos tibial anterior

y posterior, sin embargo, dada la fisiopatología presente en NA y la necesidad de suplencia vascular para generación del estado inflamatorio es excepcional el paciente quien presente enfermedad arterial periférica en especial en manifestación en un estado de isquemia crítica.<sup>41</sup>

En estadios ya tardíos la deformidad, subagudo y crónico, desaparecen o se minimizan los signos inflamatorios, para predominar las prominencias Oseas y protuberancias en planta del pie, e incluso comprometiendo retropié por prominencias de maléolos, que pueden o no acompañarse de ulceraciones, cambios tróficos en piel, dedos en garra, y piel xerodermica generada ésta última por pérdida de la secreción de las glándulas apocrinas, como puede observarse en las imágenes de figuras 1 y 2.41

Apoyarnos en química sanguínea en sustancias como fosfatasa alcalina óseo-específica (en lo posible) y niveles de telopéptidoscarboxi-terminal del colágeno tipo 1 orientan en cuantificación de resorción inherente al proceso agudo que van disminuyendo a medida que se establece cronicidad. Reactantes de fase aguda, entre ellos valor de eritrosedimentación mayor de 70mm/h tiene un valor predictivo positivo hacia infección en cerca del 89% que a un proceso neuroartropático puro.<sup>42</sup>

La imagenología convencional nos ayudará como suplemento en la evaluación y estadificación; cuando mediante este instrumento observamos el pie que padece de Charcot se toman en cuenta y consideración: distensión, luxación, detritus o cambios óseos (patrones permeativos), pérdida de la organización osteoarticular y eburnación, en relación con las tres fases de Eichenholtz y modificación dada por Shibata en sus trabajos en pacientes con lepra que igualmente presentaba neuro artropatía (en tabla No. 1 se puede observar los estadios de dicha clasificación). Las radiografías idealmente deben ser tomadas en carga para evaluar el comportamiento biomecánico del pie. En plano sagital se evalúa en la proyección lateral parámetros como: ángulo de Meary, altura de cuboides e inclinación del calcáneo.<sup>43</sup>

Tabla No. 1.43

**Clasificación – Estadificación Eichenholtz modificada**

Estadio0	Ausencia de lesión osteoarticular. Encontramos signos de flogosis (inflamación, eritema, edema y cambios en temperatura)
Estadio1	Fase aguda: flogosis, se encuentran luxaciones sutiles, cambios en la inclinación del calcáneo con alteración concomitante del ángulo talo-primer metatarsiano. Se aprecia fragmentación ósea. Edema de tejidos blandos importante.
Estadio2	Fase de coalescencia (subaguda): reducción en flogosis en especial en temperatura, podemos observar remodelación como proceso reparativo.
Estadio3	Fase de Consolidación (crónica) con resolución completa de inflamación, consolidación de las fracturas y osificación en muchos casos heterotópica.

En plano transverso mediante proyección dorso-plantar se evalúan parámetros como: ángulo retropié/antepié dada por una bisectriz entre talo-calcáneo y el eje de la diáfisis del segundo metatarsiano de esta manera valoramos abducto y aducto del antepié.<sup>43</sup>

Angulaciones en proyección dorso plantar: d) ángulo talo-primer metatarsiano: 27° e) ángulo ante retropié 29° negativo-abducto–riesgo alto de ulceración.(0,06MB).<sup>43</sup>

Las deformidades son de especial importancia en el plano sagital, y en éste se debe observar el compromiso en la columna externa principalmente dada por la pérdida de altura en el cuboides, disminución en inclinación del calcáneo (pitch) y disminución ángulo calcáneo y quinto metatarsiano.<sup>43</sup>

Angulaciones en proyección lateral:

- a) pitch calcáneo 10°.
- b) altura de cuboides negativa 6mm.
- c) ángulo de Meary negativo 7°. (0,11MB).

Los paciente quienes inician con artropatía desarrollan durante el primer año, cambios pequeños pero progresivos; inicialmente en la columna medial evidenciado con alteraciones en ángulo de Meary que se torna negativo es decir hacia abducción (reportándose que cuando es igual o mayor

a - 27° se relaciona destacadamente con presencia de ulceración), y subsecuentemente en columna externa entre 6 a 12 meses posteriores -que a su vez se asocia a peor pronóstico-, haciéndose esto evidente al hacer observación de la altura del cuboides; por otro lado la altura del calcáneo tiene disminución gradual durante los dos primeros años y acompaña este último cambio morfológico columna medial precedente a la lateral <sup>23</sup>. Quizás podríamos postular que el compromiso en la columna lateral es casi sine qua non al compromiso de la columna medial inicialmente, en la evolución del Charcot. <sup>44</sup>

En estadios agudos, imágenes de resonancia magnética (IRM) pueden ayudarnos a develar presencia de edema de médula ósea a nivel subcondral y en ocasiones microfracturas a la vez que facilita el seguimiento de la enfermedad a través de sus diferentes estadios, por lo cual se recomienda en fases iniciales haciendo comparación guiada por la clínica en el tiempo según la necesidad requerida acorde a la evolución de la NC. <sup>44</sup>

La tomografía por emisión de positrones/tomografía (PET/TC) muestra incremento de metabolismo en regiones afectas de maneras más específica e incluso en estados crónicos de hasta 15 meses posteriores al inicio y dada su sensibilidad diagnóstica puede ser efectiva para determinar actividad de la enfermedad. <sup>40</sup>

La dificultad se incrementa para diferenciar osteomielitis de NA, cuya concomitancia se reporta hasta en 20% <sup>24</sup>; en dicho escenario las IRM pueden ayudarnos dado que en las imágenes de T1-T2 en la Neuroartropatía se aprecia hipo intensidad subcondral y el edema es predominantemente yuxta-articular, contrario a situación de infección donde hay hiperintensidad generalmente en T2 e hipo intensidad en T1 y el edema se confina hacia un lado de la articulación siendo inclusive más diseminado. Se reporta pues en esta técnica imagenológica una exactitud diagnóstica hasta en 89% de los casos – estudios muestran que las IRM tienen sensibilidad entre 90% a 100% y especificidad entre 80% a 100% <sup>25</sup> y permite además evaluar entonces la localización de infección en el tejido blando y/o óseo. <sup>44</sup>

La PET ha ganado terreno en especial en estados agudos, en la diferenciación entre proceso osteoartropático y osteomielitis, y teniendo utilidad incluso cuando se ha instrumentado el pie con implantes o cualquier intervención quirúrgica a la que necesariamente se haya avocado.<sup>40</sup>

El estándar de oro para el diagnóstico de infección en Charcot y su diferenciación es la biopsia con recomendación que en lo posible tomar muestras con tamaños mayores a 2cm<sup>2</sup>. Dentro de las condiciones clínicas ideales al momento de su toma es más de 14 días sin uso de antimicrobianos. Se reportan cultivos positivos hasta en 96%, sin embargo, el agente causal se identificará entre 40 a 60% de los casos en condiciones ideales.<sup>40</sup>

#### **IV.11 ¿Cómo podemos enfocar el tratamiento?**

En fases incipientes, el tratamiento es enfocado hacia terapia conservadora, con descarga propiciada mediante yeso de contacto total; algunos autores recomiendan descarga inicial de 6 a 8 semanas, cambio cada 2 semanas y según adaptabilidad y subsidencia del estado inflamatorio – se alcanza cercano a los 4 a 6 meses de evolución - que puede ser verificado con diferencias de temperatura que sean menores de 2° en comparación con miembro contralateral como se ha mencionado anteriormente, hasta llegar a uso de calzado ortopédico adaptado, reportando algunos estudios que puede tardarse hasta 27 meses éste último escenario correspondiente a estadio 3 de Eichenholtz donde algunos autores recomiendan uso IRM para descartar la no presencia de edema de médula ósea, antes de autorizar el apoyo.<sup>41</sup>

El tratamiento médico inicialmente promisorio y de mucha expectativa con bifosfonatos orales y endovenosos, aunque mostraban disminución en la resorción ósea, en estudios a largo plazo no han logrado demostrar eficacia y efectividad clínica y actualmente no se recomienda su uso.<sup>44</sup>

Las tasas de recurrencia de NC se reportan desde 12 a 23% y al tener en cuenta ipsi lateralidad puede ser hasta del 7%. Como factores preponderantes que predisponen a recurrencia (odds ratio de 6,4), se ha encontrado un índice de masa corporal mayor de 30kg/m<sup>2</sup> y la no adherencia al tratamiento.<sup>41</sup>

La finalidad del tratamiento se insiste, es obtener un pie plantígrado y con la mejor distribución homogénea de las presiones plantares; si logra mantenerse en dicha posición hasta el 50% de las ulceraciones neuropáticas pueden curarse sin requerimientos quirúrgicos posteriores permitiéndose entonces al paciente retornar a su nivel funcional similar al previo, prevenir ulceraciones y disminuir los costos médicos a largo plazo.<sup>42</sup>

Inicialmente hay inclinación por el tratamiento ortopédico cuyos riesgos inherentes son: tasa anual de amputación 2,7%, necesidad de inmovilización 23% por más de 18 meses y 49% riesgo de recurrencia en ulceración; los actos quirúrgicos se reservan cuando el tratamiento conservador ha fallado, manifiesto en persistencia de deformidad, contracturas, inestabilidad, infección, ulceración recurrente y fracturas en situaciones donde no hay compromiso predominante neuro isquémico.<sup>42</sup>

El salvamento de la extremidad es prioridad, dado que el consumo de energía se incrementa en 10 a 40% amputación transtibial y entre 50 a 70% en supracondíleas, lo que aumenta el gasto cardíaco en un paciente en quien se puede esperar estado de labilidades cardio-cerebrovascular y/o renales previas.<sup>43</sup>

Las deformidades crónicas, son extremadamente preocupantes y de gran reto para llevar hacia una posición anatómica dada la alteración morfológica grosera y la generación de úlceras prominentes. Aunque fáciles de deducir, las complicaciones quirúrgicas son mucho más elevadas en estas situaciones, y se sustenta a su vez en trabajos de investigación; el paciente debe valorarse siempre de manera holística, indagar sobre antecedentes de infecciones y los cultivos obtenidos en procedimientos previos, cuáles fueron los tratamientos implantados y antimicrobianos usados, estudio imagenológico en especial para determinar las articulaciones comprometidas, como talonavicular y tibio talar cuya inestabilidad hace más compleja su intervención; se debe hacer un planeamiento del material de fijación a utilizar, toma de cultivos de manera apropiada, antimicrobianos endovenosos y aumentando el espectro según necesidad mediante uso de polimetilmetacrilato (PMMA) y complementariamente dando estabilidad biomecánica donde se puede hacer uso de fijación externa que han mostrado menos potencial de fallas quirúrgicas.<sup>43</sup>

Cuando el paciente es candidato a cirugía y en especial para revisar ya procedimientos que han fallado con anterioridad, se debe optimizar a priori el estado metabólico; Se ha encontrado que concentraciones séricas de glucosa en ayunas mayor de 200mg/dl, HbA1c mayor de 8%, un pobre estado nutricional objetivado por niveles vitamina D, albúmina, prealbúmina y conteo de leucocitos, incrementan el riesgo de infección de sitio operatorio y posibilidades de no unión. Recalcando que es imperativo no pasar por alto los aspectos sociales, dado la asistencia requerida en el estado de convalecencia.<sup>43</sup>

Dentro de las intervenciones quirúrgicas, se han estudiado muchas maneras de abordaje y uso concomitante de diferentes implantes, con reportes como el superconstructo propugnado por Sanmarco et al, donde se usa en combinación placas bloqueadas (LCP) y fijación axial (beamíng ) mediante tornillos de alto diámetro en columna medial y externa e incluyendo articulaciones no afectas proximales y distales con respecto al foco de inestabilidad ocasionado, se evitan disecciones ampliadas, se hace uso del implante más rígido y perfil más bajo posible y se busca la orientación posicional de mayor estabilidad posible para el constructo.

El tiempo o escenario para realización de intervenciones quirúrgicas aun no es concluyente, algunos autores abogan por el manejo en un solo tiempo de las úlceras y artrodesis inmediata en contraposición a otros que lo hacen de manera espaciada, esperando mejoría tegumentaria, enfriamiento del proceso determinado por consolidación de la artropatía que se generó – Eichenholtz estadio 3 - y luego llevar a cabo la reconstrucción ósea y tegumentaria.<sup>43</sup>

En investigaciones realizadas, se ha dado relevancia a la situación del medio/pie en especial a la columna medial por lo anteriormente mencionado en el análisis imagenológico, por ello se enfatiza en su reconstrucción, teniendo como metas restaurar ángulos: en proyección lateral (Meary) y dorso plantar talo primer metatarsiano, incluso tipificando como gravedad cuando estos son mayores de 30° y 35° respectivamente (clasificación Schon: beta).<sup>44</sup>

En casos donde se presentan de manera concomitante ulceraciones - osteomielitis (se puede cualificar de graves: el riesgo de amputación mayor es cercano al 25%<sup>36</sup>), se requiere resección de la ulcera y del tejido comprometido óseo similar a estrategia en neoplasia, aunado al uso de antimicrobianos intravenosos-orales, perlas de cemento que pueden servir a su vez como espaciadores para posterior uso de injerto óseo y subsecuente artrodesis, propendiendo por revascularización cuando la isquemia sea predominante; en ocasiones puede requerirse uso de presión negativa (sistemas VAC) seguido de injertos de piel cuando defectos de cobertura se presentan. El objetivo principal, entonces, es la generación de una artrodesis completa, sin embargo, en situaciones cruentas la pseudoartrosis puede ser un resultado viable siempre y cuando se genere un entorno de estabilidad y que permita la deambulacion con un pie plantígrado no propenso a ulceración.<sup>44</sup>

La curación, dependerá del control metabólico evidenciado por lo niveles de HbA1c menores de 8%, niveles séricos de creatinina dentro de la normalidad, la modulación de enfermedades reumáticas subyacentes si así fuere, control en el uso crónico de esteroides, modificación de hábitos como tabaquismo y revascularización en casos de posibilidad como se hizo mención y el manejo en un enfoque transdisciplinario.<sup>44</sup>

En conclusión, el manejo quirúrgico con indicaciones imperantes lo tendremos en escenarios donde se presente ulceración, infección, inestabilidad y la imposibilidad de mantener un pie plantígrado con previo planeamiento y evaluación de la deformidades, un emprendimiento cual odisea, dados los retos en un viaje de obstáculos, avances y retrocesos, que implica enfocarse en un paciente con múltiples comorbilidades y en situaciones donde la obesidad es un acompañante que de por sí limita el uso de elementos ortésicos. El final último es capacitar al paciente en su independencia y adaptabilidad posterior de ortesis y calzado comercialmente disponible (finalmente es el mayor objetivo en la mayoría de los pacientes dado el entorno

cultural) y convertir la visión hacia la cirugía no como un salvamento sino como una opción a la amputación.<sup>44</sup>

#### **IV.11 ¿Si es planteado el tratamiento quirúrgico como podemos proceder y avanzar?**

##### **¿Cuándo realizar la cirugía?**

Temperatura menor de 2°C con respecto a contralateral.<sup>45</sup>

No hay consenso hasta el momento del tiempo para la realización de intervenciones que aunque de realizarse en momento agudo – estadio 0 y 1 – algunos estudios reportan disminución de gastos y una posible mayor recuperación, mientras otros sustentan que se puede incrementar el riesgo de infección con las complicaciones posteriores que esto atañe; No hay actualmente recomendaciones con evidencia clara del estadio en el cual se debe realizar el procedimiento reconstructivo, se deja a albedrío del cirujano tratante y la experiencia en lo cual lo pueda sustentar.<sup>45</sup>

Cabe anotar lo propuesto por Sanmarco en su técnica de superconstructo en estadios 1, siendo los principios (reforzando lo explicado anteriormente):

- **1.** Extender la artrodesis más allá del sitio de las articulaciones, es decir las porciones del pie no afectas para dar estabilidad al mismo.
- **2.** Usar el dispositivo más fuerte posible sin comprometer el entorno tegumentario.
- **3.** Resección ósea necesaria y el tejido inviable disminuyendo tensión en tejidos blandos vivos.
- **4.** La disposición espacial de los dispositivos en su aplicación, con la mejor ventaja biomecánica posible.<sup>45</sup>

#### **IV.12 ¿Corregir el equino?**

Dada la glucosilación no enzimática de proteínas (cross-link ) el tendón de Aquiles se encuentra contraído, lo cual crea un momentum de flexión a nivel del medio/pie, en más del 85% de los pacientes con neuropatía, clínicamente podemos evaluarlo mediante maniobra de Silfverskiold, estando presente cuando no logramos dorsiflexión tibiotalar mayor de 10° de manera pasiva y con neutralización del retropié cuando la misma se realiza.<sup>45</sup>

El tratamiento de la retracción puede hacerse mediante alargamiento, miotomía y/o tenotomía que se postula pueden disminuir la recurrencia de úlceras hasta en un 59% cuando se combina con yeso de contacto total, al igual que cuando se realiza tenotomía en flexores para el manejo de las deformidades en garra de los dedos también frecuente, disminuyendo transferencias de carga en cabeza de metatarsianos.<sup>45</sup>

Para alargamiento del Aquiles, se pueden realizar procedimientos desde mínimamente invasivos como hemisección triple de Hoke o resecciones en gastrocnemios descrita por Strayer, esta última tiene ventaja dado que permite un mayor control del alargamiento, mantenimiento de la fuerza plantiflexora y se describe por algunos autores mayor vascularización en el sitio quirúrgico. En casos extremos, que sería indicación, se puede recurrir a tenotomía completa sin embargo hay riesgo elevado de marcha calcánea con ulceraciones a posteriori generadas en retropié.<sup>45</sup>

#### **IV.13 ¿Exostectomía?**

Puede contemplarse para disminuir zonas de presión y adaptar las ortesis con más facilidad, sin embargo, se recomienda en lo posible aunado a otros procedimientos de restablecimiento de la anatomía o solo como procedimiento simple en situaciones consideradas en un objetivo paliativo.<sup>46</sup>

#### **IV.14 ¿Artrodesis?**

Al ser el medio/pie el sitio de mayor afección es por ende donde más procedimientos se enfocan siendo en un 59% de los casos; se recalca que, si bien las tasas de no unión pueden no ser desdeñables, la artrofibrosis generada puede ser un factor de estabilidad.<sup>46</sup>

#### **IV.15 ¿Fijación interna?**

Se propende por un constructo estable. Hacer uso de placas LCP sumado a fijación endomedular con tornillos como se menciona previamente. Sin embargo, estudios recientes proponen el uso de fijadores externos que permiten monitoreo de los tejidos blandos y menor invasión en los tegumentos. El implante a usar es discrecional.<sup>46</sup>

Fijación endomedular/en haz (beaming):

Descrito inicialmente por Grant et al, busca dar estabilidad en la columna medial (primer metatarsiano - cuña medial, navicular y talo) y lateral (base de 4 o 5 metatarsiano - cuerpo del calcáneo) con extensión a niveles no afectados para proveer estabilidad, complementando con artrodesis subtalar dando estabilidad en el plano coronal y axial en medio y retropié respectivamente, recurriendo a fijaciones temporales con clavos de Steinmann y fijación en compresión si es posible con tornillos endomedulares. Estudios en cadáveres han mostrado que la compresión puede ser tan elevada como en 186% mediante tornillos en estabilidad absoluta. No exenta, la fijación única con ellos, se reportan en estos implantes fracturas hasta en un 36,4% para macizos y 36,7% para tornillos canulados, además de la migración que pueden tener fuera del tejido óseo.<sup>46</sup>

En medio/pie se ha demostrado, que implantes como placas LCP tienen: mejor resistencia a la falla en especial si se aplican plantar dado que allí se someten a tensión, mayor estabilidad en pobre reserva ósea como es el caso de la patología que nos atañe, permite multi-axialidad de los tornillos que la fijan en regiones de mejor estado de reserva ósea, como han de ser desde el talo hasta el primer metatarsiano que aunado a su bajo perfil se disminuye la tensión sobre los tejidos dada la prominencia del implante en este caso menor. Concomitante a esto, las placas nos dan soporte ante las fuerzas torsionales que pueden no ser neutralizadas por la fijación de los rayos a manera de haz.<sup>47</sup>

Abordaje en un solo paso:

Se busca una unión mínimamente fibrosa que sea estable (hasta en 30% de los casos) u ósea idealmente, permitiéndose apoyo en 3,5 meses posteriores a la intervención inclusive siendo definitiva; la tasa de infección es similar a situaciones donde se hace de manera diferida. En esta situación se recurre a uso de fijación externa, gran herramienta en estadios iniciales y/o terminales en la reconstrucción dado el pie sindrómico, facilita estabilización, corrección de la deformidad, disminuye el equinismo y propicia descarga en caso de injertos que para defectos de cobertura hayan sido necesarios (colgajos musculares como abductor hallucis, abductor digiti minimi, flexor digitorum brevis, pediculado sural de flujo reverso entre otros), dado que es un sistema que permite verificar la viabilidad por visualización directa y facilidad en cambio de vendajes en las intervenciones podoplásticas que se realicen.<sup>46</sup>

Si bien se proponen técnicas escalonadas por muchos autores (enfriamiento del proceso agudo y manejo de infección inicial), otros de gran experiencia como Pinzur et al, han reportado salvamentos de extremidad en 95,7% al año de seguimiento en técnica de un solo acto y fijación con tutor.

#### **IV.16 ¿Podemos complementar el actuar quirúrgico?**

Miller et al., han propuesto la realización de cirugías mínimamente invasivas, dedicadas a pacientes con recurrencia en ulceraciones y deformidades estructurales evidenciadas en radiografías seriadas. Dicha técnica se denomina NEMESIS por sus siglas en inglés; reitera que siempre es requerido hacer un planeamiento quirúrgico mediante uso de imágenes convencionales complementando con IRM y tomografía axial (TAC). El acto quirúrgico se divide en pasos: si hay rigidez en tendón de Aquiles se procede con alargamiento, ante deformidades en hallux y dedos menores ellas se corrigen, se desbridan las ulceraciones en especial subyacentes a cabeza de metatarsianos en escenario de compromiso en ante/pie; si se encuentra compromiso en medio/pie se diseña una osteotomía en cuña de cierre con base hacia columna medial y plantar en búsqueda de restauración del ángulo de Meary, fijación posterior con tornillos de manera anterógrada o retrograda según arbitrio del cirujano y refuerzo posterior con placa en especial en columna medial para neutralización.<sup>47</sup>

También propone intervenciones percutáneas en retro/pie, abordando articulaciones subtalar y tibiotalar por vía medial, resección del tejido osteocondral, corrección de la deformidad según finalidad y continuando percutáneamente con la fijación para la artrodesis y si llegase a presentarse defectos óseos se usa autoinjerto extraído de calcáneo y/o sustituto óseo.<sup>47</sup>

Con estas técnicas, la corrección del pie puede ser mantenida aun mediante unión fibrosa, y se recalca la importancia de transdisciplinariedad e integralidad buscando los mejores resultados, calidad de vida y rehabilitación en este cuadro sindromático.<sup>47</sup>

En situaciones donde se presentan defectos óseos, el uso de técnica de Masquelet puede ser adyuvante, dado que forma una membrana similar al epitelio sinovial por su capa interna y externamente propicia formación de fibroblastos, miofibroblastos y secreción por dichas células de colágeno; esta membrana a posteriori sufre diferenciación hacia un neoperiostium que tiene

la capacidad de retener injertos óseos in situ al formar una barrera para su reabsorción por el músculo circundante. Tiene además propiedades osteo-inductivas ya que propicia secreción de factor de crecimiento del endotelio vascular y proteína morfogenética ósea tipo 2, facilitando proliferación celular y diferenciación hacia tejido óseo con autosuplencia mediante angiogénesis; los estudios reportan su uso en medio/pie y a nivel tibiotalar.<sup>47</sup>

Las técnicas quirúrgicas vienen avanzando desde fijación interna y limitada resección que en muchas situaciones tienen poco papel hasta el método de superconstructo como ya se mencionó. Complementando el anterior, Mallory et al, presentan un nuevo concepto de artrodesis incluyendo todo el pie (pan-foot):<sup>47</sup>

- a) Corrección siempre inicial del equino antes que otras deformidades.
- b) No extensión hacia tibio talar si solo se compromete Lisfranc.
- c) Desde afecciones a nivel de Chopart considerar incluir la articulación tibio talar
- d) Siempre en todos los casos incluir articulación sabalar.

De las intervenciones más frecuentes en retro/pie y tobillo, posterior a la estabilización y en estadios 3 de Eichenholtz es útil la artrodesis tibio-talo-calcánea, con uso de clavo retrógrado, que tiene capacidad para soportar y distribuir cargas torsionales y axiales, se hace corrección de la deformidad grosera en dichas regiones y se espera formación de unión fibrosa o sólida que permita uso de brace posteriormente, disminuyendo el riesgo de amputación y minimizando complicaciones por nuevas zonas de presión <sup>51</sup>, incluso estudios reportan salvamento en 100% de los casos.<sup>4</sup>

La erradicación de tejido infectado permanece como piedra angular en la reconstrucción y en dichas situaciones se respalda el uso de fijación externa, usándose en estabilidad estática o dinámica complementada en casos de revisión o procedimientos escalonados con fijación interna.<sup>47</sup>

Como se ha tratado en procesos crónicos, el equino es altamente prevalente, al momento de abordar esta situación se recomiendan resecciones más proximales de gastrocnemios dado que puede promover un mejor resultado en cuanto a menor pérdida de la fuerza y arcos de movimiento articular en tobillo. No hay un procedimiento que sea mejor que otro, las consideraciones estéticas en algunas situaciones pueden tomar relevancia, sin embargo la tendencia es a considerar ante la facilidad técnica para lograr la corrección del equino de manera controlada, el mantenimiento de la flexión plantar en cuanto a su fuerza y la posibilidad de cicatrización, la resección descrita por Strayer y su posterior modificación por abordaje

posteromedial que incluye fasciotomía en el sóleo según los hallazgos intraoperatorios. Algunos autores proponen complementar en pacientes quienes presentan ulceraciones a nivel de columna externa: cuarto-quinto rayos y cuboides, que ante un papel causal del tibial anterior por retracción del mismo (glucosilación no enzimática) se presenta un mecanismo de rotación interna en ante/pie durante la fase de despegue, producción subsecuente de hiperpresión en dicha columna y ulceración, por tanto, se propone que al hacer alargamiento de dicho tendón se homogenizan las presiones plantares en ante y medio/pie.<sup>48</sup>

El implante a utilizar, en la literatura se discute, dado que las técnicas se salen de lo convencional ante una pobre reserva ósea que tienen los pacientes, inherente a la diabetes en relación con la pobre homeostasis del calcio en ámbito en muchos casos de insuficiencia renal y el no apoyo de la extremidad ante la convalecencia.<sup>49</sup>

La localización de la deformidad está en relación directa con la inestabilidad, siendo de nuevo reiteradas las articulaciones en retro/pie y tibiotalar de mayor riesgo. A medida que el ápex de la deformidad se acerca a estas últimas porciones del pie las fuerzas deformantes se incrementan y se genera más estrés sobre el constructo aplicado. Por ello se propone el concepto de constructo pan-foot, como en palabras anteriores se mencion

## V Operacionalización de Las variables

<b>Variable</b>	<b>Tipo y Subtipo</b>	<b>Definición</b>	<b>Indicador</b>
Pie de Charcot	Cualitativa Nominal	Es una complicación rara pero bastante grave y debilitante de la diabetes mellitus, causando daño en articulaciones, ligamentos y hueso del tobillo y pie.	Sí No
Edad	Cuantitativa Continua	Tiempo transcurrido a partir del nacimiento de un individuo	Años cumplidos
Sexo	Cualitativa Nominal	Condición de género determinada Genéticamente	Femenino Masculino
Nivel de escolaridad	Cuantitativa Continua	Grado más elevado de estudios realizados o en curso, sin tener en cuenta si se han terminado o están provisional o definitivamente incompletos. <sup>1</sup>	Primario Secundario Universitario
Tipo de Diabetes	Cualitativa Nominal	Clases o grupos en los cuales se divide la diabetes.	Tipo 1 Tipo 2 Otros
Tiempo de evolución de la diabetes	Cuantitativa Ordinal	Periodo que transcurre desde el diagnóstico de diabetes mellitus a la actualidad.	Cantidad en días meses , años
Tratamiento de la diabetes	Cualitativa Nominal	Terapia que tiene como objetivo mantener los niveles de glucosa en sangre dentro de la normalidad para	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dieta y ejercicio</li> <li>• Hipoglicemiente oral</li> <li>• Insulinahumana</li> </ul>

		minimizar el riesgo de complicaciones asociadas a la enfermedad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Insulinaanóloga</li> <li>• Hipoglicemiante oral más insulina</li> </ul> Ninguno
Hemoglobina glicosilada	Cuantitativa Continua	Prueba sanguínea mide hasta qué punto los niveles de glucosa de una persona han estado dentro o fuera del rango saludable durante los últimos dos o tres meses. <sup>2</sup>	Numero observado
Tratamiento utilizado para pie de Charcot	Cualitativa Continua	Terapia utilizada para curar o tratar pie de Charcot	Reposo absoluto del miembro afectado Yeso de contacto total Calzado Quirúrgico

## **DISEÑO METODOLÓGICO:**

### **V. Métodos y técnicas de investigación y procedimientos de recolección de datos**

La información se recolectó mediante la aplicación de un formulario a cada paciente, realizado por los investigadores y llenado por los mismos. Se procedió a la observación clínica de los pacientes para tomar la conducta requerida dependiendo de la etapa de la enfermedad que estuviese en el momento del mismo.

El análisis de las variables se realizó utilizando medidas estadísticas y descriptivas como frecuencia y porcentajes. De acuerdo con la naturaleza de la información se empleó la estrategia del análisis cuantitativo. Los datos recogidos como la edad, género, manejo previo, presencia de úlceras o abscesos, pacientes nuevos, manejo ambulatorio tras internamiento, fueron procesados por Word y Excel, la información recopilada fue almacenada en los mismos. Los datos obtenidos fueron procesados por el software de análisis estadístico del SPSS creada para tal propósito, los datos se representaron en tablas simples, gráficos de barra e histogramas.

#### **Instrumentos de recolección de información**

Como fuente de datos de información se utilizó un formulario diseñado para captura de las informaciones de los pacientes vistos de manera ambulatoria en el área de cura y los pacientes hospitalizados en el Hospital General Docente de la Policía Nacional.

### **VI.1 Tipo de estudio**

Se realizó un estudio clínico, observacional, descriptivo de corte transversal con el propósito de determinar la prevalencia y abordaje de los pacientes diagnosticados con Pie deCharcot en el Hospital General Docente Policía Nacional enero -diciembre 2022

### **VI.2 Unidad de análisis, población y muestra**

La unidad de análisis estuvo constituida por todos los pacientes que acuden al área de cura de pie diabético y los que se encuentran ingresados con datos sugestivos de Neuropatía de Charcot.

### **VI.3 Criterios**

#### **VI.3.1 Criterios de Inclusión**

Se incluyeron todos los pacientes mayores de 18 años que aceptaron formar parte de la investigación, con diagnóstico de DM1/ DM2, con estudios de gabinete que confirman el diagnóstico de pie de Charcot, y con sospecha de diagnóstico clínico de pie de Charcot, y que fueron tratados en nuestro centro o en otros centros hospitalarios.

#### **VI.3.2 Criterios de Exclusión:**

Todos los pacientes que no presentan diagnóstico de pie de Charcot y los que no aceptaron ser parte de la investigación.

### **VI.4 Consideraciones Éticas**

Se solicita formalmente mediante carta dirigida al departamento de enseñanza para la aprobación de nuestro tema de investigación Manejo de pie de Charcot en el hospital general docente de la policía nacional. Los conceptos expresados en este trabajo de investigación son de exclusiva responsabilidad del sustentante, nos sometemos al comité de ética de nuestras instituciones y de la Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña (UNPHU), comprometidos moral y científicamente a la divulgación de los datos obtenidos manteniendo los más altos estándares éticos y de confidencialidad.

## VI. RESULTADOS.

### Resultado.

Cuadro 1. prevalencia y abordaje de los pacientes diagnosticados con Neuróartropatia de charcot en el Hospital General Docente Policía Nacional enero -diciembre 2022

Según conocimiento sobre pie de charcot.

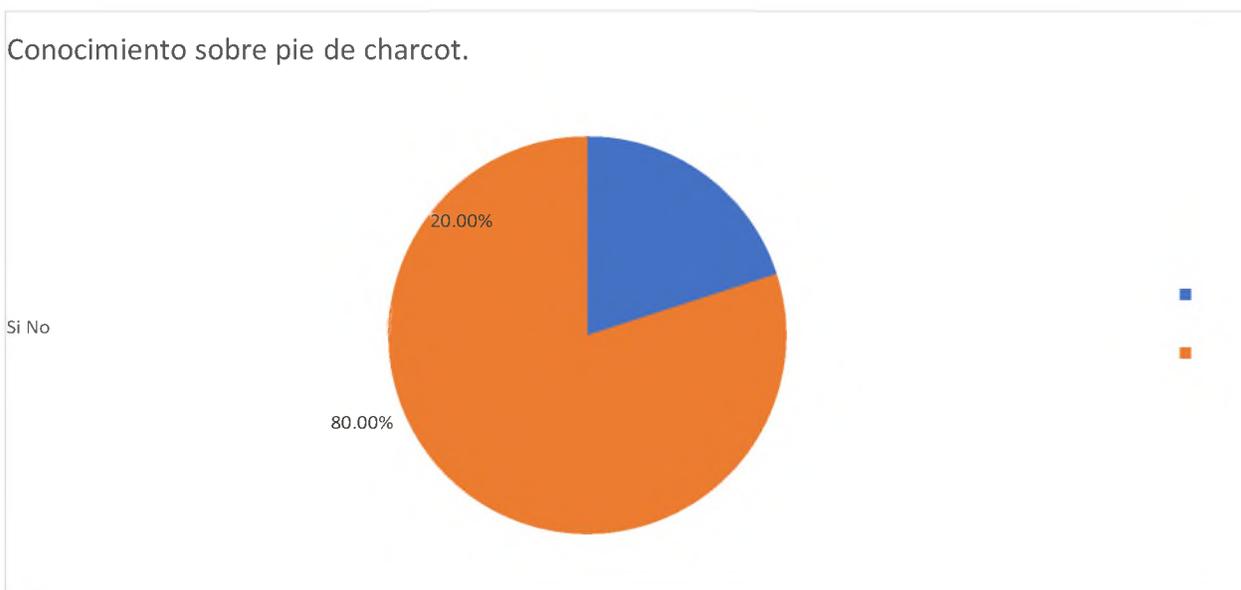
Conocimiento sobre pie de Charcot.	Frecuencia	%
Si	5	20.0
No	20	80.0
Total	25	100.0

Fuente: directa.

El 80.0 por ciento de los pacientes no tienen conocimiento sobre el pie de charcot y el 20.0 por ciento sí tiene conocimiento.

Gráfico 1. prevalencia y abordaje de los pacientes diagnosticados con Neuróartropatia de charcot en el Hospital General Docente Policía Nacional enero -diciembre 2022

. Según conocimiento sobre pie de charcot.



Fuente: cuadro 1.

Cuadro 2. prevalencia y abordaje de los pacientes diagnosticados con Neuróartropatia de charchot en el Hospital General Docente Policía Nacional enero -diciembre 2022

Según la edad.

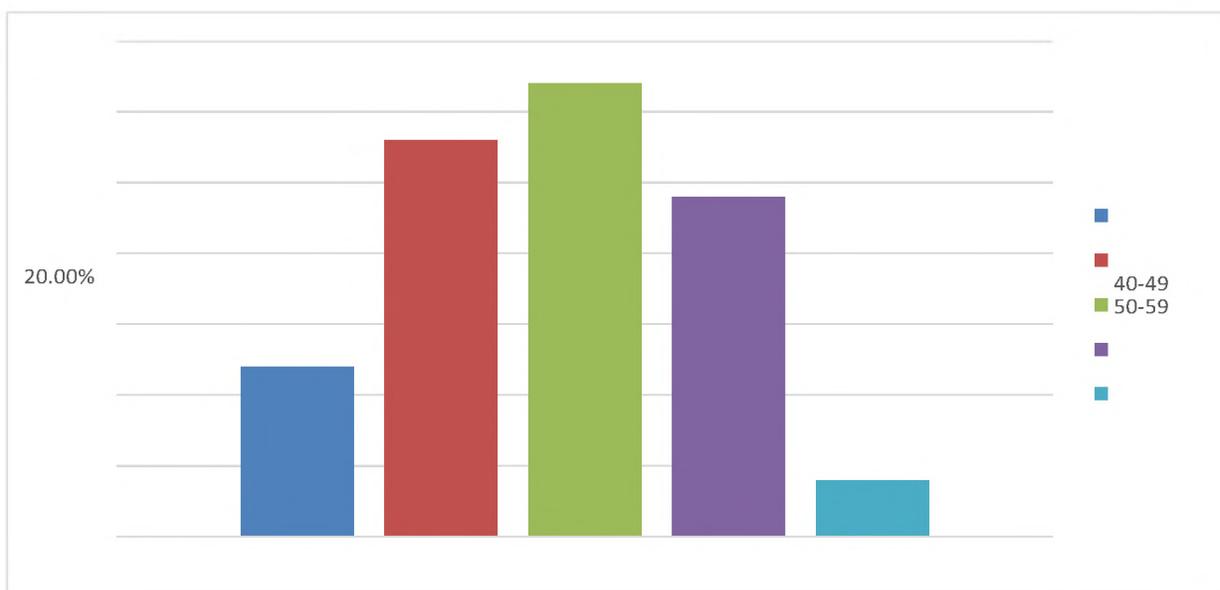
Edad (años)	Frecuencia	%
30-39	3	12.0
40-49	7	28.0
50-59	8	32.0
60-69	6	24.0
70 o mas	1	4.0
Total	25	100.0

Fuente: directa.

Según los datos de la edad el 32 por ciento tenían una edad de 50-59 años, el 28 por ciento eran de edad d 40-49 años, el 24 por ciento tenían una edad de 60-69 años mientras que el 12 por ciento tenían entre 30-39 años y el 4 por ciento tenían entre 70 o más años.

Gráfico 2. Prevalencia y abordaje de los pacientes diagnosticados con Neuróartropatia de charchot en el Hospital General Docente Policía Nacional enero -diciembre 2022

. Según la edad.



Fuente: cuadro 2.

Cuadro 3. Prevalencia y abordaje de los pacientes diagnosticados con Neuróartropatia de charcot en el Hospital General Docente Policía Nacional enero -diciembre 2022

Según el sexo.

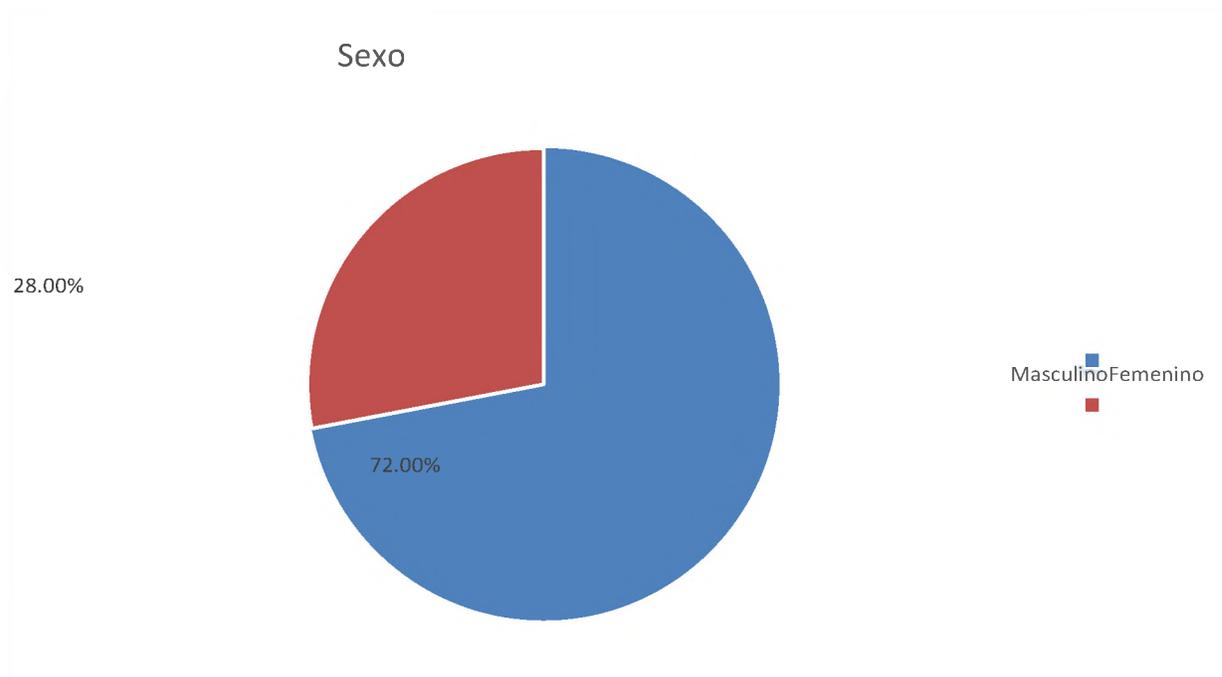
Sexo	Frecuencia	%
Masculino	18	72.0
Femenino	7	28.0
Total	25	100.0

Fuente: directa.

En cuanto al sexo el 72 por ciento son de sexo masculino, mientras que el 28 por ciento son de sexo femenino.

Gráfico 3. prevalencia y abordaje de los pacientes diagnosticados con Neuróartropatia de charcot en el Hospital General Docente Policía Nacional enero -diciembre 2022

Según el sexo.



Fuente: cuadro 3.

Cuadro 4. prevalencia y abordaje de los pacientes diagnosticados con Neuróartropatia de charcot en el Hospital General Docente Policía Nacional enero -diciembre 2022

. Según el nivel de escolaridad.

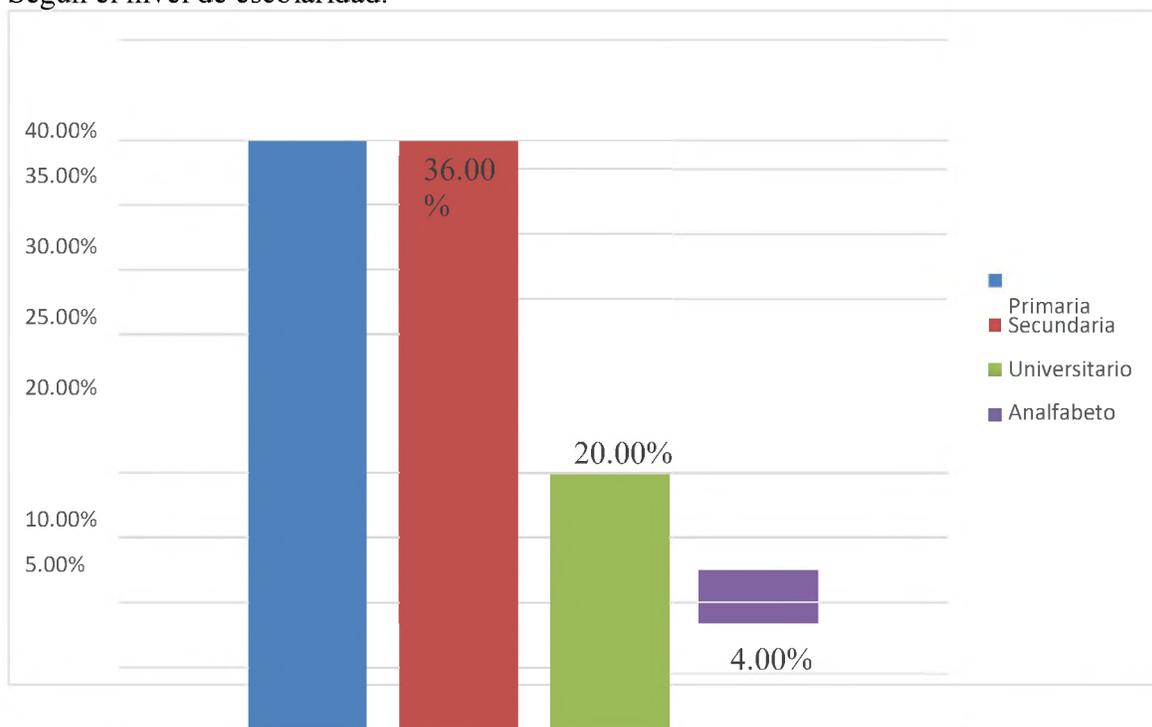
Escolaridad	Frecuencia	%
Primaria	10	40.0
Secundaria	9	36.0
Universitario	5	20.0
Analfabeto	1	4.0
Total	25	100.0

Fuente: directa.

Según el nivel de la escolaridad el 40 por ciento solo llegaron a primaria, el 36 por ciento hasta secundaria, el 20 por ciento hasta un nivel universitario y el 4 por ciento eran analfabetos.

Gráfico 4. Prevalencia y abordaje de los pacientes diagnosticados con Neuróartropatia de charcot en el Hospital General Docente Policía Nacional enero -diciembre 2022

Según el nivel de escolaridad.



Fuente: cuadro 4.

Cuadro 5. prevalencia y abordaje de los pacientes diagnosticados con Neuróartropatia de charcot en el Hospital General Docente Policía Nacional enero -diciembre 2022

Según el tipo de diabetes.

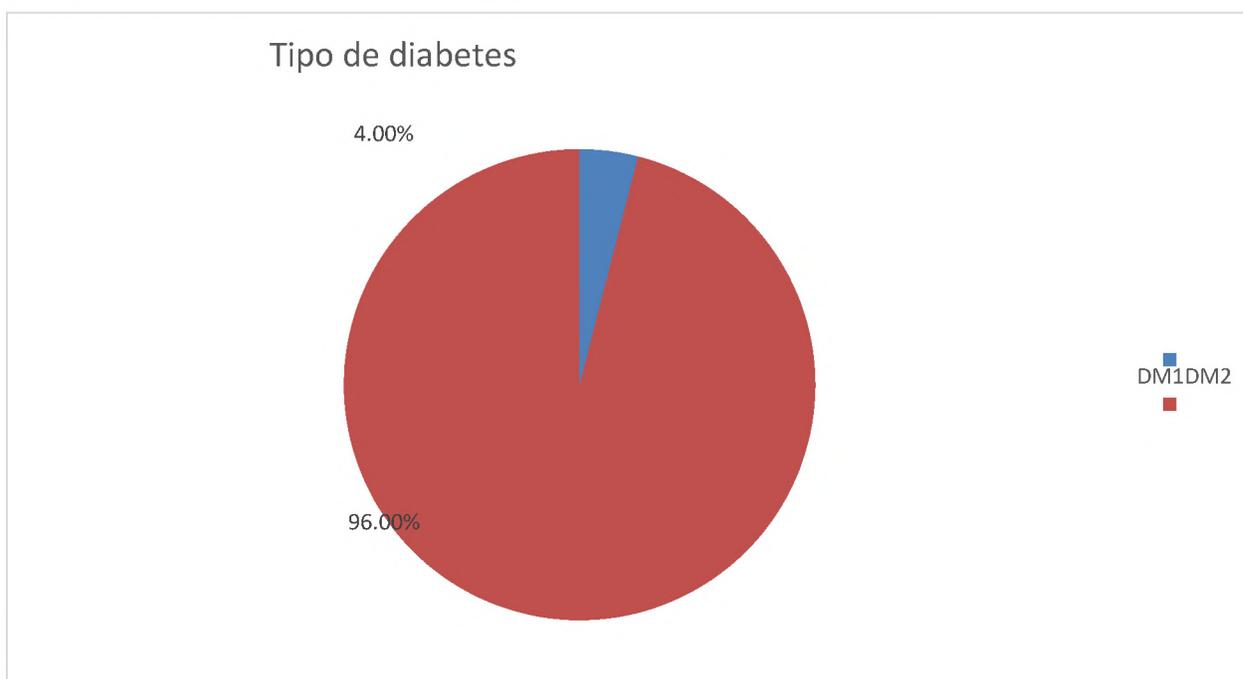
Tipo de diabetes	Frecuencia	%
DM1	1	4.0
DM2	24	96.0
Total	25	100.0

Fuente: directa.

Según el tipo de diabetes el 96 por ciento tenían diabetes mellitus tipos 2 y el 4 por ciento tenían diabetes tipo 1.

Gráfico 5. Prevalencia y abordaje de los pacientes diagnosticados con Neuróartropatia de charcot en el Hospital General Docente Policía Nacional enero -diciembre 2022

. Según el tipo de diabetes.



Fuente: cuadro 5.

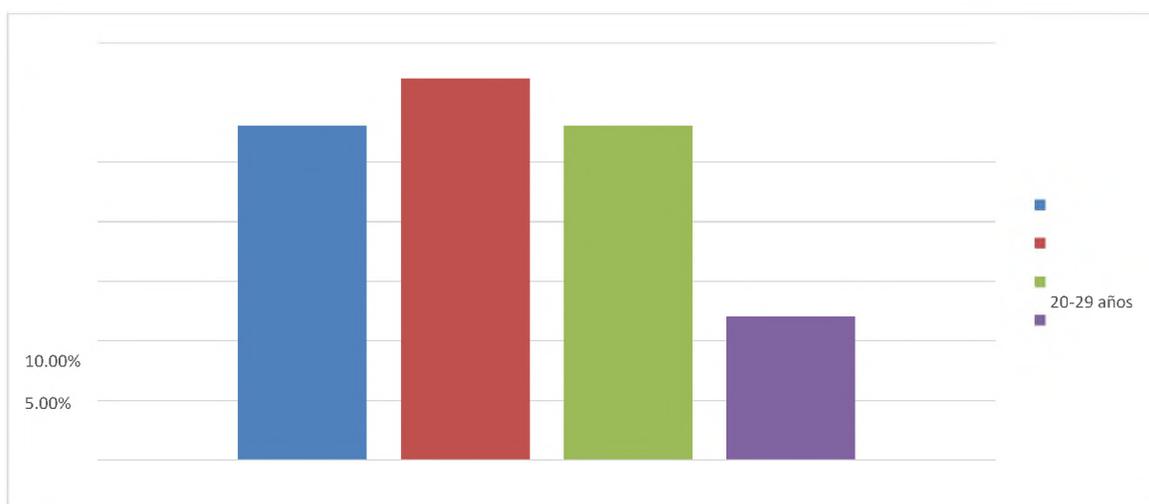
Cuadro 6. Prevalencia y abordaje de los pacientes diagnosticados con Neuróartropatia de charcot en el Hospital General Docente Policía Nacional enero -diciembre 2022Según el tiempo de evolución de la enfermedad.

Tiempo de evolución	Frecuencia	%
< 10 años	7	28.0
10-19 años	8	32.0
20-29 años	7	28.0
30 o mas	3	12.0
Total	25	100.0

Fuente: directa.

En cuanto al tiempo de evolución un 32 por ciento tenían entre 10 a 19 años de evolución, el 28 por ciento tenían entre menor de 10 años y entre 20 a 29 años de la evolución de la enfermedad y el 12.0 por ciento mayor e igual a 30 años.

Gráfico 6. Prevalencia y abordaje de los pacientes diagnosticados con Neuróartropatia de charcot en el Hospital General Docente Policía Nacional enero -diciembre 2022Según el tiempo de evolución de la enfermedad.



Fuente: cuadro 6.

Cuadro 7. Prevalencia y abordaje de los pacientes diagnosticados con Neuróartropatia de charcot en el Hospital General Docente Policía Nacional enero -diciembre 2022

Según tratamiento de la diabetes.

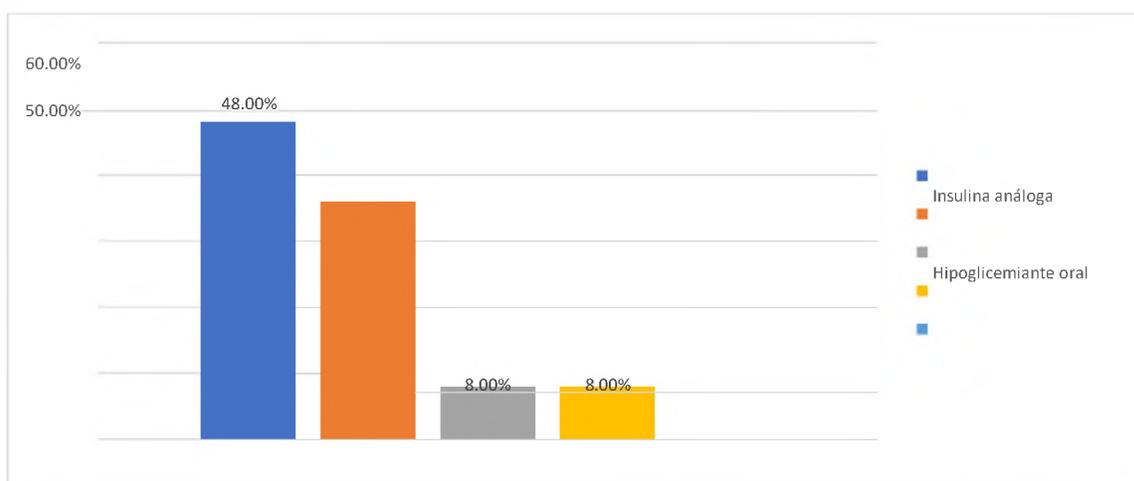
Tratamiento de la diabetes.	Frecuencia	%
Insulina análoga	12	48.0
Insulina humana	9	36.0
Hipoglicemiente oral	2	8.0
Tratamiento combinado	2	8.0
Ninguno	0	0.0
Total	25	100.0

Fuente: directa.

En cuanto al tratamiento que sea usado actualmente el 48.0 por ciento se administraban insulina análoga, el 36.0 por ciento insulinas humanas y el 8.0 por ciento hipoglicemiente oral y tratamiento combinado.

Gráfico 7. Prevalencia y abordaje de los pacientes diagnosticados con Neuróartropatia de charcot en el Hospital General Docente Policía Nacional enero -diciembre 2022

. Según tratamiento que usa actualmente.



Fuente: cuadro 7.

Cuadro 8. prevalencia y abordaje de los pacientes diagnosticados con Neuróartropatia de charcot en el Hospital General Docente Policía Nacional enero -diciembre 2022

. Según la hemoglobina glicosilada.

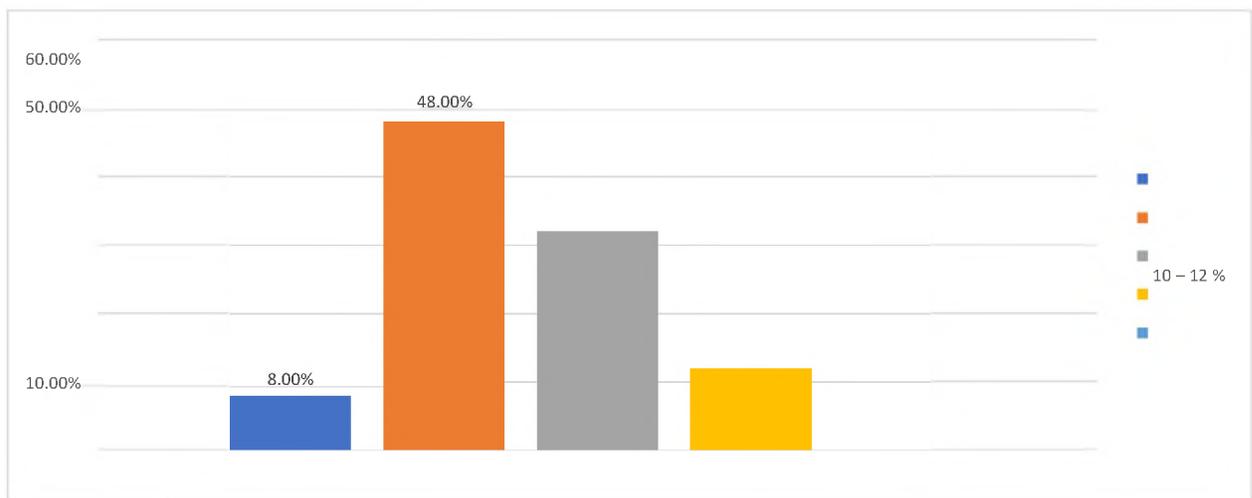
Hemoglobina glicosilada	Frecuencia	%
<8 %	2	8.0
8 – 10 %	12	48.0
10 – 12 %	8	32.0
12 – 14 %	3	12.0
> 14 %	0	0.0
Total	25	100.0

Fuente: directa.

Según la hemoglobina glicosilada el 48.0 por ciento tenían menos de un 8 a 10% de hemoglobina, el 32.0 por ciento entre 10 a 12 %, el 12.0 por ciento entre 12 a 14 % y el 8.0 por ciento menor de 8 % y el 52 por ciento tenían entre 10% a más de hemoglobina glicosilada.

Gráfico 8. prevalencia y abordaje de los pacientes diagnosticados con Neuróartropatia de charcot en el Hospital General Docente Policía Nacional enero -diciembre 2022

. Según la hemoglobina glicosilada.



Fuente: cuadro 8.

Cuadro 9. prevalencia y abordaje de los pacientes diagnosticados con Neuróartropatia de charcot en el Hospital General Docente Policía Nacional enero -diciembre 2022

Según la intervención quirúrgica en los pies.

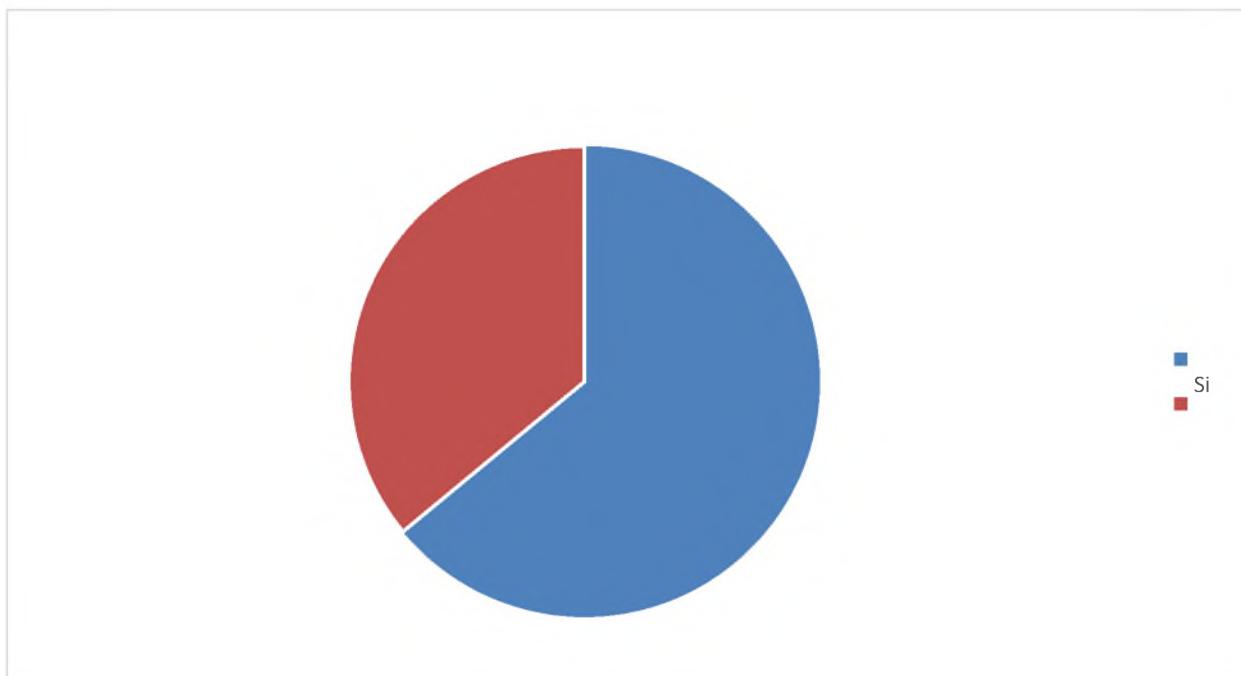
Intervención quirúrgica en los pies	Frecuencia	%
Sí	16	64.0
No	9	36.0
Total	25	100.0

Fuente: directa.

Según las intervenciones quirúrgicas el 64.0 por ciento si tuvieron intervenciones y el 36.0 por ciento no tenían ninguna intervención.

Gráfico 9. prevalencia y abordaje de los pacientes diagnosticados con Neuróartropatia de charcot en el Hospital General Docente Policía Nacional enero -diciembre 2022

Según la intervención quirúrgica en los pies.



Fuente: cuadro 9.

Cuadro 10 prevalencia y abordaje de los pacientes diagnosticados con Neuróartropatia de charcot en el Hospital General Docente Policía Nacional enero -diciembre 2022

Según el tratamiento realizado para su condición.

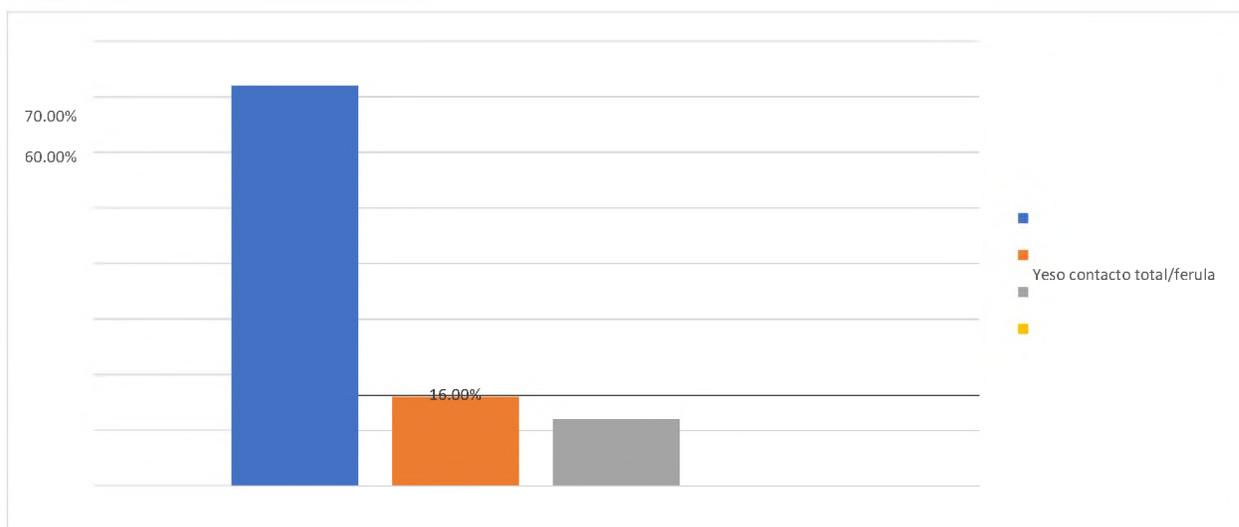
Tratamiento utilizado para pie de charcot	Frecuencia	%
Reposo absoluto.	18	72.0
Yeso contacto total/férula	4	16.0
Calzado	3	12.0
Quirúrgico	0	0.0
<b>Total</b>	<b>25</b>	<b>100.0</b>

Fuente: directa.

Según el tratamiento utilizado para pie de charcot, el 72.0 por ciento estaban en reposo absoluto, el 16.0 por ciento yeso contacto total/férula y el 12.0 por ciento calzado.

Gráfico 10. prevalencia y abordaje de los pacientes diagnosticados con Neuróartropatia de charcot en el Hospital General Docente Policía Nacional enero -diciembre 2022

. Según el tratamiento realizado para su condición.



Fuente: cuadro 10.

## VII. DISCUSIÓN

Según los datos obtenidos a través de nuestro estudio con relación a la edad fue del 32 por ciento tenían un rango de 50-59 años; un estudio realizado por Caldino-Lozada, I; Rojas-Osorio, D y Esperon-Hernández, R. tenía como edad media de 56.4 (rango de 26-74) años.

En cuanto al sexo el 72 por ciento son de sexo masculino. Sin embargo en el estudio realizado por Aguado H. Pie de Charcot en los pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 en una unidad de primer nivel de atención, el sexo femenino predominó con 70 por ciento (IC 95%; 59.3-80.7).

Según el tipo de diabetes el 96 por ciento tenían diabetes mellitus tipos 2, guardando similitud en cuanto a resultados con el estudio realizado por Caldiño-Lozada, I; Rojas-Osorio, D y Esperon-Hernández, R. donde once pacientes presentaban DM tipo 1 (18%) y 48, DM tipo 2 (80%).

Según la hemoglobina glicosilada el 48 por ciento tenían entre un 8 a 10% hemoglobina. Guardando similitud con el estudio realizado por Aguado H. titulado: Pie de Charcot en los pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 en una unidad de primer nivel de atención 2016, el promedio de HbA1 fue de  $7.6 \pm 1.28$  mg %, y una glucosa en ayunas de  $176 \text{ mg/dl} \pm 13.37$  mg/dl.

En cuanto al tratamiento utilizado con los pacientes diagnosticados con pie de Charcot, el 72.0 por ciento se le recomendó reposo absoluto del miembro afectado, el 16.0 por ciento yeso de contacto total/férula y el 12.0 por ciento calzado de descarga coincidiendo con un estudio realizado por SellesDecent R., Rueda Alcárcel C, Primo Romagueran V, MartínezCaamaño A, Asencio Arana F en el tratamiento inicial fue inmovilización de la extremidad. Una vez desapareció el edema, se colocó ortesis de descarga.

## VIII. CONCLUSIONES.

- ✓ El 80.0 por ciento de los pacientes no tienen conocimiento sobre el pie de charcot.
- ✓ Según los datos de la edad el 32 por ciento tenían una edad de 50-59 años.
- ✓ En cuanto al sexo el 72 por ciento son de sexo masculino
- ✓ Según el nivel de la escolaridad el 40 por ciento solo llegaron a primaria.
- ✓ Según el tipo de diabetes el 96 por ciento tenían diabetes mellitus tipos 2.
- ✓ En cuanto al tiempo de evolución un 32 por ciento tenían entre 10 a 19 años de evolución.
- ✓ En cuanto al tratamiento que se ha usado actualmente el 48.0 por ciento se administraban insulina análoga.
- ✓ según la hemoglobina glicosilada el 48.0 por ciento tenían menos de un 8 a 10% de hemoglobina.
- ✓ Según las intervenciones quirúrgicas el 64.0 por ciento si tuvieron intervención
- ✓ Según el tratamiento utilizado para pie de charcot, el 72.0 por ciento estaban en reposo absoluto
- ✓ El 100.0 por ciento del tratamiento usado para datos de infección en los pacientes fue laantibioterapia y cura, desbridamiento 52.94 por ciento y amputación 5.88 por ciento

## ✓ REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS:

1. Minchala R, Ramírez A, Martínez P, Estrella M. Caso clínico: Diabetes mellitus tipo I, Pie de Charcot [revista electrónica] 2020 Consultado en [9-2-2022]
2. Medina GR. Fisiopatología de la Neuroartropatía de Charcot. Ortho-tips. 2019;15(3):146-152. [artículo electrónico] 2019 Consultado en [9-2-2022]
3. García Álvarez E. Revisión bibliográfica de la diagnosis y tratamiento del pie de Charcot. [revista electrónica] 2018-2019.Consultado [7-2-2022].
4. Caldiño-Lozada I, Rojas-Osorio D, Esperón-Hernández R. Artropatía de Charcot: un método para su tratamiento. Seguimiento a cinco años. Acta Ortopédica Mexicana 2017; 31(2): Mar.-Abr: 67-74. [revista electrónica] 2017. Consultado en [9-2-2022]
5. López-Gavito E, Parra-Téllez P, Vázquez-Escamilla J. La neuro artropatía de Charcot en el pie diabético. Acta Ortopédica Mexicana 2016; 30(1): 33-45. Charcotar thropathy and diabeticfoot. vol.30 no.
6. Lanzoni E, Soto T, Valverde C. Pie de Charcot: Una revisión bibliográfica. Revista ciencias de la salud medicina UNIBE (Universidad Iberoamericana) [revista electrónica] 2020 [consultado 7-2-2022].
7. Pérez E, Cicchinelli L, Pascual J, Viadé J, Fernández J, Rodríguez J, et al. Reconstrucción quirúrgica de un caso clínico complejo de Neuroartropatía de Charcot. [revista electrónica]2020. Consultado [7-2-2022].
8. Simón Pérez E, Cicchinelli L, Pascual Huerta J, Viadé J, Fernández Yagüe J, Rodríguez Mateos J y Simón Pérez Reconstrucción quirúrgica de un caso clínico complejo de Neuroartropatía de Charcot. Rev Esp Podol. 2020;31(2):117-125 DOI: 10.20986/revesppod.2020.1569/2020. [revista electrónica] 2020
9. Caldiño-Lozada, I; Rojas-Osorio, D Y Esperón-Hernández, R. Artropatía De Charcot: Un Método Para Su Tratamiento. Seguimiento A Cinco Años. Acta Ortop. Mex [Online]. 2017, Vol.31, N.2 [Citado 2022-02-08],
10. J.M. Rios Ruh, L. López Capdevila, A. Tratamiento del pie de Charcot complejo mediante cirugía en un solo tiempo con fijador circular estático. Serie de casos Domínguez Sevilla, J. Román Verdasco, A. Santamaría Fumas, J.M. Sales Pérez. 2018 [artículo electrónico] Consultado en [15-2-2022]
11. Caldiño LI. Algoritmo para el tratamiento de la artropatía de Charcot. Ortho-tips.

2019;15(3):159-164

12. Aguado H. Pie de Charcot en los pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 en una unidad de primer nivel de atención. 2016
13. Doria M, Viade J, Palomera E, Pérez R, LLado M, Costa E, Huguet T, Reverser JL, Serra-Prat M. Complicaciones a corto plazo en el pie en la neuroartropatía de Charcot: estudio retrospectivo en centros de atención terciaria en España. medes medicina en español. *Endocrinología, Diabetes y Nutrición* 2018;65(9): 479-485. Disponible en <https://medes.com/publication/141874>.
14. Lucero a, amputación infra rotuliana en hombres mayores de 50 años con diabetes mellitus y Neuroartropatía de charcot en el hospital general guasmo sur periodo enero a diciembre 2017. 2019.
15. López E, Gómez N, Parra P, Lezama M, Vázquez J, León S. Evaluación del uso del clavo centro medular retrógrado bloqueado para artrodesis de tobillo en pacientes con neuro artropatía de Charcot. *Acta ortop. mex* vol.30 no.5 Ciudad de México sep./oct. 2016.
16. Gutiérrez A, Yessica P. Tasa de éxito clínico y radiográfico tras artrodesis de tobillo por artropatía de Charcot. 2022-02
17. <http://bdigital.dgse.uaa.mx:8080/xmlui/handle/11317/2263>
18. Liu GL, Yang BK, Dong HR. [Diagnosis and treatment of Charcot's osteoarthropathy]. *Zhongguo Gu Shang*. 2019 Dec 25;32(12):1168-1172
19. Loupa CV, Meimeti E, Kokas A, Voyatzoglou ED, Donou A. An atypical and bilateral presentation of Charcot foot disease. *BMC EndocrDiscord*. 2019 Sep 5;19(1):96.
20. Elmarsafi, T., Anghel, E. L., Sinkin, J., Cooper, P. S., Steinberg, J. S., Evans, K. K., Kim, P. J. y Attinger, C. E. (2019). Factores de riesgo asociados con la amputación mayor de las extremidades inferiores después de la reconstrucción de Charcot diabético óseo. *The Journal of foot and ankle surgery: publication official of American College of Foot and Ankle Surgeons*, 58(2), 295–300. <https://doi.org/10.1053/j.jfas.2018.08.059>
21. Gavito E, \* Parra-Téllez P, \* Vázquez-Escamilla J\*\*. La neuroartropatía de Charcot en el pie diabético. *Acta Ortopédica Mexicana* 2016; 30(1): Ene.-Feb: 33-45. Disponible en :<https://www.medigraphic.com/pdfs/ortope/or-2016/or161i.pdf>.
22. NICE—Diabetic foot problems: preventions and management. NICE Guideline. 2015.
23. C.J. McCabe, R.C. Stevenson, A.M. Dolan. Evaluation of a diabetic foot screening and protection programme. *DiabetMed*, 15 (2018), pp. 80-84

- [http://dx.doi.org/10.1002/\(SICI\)1096-9136\(199801\)15:1<80::AID-DIA517>3.0.CO;2-K](http://dx.doi.org/10.1002/(SICI)1096-9136(199801)15:1<80::AID-DIA517>3.0.CO;2-K) | Medline
24. M.S. Pinzur. Neutral ring fixation for high-risk nonpl antigrade Charcot mid foot deformity. *Foot Ankle Int*, 28 (2017), pp. 961-966  
<http://dx.doi.org/10.3113/FAI.2007.0961> | Medline
  25. C.J. Schofield, G. Libby, G.M. Brennan, et al. Mortality and hospitalization in patients after amputation: a comparison between patients with and without diabetes. *Diabetes Care*, 29 (2016), pp. 2252-2256 <http://dx.doi.org/10.2337/dc06-0926> | Medline
  26. G.E. Reiber, L. Vileikyte, E.J. Boyko, et al. Causal pathways for incident lower extremity ulcers in patients with diabetes from two settings. *Diabetes Care*, 22 (2019), pp. 157-162 <http://dx.doi.org/10.2337/diacare.22.1.157> | Medline
  27. S.S. Madan, D.R. Pai. Charcot neuroarthropathy of the foot and ankle. *Orthop Surg*, 5 (2013), pp. 86-93 <http://dx.doi.org/10.1111/os.12032> | Medline
  28. H. Brem, M. Tomic-Canic. Cellular and molecular basis of wound healing in diabetes. *J Clin Invest*, 117 (2017), pp. 1219-1222 <http://dx.doi.org/10.1172/JCI32169> | Medline
  29. B. Nazimek-Siewniak, D. Moczulski, W. Grzeszczak. Risk of macrovascular and microvascular complications in type 2 diabetes: results of longitudinal study design. *J Diabet Complications*, 16 (2012), pp. 271-276.
  30. J.H. Newman. Non-infective disease of the diabetic foot. *J Bone Joint Surg Br*, 63 (1981), pp. 593-596
  31. S.N. Eichenholtz. Charcot joints. Charles C Thomas, (2016),
  32. T. Shibata, K. Tada, C. Hashizume. There sult of arthrodesis of the ankle for leprotic neuroarthropathy. *J Bone Joint Surg Am*, 72 (2010), pp. 749-756 Medline
  33. W.J. Jeffcoate. Review Charcot neuro-osteoarthropathy. *Diabetes Metab Res Rev*, 24 (2018), pp. S62-S65 <http://dx.doi.org/10.1002/dmrr.837> | Medline
  34. S.N. Eichenholtz. Charcot joints. Charles C Thomas, (1966),
  35. D.K. Wukich, K.M. Rasovic, K.B. Hobizal, et al. Radiographic analysis of diabetic mid foot Charcot neuroarthropathy with and without mid foot ulceration. *Foot Ankle Int*, 35 (2014), pp. 1108-1115
  36. M. Hastings, J. Johnson, M. Strube, C. Hildebolt, K. Bohnert, F. Prior, D. Sinacore. Progression of Foot Deformity in Charcot Neuropathic Osteoarthropathy. *J*

- BoneJointSurg Am., 95 (2013), pp. 1206-1213  
<http://dx.doi.org/10.2106/JBJS.L.00250> | Medline
37. L.C. Rogers, R.G. Frykberg, D.G. Armstrong, et al. The Charcot foot in diabetes. *Diabetes Care*, 34 (2011), pp. 2123-2129 <http://dx.doi.org/10.2337/dc11-0844> | Medline
38. L. Dalla Paola. Confronting a dramatic situation: the Charcot foot complicated by osteomyelitis. *Int J Low Extrem Wounds*, 13 (2014), pp. 247-262 <http://dx.doi.org/10.1177/1534734614545875> | Medline
39. P.L. Tan, J. Teh. MRI of the diabetic foot: differentiation of infection from neuropathic change. *Br J Radiol*, 80 (2007), pp. 939-948 <http://dx.doi.org/10.1259/bjr/30036666> | Medline
40. N. Petrova, E. Edmonds. Conservative and Pharmacologic Treatments for the Diabetic Charcot Foot. *Clin Podiatr Med Surg*, 34 (2017), pp. 15-24 <http://dx.doi.org/10.1016/j.cpm.2016.07.003> | Medline
41. M. Pinzur. Surgical versus accommodative treatment for Charcot arthropathy of the mid foot. *Foot Ankle Int*, 25 (2004), pp. 545-549 <http://dx.doi.org/10.1177/107110070402500806> | Medline
42. N. Papanas, E. Maltezos. Etiology, pathophysiology and classification of the diabetic Charcot foot. *Diabet Foot Ankle*, 4 (2013), pp. 208-272
43. C.L. Saltzman, M.L. Hagy, B. Zimmerman, et al. How effective is intensive nonoperative initial treatment of patients with diabetes and Charcot arthropathy of the feet?. *Clin Orthop Relat Res*, 435 (2005), pp. 185-190
44. P. Burns, S. Monaco. Revisional Surgery of the Diabetic Charcot Foot and Ankle. *Clin Podiatr Med Surg*, 34 (2017), pp. 77-92 <http://dx.doi.org/10.1016/j.cpm.2016.07.009> | Medline
45. D.K. Wukich, B.E. Crim, R.G. Frykberg, et al. Neuropathy and poorly controlled diabetes increase the rate of surgical site infection after foot and ankle surgery. *J Bone Joint Surg Am*, 96 (2014), pp. 832-839 <http://dx.doi.org/10.2106/JBJS.L.01302> | Medline
46. M.S. Pinzur, R. Sage, R. Stuck, et al. Transcutaneous oxygen as a predictor of wound healing in amputations of the foot and ankle. *Foot Ankle Int*, 13 (1992), pp. 271-272

47. R.L. Waters, J. Perry, D. Antonelli, et al. Energy cost of walking in amputees: the influence of level of amputation. *J Bone Joint Surg Am*, 58 (1976), pp. 42-46 Medline
48. V.J. Sammarco. Superconstructs in the treatment of Charcot foot deformity: plantar plating, locked plating, and axial screw fixation. *Foot Ankle Clin*, 14 (2009), pp. 393-407 <http://dx.doi.org/10.1016/j.fcl.2009.04.004> | Medline



**Anexos**



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO  
HENRIQUEZ URENA

UNPHU

Facultad de Ciencias de la Salud

Escuela de Medicina

**XII.1 Instrumento de recolección de datos**

**Prevalencia y abordaje de los pacientes diagnosticados con Pie de Charcot en el Hospital General Docente Policía Nacional enero -diciembre 2022**

Numero de formulario \_\_\_\_\_

Iniciales del nombre del paciente \_\_\_\_\_

**1. Conoce sobre la patología de pie de Charcot**

a) Si                      b) No

**2. Sexo**

a) Masculino \_\_\_\_\_ b) Femenino \_\_\_\_\_

**3. Edad \_\_\_\_\_ años**

**4. Nivel de escolaridad**

a) Primario    b) Secundario    c) Universitario    d) Ninguno

**5. Tipo de diabetes mellitus**

a) DM1 \_\_\_\_\_      b) DM2 \_\_\_\_\_      c) Otros \_\_\_\_\_

**6. Tiempo de evolución del diagnóstico de la diabetes**

\_\_\_\_\_ años

**7. Hemoglobina glicosilada (Hb1Ac) %: \_\_\_\_\_**

**8. Tratamiento que usa actualmente para la diabetes:**

- a) Dieta y ejercicio    b) Hipoglicemiente oral    c) Insulina humana  
d) Insulina análoga    e) Hipoglicemiente oral más insulina    f) Ninguno

**9. Ha padecido algún trauma en los pies:**

- a) Si                      b) No

**10 Si su respuesta es sí, hace cuanto \_\_\_\_\_**

**11. Presenta algún tipo de intervención quirúrgica en los pies**

- A) Si                      b) No

**12. Si su respuesta es sí, hace cuanto \_\_\_\_\_**

**13. Pie afectado**

- a) Derecho    b) Izquierdo    c) Bilateral

**14. Etapa de diagnóstico de pie de Charcot:**

- a) Agudo    b) Subagudo    c) Crónico

**15. Tratamiento y realizado para su condición:**

- a) Reposo absoluto del miembro afectado    b) Yeso de contacto total    c) Calzado    e) Quirúrgico

**16. Presenta datos de infección:**

- a) Si    b) No

**35) Tratamiento utilizado en caso de que su respuesta sea si:**

- a) Antibioterapia    b) Cura    c) Desbridamiento    e) Amputación



## **XII.2 Consentimiento informado**

Prevalencia y abordaje de los pacientes diagnosticados con Pie de Charcot en el Hospital General Docente Policía Nacional enero -diciembre 2022

Este documento debe ser leído cuidadosamente a todos los participantes antes de iniciar cualquier procedimiento, de debe permitir hacer preguntas y posterior al mismo deberá ser firmado por el o la participante.

### **¿De qué se trata este estudio?**

Es un estudio en el cual realizaremos evaluaciones en el área de cura de Pie diabético el cual se complementará con estudios de imágenes diagnosticas tales como radiografía, tomografías, resonancia magnética o gammagrafía y de laboratorio tales como cultivo de secreción, cada uno de estos estudios se realizara de acuerdo a la necesidad particular de cada caso, luego del Diagnóstico y la Clasificación por Etapas de la Enfermedad se proceder con el tratamiento que correspondiente en cada etapa, pudiendo ser desde la aplicación de bota de yeso de contacto total, calzados para pies diabéticos o en el caso que aplique fijación con material de osteosíntesis.

### **¿Existe algún riesgo si participo?**

Si participa, va a llenar un cuestionario con preguntas generales sobre usted y sobre el pie de charcot, factores de riesgo personales y un examen físico en los miembros inferiores, estudios de imágenes seriadas y laboratorio con la finalidad de alcanzar los objetivos de la investigación.

Estos datos serán estrictamente confidenciales. Usaremos las iniciales de sus nombres y numero de récord asignado a cada paciente, información que será guardada en una base de datos segura.

### **¿Existe algún beneficio por participar?**

La realización de esta investigación ayuda a aportar información sobre el la Frecuencia manejo

### **Participar es voluntario**

Usted no tiene que participar de manera obligatoria en este estudio. Usted puede elegir no participar y puede optar por dejar de formar parte del mismo en cualquier momento. No será

penalizado de ninguna manera si usted decide no participar en el estudio o si quiere dejar de participar durante el proceso. Tampoco el negarse a participar afectara la atención que recibe en el hospital. De igual manera se apreciará mucho su colaboración con el estudio.

**Información de contacto**

Si usted tiene duda o pregunta sobre el estudio o si surgiera cualquier problema, favor contactar a:

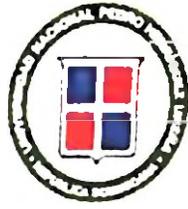
IVANHOE V BALBUENA

Correo electrónico:

[drivanhoebalbuena@gmail.com](mailto:drivanhoebalbuena@gmail.com)

Fecha \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_      Firma \_\_\_\_\_

XII.3 HOJA DE EVALUACION FINAL DE TESIS DE POSTGRADO



**UNPHU**

**SUSTENTANTE**

*Ivanhoe Vladimir Balbuena Corporán*

**Dr. Ivanhoe Vladimir Balbuena Corporán**

**ASESORES**

*Onavelle Valdez*  
Asesor Clínico

*Claridania Rodríguez*  
Asesor Metodológico

*Dra. Bruny Heras me*  
Jurado

*Dra. Laury de la cruz*  
Jurado

**AUTORIDADES**

*Dr. Thomas Caraballo*  
Jefe de Enseñanza

*Dr. Juan Vicente Méndez*  
Coordinador de Residencia

*William Duke*  
Dr. William Duke  
Decano facultad ciencias de la salud UNPHU



CALIFICACION: 97

FECHA: 23/Octubre/2023