

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
UNIDAD MEDICA DE ALTA ESPECIALIDAD
"DR VICTORIO DE LA FUENTE NARVAEZ"

DESCONTROL GLUCEMICO COMO FACTOR ASOCIADO A LA
NEUROARTROPATIA DE CHARCOT EN EL HOSPITAL DE
TRAUMATOLOGIA Y ORTOPEdia "DR. VICTORIO DE LA
FUENTE NARVAEZ"

No. Folio: 2009-3401-3

T E S I S

PARA OBTENER EL TITULO DE POSGRADO EN:

TRAUMATOLOGIA Y ORTOPEdia

QUE PRESENTA EL DOCTOR:

EDUARDO NAVARRO ÁLVAREZ

ASESOR METODOLÓGICO: DRA. GLORIA MARIA DEL CARMEN ROMERO FLORES

ASESOR TEMÁTICO: DRA VERA EUGENIA GALAVIZ IBARRA

COLABORADOR: DR. MAURICIO ORDOÑEZ HINOJOS

AGOSTO DEL 2009



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
UNIDAD MÉDICA DE ALTA ESPECIALIDAD
“DR. VICTORIO DE LA FUENTE NARVAEZ”**

HOJA DE APROBACION

Dr. Rafael Rodríguez Cabrera

Profesor Titular y Director de la Unidad Médica de Alta Especialidad “Dr. Victorio de La Fuente Narváez”. Distrito Federal

Dr. Uriah Guevara López

Director de Educación e Investigación en Salud de la Unidad Médica de Alta Especialidad “Dr. Victorio de La Fuente Narváez”. Distrito Federal

Dr. Rubén Torres González

Jefe de la División de Investigación en Salud de la Unidad Médica de Alta Especialidad “Dr. Victorio de La Fuente Narváez”. Distrito Federal

Dr. Roberto Palapa García

Jefe de División de Educación En Salud del Hospital de Traumatología de la Unidad Médica de Alta Especialidad “Dr. Victorio de La Fuente Narváez”. Distrito Federal

Dra. Elizabeth Pérez Hernández

Jefe de División de Educación En Salud del Hospital de Ortopedia de la Unidad Médica de Alta Especialidad “Dr. Victorio de La Fuente Narváez”. Distrito Federal

Dr. Manuel Ignacio Barrera García

Médico Especialista en Traumatología Y Ortopedia, Coordinador de Educación en Salud del Hospital de Ortopedia de la UMAE “Dr. Victorio de la Fuente Narváez”, Distrito Federal.

Dra. Gloria María del Carmen Romero Flores.

Médico Especialista Ortopedia y Traumatología Adscrito al Servicio de Pie y Tobillo del Hospital Traumatología de la Unidad Médica de Alta Especialidad “Dr. Victorio de la Fuente Narváez”. Distrito Federal

Dra. Vera Eugenia Galavíz Ibarra

Médico Especialista Ortopedia y Traumatología Adscrito al Servicio de Ortopedia Mixta del Hospital de Ortopedia de la Unidad Médica de Alta Especialidad “Dr. Victorio de la Fuente Narváez”. Distrito Federal

AGRADECIMIENTOS:

A Dios, por haberme dado la oportunidad de llegar hasta el lugar donde hoy me encuentro, porque sin su ayuda nada de lo maravilloso que me ha sucedido hubiera sido posible.

A mis Padres, por su infinito apoyo, cariño, confianza, consejo, les expreso mi más profundo agradecimiento y admiración, espero seguir fielmente su ejemplo, y nunca olvidar lo más importante que han sembrado en mí, estar cerca de Dios, y a través de él, atender a cada paciente.

A Lorenza, mi esposa, por su comprensión, amor y aliento para recorrer este camino juntos, a tu lado todo es más sencillo, te amo.

A Natalia, mi pequeña hija, porque con tu sonrisa me haces recordar lo realmente importante de la vida, y olvidar todos aquellos momentos difíciles.

A Juan Pablo, que estas a unos días de nacer, y ya eres para mí una gran motivación para seguir adelante con todos los proyectos.

A Oscar y Gabriela, mis hermanos, por todo su apoyo y muestras de cariño, que me ayudaron a no claudicar.

A la doctora Carmen Romero, por toda su paciencia, horas de trabajo y desvelo, por su ayuda desinteresada para la realización de este trabajo, pero principalmente por su invaluable amistad, siempre le estaré profundamente agradecido.

A la doctora Vera Eugenia Galaviz, por ese incansable ímpetu por la docencia, por su valiosa y desinteresada ayuda para concluir este proyecto.

A la doctora Marlene Marmolejo por su gran ayuda para incluir pacientes al presente trabajo.

A la doctora Sonia Patricia de Santillana por su colaboración en el análisis estadístico del proyecto.

A Todos los excelentes médicos de la UMAE Magdalena de las Salinas que han sido parte importante de mi formación como especialista, les expreso mi admiración, respeto y agradecimiento.

A todos mis compañeros residentes, que de alguna u otra forma han sido parte importante de esto, los recordare siempre.

INDICE

- I Resumen
- II Antecedentes
- III Justificación y planteamiento del problema
- IV Pregunta de investigación
- V Objetivos
- VI Hipótesis
- VII Material y métodos
 - VII.1 Diseño del Estudio
 - VII.2 Sitio del Estudio
 - VII.3 Periodo de estudio
 - VII.4 Material
 - VII.4.1 Universo o población de estudio
 - VII.4.2 Criterios de inclusión y no inclusión y de eliminación
 - VII.4.3 Grupos de estudio: caso, control
 - VII.5 Métodos
 - VII.5.1 Técnica de muestreo
 - VII.5.2 Calculo de tamaño de muestra
 - VII.5.3 Descripción de Variables
 - VII.5.4 Modelo conceptual
 - VII.5.5 Metodología
 - VII.5.6 Recursos humanos
 - VII.5.7 Recursos materiales
 - VII.5.8 Recursos financieros
- VIII Análisis estadístico de los resultados
- IX Consideraciones éticas
- X Factibilidad
- XI Referencias
- XII Anexos

I. Resumen

Antecedentes: La Neuroartropatía de Charcot es una entidad conocida como complicación de la Diabetes Mellitus, subdiagnosticada y comúnmente confundida con otra entidad como lo es el pie diabético, es sumamente incapacitante, el manejo es difícil dada la calidad ósea y riesgo a la infección, siendo en algunos casos la amputación el manejo último, en una población diabética que ha aumentado en las últimas décadas, sin embargo no existen antecedentes de una fuerte asociación de los factores que desencadenen dicha entidad.

Justificación y planteamiento del problema: La fuerza de las conclusiones que se pueden obtener acerca de la asociación del descontrol glucémico y la aparición de la Neuroartropatía de Charcot son limitadas. Por lo que se investigó si el descontrol glucémico es un factor de riesgo que se asocia a Neuroartropatía de Charcot en los pacientes que acuden a atención médica a los hospitales de Traumatología y Ortopedia. Promoviendo así el entendimiento de su fisiopatología y favorecer el diagnóstico oportuno de la enfermedad en estadios más tempranos y dar un manejo integral reduciendo así los costos de la atención a una población diabética en aumento.

Objetivos: Identificar y ponderar los factores asociados a Neuroartropatía de Charcot.

Hipótesis: Los pacientes diabéticos con descontrol glucémico tienen mayor riesgo de presentar Neuroartropatía de Charcot.

Material y Métodos: Estudio de casos y controles, que se realizó en los servicios de Pie y tobillo y Ortopedia mixta. Los casos: pacientes con Neuroartropatía de Charcot y los controles pacientes diabéticos con control

glucémico a los que se les estudio Enfermedades asociadas, descontrol glucémico, patrón anatómico de destrucción, y resultados electromiográficos. Se calcularon: frecuencia de exposición de los casos y controles, el OR para cada variable, la fracción y el riesgo atribuibles proporcional a la exposición, siendo consideradas las diferencias con significancia estadística al presentar valores de $p \leq 0.05$ e IC al 95%. Utilizando paquete estadístico spss v17

Resultados: Se estudiaron un total de 53 pacientes, 19 masculinos y 34 femenino, con una media de edad de 59.2 años. Los casos fueron 20 y los controles 33 pacientes. La media de años de evolución con Diabetes Mellitus fue de 14 años, Se encontró un promedio de hemoglobina glucosilada (HbA1c) para el grupo de Casos de 7.23 con desviaciones estándar de $\pm .74$, y para el grupo de Controles de 6.47 con una desviación estándar de $\pm .53$. Se encontró un OR de 8.0 para HbA1c >6.9 con un IC de 2.24-28.46 y valor de p de 0.001, así como OR de 4.8 para el grupo de edad de 42-59 años de 4.8, con IC de 1.3-17.47 y un valor de p de 0.017, OR para grupo de IMC mayor de 25 de 4.72 con IC de 1.15- 19.25 y un valor de p de 0.03

Conclusiones: Se comprobó la hipótesis del trabajo al encontrar un aumento de hasta 8 veces el riesgo de desarrollar Neuroartropatía de Charcot al presentar descontrol glucémico, (hemoglobinas glucosiladas mayores a 6.9), con IC de 2.24 a 28.46 y con una significancia estadística con valor de p de 0.001.

II. Antecedentes

La Neuroartropatía de Charcot es una entidad establecida como una de las complicaciones ortopédicas más frecuentes de la Diabetes Mellitus y que afecta más comúnmente a las articulaciones tarsal y metatarso-tarsal. Otras causas de Neuroartropatía de Charcot incluyen la sífilis, la siringomielia, el mielomeningocele, los traumatismos, la esclerosis múltiple, la enfermedad de Charcot-Marie-Tooth. Anomalías congénitas vasculares, patología posradiación, parálisis cerebral, insensibilidad congénita al dolor, neuropatía sensorial hereditaria, mielitis transversa, tumores medulares^(15,16,17,18,19,20)

La prevalencia en pacientes con Diabetes Mellitus se reporta como uno en 680⁽¹⁾. La incidencia en población México-Americana radicada en Estados Unidos es de 7.4/1000 contra 4.1/1000 en población blanca No-Hispana.

La edad media de presentación de la Neuroartropatía de Charcot es a los 57 años aproximadamente, con una duración media de 15 años desde el diagnóstico inicial de Diabetes Mellitus.

Se consideran 4 factores necesarios para la aparición de la Neuroartropatía de Charcot, (1) Neuropatía periférica, (2) lesión no reconocida (3) persistencia del estímulo lesivo sobre estructuras previamente dañadas (4) incremento del flujo sanguíneo local^(2,3,4,5,6,7,8,9).

Se han identificado factores de riesgo de neuropatía sensorial periférica en la extremidad inferior. Nivel elevado de glucemia, historia de úlceras plantares, tabaquismo, edad avanzada, alcoholismo crónico⁽²¹⁾.

III. Justificación y planteamiento del problema

La incidencia de Diabetes Mellitus va en aumento en nuestro medio, sin respetar edad, sexo, raza, así como las complicaciones provocadas por la falta de apego al tratamiento. La falta de estudios de impacto a nivel de nacional e internacional han impedido que se desarrollen medidas preventivas eficaces.

La falta de estudios que determinen los factores que se encuentran asociados a la Neuroartropatía de Charcot, así como el desconocimiento de tal entidad en los niveles primarios de atención pone en riesgo el curso de la enfermedad, ya que es una de las complicaciones más incapacitantes y en ocasiones pone en riesgo la integridad de la extremidad afectada. De las complicaciones tardías por Diabetes Mellitus más estudiadas están la neuropatía, la retinopatía y nefropatía diabética, y quizá siendo subdiagnosticada la Artropatía de Charcot.

En nuestro medio se atienden pacientes que llegan por antecedentes traumáticos, y al tomar radiografías, se evidencian datos radiográficos compatibles con Neuroartropatía de Charcot lo que sugiere el diagnóstico de manera fortuita. En nuestro medio los pacientes reciben pocas valoraciones ortopédicas y se debería hacer hincapié en que el médico familiar tomara radiografías simples de pie y tobillo como parte del protocolo de estudios de pacientes diabéticos.

En los últimos años ha aumentado el número de casos de Neuroartropatía de Charcot con evoluciones poco favorables debido al mal control de la enfermedad, microangiopatía diabética, y muchos de los casos se asocian procesos sépticos, mala calidad ósea, desanclaje del material, y quedando

como último recurso la artrodésis y en el peor de los casos las Amputaciones, con el impacto socioeconómico que esto provoca.

Debido a que en nuestro medio se desconoce la prevalencia y la relación de factores que se asocian con Neuroartropatía de Charcot nos damos a la tarea de hacer el presente trabajo de investigación para identificar tales factores, los cuales nos ayudarían a disminuir o, a prevenir tal entidad. Para lo cual nos formulamos la siguiente:

IV. Preguntas de investigación

¿Es el descontrol glucémico un factor de riesgo que se asocia a la Neuroartropatía de Charcot en los pacientes que acuden a recibir atención médica en los Hospitales de Traumatología y Ortopedia “Dr. Victorio de la Fuente Narváez”?

¿Existe un patrón Electromiográfico específico para la detección oportuna de la Neuroartropatía de Charcot?

La teoría neurovascular sugiere que la neuropatía periférica afecta adversamente el tono vascular y la autorregulación. Se asocia con un incremento de flujo sanguíneo, este incremento ha demostrado tener un efecto en la formación y estructura ósea, existiendo un incremento en la reabsorción trabecular por osteoclastos. Resultando un debilitamiento en la estructura ósea con gran susceptibilidad para las fracturas. ⁽²²⁾

La deformidad causada por la Neuroartropatía de Charcot provoca alteraciones de la presión de la superficie plantar durante la marcha, lo cual aumenta la propensión a desarrollar úlceras de presión en dichas áreas, estas úlceras son portal de entrada de bacterias, que desencadenan la infección profunda. La deformidad puede asociarse a inestabilidad articular, la cual se acentúa al cargar peso, especialmente afecta al tobillo y al medio pie. Estos cambios dan como resultado la pérdida de la posición plantígrada del pie y desencadena deformidad progresiva en varo, valgo, equino o deformidad del calcáneo.

Más de la mitad de las amputaciones de extremidades inferiores son a consecuencia de la diabetes ⁽¹³⁾. Principalmente en pacientes con neuropatía diabética y úlceras plantares.

El sitio de mayor deformidad en pacientes con artropatía de Charcot es el mediopié, y el pico de presión plantar es en retropié ⁽¹⁴⁾.

El tratamiento de la artropatía de Charcot debe ir encaminado a prevenir la deformidad crónica del pie y evitar las presiones plantares anormales.

Eichenholtz desarrollo una clasificación clínico radiográfica para establecer el diagnóstico de artropatía de Charcot y estableció tres estadios ⁽¹⁰⁾.

Estadio I: (Estadio Inflamatorio agudo) Inflamación, eritema, sin dolor, hipoestesia distal, crepitación, evidencia radiográfica de cambios en la superficie articular y resorción de hueso subcondral, así como subluxación o dislocación sin evidencia de consolidación.

Estadio II: (Estadio de Coalescencia) Marca el comienzo de la reparación, disminuye cuadro inflamatorio, El hueso alrededor de la articulación se torna esclerótico, la absorción de detritus celulares ocurre, y la mayoría de los grandes fragmentos se fusionan.

Estadio III: (Estadio de Reconstrucción y reconstitución) Resolución de la inflamación, inicia la fase de remodelación, consolidan los grandes fragmentos, y se reconstituye la articulación. Puede aparecer deformidad mecánica.

Eichenholtz estableció que dicha clasificación otorga pronóstico de la enfermedad y el tiempo óptimo para la artrodésis. El refería que el estadio óptimo era el estadio tardío III.

Schon y Marks describen un estadio 0, o preneuropático, de la clasificación de Eichenholtz y representa la población en riesgo que incluye pacientes

diabéticos con neuropatía periférica quienes han sufrido un esguince o fractura aguda de pie y tobillo ⁽²³⁾

Cualquiera que sea el tratamiento se debe colocar una férula de contacto total y de no apoyo hasta que haya consolidación y se confirme la estabilidad de la articulación de forma clínica y radiográfica.

Sanders y Frykberg describen su clasificación según la destrucción anatómica de huesos y articulaciones de la siguiente manera ⁽²⁶⁾:

Patrón I (Antepié): Este patrón está caracterizado por afectar articulaciones Interfalángicas y metatarsofalángicas, los hallazgos radiográficos son típicamente atróficos y destructivos, caracterizados por osteopenia, y osteolisis yuxtaarticular, con subluxación y destrucción. Se observa una resorción concéntrica del hueso que le otorga la apariencia clásica de reloj de arena de las diáfisis falángicas, las bases de las falanges proximales adquieren una forma de copa alrededor de las cabezas metatarsianas. Las úlceras plantares son un hallazgo habitual en este tipo de patrón de destrucción. Todos los pacientes con exposición ósea presentan osteomielitis.

Patrón II (Articulación de Lisfranc): La osteoartropatía se presenta como subluxación o fractura-luxación de la articulación de Lisfranc, y se asocia a la aparición de úlcera plantar a nivel del ápex de un colapsado

cuboides o cuñas. Puede haber evidencia de colapso del mediopié con la aparición de una deformidad de pie en mecedora.

Patrón III (Cuneoescafoidea, Astragaloescafoidea y calcaneocuboidea): Esta caracterizado por la luxación del astrágalo o por la desintegración de la articulación Cuneoescafoidea, en fases tempranas se evidencia osteólisis de la articulación Cuneoescafoidea, con presencia de fragmentación, finalmente aparece el colapso del mediopié, adquiriendo una deformidad de pie en mecedora.

Patrón IV (Tobillo y articulación subastragalina): Envuelve la articulación del tobillo con o sin afección a la articulación subastragalina. Este patrón invariablemente resulta en severa deformidad estructural e inestabilidad del tobillo. Los pacientes en un inicio presentan aumento de volumen y enrojecimiento del pie y tobillo. Posteriormente presentan deformidad y dolor mínimo. Continúan caminando con la extremidad afectada, hasta que los ligamentos colaterales fallan y comienza una erosión de cartílago articular y hueso que desencadena un colapso de la articulación. Aun traumatismos menores del tobillo pueden provocar una inestabilidad del tobillo con el resultante colapso y destrucción.

Patrón V (Calcáneo): Es la presentación menos común de Osteopatía. Y está representada por la fractura avulsión extraarticular del tubérculo posterior del calcáneo, no es propiamente una artropatía, está incluida en la clasificación por la definición de pie de Charcot como una

osteoartropatía Neuropática por J.M. Charcot “fracturas de los huesos y enfermedades de las articulaciones aparecen por la misma condición patológica”. Existe una vulnerabilidad del calcáneo a fracturarse debido a la insensibilidad del pie y el aumento de las fuerzas a nivel del talón, y el continuar la deambulaci3n a pesar de la fractura 3sea y la presencia previa o concomitante de úlceras plantares que debilitan el hueso y permiten la infecci3n y osteomielitis que complican la fractura.

La gammagrafía 3sea, la TAC y la RMN ayudan a diferenciar la Neuroartropatía de otras enfermedades, como la osteomielitis⁽²⁵⁾.

El tratamiento conservador con férula de contacto total sin apoyo de peso es llamado el estándar de oro para la mayoría de las fracturas y luxaciones del pie y tobillo neuropático. El manejo quirúrgico se reserva para las ulceraciones crónicas recurrentes, la inestabilidad articular y en algunos casos cuando el dolor no responde al manejo conservador⁽²⁰⁾.

Las fallas en el tratamiento conservador son atribuidas a la falta de uni3n secundaria a una fijaci3n inadecuada, un compromiso del aporte sanguíneo, y un alto índice de infecci3n.

Si el tobillo o las articulaciones del mediopié est3n involucrados la inmovilizaci3n se prolonga hasta los 12 o 18 meses, o incluso por tiempo indefinido.

Los objetivos del manejo quirúrgico son preservar la función y evitar la necesidad de amputación. Restaurar la alineación de los segmentos.

Si existe osteomielitis concomitante, el manejo inicial será mediante desbridamiento quirúrgico y antibioticoterapia hasta resolver proceso infeccioso.

Dentro de las opciones quirúrgicas se encuentran las osteotomías de las prominencias óseas neoformadas

La realineación y artrodésis busca la estabilización de las articulaciones.

Contraindicaciones de la artrodésis son: (1) infección de partes blandas u óseas. (2) fracturas en fase aguda (3) descontrol metabólico o desnutrición (4) enfermedad vascular periférica (5) reserva ósea insuficiente para obtener una fijación rígida. (6) la incapacidad del paciente para cumplir con el régimen postquirúrgico, por ejemplo enfermedades mentales.

El pamidronato intravenoso es un tratamiento útil para la artropatía de Charcot independientemente de la enfermedad de base⁽²⁴⁾.

El estudio de la Hemoglobina glucosilada es utilizado como un indicador fidedigno del control glucémico de los últimos 3 meses en la población diabética.

No existe en la actualidad un consenso en cuanto al manejo ideal de la Neuroartropatía de Charcot

V. Objetivo

Objetivo General

Identificar y medir el descontrol glucémico como un factor asociado a la Neuroartropatía de Charcot en la población que acude a recibir atención medica en el Hospital de Ortopedia y Traumatología “Dr. Victorio de la Fuente Narváez”

Objetivos específicos:

1. Establecer la asociación entre el control glucémico y el desarrollo de Neuroartropatía de Charcot.
2. Medir la fuerza de asociación entre hipertensión arterial y obesidad en relación al desarrollo de Neuroartropatía de Charcot.
3. Identificar los cambios Electromiográfico y el tipo de lesión reportada en los pacientes con Neuroartropatía de Charcot.
4. Revisar estudios radiográficos de tobillo y pie y establecer estadios de la Neuroartropatía, así como patrones de destrucción anatómico.

VI. Hipótesis

Hipótesis General

Los pacientes diabéticos con descontrol glucémico tienen mayor riesgo de presentar Neuroartropatía de Charcot.

Hipótesis Específicas:

1. Los pacientes con elevación en el nivel de glucosa sérica presentan mayor riesgo de presentar Neuroartropatía de Charcot.
2. Los pacientes con obesidad e hipertensión arterial tienen mayor propensión a desarrollar Neuroartropatía de Charcot.
3. Existe un patrón Electromiográfico que puede diagnosticar oportunamente la aparición de Neuroartropatía de Charcot.
4. Existe un patrón de Destrucción anatómico detectado mediante radiografías simples de pie y tobillo que guarda relación con las características sociodemográficas de los pacientes.

VII. Material y Métodos:

VII.1 Diseño

El presente es un estudio de casos y controles.

VII.2 Sitio

Se realizó en el Hospital de Ortopedia y Traumatología de la UMAE Dr. Victorio De La Fuente Narváez, en los servicios de Pie y tobillo y Ortopedia mixta.

VII.3 Periodo

En el periodo de Marzo de 2009 a Agosto de 2009.

VII.4 Material

VII.4.1 Universo o grupo de Estudio

Casos.- Fueron aquellos pacientes que presentaron diagnostico de Diabetes Mellitus de por lo menos 5 años de evolución con diagnostico establecido de Neuroartropatía de Charcot. Asociados a patología Ortopédica y/o traumática de tobillo y pie

Controles.- Pacientes con Diabetes Mellitus de por lo menos 5 años de diagnostico, con adecuado control glucémico y sin presentar patología

ortopédica de tobillo y pie corroborada mediante toma de radiografías simples de pie y tobillo.

VII.4.2 Criterios de Selección

Criterios de inclusión

CASOS

- 1) Pacientes diabéticos de más de 5 años de diagnóstico, derechohabientes del I.M.S.S. con el diagnóstico de Neuroartropatía de Charcot y que hayan sido referidos a las Unidades de Ortopedia y Traumatología, por padecimiento traumático y/o Ortopédico.
- 2) Pacientes diabéticos de ambos sexos que al llegar a las Unidades de la UMAE Dr. Victorio De La Fuente Narváez y tomarles Radiografías por padecimiento de envió se estableció el diagnóstico de Neuroartropatía de Charcot.

CONTROLES

- 1) Pacientes diabéticos de más de 5 años de diagnóstico y con adecuado control glucémico, derechohabientes del IMSS, de ambos sexos que acuden a la UMAE Dr. Victorio De La Fuente Narváez, sin referir padecimiento traumático y/o ortopédico a nivel de tobillo y pie, corroborado mediante la toma de radiografías simples de pie y tobillo.

Criterios de no inclusión

- 1) Pacientes con Neuroartropatía de Charcot secundario cualquier otra etiología que no sea la Diabetes Mellitus.
- 2) Pacientes que no firmen consentimiento informado.

Criterios de eliminación

- 1) Pacientes sin reportes de hemoglobina glucosilada.
- 2) Pacientes que se nieguen a realizarse estudio Electromiográfico, de Hemoglobina glucosilada y/o Rayos X.

VII.5.1 Técnica de muestreo

No probabilístico de casos consecutivos

VII.5.2 Tamaño de Muestra

Durante un periodo de 6 meses se captaron 20 pacientes que reunieron los criterios de inclusión del estudio como Casos confirmados clínico y radiologicamente con diagnostico de Neuroartropatía de Charcot.

VII.5.3 Descripción de variables:

VARIABLE DEPENDIENTE

Neuroartropatía de Charcot:

Definición Conceptual. Entidad patológica neuromusculoesquelética caracterizada por la afectación de la medula espinal y nervios periféricos, en la cual se destruyen los mecanismos protectores de articulaciones, y se alteran los mecanismos de regulación en la nutrición trófica ósea.

Definición Operacional. Son aquellos pacientes que reúnan los criterios diagnósticos clínicos y radiográficos según los estadios de Eichenholtz, y el patrón de destrucción anatómico de la Neuroartropatía de Charcot.

Tipo de Relación causal. Dependiente

Tipo de variable. Nominal cualitativa

Escala de medición. Dicotómica. Si o no.

VARIABLE INDEPENDIENTE.

- **Años de Diagnostico de Diabetes Mellitus**
- **Diagnósticos asociados**
- **Control Glucémico**
- **Hipertensión arterial**
- **IMC**

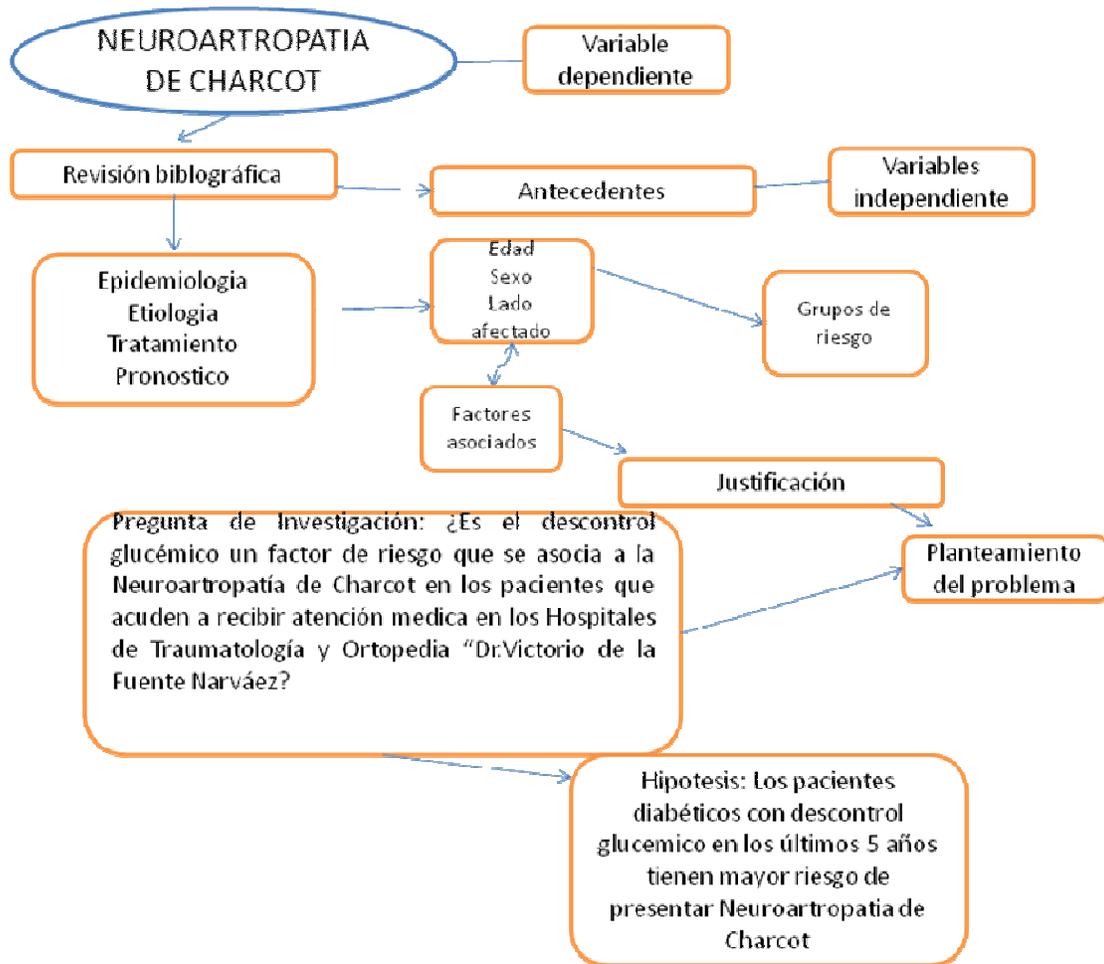
DESCRIPCIÓN DE VARIABLES

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Tipo de relación causal	Escala de medición	Codificación	Estadístico
Sexo	Características biológicas que distinguen al hombre de la mujer	Se clasificara en femenino o masculino	De estudio	cualitativa, nominal dicotómica	1) Masculino 2) Femenino	Frecuencias y Porcentajes
Edad	Edad de la persona se define como el tiempo transcurrido desde su nacimiento	Edad de la persona en años en el momento del estudio	De estudio	Cuantitativa continua de razón	Años	Medidas de tendencia central y de dispersión
Lado afectado	Es el sitio en donde se localiza la afección traumática de las extremidades	se medirá en el lado derecho, izquierdo o bilateral	De estudio	Cualitativa y nominal	a) Derecho b) Izquierdo c) Bilateral	Frecuencias y porcentajes
Años de Diagnóstico de Diabetes Mellitus	Se define como el tiempo transcurrido en años desde el diagnostico inicial de diabetes mellitus	Tiempo transcurrido en años desde el momento de diagnostico de diabetes mellitus	Independiente	Ordinal	Años	Frecuencias y porcentajes
Actividad Laboral	Conjunto de operaciones o tareas propias de una persona o entidad	Se determinara la actividad laboral que le demanda con mayor frecuencia su ocupación	De estudio	Cualitativa, Ordinal poliotómica	1.-Sedente 2. De pie 3. De Carga	Frecuencias y Porcentajes
Diagnósticos Asociados	entidades clínicas que presenta el paciente que pueden ser o no resultado de la(s) lesión (es) traumática (s) u ortopédicas	Se consignara lo que el paciente refiera en la HC y de acuerdo al padecimiento cardiovascular , metabólica, osteomuscular , endocrina, inmune	Independiente	Cualitativa nominal categórica	a) cardiovascular, b) metabólica, c) osteomuscular, d) endocrina e) inmune	Frecuencias y porcentajes
Tabaquismo	intoxicación aguda o crónica por el abuso del tabaco	se interrogara al paciente sobre el consumo de tabaco	De estudio	Cualitativa Nominal Cuantitativa	a) Si Fuma b) No fuma Numero de Cigarrillos que fuma al día	Frecuencias y porcentajes
Alcoholismo	trastorno temporal causado por el abuso de bebidas alcohólicas	se interrogara al paciente sobre el consumo de alcohol previo a la lesión	De estudio	Cualitativa nominal Cuantitativa	a)Si bebe b)No bebe Frecuencia, numero de copas y tipo de	Frecuencias y porcentajes

Control Glucémico	El control glucémico se define como el adecuado manejo de los niveles séricos de glucosa obtenido por medidas dietéticas y/o farmacológicas	Se obtendrá el control glucémico de los últimos 3 a 4 meses mediante la determinación de Hemoglobina glucosilada del paciente	Independiente	Cualitativa Nominal	bebida Determinación de HbA1c	Frecuencias y porcentajes
Hipertensión Arterial	Es aquella presión arterial que se encuentre en cifras iguales o mayores a 130mm Hg. de presión sistólica o igual o mayor de 90mmhg de presión diastólica	Hipertensión arterial diagnosticada antes de realizarse el estudio	Independiente	Cualitativa, nominal y Dicotómica	a) Si Hipertensión b) No Hipertensión	Frecuencias y porcentajes
IMC	relación entre talla y peso, obtenido de la división del peso en kilogramos entre el cuadrado de la talla en metros	Se obtendrá por el cálculo del índice de Quetelét que se calcula dividiendo el peso (kilogramos) entre el cuadrado de la talla (metros).	Independiente	Cualitativa ordinal	a) bajo peso (< 16 a 18.49) b) peso normal (18.5 a 24.99) c) sobrepeso (≥ 25 a 29.99) d) obesidad (≥ 30 hasta ≥ 40)	Frecuencias y porcentajes
Ejercicio Físico	El ejercicio físico es toda aquella práctica regular y sistemática de actividad física que da como resultado el mejoramiento de la aptitud física y motriz	se interrogara al paciente sobre la práctica de ejercicio físico que realice en el día/semana/mes	De estudio	Cualitativa Ordinal	a) sin ejercicio físico b) ejercicio físico 2 veces por semana c) ejercicios físicos más de dos veces por semana.	Frecuencias y porcentajes
Electromiografía	Es el estudio de la actividad eléctrica del nervio, del músculo y de la unión neuromuscular mediante técnicas y métodos estandarizados.	tiene polineuropatía sensoriomotora distal y sus indicadores sí o no, alteraciones en la neuroconducción tanto sensorial como motora y esto incluye latencias motoras y sensoriales	Dependiente	Cualitativa y Ordinal	poli neuropatía sensorio motora distal Alteraciones en la neuroconducción sensorial y motora	Frecuencias y Porcentajes

		prolongadas, disminución del voltaje de nervios sensorial y motores (de predominio los primeros) y disminución de las velocidades de conducción nerviosa.				
Patrón de destrucción anatómico	Es la obtención de una imagen fotográfica de una muestra opaca mediante la transmisión de rayos X a través de la misma. Dicha imagen resulta de las variaciones de espesor, densidad y composición química de la muestra.	Se obtendrán radiografías con proyecciones dorso plantares, laterales y oblicuas de ambos pies, con la finalidad de definir un patrón anatómico de destrucción, utilizando la clasificación de Sanders y Frykberg.	Dependiente	Cualitativa y Ordinal	I. Antepie II. Articulación Lisfranc III. Cuneoescafoidea, astrágaloescafoidea y calcáneo-cuboidea IV. Tobillo y articulación subastragalina V. Calcáneo	Frecuencias y porcentajes
Estadio Radiográfico	Se estableció la clasificación de acuerdo a los hallazgos clínicos y radiográficos de la Neuroartropatía de Charcot	Se valorará el estadio clinicoradiográfico de la Artropatía de Charcot de acuerdo a la Clasificación de Eichenholtz	Dependiente	Nominal Cualitativa	Estadio I: Inflamatorio Estadio II: Coalescencia Estadio III: Reconstitución	Frecuencia y porcentajes

VII.5.4 MODELO CONCEPTUAL



MODELO CONCEPTUAL

FACTORES ASOCIADOS (variables independientes)	CRITERIOS DE INCLUSIÓN	VARIABLE DEPENDIENTE
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Años de edad ➤ Sexo ➤ Lado afectado ➤ Actividad laboral ➤ Años de Diagnóstico de Diabetes Mellitus ➤ Diagnóstico asociados ➤ Tabaquismo ➤ Alcoholismo ➤ Control Glucémico ➤ Hipertensión arterial ➤ IMC ➤ Ejercicio físico 	<p>CASOS Paciente Diabético De 5 o más años evolución + Fractura o Padecimiento ortopédico (por el que demanda atención médica el paciente)</p> <p>CONTROLES Pacientes Diabéticos con adecuado control glucémico y con Fractura o padecimiento ortopédico ajeno al tobillo y pie (por la que demanda atención médica el paciente)</p>	<p>NEUROARTROPATIA DE CHARCOT</p> <p>Clasificación de Eichenholtz Reporte de Electromiografía Estadios Radiográficos</p>

VII.5.5 Metodología

1. En los Hospitales de Ortopedia y Traumatología de la UMAE Dr. Victorio De La Fuente Narváez, en los servicios de Pie y Tobillo y Ortopedia mixta, previa información al personal médico, sobre la realización del presente estudio, se reunió a dos grupos de pacientes el primero (Los Casos) fueron aquellos pacientes con el diagnóstico de Diabetes Mellitus de más de 5 años de evolución y con el Diagnóstico de Neuroartropatía de Charcot y el segundo grupo (los Controles) fue constituido por pacientes con Diagnóstico de Diabetes Mellitus de más de 5 años de evolución, con adecuado control glucémico y que acuden a atención médica por patología traumática u ortopédica en otra región que no sea el pie y el tobillo.

2. Tanto los pacientes como un familiar responsable recibieron una explicación y aclaración de dudas, indicándoles el propósito del estudio y las bondades que este puede ofrecer al conocer los factores que se asocian a la Neuroartropatía de Charcot con el fin de identificarlos de manera temprana y evitar secuelas y riesgos inherentes a la integridad física de la persona.

3. Se les invitó a participar dándoles a firmar la carta de consentimiento informado (anexo 1) de participación consignando nombre del paciente, número de afiliación, firma y fecha del mismo además de la firma del investigador y la firma de dos testigos no relacionados laboralmente en el IMSS

4. Se recolectaron los datos de mayor interés para el estudio, en la hoja de recolección de datos (variables de estudio), el cual incluyó un número de folio (anexo)

5. Los estudios de Electromiografía se realizaron en las Unidades de Medicina Física y Rehabilitación Norte.

6. La determinación de hemoglobina glucosilada tanto para los casos como para los controles, se realizara en las UMF #2, #41, y HGZ #24 para valorar dichas variables de acuerdo a lo antes descrito.

7. Los estudios radiográficos de pie y tobillo para los casos se realizaron en los Hospitales de Traumatología y Ortopedia Dr. Victorio de la Fuente Narváez, para los controles se realizaron en sus Unidades de Medicina Familiar y en urgencias de la UMAE Dr. Victorio de la Fuente Narváez.

8. Una vez registrados los datos se realizó el vaciamiento en la hoja de calculo de SPSS v 17 para su análisis estadístico.

VII.5.6 Recursos humanos

Investigador Responsable: Dra. Gloria María del Carmen Romero Flores

Experto en el Tema: Dra. Vera Eugenia Galaviz Ibarra

Colaborador. Dr. Eduardo Navarro Álvarez

Colaborador. Dr. Mauricio Ordóñez Hinojos

VII.5.7 Recursos materiales

Computadora portátil

Lápices, hojas papel Bond.

Impresora

Hojas de registro (consentimiento informado, hojas de captación de la información)

Área física. Consultorio.

Radiografías Dorso plantar y Lateral de pie y tobillo.

Electromiografía

Base de datos

Paquete estadístico SPSS v 17.0

VII.5.8 Recursos Financieros

El financiamiento se realizó con los recursos propios de los Hospitales de Traumatología y Ortopedia así como por el apoyo de los estudios de Electromiografía en la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación y con recursos de los investigadores.

VIII. Análisis estadístico y resultados

Se realizó un análisis exploratorio con el fin de detectar valores aberrantes o missing, así como la limpieza de la base de datos.

Se realizó la identificación de la distribución de las variables.

Se hizo un análisis descriptivo con medidas de tendencia central y dispersión para las variables cuantitativas y frecuencias (absolutas y relativas) para cualitativas.

Se midió la homogeneidad de los grupos

Se determinó la fuerza de asociación entre las variables independientes y la de resultado a través de OR, con intervalos de confianza al 95% y significancia estadística con valor de $p < 0.05$.

RESULTADOS

Se estudiaron un total de 53 pacientes, de los cuales 34 (64.2%) fueron del sexo femenino y 19 (35.8%) del sexo masculino (Fig. 1), con una media de edad de 56.4 (+/- 7.32) años para los casos y de 61 (+/-8.55) años para los controles (Cuadro 1).

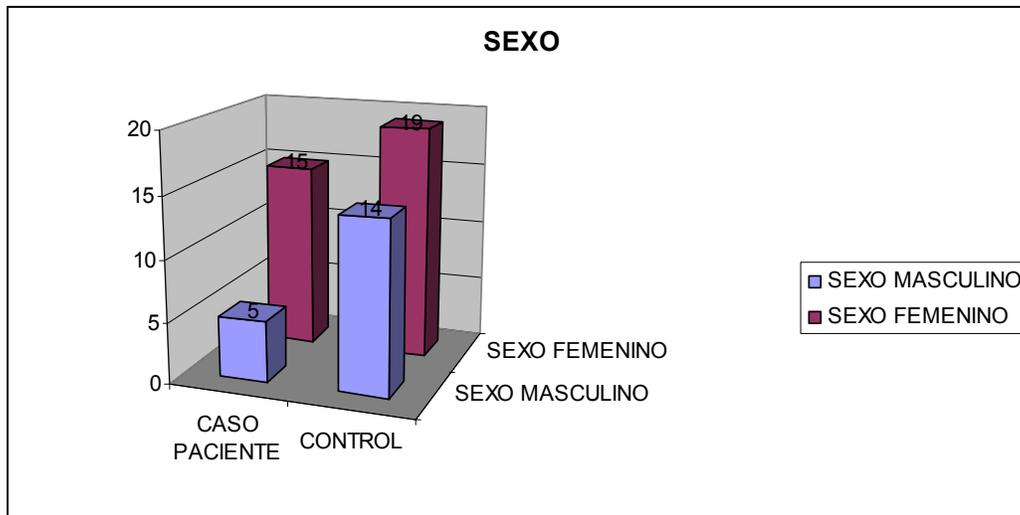


Figura 1

En cuanto a la presentación de la Neuroartropatía de Charcot, el 45% (9) de los casos fueron en lado derecho, otro 45% (9) correspondieron al lado izquierdo y un 10% (2) fue de presentación bilateral. (Cuadro 1) (Fig. 2)

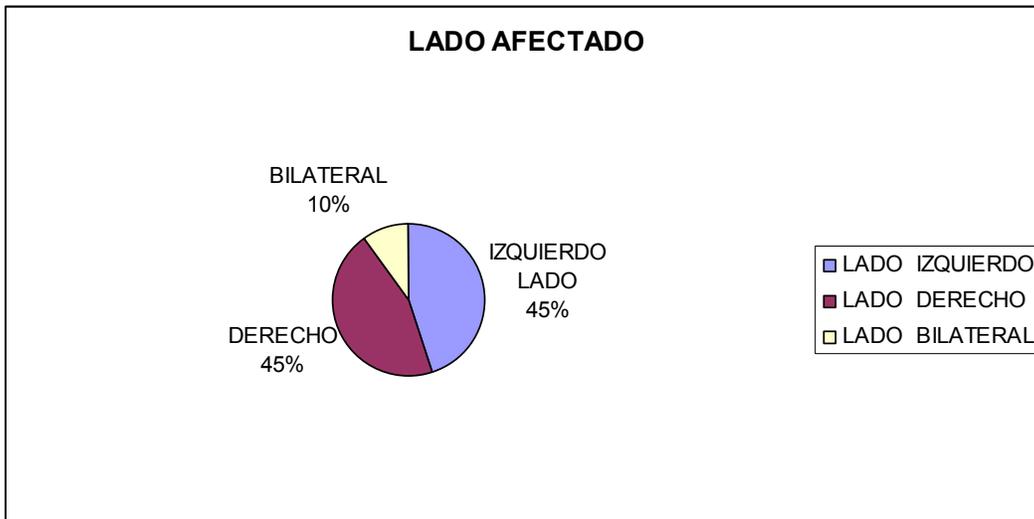


Figura 2

Con respecto a actividad laboral de los pacientes con diagnóstico de Neuroartropatía de Charcot, 9(45%) pacientes realizaban actividad laboral que requiere estar de pie, 8(40%) pacientes presentaron actividad sedente. 3 (15%) pacientes realizaban alguna actividad de carga. (Fig. 3)

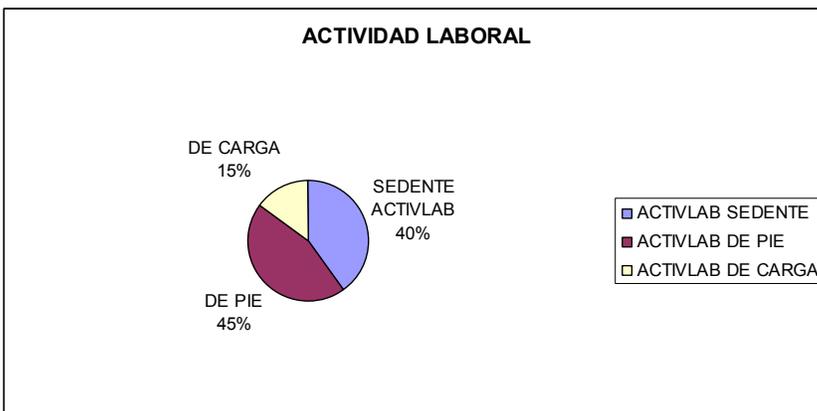


Figura 3

CUADRO 1. CARACTERISTICAS SOCIODEMOGRAFICAS

	CASOS		CONTROLES		TOTAL	
	Frec	% /DS	Frec	% /DS	Frec	% /DS
EDAD	56.4	± 7.32	61.0	± 8.55	59.26	± 8.3
SEXO						
MASCULINO	5	25%	14	42.4%	19	35.8%
FEMENINO	15	75%	19	57.6%	34	64.2%
LADO AFECTADO						
DERECHO	9	45%				
IZQUIERDO	9	45%				
BILATERAL	2	10%				
IMC						
PESO NORMAL	3	15%	15	45.5%	18	34%
SOBREPESO	17	85%	18	54.5%	35	66%
AÑOS DM	16	± 6.06	13	± 5.12	14.13	± 5.63
HbA1c	7.23	± .74	6.47	± .53	6.7	± .71

Dentro de la población estudiada se encontró que 18 pacientes (34%) tenían un índice de masa corporal menor de 24.99 y 35 pacientes (66%) tenían un índice de masa corporal mayor de 25 (Fig. 4). Se encontró una alta prevalencia de sobrepeso y obesidad en la población de casos diagnosticados con Neuroartropatía de Charcot, un total de 17 pacientes (85%) presentaban un índice de masa corporal arriba de 25, y únicamente 3 pacientes (15%) presentaron un índice de masa corporal menor de 24.99.

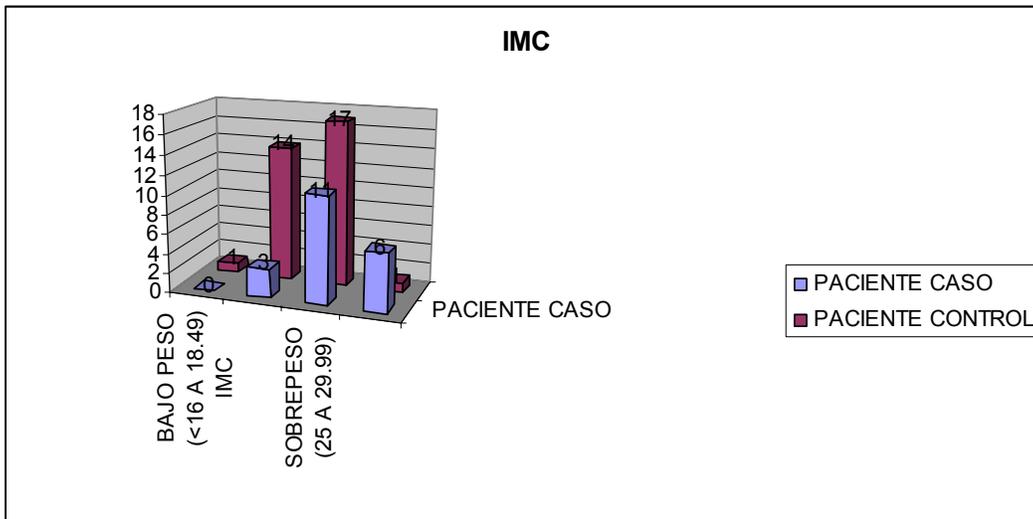


Figura 4

En cuanto al ejercicio físico 16 pacientes (80%) con diagnóstico de Neuroartropatía de Charcot contestaron no realizar ejercicio físico regularmente, únicamente 4 pacientes (20%) realizaban ejercicio dos veces por semana, y ninguno más de dos veces a la semana. Dentro del grupo control se encontró que 18 paciente (54.5%) no realizaba ejercicio físico con regularidad, mientras de 14 pacientes (42.4%) contesto hacer ejercicio físico por lo menos 2 veces por semana, y únicamente 1 paciente (3%) contesto realizar ejercicio físico mas de 2 veces por semana. (Fig. 5)

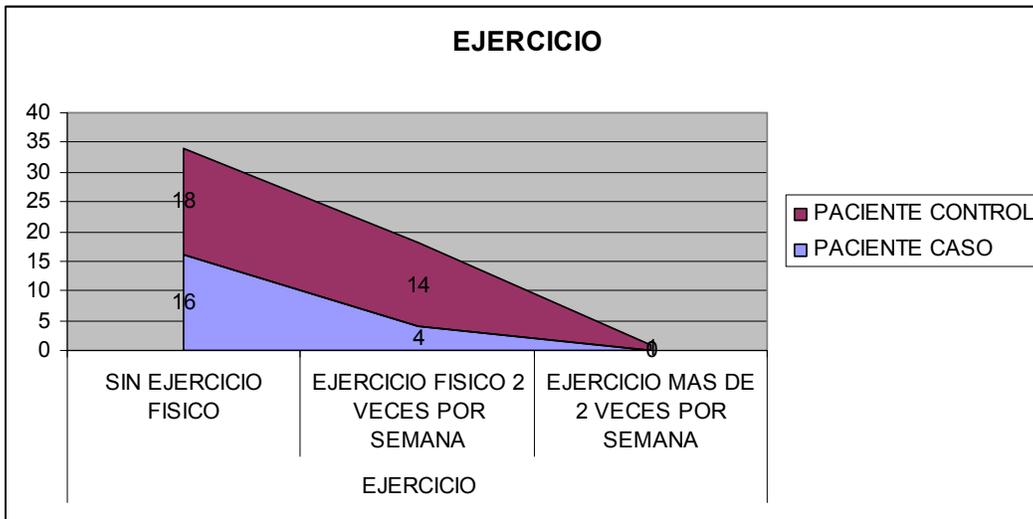


Figura 5

El patrón encontrado en los estudios electromiográficos, nos muestra un patrón específico de polineuropatía sensorimotora distal, principalmente de miembros inferiores en la población con diagnóstico de Neuroartropatía de Charcot. Un total de 17 pacientes (85%) del grupo de casos reportó este patrón electromiográfico. 2 pacientes (10%) presentaron alteraciones en la neuroconducción sensorial y únicamente 1 paciente (5%) presentó alteraciones de la neuroconducción motora. (Fig. 6)

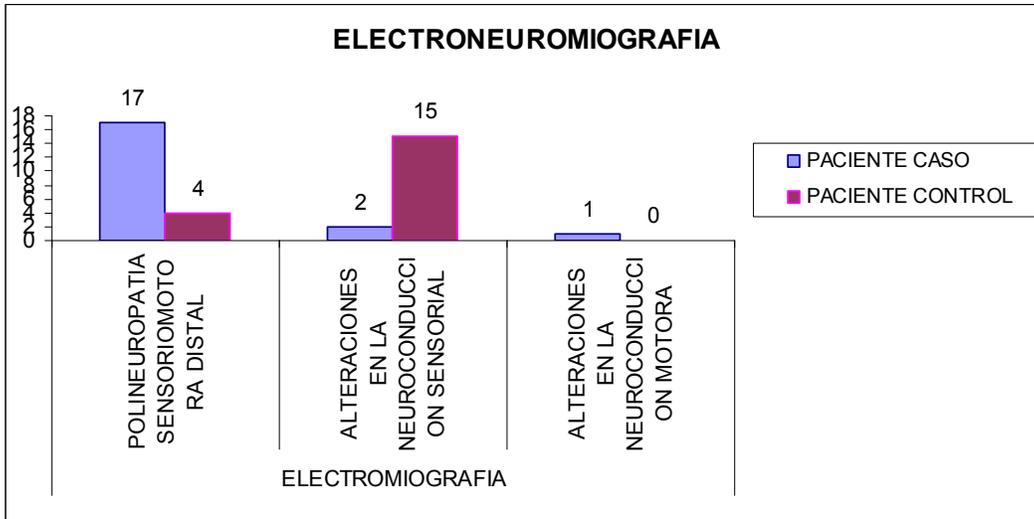


Figura 6

En cuanto al estadio de Eichenholtz del grupo de pacientes con diagnóstico de Neuroartropatía de Charcot, se encontró que 12 pacientes (60%) se encontraban en un estadio II de Eichenholtz, 5 pacientes (25%) se encontraba en un estadio I de la enfermedad, y 3 pacientes (15%) se encontró en estadio III de Eichenholtz. (Fig. 7)



Figura 7

El patrón anatómico de destrucción de Sanders y Frykberg, nos demuestra una distribución de 8 pacientes (40%) con afectación de la articulación tibioastragalina y subastragalina, 6 pacientes (30%) con afectación de la articulación de Chopart, 4 pacientes (20%) con afectación de la articulación de Lisfranc, y 2 pacientes (10%) con afección principalmente en antepié, no se reporto ningún caso de afección a calcáneo. (Fig. 8)



Figura 8

Los niveles de hemoglobina glucosilada aumentaron de forma directamente proporcional al aumento en el índice de masa corporal. (Fig. 9)

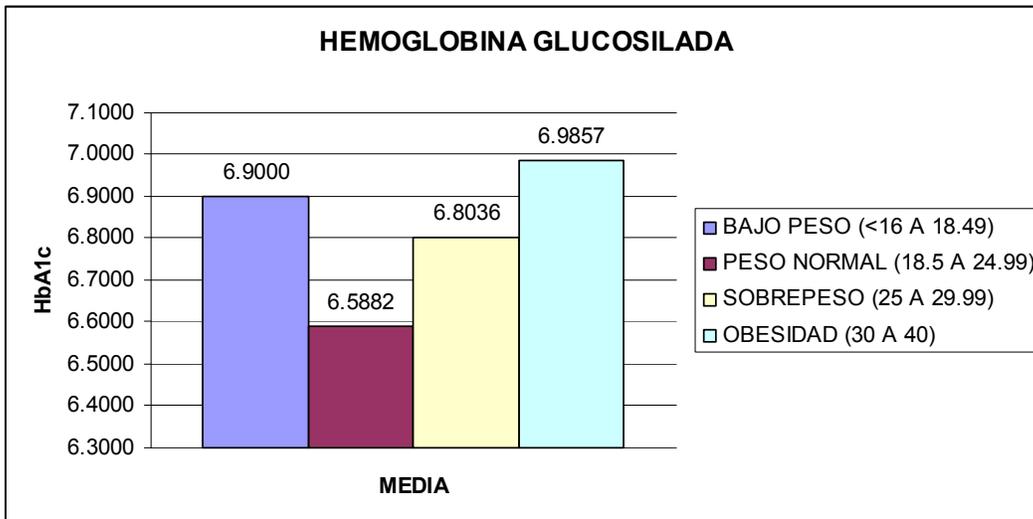


Figura 9

En cuanto a los niveles de hemoglobina glucosilada por Estadios de Eichenholtz nos arrojó que la media de hemoglobina glucosilada durante el estadio I fue de 7.32 con una desviación estándar de .79, mientras que en el estadio II fue de 7.25 con una desviación estándar de .70 y en el estadio III fue de 7.0 con una desviación estándar de 1.08. (Fig. 10)

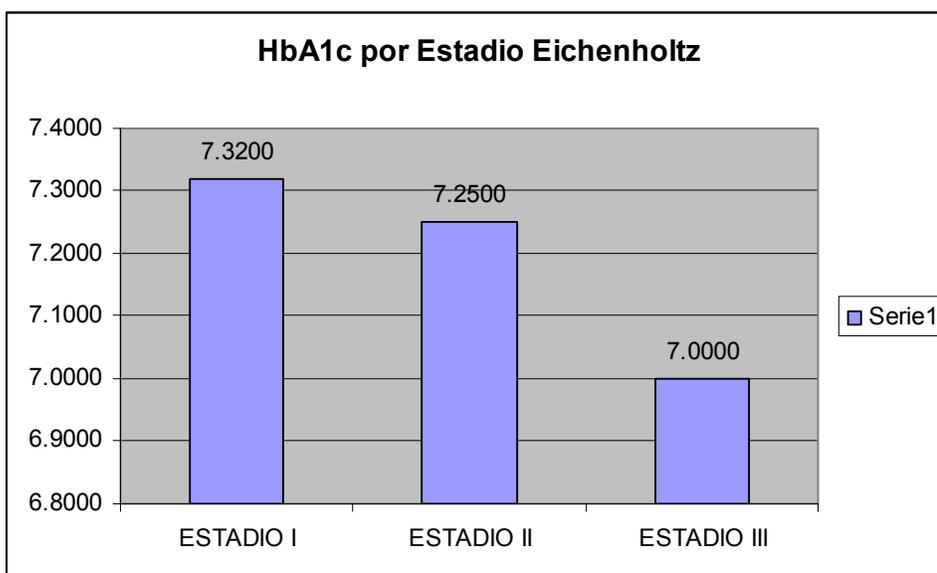


Figura 10

Se analizaron Odds Ratio (OR), intervalos de confianza (IC) y valores de p para cada variable, encontrándose que para el grupo con HbA1c >6.9 presentaron un OR de 8.0, con un IC de 2.24 a 28.46 y con un valor de p de .001. (Cuadro 2)

Para la variable de sexo, se encontró que para sexo femenino presentaron un OR de 2.21, con IC de .64 a 7.5, con un valor de p de .2 (Cuadro 2)

En cuanto a la distribución por edad se encontró para los pacientes del grupo de edad 61-90 un OR de 4.8 con IC de 1.3 a 17.47 y un valor de p de .017 (Cuadro 2)

De acuerdo a los años de evolución se observó para el grupo de 11-30 años un OR de 2.6 con de .709 a 9.53, con un valor de p de .14 (Cuadro 2)

Para el índice de masa corporal se agruparon en dos, los que presentaban un IMC menor de 24.99, y los que presentaban un IMC mayor de 25, encontrando un OR de 4.72 para el grupo con sobrepeso y obesidad con IC de 1.15 a 19.25, con un valor de p de .03 (Cuadro 2)

DISCUSION

La edad media de presentación de Neuroartropatía de Charcot es a los 57 años y coincide con los datos obtenidos en el estudio, ya que la media de edad fue de 56.4 años, así como se reporta también en cuanto a la distribución del patrón de destrucción, reportado en la literatura como principalmente en articulaciones tarsal y metatarsotarsal, encontramos un 60% de afectación a estas articulaciones y un 40% a la articulación del tobillo y subastragalina.⁽¹⁾

Cuadro 2. Odds Ratio, Intervalos de Confianza, Significancia

	CONTROL	CASO	O.R.	I.C.	P
HbA1c					
HbA1c ≤6.8	24	5			
HbA1c >6.9	9	15	8.00	(2.24-28.46)	.001
SEXO					
Hombres	14	5			
Mujeres	19	15	2.21	(.64 - 7.5)	.2
EDAD					
61-82	18	4	4.8	(1.3-17.47)	.017
42-60	15	16			
AÑOS DM					
1-10	13	4	2.6	(.709-9.53)	.14
11-30	20	16			
IMC					
15-24.99	15	3			
>25	19	17	4.72	(1.15-19.25)	.03

Alder Et. Al. Encontraron factores de riesgo para desarrollar neuropatía sensorial periférica en la extremidad inferior como Nivel elevado de glucemia, historia de úlceras plantares, tabaquismo, edad avanzada, alcoholismo crónico⁽²¹⁾. Encontramos en el presente estudio que los niveles de Hemoglobina glucosilada por arriba de 6.9 son un factor que aumenta hasta 8 veces el riesgo de desarrollar Neuroartropatía de Charcot, así como se encontró un riesgo hasta 4 veces mayor de desarrollar la enfermedad al presentar un índice de masa corporal por arriba de 25, lo cual corrobora la hipótesis del presente estudio. En este estudio no se encontró una diferencia estadísticamente significativa de asociación entre el tabaquismo, alcoholismo y el desarrollo de la enfermedad, muy probablemente relacionado al tamaño de muestra, es necesario realizar estudios con muestras mayores para determinar la fuerza de asociación.

CONCLUSIONES

Se corroboró la hipótesis del trabajo al encontrar un aumento de hasta 8 veces el riesgo de desarrollar Neuroartropatía de Charcot al presentar hemoglobinas glucosiladas mayores a 6.9. Consideramos que es de vital importancia el adecuado control glucémico para prevenir las complicaciones ortopédicas de la Diabetes Mellitus, principalmente en pacientes con obesidad y sobrepeso, consideramos que sería adecuado que en las unidades de atención primaria, se pudiera solicitar estudios de electroneuromiografía y determinaciones de hemoglobina glucosilada para llevar a cabo una detección oportuna de ésta y otras complicaciones de la Diabetes Mellitus y establecer un manejo de una forma precoz y oportuna, es necesario realizar estudios con un mayor número de muestra, y de seguimiento a largo plazo para lograr un mayor entendimiento de la enfermedad.

IX. Consideraciones Éticas

Las investigaciones en el terreno de la salud, constituyen un factor determinante para mejorar las acciones destinadas a conservar, promover, restablecer la salud del individuo y la sociedad. La investigación debe seguir los planteamientos éticos que garantizan la libertad, dignidad y bienestar de los individuos que participen en ella, así como los criterios técnicos que regulan el uso de sus recursos humanos y materiales. Su propósito es obtener nuevos y/o mejores recursos profilácticos, diagnósticos, terapéuticos y de rehabilitación.

Las actividades de investigación en salud deben controlarse con medidas de seguridad, que las hagan eficaces y eficientes a la vez que eviten riesgos a la salud de los individuos.

El presente estudio se llevara a cabo utilizando documentos que forman parte del expediente clínico. Esto no implica alteración en el acceso a los servicios médicos, de acuerdo a lo estipulado por la ley general de salud en relación en material de investigación para la salud, actualmente vigente en el territorio de los estados unidos mexicanos:

Titulo primero: disposiciones generales.

Artículo 2º: fracción VII

Artículo 3º fracción IX

Titulo segundo: capítulo II: distribución de competencias.

Artículo 17º: fracción III

Titulo quinto: investigación para la salud.

Articulo 96º a 103º

Siguiendo también los códigos internacionales de ética: declaración de Helsinki de la asociación medica mundial: principios éticos para las investigaciones medicas en seres humanos, adoptada por la 18ª asamblea medica mundial y enmendada por las 29ª asamblea medica mundial (Tokio, Japón, Octubre 1975) 35ª asamblea medica mundial (Venecia, Italia, Octubre 1983) 41ª asamblea medica mundial (Hong Kong, Septiembre 1989) 48ª asamblea general (Somerset West, Sudáfrica, Octubre 1996) y la 52ª Asamblea General (Edimburgo, Escocia, Octubre 2000)

Este trabajo se presentara ante el comité local de investigación para su evaluación y dictaminarían. Una vez autorizado, se presentara el número de registro del proyecto ante la jefatura del archivo clínico del hospital de Traumatología y Ortopedia de la UMAE Magdalena de las Salinas del IMSS, para su autorización. Una vez constada por escrito dicha autorización, se realizara el estudio.

X. Factibilidad

Se llevó a cabo el presente estudio en la población de pacientes del Los Hospitales de Traumatología y Ortopedia de la UMAE Dr. Victorio De La Fuente Narváez del IMSS, utilizando los recursos que normalmente son solicitados dada su patología de base como lo es la Diabetes Mellitus, determinación de hemoglobina glucosilada, estudios electromiográficos, y proyecciones radiográficas de tobillo y pie, así como el programa SPSS para Windows versión 17.0 para el análisis estadístico.

Se contó con los recursos humanos y materiales para llevar a cabo dicho estudio.

Por lo anterior, fue factible llevar a cabo el presente estudio.

XI. Referencias

1. Sinha, S.; Munichoodappa, C. S.; and Kozak, G.P.: Neuroarthropathy (Charcot joints) in diabetes mellitus. *Medicine*. 1972, 51: 191-210.
2. Ctercteko, G. C.; Dhanendron, M.; Hutton, W. C.; and Le Quesne, L. P.: Vertical forces acting on the feet of diabetic patients with neuropathic ulceration. *British J. Surg.* 1981, 68: 608-614.
3. Edelman, S. V.; Kosofsky, E. M.; Paul, R. A.; and Kozak, G. P.: Neuro-osteoarthropathy (Charcot's joint) in diabetes mellitus following revascularization surgery. Three case reports and a review of the literature. *Arch. Intern. Med.* 1987, 147:1504-1508.
4. Edmonds, M. E.; Roberts, V. C.; and Watkins, P. J.: Blood flow in the diabetic neuropathic foot. *Diabetologia*, 1982, 22: 9-15.
5. Edmonds, M. E.; Clarke, M. B.; Newton, S.; Barrett, J.; and Watkins, P. J.: Increased uptake of bone radiopharmaceutical in diabetic neuropathy. *Quart. J. Med.* 1985, 57: 843-855.
6. Purewal, T. S.; Goss, D. E.; Watkins, P. J.; and Edmonds, M. E.: Lower limb venous pressure in diabetic neuropathy. *Diabetes Care* 1995, 18: 377-381.
7. Raju, U. B.; Fine, G.; and Partamian, J. O.: Diabetic neuroarthropathy (Charcot's joint). *Arch. Pathol. and Lab. Med.* 1982, 106: 349-351.
8. Shaw, J. E., and Boulton, A. J.: The pathogenesis of diabetic foot problems: an overview. *Diabetes*. 1997, 46 (Supplement 2): S58-S61.
9. 71. Watkins, P. J., and Edmonds, M. E.: Sympathetic nerve failure in diabetes. *Diabetologia*. 1983, 25: 73-77.
10. Eichenholtz, S. N.: Charcot Joints, 1966, pp. 7-8. Springfield, Illinois, Charles C Thomas.
11. Sammarco, G. J., and Conti, S. F.: Surgical treatment of neuroarthropathic foot deformity. *Foot and Ankle Internat.* 1998, 19: 102-109.
12. Mueller, M. J.: Identifying patients with diabetes mellitus who are at risk for lower-extremity complications: use of Semmes-Weinstein monofilaments. *Phys. Ther.* 1996, 76: 68-71.
13. National Diabetes Information Clearinghouse: Diabetes Statistics. National Institutes of Health Publication 96-3926. Bethesda, Maryland, United States Department of Health and Human Services, Government Printing Office, June 18, 1997.
14. Armstrong, D. G.; and Lavery, L. A.: Elevated peak plantar pressures in patients who have Charcot arthropathy. *J. Bone and Joint Surg.* 1998, 80-A: 365-369.

15. Brodsky J.W. The diabetic foot surgery of the foot and ankle. St Louis, Missouri, C.V. Mosby, 1992: 110-120
16. Giannestras Nicholas J. Trastornos de pie, España, Salvat 1979: 79-81.
17. Hubault A. Osteoartropatías Nerviosas. Enciclopedia Médica Quirúrgica. París 1999 14-339: 1-14
18. Nuñez Samper M. Biomecánica, Medicina y cirugía de pie. España, Masson, 1997: 489-492
19. Pinzur Michael S. Benchmark analysis of Diabetic patients with Neuropathic (Charcot) Foot deformity. Foot and Ankle International. 1999, 20,9: 564-567
20. Schon L.C, Mark E. Weinfeld S Charcot Neuroarthropathy of the foot and ankle. Clinical Orthopaedics and related research. 1998, 349: 116-131
21. Alder A.L, et al. Risk factors for diabetic peripheral sensory neuropathy. Diabetes Care 1997, 20: 1162-1167
22. Pinzur Michael S. Charcot Foot. Foot and Ankle Clinics. 2000, 5,4:897-912
23. Starss Elton, Gonya Gay. Adjunct low intensity ultrasound in Charcot Neuroarthropathy. Clinical Orthopaedics and Related Research. 1998, 349: 132-138.
24. Mireia Moreno, Jordi Gratacós. Utilidad del pamidronato en el tratamiento de la artropatía de Charcot, Reumatol Clin. 2007;3(6):257-61
25. Beltran J, Campanini DS, Knight C, Calla M. The diabetic foot: magnetic resonance imaging evaluation. Skeletal Radiol. 1990;19:37-41.
26. Sanders LJ, Frykberg RG: Diabetic neuropathic osteoarthropathy: The Charcot foot. The high risk foot in Diabetes Mellitus. New York: Churchill Livingstone, 1991.
27. Mejía-Aranguré, Fajardo-Gutiérrez: El tamaño de muestra: un enfoque práctico en la investigación clínica pediátrica

XII. Anexos

ANEXO 1

FOLIO			
--------------	--	--	--

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

TITULO DEL ESTUDIO:

DESCONTROL GLUCEMICO COMO FACTOR ASOCIADO A LA NEUROARTROPATIA DE CHARCOT EN EL HOSPITAL DE ORTOPEdia DR. VICTORIO DE LA FUENTE NARVAEZ

SITIO DEL ESTUDIO:

Servicio de Pie y tobillo y Ortopedia mixta, Hospital de Ortopedia y Traumatología. UMAE Dr. Victorio De La Fuente Narváez. Instituto Mexicano del Seguro Social.

INVESTIGADOR PRINCIPAL:

Dra. Gloria María del Carmen Romero Flores

PROPÓSITO DEL ESTUDIO:

Identificar y medir los factores asociados a Neuroartropatía de Charcot en la población que acude a recibir atención médica en el hospital de Ortopedia y Traumatología "Dr. Victorio de la Fuente Narváez"

PROCEDIMIENTOS DEL ESTUDIO:

1. A cada paciente que sea visto en urgencias o enviado de su unidad de medicina familiar a consulta a los servicio de pie y tobillo y ortopedia mixta de la UMAE "Dr. Victorio De La Fuente Narváez" y que cubra los criterios de selección, se le explicara sobre el presente estudio y se solicitaran sus datos generales y de localización a fin de incluirlos a la base de datos.
2. Se pedirá a los pacientes llenen completamente y firmen la hoja de consentimiento informado para autorización de las valoraciones clínicas y el seguimiento de su caso.
3. Se realizará una valoración clínica en la consulta externa, así como se definirán los hallazgos radiográficos de pie y tobillo, clasificando su estadio de Eichenholtz, así como su patrón de destrucción según Sanders y Frykberg. Se complementara la valoración con el reporte Electromiográfico y se solicitara una determinación de hemoglobina glucosilada.
4. Las valoraciones clínicas y radiológicas las realizaran los mismos evaluadores: en la consulta externa, cada uno por separado, inmediatamente después uno del otro y en orden consecutivo aleatorio durante el periodo descrito.

RIESGOS O INCONVENIENTES DEL ESTUDIO:

El paciente no será expuesto a ningún riesgo adicional al inherente a la lesión que ya presenta y del tratamiento habitual de dicha lesión. Su participación implica acudir a las valoraciones subsecuentes de su evolución ADEMÁS de las consultas subsecuentes del servicio así como asistir a la toma de estudio electromiográfico y determinación de hemoglobina glucosilada, ya que su participación en este estudio es INDEPENDIENTE del tratamiento y del manejo habitual del servicio mencionado.

BENEFICIOS DEL ESTUDIO:

- Con el presente estudio se espera identificar los factores de riesgo asociados a la Neuroartropatía de Charcot, así como el valor pronóstico y de tratamiento de la electromiografía. Buscando los medio para realizar una detección oportuna de la lesión.
- Al estar incluido el paciente en este estudio, su lesión será valorada con mayor detenimiento en busca de complicaciones, tratándose de forma más oportuna cualquiera que se pudiera presentar.
- Durante su participación en este estudio, el paciente podrá resolver sus dudas sobre el tratamiento y la evolución de su lesión no resueltas en su consulta habitual dentro de los servicios de pie y tobillo y ortopedia mixta.

DURACION DEL ESTUDIO:

Su participación en el estudio y su seguimiento tendrá una duración de alrededor de 6 meses.

COSTOS:

El presente estudio no tendrá ningún costo para usted.

COMPENSACION:

El paciente no recibirá ninguna compensación por enrolarse en el presente estudio.

CONFIDENCIALIDAD:

Se garantiza por parte de los autores del estudio que los resultados se comentaran con el paciente él disponga lo contrario. Su identidad también será mantenida en forma confidencial conforme a lo señalado por la ley.

PARTICIPACION:

La participación es voluntaria. El Paciente puede hacer cualquier pregunta relacionada con este estudio y tienen derecho a obtener respuestas adecuadas. **Si el paciente decide no participar**, eso no será obstáculo para ningún tratamiento médico que este recibiendo o que tenga que recibir y no afectará la calidad de sus consultas médicas actuales o futuras en los servicios que ofrece el Hospital de Ortopedia y Traumatología Dr. Victorio de la Fuente Narváez.

Se le proporcionará una copia de este consentimiento informado y podrá preguntar cualquier otra duda en cualquier momento durante el estudio, llamando al teléfono 55 25 718248 con el Dr. Eduardo Navarro.

1. He leído el consentimiento informado para este estudio. Se me ha explicado la naturaleza, el objetivo, la duración, los efectos y riesgos predecibles del estudio y lo que se espera de mí. Se han contestado todas mis dudas a mi entera satisfacción.
2. Estoy de acuerdo en participar en este estudio.
3. Entiendo que mi participación en el estudio es voluntaria y de que puedo rehusarme a participar o puedo retirarme del mismo en cualquier momento, sin penalización o pérdida de los beneficios a los que tengo derecho. También entiendo que se me dará a conocer cualquier otra información que surja durante el estudio que pueda afectar mi deseo de participar en el mismo.
4. Estoy de acuerdo en que los resultados del estudio pueden darse a conocer a las autoridades pertinentes. Mi nombre y dirección se mantendrán confidenciales.
5. Es probable que representantes del patrocinador, comité de ética independiente / consejo de revisión institucional o autoridades regulatorias locales o extranjeras deseen examinar mis registros médicos para verificar la información recopilada. Al firmar este documento, autorizo a que se revisen mis registros.

México; D. F. a ____ de _____ de 200__.

PACIENTE:

Firma: _____

Nombre: _____

Domicilio: _____

TESTIGO:

Firma: _____

Nombre: _____

Domicilio: _____

Parentesco: _____

TUTOR:

Firma: _____

Nombre: _____

Domicilio: _____

Parentesco: _____

Confirmando que personalmente le he explicado a la persona cuyo nombre aparece arriba la naturaleza, objetivo, duración del estudio:

INVESTIGADOR:

Firma: _____

Nombre: _____

Domicilio: _____

ANEXO 2

Clasificación de Eichenholtz

Stage	Radiographic Features	Clinical Features
I — Dissolution	Demineralization of regional bone, periarticular fragmentation, dislocation of joint	Acute inflammation (easily confused with infection): swelling, erythema, warmth
II — Coalescence	Absorption of osseous debris in soft tissues, organization and early healing of fracture fragments, periosteal new-bone formation	Less inflammation, less fluctuation in swelling, increased stability at fracture site
III — Resolution	Smoothing of edges of large fragments of bone, sclerosis, osseous or fibrous ankylosis	Permanent enlargement of foot and ankle, fixed deformity, minimum daily swelling or activity-related swelling, normalization of skin temperature

*Reproduced, with modification, from: Johnson, J. E.: Surgical reconstruction of the diabetic Charcot foot and ankle. *Foot and Ankle Clin.*, 2: 39-40, 1997. Reprinted with permission.

ANEXO 3 Clasificación del Patrón Destrucción Anatómico de Sanders y Frykberg

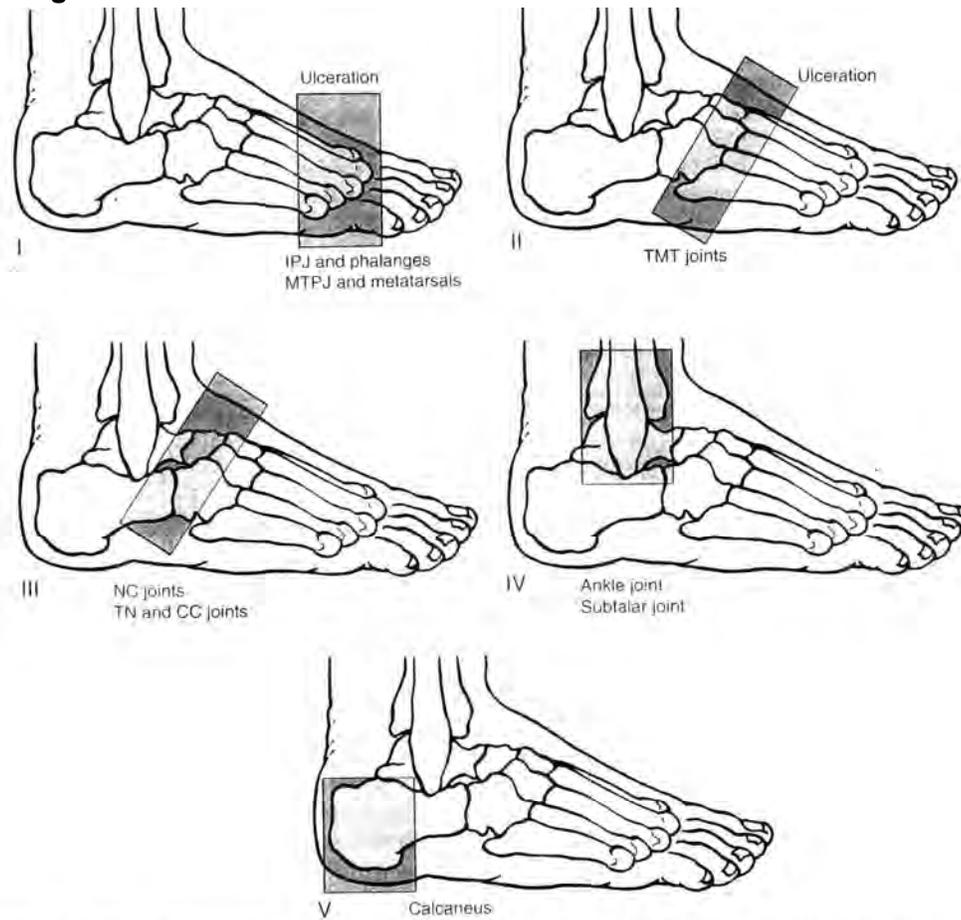


Figure 12-6 Anatomic patterns of bone and joint destruction reported in diabetic patients with neuropathic osteoarthropathy of the foot and ankle. Patterns I and II are frequently associated with bony deformity and ulceration. The most frequent joint involvement is seen in patterns I, II, and III, the most severe structural deformity and functional instability being associated with patterns II and IV. CC, calcaneocuboid; IPJ, interphalangeal joints; MTPJ, metatarsophalangeal joints; NC, naviculocuneiform; TMT, tarsometatarsal; TN, talonavicular. (Modified from Sanders LJ, Frykberg RG: Diabetic neuropathic osteoarthropathy: The Charcot foot. In Frykberg RG [ed]: *The Limb Risk Front in Diabetes Mellitus*. New York: Churchill Livingstone, 1991, with permission.)

ANEXO 4

HOJA DE RECOLECCION DE DATOS

**DESCONTROL GLUCEMICO COMO FACTOR ASOCIADO A LA
NEUROARTROPATIA DE CHARCOT EN EL HOSPITAL DE
TRAUMATOLOGIA Y ORTOPEDIA DR. VICTORIO DE LA FUENTE
NARVAEZ**

Observador:



Paciente:

Telefono:

Fecha:

/ /
d m a

Folio:

1. Edad	Años: _____	Meses: _____
2. Sexo	1 2	Masculino Femenino
3. Lado Afectado	1 2 3	Izquierdo Derecho Bilateral
4. Actividad Laboral	1 2 3	Sedente De pie De carga
5. Años de diagnostico de Diabetes Mellitus	Años: _____	
6. Tabaquismo	1 2	Si fuma No fuma
7. Consumo tabáquico	No cigarros/día _____	
8. Alcoholismo	1 2	Si toma No toma

9. Consumo de Alcohol	No copas/semana_____	
10. Hemoglobina Glucosilada	HbA1c_____	
11. Hipertensión arterial	1 2	Si hipertensión No hipertensión
12. IMC	1 2 3 4	Bajo peso (< 16 a 18.49) Peso normal (18.5 a 24.99) Sobrepeso (\geq 25 a 29.99) Obesidad (\geq 30 hasta \geq 40)
13. Ejercicios físico	1 2 3	Sin ejercicio físico Ejercicio físico 2 veces por semana, Ejercicios físico más de dos veces por semana.
14. Electromiografía	1 2 3	Polineuropatía sensoriomotora distal Alteraciones en la neuroconducción sensorial Alteraciones en la neuroconducción motora
15. Estadio de Neuroartropatía de Charcot según Clasificación de Eichenholtz	1 2 3	Estadio I Estadio II Estadio III
16. Patrón Anatómico de destrucción	1 2 3 4 5	Antepié Articulación de Lisfranc Articulación de Chopart Tobillo y subastragalina Calcáneo