

11227

102

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MÉXICO
ESTUDIOS DE POSGRADO
FACULTAD DE MEDICINA**

TESIS DE TITULACION DE LA ESPECIALIDAD DE MEDICINA INTERNA

**“Validación de la plantografía como instrumento de medición de los arcos plantares
del paciente con pie diabético, comparado con la plantoscopia”**

INVESTIGADOR RESPONSABLE:

Doctor Ricardo Hernández Avalos

INVESTIGADORES ASOCIADOS:

Maestro en Ciencias José Vicente Rosas Barrientos

**Medico Internista adscrito al servicio. Hospital Regional 1° de Octubre.
Instituto de Seguridad Social al Servicio de los Trabajadores del Estado.**

Doctor Arturo Serrano López

**Medico Internista, Jefe de Servicio Medicina Interna
Hospital Regional 1° de Octubre
Instituto de Seguridad Social al Servicio de los Trabajadores del Estado.**

SEPTIEMBRE 2002 , MEXICO D.F.



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central

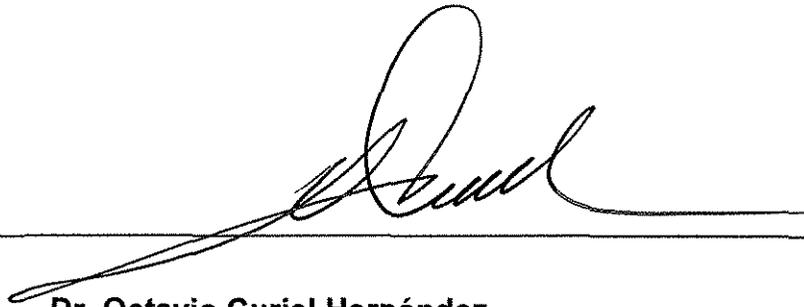


UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

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.

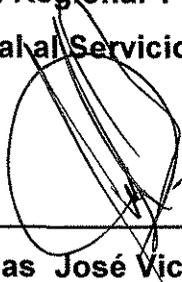


Dr. Octavio Curiel Hernández

Profesor titular del curso de especialización de Medicina Interna.

Hospital Regional 1° de Octubre

Instituto de Seguridad Social al Servicio de los Trabajadores de Estado



Maestro en Ciencias José Vicente Rosas Barrientos

Medico Adscrito al Servicio de Medicina Interna.

Hospital Regional 1° de Octubre.

Instituto de Seguridad Social al Servicio de los Trabajadores del Estado



Dr. Enrique Núñez González

Coordinador de Enseñanza e Investigación.

Hospital Regional 1° de Octubre

Instituto de Seguridad Social al Servicio de los Trabajadores del Estado.



Dr. Alejandro Mondragón Sánchez

Jefe de Investigación

Hospital Regional 1° de Octubre

Instituto de Seguridad Social al Servicio de los Trabajadores de Estado



I.S.S.S.T.E.
SUBDIRECCION MEDICA

10 SEP 2002

**HOSPITAL REGIONAL DE COORDINACION
DE ENSEÑANZA E INVESTIGACION**

INDICE

I.- Título.....	1
II.- Resumen.....	2
III.- Summary.....	3
IV.- Antecedentes.....	4
V.- Problema.....	18
VI.- Justificación.....	19
VII.- Objetivo Principal.....	20
VIII.- Objetivo Secundarios.....	21
IX.- Hipótesis.....	22
X.- Criterios de Inclusión.....	23
XI.- Criterios de Exclusión.....	24
XII.- Materiales y métodos.....	27
XIII.- Resultados.....	25
Tabla 1.- Características de los Pacientes.....	28
Tabla 2.- Tratamiento de la diabetes mellitus.....	29
Tabla 3.- Prueba diagnostica para pie derecho.....	30
Tabla4.- Prueba diagnostica para pie izquierdo.....	31
Tabla 5.- Tabla de proporciones correctamente clasificadas pie izquierdo.....	32
Tabla 6.- Tabla de proporciones correctamente clasificadas pie derecho.....	33
XIV.- Discusión.....:	34
XV.- Conclusiones.....	37
XVI.- Referencias.....	38

TITULO

Validación de la plantografía como instrumento de medición en las alteraciones de los arcos plantares del paciente con pie diabético, comparado con la plantoscopia en Hospital Regional 1º de Octubre.

RESUMEN

ANTECEDENTES.

La diabetes es una enfermedad predisponente para desarrollar alteraciones en arco plantar y esta constituye un factor de riesgo para la génesis de úlceras en los pacientes diabéticos.

MATERIAL Y METODO.

Este fue un estudio para validación de una nueva prueba diagnóstica para determinar el tipo y grado de alteración en el arco plantar. Se reclutaron 32 pacientes diabéticos, que reunieron los criterios de inclusión, a los cuales se les realizó una plantografía y una plantoscopia en ambos pies en tiempo diferente, los evaluadores desconocían el diagnóstico emitido por cada uno. Se calculó especificidad, sensibilidad, valor predictivo positivo y negativo para cada prueba y se construyó una tabla de proporciones correctamente catalogadas.

RESULTADOS.

La sensibilidad y especificidad para el pie derecho fue del 95.5% y 60.00% respectivamente; con un valor predictivo positivo y negativo del 84.00% y 85.71% respectivamente. Para el pie izquierdo, la sensibilidad y especificidad fue del 95.65% y 33.33% respectivamente; con un valor predictivo positivo y negativo del 78.58% y 75.00% respectivamente.

CONCLUSIONES.

La plantoscopia demostró ser una prueba altamente sensible pero poco específica. La plantografía resultó ser más estable para la sensibilidad y especificidad, pero se requieren de más estudios observacionales.

SUMMARY

Background. Diabetes is a disease that predisposes sole alterations and represents a risk factor for ulcer genesis in the diabetic patient.

Material and Method. This study is a new diagnostic test validation to determine the type and degree of soles alteration. We recluted 32 diabetic patients that met inclusion criteria. A plantography and a plantoscopy were made in both feet and at different time. The diagnosis for each test was unknown to the evaluators. We calculated the specificity, sensibility, and the positive and negative predictive value for each test and we built a proportional data table.

Results. Right foot sensibility and specificity was 95.5% and 60.00% respectively, with an 84.00% and 85.71%; positive and negative predictive value, respectively. Left foot sensibility and specificity was 95.65% and 33.33%, respectively; with a 78.58% and 75.00% positive and negative predictive value, respectively.

Conclusion. The plantoscopy proved to be a highly sensitive test but less specific. The solegraphy resulted to be a more stable test for the sensibility and specificity, but more observational studies are necessary.

ANTECEDENTES

La diabetes mellitus es una enfermedad metabólica, crónica y sistemática que se caracteriza por deficiencia absoluta o relativa de la insulina, hiperglucemia crónica y otras alteraciones en el metabolismo intermedio de proteínas, lípidos y carbohidratos. La hiperglucemia crónica de la diabetes se ha asociado a largo plazo con daño, disfunción y falla de varios órganos especialmente los ojos, riñones, nervios, corazón y vasos sanguíneos(1,2,3,4).

La Declaración de las Américas sobre diabetes mellitus del año de 1998, se estimaba la existencia de 135 millones de diabéticos alrededor del mundo, calculándose la duplicación de esta población en los siguientes 25 años. La prevalencia de la diabetes mellitus a nivel mundial es de 1 a 5%, en Estados Unidos la prevalencia de la diabetes mellitus oscila entre 1 y 6.6% de acuerdo al criterio diagnóstico utilizado. En América Latina, México junto con Brasil y Chile presentan la mayor prevalencia de diabetes, encontrándose en el año 2000 aproximadamente 15 millones de diabéticos (1,11).

En México durante el año de 1998 la población diabética oscilaba alrededor de los 3.8 millones. En tanto en el IMSS para el año de 1986 se reportaban 30,701 de egresos hospitalarios por diabetes mellitus (8). En el ISSSTE en 1995 la diabetes mellitus ocupaba el tercer lugar dentro de la 10 enfermedades no trasmisibles notificadas con mayor frecuencia tanto en el Distrito Federal como en resto de la republica en 18,634 y 64,728 casos respectivamente(1,3).

Es ligeramente mas frecuente en el sexo femenino que en el masculino, con una relación de 1.2:1, su frecuencia también aumenta con la edad (1,3,6,11,).

afectando predominantemente en la población entre 20 y 69 años de edad. En México aproximadamente el 98% de los casos corresponden al tipo 2 (1).

En reporte del comité experto en el diagnóstico y clasificación de la diabetes mellitus de 1997 la ha clasificado en los siguientes cuatro tipos(11):

1.- Diabetes Tipo 1

Mediada inmunológicamente.

Idiopática.

2.- Diabetes Tipo 2.

3.- Otros tipos específicos.

- Defecto genéticos de la función de la célula beta
- Defectos en la acción de la insulina
- Enfermedades del páncreas exócrino
- Endocrinopatías
- Inducido por drogas o químicamente.
- Infecciones
- Formas no comunes de diabetes mediada inmunológicamente
- Otros síndromes genéticos algunas veces asociado a diabetes mellitus.

4.- Diabetes Mellitus gestacional.

El mismo comité experto en diagnóstico y clasificación de la diabetes mellitus enuncia los siguientes criterios para su diagnóstico.

- 1.- Síntomas clásicos de la diabetes, concentración sérica al azar mayor de 200mg/dl.
- 2.-Glucosa plasmática en ayuno mayor de 126mg/dl (7mmol/l). Ayuno se define como la ingesta de calorías en las ultimas 8 horas.
- 3.- La hPG de 2 horas mayor de 200mg/dl durante una curva de tolerancia a la glucosa. Esta prueba se realiza usando una dosis de glucosa equivalente a 75 gr. de glucosa anhidra disuelta en agua.

Múltiples son las complicaciones crónicas de la diabetes mellitus, la más frecuente de ellas es la retinopatía diabética, cuyo riesgo se incrementa de manera exponencial presentándola de 1 de 100 pacientes al quinto año de evolución de la enfermedad. Las alteraciones renales aparecen en segundo termino, una incidencia acumulativa a los 10 años del 12%. La tercera complicación reportada es la mortalidad por enfermedades coronarias, haciéndose más evidente después de los cuatro años de diagnostico de la enfermedad con 15% de 1000 pacientes/año con promedio, tanto en hombres como en mujeres(11).

En cuarto lugar aparecen las lesiones de los pies de los pacientes diabéticos; 400 años a.c. Hipócrates ya describía la amputación de la extremidad semejante a un paciente diabético; una amputación no dolorosa (neuropatía diabética) de una extremidad gangrenosa con un leve sangrado (enfermedad arterial periférica)(13).

Las lesiones del pie diabético son la mayor causa de hospitalización y de estancia hospitalaria prolongada. En la serie de Smith los problemas del pie son responsables del 23% de las estancias hospitalarias cercanas a los dos años.

En el Reino Unido el 50% de las camas de los hospitales son ocupadas por los pacientes diabéticos con problemas de los pie(11). En tanto en México, la

ulceración del pie diabético representa entre el 20 y el 30% de las causas de hospitalización en el Instituto Mexicano del Seguro Social (3,11).

Con excepción de la amputación traumática, la diabetes mellitus es la causa más común de amputación de las extremidades inferiores en los Estados Unidos de Norteamérica, representando el 50% de el total de las amputaciones ; condicionando una fuerte pérdida en la economía del país durante el año de 1985 se calculaban 500 millones de dólares sin incluir la rehabilitación de los pacientes (11,13).

Mientras en México la diabetes mellitus causa más de la mitad (50-70%) de las amputaciones no traumáticas(1,3).

Así, pie diabético se define como : la infección, la ulceración y la destrucción de los tejidos, asociadas con anomalías neurológicas, motoras, de disautonomía, pérdida de la sensibilidad al dolor y vasculopatía periférica de diversa gravedad en las extremidades inferiores (1,16,17,18).

La afección vascular, la neuropatía y la infección son los tres componentes que hacen al pie susceptible de padecer lesiones graves. La aterosclerosis ocurre tempranamente en los diabéticos, encontrándose en 20% de los problemas del pie al producir isquemia(14,15).

El pie diabético, se ocasiona por falta de sensaciones protectoras, lo cual permite la lesión del pie, sin ser sentida por el enfermo a causa de dolor. Esta pérdida de sensaciones protectoras ocasiona que el pie este sometido al incremento del

estrés mecánico (estrés de frotación vertical). Mientras que la poli neuropatía en un factor precipitante, las úlceras ocurren en sitios de alta presión de apoyo plantar o zonas de compresión o roce del zapato(8,16,17,18,19,21,22).

El pie normal es una maravilla biomecánica que consta de 29 articulaciones, 26 huesos y 42 músculos, para realizar coordinada y armónicamente sus funciones básicas de movimientos, soporte, marcha y equilibrio. Diseñado como un tripe para la distribución de las cargas de los tercios: 33% en el talón anterior, 33% en el istmo, y 33% en el talón posterior(1,45).

Las personas con diabetes y neuropatía tienen mayores presiones plantares que los individuos normales, en parte debido a la poli neuropatía que ocasiona debilidad de los músculos inter óseos y caída de arco trasverso del pie, condicionando que el apoyo al caminar, se realice sobre cabezas de los segundos y tercero metatarsiano en lugar del primero y quinto con la consecuente formación de un callo que lesiona y ulcera los tejidos del pie. Estas modificaciones en la distribución de las cargas originan dedos en martillo desplazamiento de la almohadilla plantar debajo de la cabeza de los metatarsianos y acortamiento de la fascia plantar con mayor presión en las cabezas metatarsianas. Esta deformidad es frecuentemente asociada con disminución de la grasa debajo de la cabeza del primer metatarsiano haciéndola más vulnerable a la ulceración y a la infección(1,45).

En pie de Charcot es la clásica deformidad del pie diabético. La etiología exacta de la resorción ósea y de las fracturas del pie de Charcot es desconocida, aunque algunos autores mencionan que la neuropatía autonómica aumenta el flujo sanguíneo lo cual favorece la resorción de algunos compuestos cálcicos de los huesos del pie facilitando la aparición de fracturas en los pies ya insensibles(1,2,11).

El pie de Charcot se desarrolla en cuatro estadios. El primer o estadio agudo el paciente presenta una historia de trauma en el pie y calor o rubor con disminución de los pulsos. El segundo estadio se ocasiona con la fractura de los huesos del pie, la calcificación de las arterias interóseas es un hallazgo frecuente; el tercer estadio se caracteriza por la deformidad del pie como resultado de las fracturas y del colapso óseo. El cuarto estadio se presenta con el desarrollo de una operación plantar que se puede infectar, conducir a gangrena y amputación (1,2).

La isquemia o gangrena de los dedos, una de las causas es la aterosclerosis con formación de trombosis; una segunda causa es la formación de micro trombos como causa de la infección, una tercera causa de gangrena de los dedos son los émbolos de colesterol provenientes de las placas ulceradas de los vasos largos proximales. Los émbolos de colesterol pueden también dar un patrón de lívido reticularis y petequiral. La cuarta causa de gangrena puede resultar del tratamiento farmacológico que afecta la circulación periférica. Así la gangrena de las extremidades inferiores es 53 veces más frecuente en hombres diabéticos y 71 veces más frecuente en mujeres diabéticas que en la población general (6).

El pie con neuropatía es caliente y seco y la úlcera se presenta más frecuentemente en la parte central del arco trasverso; en cambio, la isquemia es frío y húmedo y las úlceras son periféricas. La amputación es el resultado final de una cascada de lesiones en el pie diabético. La neuropatía autonómica y la enfermedad arterial periférica juega un importante papel en la amputación; la neuropatía autonómica está presente en el 60% de los pacientes con ulceración y la enfermedad arterial periférica en el 20%. Ambos factores se encuentran en el 20% de los pacientes con ulceración. En México uno de cada 5 pacientes con ulceración termina en amputación ; del 50 al 58% de los pacientes requerirán un nuevo evento antes de los 5 años de ocurrido el primero, disminuyendo su esperanza de vida a los 5 años hasta 40% (30,31,32,33).

La clasificación de Wagner para el pie diabético se basa en la descripción en grado de las características de la úlcera y se aplica en la ulceración y en la neuropatía, y es la siguiente(11):

Grado 0: La piel está intacta.

Grado I: Presencia de una úlcera superficial que involucra la piel o el tejido celular subcutáneo.

Grado II: Úlcera que se extiende al tendón, hueso, cápsula articular pero no hay osteomielitis o absceso.

Grado III: Úlcera del pie con osteomielitis , absceso o piartrosis.

Grado IV: Existe gangrena en los dedos del antepié.

Grado V : Gangrena en la parte media del pie o del talón.

El 90% de las amputaciones son potencialmente prevenibles mediante la aplicación de medidas higiénicas, por lo que es importante clasificar a los pacientes con alto y bajo riesgo. Considerando como alto riesgo aquellos que han tenido amputaciones previas o historia de ulceración de los pies, ser portador de neuropatía o enfermedad vascular, mayores de 40 años y más de 10 años de diagnóstico de la diabetes mellitus. Dado lo anterior los autores dedicados al estudio del pie diabético se han ocupado de identificarlos factores de riesgo para el desarrollo de ulceración de los pies, dividiéndose en intrínsecos sin son propios del paciente y no modificables y en extrínsecos o modificables.

Dentro los factores intrínsecos se encuentran la neuropatía, antecedentes de ulceración, enfermedad vascular, edad mayor de 40 años, más de 20 años de diagnóstico de diabetes , sexo masculino, deformidad estructural, inmunopatía, movilidad limitada de la articulación y nefropatía.

Los factores extrínsecos consideran la onicocriptosis con infección, micosis del pie, desconocimiento de su enfermedad, trauma menor, daño térmico, quemadura química, estilo de vida (como vivir solo) y la onicomicosis.

En un estudio realizado en la Universidad de California se encontró que solamente en 6% de los pacientes diabéticos tenían un examen anual de sus pies, lo cual refleja la subestimación del problema del pie diabético por parte de los médicos.

El examen de pie diabético debe incluir una evaluación vascular con interrogatorio dirigido, índice de brazo pierna, valoración con ultrasonido doppler, medición de pulso y opcionalmente angiografía. Así como una evaluación neurológica para detección de poli neuropatía mediante la prueba de mono filamento de nylon con una sensibilidad del 97% y una especificidad del 82%.

Poca mención se realiza sobre la inclusión de una valoración por especialistas en la biomecánica del pie como son los ortopedistas y los médicos en medicina física y rehabilitación, mediante el uso de plantoscopio y la plantografía; que debe ser obligada en el examen anual del pie diabético.

Los más recientes investigaciones y avances de anatomía descriptiva y anatomía funcional del pie, que desde los tiempos clásicos han experimentado no pocas ni despreciables variaciones, han llevado a muchos casos a la modificación más completa de las anteriores concepciones, hasta el punto de pensar que la ortesis basada en ellas son inútiles, cuando no perjudiciales, consideramos pues indispensable estas notas preliminares, no tanto para recordar nociones consagradas y universalmente aceptadas, cuanto para subrayar las diferencias e insistir en elementos, no estudiados en profundidad del funcionalismo del pie, así

como para conseguir un lenguaje común del que nos valdremos a lo largo de esta tesis.

El pie se encuentra constituido por articulaciones dinámicas y articulaciones plásticas, no existe ninguna estructura del pie que no participe, directa o indirectamente, en la marcha. Sin embargo, sólo algunos son responsables de sostener directamente el apoyo y la carga. Dichos elementos son las cabezas de los metatarsianos y la tuberosidad del calcáneo. Entre ellos se intercala una serie de articulaciones cuya función sería exclusivamente plástica, es decir, de mantener la forma anatómica y funcional del pie, sólo las articulaciones tibio - tarsiana y metatarso-falángicas serían entonces articulaciones dinámicas, capaces mediante su activación de determinar la locomoción(45).

Lo que con el paso del tiempo se va modificándose, en los pacientes diabéticos, en la bóveda plantar es el volumen hueco comprendido entre el plano de apoyo y las partes de la planta del pie que no tocan el suelo. La proyección en el suelo de la bóveda plantar, que son el punto de apoyo metatarsiano las partes blandas hacen que entre en contacto con el suelo una extensa superficie, denominada talón anterior, de forma ovalada y unos 20 milímetros más ancha que la línea de apoyo metatarsiano, y al menos tres veces más larga que la superficie de la primera cabeza. El talón posterior, también de forma ovalada, pero dotando de una gran eje sagital, presenta una superficie bastante amplia que la proyección del calcáneo en el suelo. La región donde se une el talón anterior con el posterior es llamado istmo, cuya anchura es aproximadamente un tercio de la anchura del propio talón anterior(45).

Por consiguiente, las dimensiones reales de la bóveda, prescindiendo de los espacios ocupados por las partes blandas, son, siempre por término medio, las

siguientes: longitud desde los límites del talón anterior a los límites del talón posterior, 97 mm; anchura en la línea media por la culminación hacia el istmo, 34 mm; altura sin carga ponderal, 21,2 mm; y la altura con carga 17,9 mm (reducción, por lo tanto del 17%)(45).

La bóveda metatarsiana es una subdivisión artificiosa de la bóveda plantar, en cuanto que representa meramente la parte anterior de esta última. Está delimitada anteriormente, como la bóveda plantar de la que forma parte, por lo que la línea de las cabezas metatarsianas, y posteriormente se confunde con ella sin límites bien definidos. A los lados destaca por la mayor altura de la diáfisis del primer metatarsiano con respecto a las otras y por la menor inclinación de V, que configura más o menos una pared media y otra lateral.

El **pie plano** la definición clásica; es el descenso del arco plantar longitudinal, no da una idea de la situación geométrica y dinámica real de la condición ni permite identificar con certeza los métodos de corrección. En efecto, el arco plantar (suprimiremos el adjetivo longitudinal pues, dado que el arco trasversal no existe, el único arco del pie es el longitudinal y no precisa de más calificativos) (45).

La clasificación se basa en datos proporcionados por el fotopodograma, en otras palabras se basa en todos los elementos que contribuyen al apoyo, comprendidas las partes blandas, y no sólo en datos radiográficos. Tomando como guía en fotopodograma, distinguimos:

Pie plano de Primero grado; consiste, el istmo entre el talón anterior y posterior aparecen en el podograma más amplio de lo normal. Como dato normal se entiende que el centro del istmo debe tener la anchura igual a 1/3 de la del talón

anterior. Sin embargo, para hablar de pie plano el istmo debe tener una anchura superior a la mitad del talón anterior.

El pie **plano de segundo grado**, toda la planta, exceptuando tal vez una pequeña media luna medial, está en contacto con el suelo. La imagen del talón es "rechoncha" y redondeada.

El pie **plano de tercer grado**; la huella del borde medial del pie sobrepasa el límite medial de los talones con una gran media luna.

El pie **plano total**; es una forma rara y gravísima del pie plano en el que sólo las formaciones mediales se apoyan en el suelo. El fotopodograma muestra una imagen invertida, existe un arco plantar cuya concavidad se orienta hacia fuera. El apoyo se hace predominantemente sobre la mitad medial del talón anterior y del calcáneo.

Otras de las deformaciones del pie de importancia y por su frecuencia es el **pie cavo**; se la llama así cuando la altura de su arco plantar se halla notablemente aumentada. Las alteraciones en estudios realizados han demostrado que los portadores de pie cavo presentan en el 81% de los casos calcáneo valgo, en 9% calcáneo varo y en 10% calcáneo vertical.

La frecuencia de esta alteración oscila en 1.80% de las mujeres adultas presentan un cavo discreto, que no supera en primer grado y asintomático en la mitad de los casos. Por edad se encuentra con mayor frecuencia en la 2ª y 3ª década de la vida y afecta con preferencia al sexo femenino, en el que se pueden manifestar

precozmente. Las formas clínicas se distinguen ,el pie cavo anterior (el más frecuente), en el que los metatarsianos centrales se levantan formando un arco, con la consiguiente carga sobre las cabezas del 1º y 5º.

El Otro es le **pie cavo mixto**, donde el calcáneo con su descenso, participa también en la acentuación del arco. El pie adopta una forma de "rechancha" que ha valido el nombre de pie cúbico.

La ultima de las alteraciones, es el pie **cavo posterior**, hoy francamente raro, se observa en la época de apogeo de la poliomielitis. Su causa residía en la parálisis del tríceps sural, que permitía el descenso notable de la tuberosidad posterior del calcáneo que llegaban estar separados el talón anterior con el posterior y así quedaba una profunda hendidura, tan estrecha que a veces entraban en contacto uno con otro.

El fotopodograma nos proporciona, también el pie cavo, datos independientes del examen clínico y radiográfico, distinguimos tres grados: El pie **cavo de primer grado**; la huella muestra una notable adelgazamiento del istmo que une al talón anterior y posterior, adelgazamiento que puede hacerlo filiforme, con la huella evidente de la estiloides del 5º metatarsiano en el centro.

El pie **cavo de 2º grado**; el istmo entre los dos talones aparece interrumpido por una longitud variable de uno a varios centímetros.

El **pie cavo de 3er grado**; istmo ha desaparecido y la huella muestra exclusivamente los dos talones de apoyo. Como se ha mencionado estas imágenes pueden no estar en relación con los exámenes clínico y radiográfico, no es raro encontrar pies en apariencia normales, indoloros, con ángulo normal y un fotopodograma revelando un cavo de 3er grado.

El **pie cavo mixto**, es el descenso del calcáneo compensa casi totalmente el descenso del antepié, por lo que la disposición del astrágalo en la polea es diferente, existen variantes ambiguas, con tres aspectos del pie cavo que revisten particular importancia por su carácter ambiguo, la dificultad para su diagnóstico y la facilidad de confusión con otras afecciones, confusión que comporta el tratamiento opuesto o requerido; son el pie cavo, el pie cavo estabilizado y el pie cavo valgo.

El **pie pre-cavo** se encuentra frecuentemente en los adolescentes que se quejan de una metatarsalgia inconstante, durante el esfuerzo, que a veces tampoco desaparece con el reposo y se acompaña de tarsalgia, en el examen físico, el pie y el paso ofrecen un aspecto normal, no existen callosidades o se sitúan en zonas totalmente indoloras. El calzado suele estar desgastado en el borde externo de la planta.

El **pie cavo estabilizado**; repite las características del pie pre cavo, con las siguientes diferencias; se encuentra en el adulto, es moderadamente doloroso y va precedido de una anamnesis prolongada de algias plantares y metatarsalgias caprichosas.

El **pie cavo-valgo**; es una entidad patológica de definición variable según los autores, la alteración que muestra en su inmensa mayoría de los casos un calcáneo valgo, lo consideran la forma más frecuente, precisamente, del pie cavo. Algunos otros lo consideran una etapa de pie plano según el proceso por el cual durante la progresiva desviación del calcáneo hacia fuera, la apófisis anterior

asciende paradójicamente, levantando el sustentaculum tali, y por la tanto el astrágalo, y tensando el peroneo lateral largo con lo que resulta un cavo anterior, prosiguiendo su colocación, el calcáneo lleva todas las formaciones al lugar previsto para un pie plano, que sería así la consecuencia normal del pie cavo valgo(45).

PROBLEMA

El diagnóstico tardío de los cambios que va sufriendo el arco plantar durante la evolución de la enfermedad en pacientes con diabetes mellitus; incrementa el forma considerable en riesgo de sufrir, callos, ulceraciones e infección y amputación, por lo tanto:

¿ Es Posible la detección oportuna de los cambios en el arco plantar de los pacientes diabéticos con la realización rutinaria de la Plantografía en la consulta externa?.

JUSTIFICACION

Tomando en cuenta la alta prevalencia de la diabetes mellitus en la población del país y los costos que implica la medicina institucional la atención de las complicaciones graves de la diabetes, es necesario iniciar una investigación clínica, que nos permita identificar a los grupos de riesgo para desarrollar tales complicaciones como callos, ulceraciones, infecciones y amputación. Así el interés de este estudio de detectar las alteraciones del arco plantar oportunamente, en un primer nivel de atención con la realización de la plantografía, pero antes es necesario validarla como un herramienta oportuna y eficaz , como la plantoscopia por lo que en este estudio se compararán los dos métodos con el fin de establecer la especificidad y sensibilidad de la plantografía, para validarla como una herramienta sencilla, útil y al alcance general, que permitan a largo plazo, establece programas a nivel institucional y nacional.

OBJETIVO PRINCIPAL

Validar la plantografía como instrumento de medición en las alteraciones de los arcos plantares del paciente con pie diabético en Hospital Regional Primero de Octubre.

OBJETIVOS SECUNDARIOS

1.-Conocer la prevalencia de las alteraciones de los arcos plantares, en los pacientes diabéticos que se inscribieron en esta fase.

2.-Prevenir el desarrollo de úlceras en las plantas de diabéticos mediante el uso de plantillas.

3.-Disminuir el diámetro de callosidades en las plantas de los pacientes con pie diabético con el uso de ejercicios y plantillas.

4.-Prevenir la amputación de miembros inferiores en pacientes en el Hospital 1º de Octubre al corregir sus alteraciones del arco plantar e implementar cuidados generales con medidas higiénicas y de auto cuidado.

HIPÓTESIS

Siendo la plantoscopia el estándar dorado en la evaluación de las alteraciones del arco plantar con una sensibilidad y especificidad del 90%, la hipótesis planteada es que la plantografía tendrá una sensibilidad y especificidad igual o mayor para detectar alteraciones del arco plantar de los pacientes diabéticos

CRITERIOS DE INCLUSIÓN.

- Hombres y mujeres que asistan en forma regular al Hospital Primero de Octubre.
- Hombres y mujeres diabéticos de acuerdo a los criterios de la Norma Oficial Mexicana.
- Mayores de 15 años de edad.
- Pacientes sin descontrol agudo metabólico de sus cifras de glucosa.
- Pacientes sin amputación de algunos de sus miembros inferiores.
- Pacientes sin enfermedades psiquiátrica.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.

- Antecedentes de alteraciones del apoyo del pie en forma congénita o por causa diferente a la diabetes mellitus.
- Cirugía ortopédica que deje artrosis de la articulación.
- Antecedentes de evento vascular cerebral, con secuelas para la deambulación.
- Cursar con úlceras plantares activas.
- Que no se efectúen todas las mediciones.
- Que no se realice la lectura y diagnóstico de las mediciones.

MATERIALES Y METODOS.

Este fue un estudio para validación de una nueva prueba diagnóstica para determinar el tipo y grado de alteración del arco plantar en un grupo de pacientes diabéticos que acudieron al Hospital Regional 1º de Octubre durante un periodo comprendido del 1º de Enero al 31 de agosto del 2002.

La invitación para participar en el estudio fue de manera directa, envío o referencia de los médicos de Medicina Interna y por invitación colocada en laboratorio y otras áreas del hospital.

Se incluyeron a aquellos pacientes que reunieron los criterios de inclusión mencionados ya previamente, en todos los casos los pacientes firmaron un consentimiento para participar en este estudio.

El procedimiento de evaluación consistió de las siguientes fases:

- 1.- Contestar un cuestionario donde se incluyó ficha de identificación, características sociodemográficas, antecedentes relacionados con la diabetes mellitus y otras enfermedades asociadas, aspectos relacionados a los cuidados de sus pies, cuestionario para detectar neuropatía diabética(42).
- 2.- Realizar una plantografía entintado cada planta de cada pie y marcando la huella de cada pie en hojas blancas por separado. Estas plantografías fueron evaluadas por un médico en Medicina Física y Rehabilitación del mismo hospital en un tiempo diferente a la toma de este huella.
- 3.- Posteriormente a la limpieza de la planta de pie se paso con un segundo médico de Medicina Física y Rehabilitación para que se efectuara la plantoscopia en que en ese mismo momento emitía su diagnostico.

Para la realización de esta evaluación cabe considerar que ambos médicos desconocieron el diagnóstico emitido por su contraparte (cegamiento) y que en estudio previo (43), ya reportado tuvieron una Kappa para la plantoscopia de pie derecho de 0.6196 ($p < 0.0028$), plantoscopia de pie izquierdo 0.5956 ($p < 0.0026$), plantografía de pie derecho 0.9234 ($p < 0.001$) y plantografía del pie izquierdo de 0.9206 ($p < 0.001$)(43).

Se considero como unidad de medición a cada planta de pie por separado.

El tamaño de muestra se calculo para una prueba diagnóstica con un potencia del 90% por lo que se requerían de por lo menos 60 unidades de medición.

El análisis estadístico se incluyeron medidas de tendencia central y de dispersión y análisis de tablas de 2x2 para cálculos de sensibilidad, especificidad, valores predictivos positivos y negativos (39,44), para cada pie considerando dicotomía entre pie normal contra pie con alguna alteración, se incluyo cálculo de intervalo de confianza para cada resultado al 95%.

Dado que ambos instrumentos de medición fueron capaces de diagnosticar 8 variantes de arco plantar incluyendo la normalidad se construyo con esto una tabla de proporciones correctamente catalogadas.

En todos los pacientes incluimos una evaluación de callosidades de sus pies, uso o no de calzado adecuado y en cada caso se instruyo con un rotafolio las maniobras sugeridas por la Organización Panamericana de la Salud para el autocuidado de sus pies, el impacto de esta maniobra educativa es motivo de otro reporte.

RESULTADOS

Durante el periodo se reclutaron un total de 32 pacientes, que reunieron los criterios de inclusión, lo que se traduce en un total de 64 unidades de investigación.

Las características básicas de estos pacientes se incluyen en la tabla 1, es de llamar la atención de las ocupaciones principales fueron el hogar en un 34.4% y ser jubilados en un 15%.

Con relación la diabetes mellitus de los pacientes los resultados del cuestionario revelaron casi un desconocimiento de los reportes de sus hemoglobinas glucosiladas así como la poca variabilidad del tipo de tratamiento que recibían (tabla 2)

Los resultados de la plantoscopia y la plantografía para pie derecho e izquierdo se resumen en las tablas 3 y 4 donde se desglosan valores predictivos positivos y negativos para cada caso.

Se construyo Además una tabla de proporciones correctamente calificadas para cada pie (tabla 5 y 6).

Tabla 1 . Características de los Pacientes

	Frecuencia
Sexo hombres/mujeres	14/18
Edad en años cumplidos*	56.53 (15-81)
Peso en kilogramos*	65 (52-112)
Índice de masa corporal *	26.6 (18-37)
Tabaquismo activo+	8/32 (25%)
Alcoholismo activo+	12/32 (37%)
Practicaban algún ejercicio+	19/32 (60%)
No practicaban ejercicio+	13/32 (40%)
Uso de calzado adecuado+	20/32 (63%)
Revisión diaria de sus pies+	23/32 (72%)
Aplicación de crema en sus pies+	23/32(72%)
Uso de talco diario+	6/32 (18%)
Presencia de callos+	17/32(53%)
Curso previo+	9/32 (28%)

*Se reportan mediana y rango

+Se reporta porcentaje

Tabla 2 Tratamiento de la Diabetes Mellitus

Característica	Frecuencia
Tiempo evolución de la diabetes en años*	12 (0.8-40)
Tipo de diabetes (DM2/DM1)	31/1
Tipo de tratamiento	
Dieta	2/32
Dieta + Sulfonilureas	5/32
Dieta + Insulina NPH	2/32
Dieta +Sulfonilureas + Biguanidas	1/32
Dieta + Biguanidas + Insulina Intermedia	1/32
Sulfonilureas	10/32
Sulfonilureas + biguanidas	4/32
Sulfonilureas + Biguanidas + Inhibidores de alfa glucosidasa	1/32
Insulina NPH+ Insulina rápida	1/32
Biguanidas + Inhibidores de la alfa glucosidasa +Tiazolidendionas	1/32
Insulina intermedia	4/32

* Se reportan mediana y rango

Tabla 3. Prueba diagnóstica para pie derecho

		Plantoscopia		
		+	-	
Plantografía	+	21	4	25
	-	1	6	7
	Total	22	10	32

Sensibilidad 95.46 (75.11 - 99.77)

Especificidad 60.00 (27.34 - 86.30)

Valor predictivo positivo 84.00 (63.07 - 94.74)

Valor predictivo negativo 85.71 (42.00 - 99.24)

Tabla 4. Prueba diagnóstica para pie izquierdo

		Plantoscopia		
		+	-	
Plantografía	+	22	6	28
	-	1	3	4
	Total	23	9	32

Sensibilidad 95.65 (76.02 - 99.78)

Especificidad 33.33 (9.03 - 69.08)

Valor predictivo positivo 78.58 (58.53 - 90.98)

Valor predictivo negativo 75.00 (21.93 - 98.69)

TABLA DE PROPORCIONES CORRECTAMENTE CLASIFICADAS

Tabla 5

Para pie izquierdo

	Plantografía		Plantoscopia				Total
	0	1	2	4	5	8	
0	4	1	0	0	0	0	5
1	2	8	1	0	0	1	12
4	3	1	0	7	1	1	13
5	0	0	0	1	0	0	1
6	0	0	0	0	1	0	1
Total	9	10	1	8	2	2	32

0= Normal

1= Pie Cavo de 1er grado

2= Pie Cavo de 2º grado

3= Pie Cavo de 3er grado

4= Pie Plano de 1er grado

5= Pie plano de 2º grado

6= Pie plano de 3er grado

7= Pie plano de 4º grado

8= Pie Cavo mixto

TABLA DE PROPORCIONES CORRECTAMENTE CLASIFICADAS

Tabla 6

Para pie derecho

Plantografía	plantoscopia					Total
	0	1	4	5	7	
0	6	1	0	0	0	7
1	1	5	0	0	0	7
2	0	1	0	0	0	1
4	2	1	9	1	0	14
5	0	0	1	0	0	1
6	0	1	0	0	0	1
7	0	0	0	0	1	1
Total	9	9	10	1	1	32

0= Normal

1= Pie Cavo de 1er grado

2= Pie Cavo de 2º grado

3= Pie Cavo de 3er grado

4= Pie Plano de 1er grado

5= Pie plano de 2º grado

6= Pie plano de 3er grado

7= Pie plano de 4º grado

8= Pie Cavo mixto

DISCUSIÓN

La diabetes mellitus es un problema de salud pública de inmensas dimensiones, se encuentra dentro de las primeras causas de muerte en nuestro país por su alta prevalencia y mal control de la enfermedad.

Los resultados obtenidos son parecidos a los de la población mexicana en general con una mayoría de diabéticos tipo 2, y una edad media de 56 años, la mayoría en sobrepeso por índice de masa corporal, con un mal control de glucosa, todos se reporto una glucosa por arriba de los niveles óptimos, lo que contribuye a la presentación de la complicaciones a corto plazo en nuestra población.

La mayoría se dedicaba al hogar tal vez por la prevalencia de mujeres en nuestro estudio, pero también, hubo alto índice de administrativos y profesionistas por tipo población estudiada en nuestro estudio.

De llamar la atención la mayoría de nuestra población de estudio tubo contacto con el tabaco a pesar de programas establecidos a nivel nacional, por lo que se requiere continuar con programas mayormente difundidos y hacer énfasis en las complicaciones principalmente en pacientes diabéticos que es la población con mayor riesgo de desarrolla complicaciones en el sistema cardiovascular.

También hubo un alto índice de alcoholismo por lo que también se deberá continuar con programas, ya que es un factor de abandono o incumplimiento de tratamiento médico en los pacientes diabéticos.

Uno de los puntos importantes en el tratamiento integral de pacientes diabético es la dieta y el ejercicio, para evitar complicaciones principalmente a nivel cardiovascular, por su alta correlación con el metabolismo de los lípidos, se reporto una alta incidencia de casos con dislipidemia mixta a los cuales se inicio

tratamiento específico. Obtuvimos alto índice de sedentarismo e incumplimiento de una dieta adecuada.

En lo concerniente al cuidados de su pies, hubo cifras alentadoras en su cuidado; la mayoría, dijo usar calzado adecuado, revisar sus pies diariamente y aplicarse crema, sin embargo la mayoría se encontró callos en sus pies en 53.1%, lo que si concordó es que la mayoría refirió no haber recibido un curso previo para el cuidados de su pies en 71.9%.

La neuropatía diabética es quizás el factor de mayor trascendencia para el desarrollo de complicaciones en los pies, en enfermos diabéticos, obtuvimos un alto índice de neuropatía, realizándose la encuesta de alteraciones en la sensibilidad, alteraciones para percibir, el calos, frío, y el dolor, el cual fue motivo de otro estudio anteriormente(42), se detectó al 50% con neuropatía, debido ala población de estudio, ya que la mayoría eran diabéticos de larga evolución (mediana de 12 años), y además con mal control y ninguno conocía sus valores de HbA1c.

La enfermedad asociada mas común fue la hipertensión arterial sistémica, seguida de insuficiencia venosa crónica, como anteriormente se comentó la estrecha relación de esta enfermedad metabólica con alteraciones en el sistémica cardiovascular por lo que es prioritario manejo estricto de la hipertensión arterial ya que las dos enfermedades se potencializan para el desarrollo de complicaciones.

Los resultados obtenidos de sensibilidad fueron altos para la prueba de plantoscopía reportan tener una mayor sensibilidad lo que hablaría que en nuestro hospital es de utilidad como prueba de escrutinio o tamizaje.

Con relación a la plantografía al realizar sus valores predictivos positivos y negativos resultan más estables y parece ser que mejoran su grado de diagnóstico con relación a la plantoscopía.

CONCLUSIONES.

Se obtienen las siguientes conclusiones:

- 1.- La plantoscopia demostró ser una prueba altamente sensible pero con poca especificidad por lo que pudiera considerarla como de tamizaje.
- 2.- La plantografía resulto ser más estable en lo que respecta a sus valores predictivos que traducen su sensibilidad y especificidad particulares.
- 3.- Al efectuar el análisis para los diferentes proporciones correctamente clasificadas parecen si guardar mayor relación.
- 4.- Deberá de continuarse con esta investigación considerando en principio que será más experto los evaluadores y con ello poder mejorar la certeza diagnóstica.
- 5.- Se sugiere evaluar el diagnostico inicial del médico clínico que esta ha cargo del paciente (sospecha clínica), ya que este es el principal del manejo inicial de los pies del diabético.

Si bien es sabido que existen otras modalidades diagnósticas, para detectar anomalías del arco plantar como son el escalón computarizado, la hoja para detectar alteraciones de presión, en nuestro hospital no contamos con estas posibilidades y consideramos que debemos de actuar con los recursos con los que contamos y como en otra investigación paralela demostramos que maniobras sencillas pueden tener trascendencia importante en la salud de nuestros pacientes.

REFERENCIAS

- 1.-López AS, López AF. Diabetes mellitus y lesiones del pie. **Salud Pública de México** 1998; 40:281-292 .
- 2.-Abbot CA. A multicenter study of the incidence and predictive risk factors for diabetic neuropathic foot ulceration. **Diabetes Care** 1998; 21: 1071-75.
- 3.-Ortiz RP. El pie diabético: una complicación devastadora de la diabetes mellitus. **Simposium nacional sobre el pie diabético** 2000;1-14.
- 4.-Albert S, Christensen L. Pressure studies the lower extremity. **Diabetes Foot** 1998; 1: 21-27.
- 5.-Richard M. The role of dynamic plantar pressures in diabetic foot ulcers. **Diabetes Care** 1997;20: 855-858.
- 6.-Fauci A, Braunwald E, Isselbacher K, Harrison. **Principios de Medicina Interna** 14ª ed. 1998; 2941.
- 7.-Fryberg RG. The high-risk foot in diabetes mellitus. **Livingtone** 1991;23-30.
- 8.-Aguilar RF, Rayo MD. Neuropatía Diabética. *Rev Med IMSS* 1999; 38: 88-89
- 9.-Martínez JF. Pie diabético: Atención integral. **Interamericana** 1999; 161.
- 10.-Vileikyte L. The tactile circumferential discriminator. **Diabetes Care** 1997; 623-626.
- 11.-The expert committee on the diagnosis an classification of diabetes mellitus. **Diabetes Care** 1997; 20:1183-1198.
- 12.-Ctercteko GC, Dhanendran M, Hutton WC. Vertical forces acting on the feet of diabetic's patients with neuropathic ulceration. **Br Surg** 1981; 68: 608-614.
- 13.-Levin ME. Preventing amputation in the patients with diabetes. **Diabetes Care** 1995; 18: 1383-1394.
- 14.-Litzelman D, Slemenda CW, Langefeld CD, Hays LM, Welch MA. Reduction of lower extremity clinical abnormalities in patients whit non insulin dependent diabetes mellitus. **Ann Intern Med** 1993; 119:36-41.
- 15.-Kroleswki AS, Warram JH, Friere MB. Epidemiology of late diabetic complication. **Endoc Metab Clin North Am** 1996; 25: 217-242.
- 16.-Lavery LA, Vela SA, Fleischli JG, Amstrong DG, Lavery DC. Reducing plantar

- pressure in the neuropathic foot. **Diabetes Care** 1997;20:1706-1710.
- 17.-Rodriguez M, Trinajstic E, Muñoz P. The tactile circumferential discriminator: an instrument for detecting patients at risk of foot ulceration. **Diabetes Care** 1997;20:1799.
- 18.-Muller MJ, Strube MJ, Allen BT. Therapeutic foot wear, can reduce planter pressure in patients whit diabetes and transmetatarsal amputation. **Diabetes Care** 1997;20:637-641.
- 19.-Fedele D, Comi G, Coscelli C, Cuocinotta D, Felman EL. A multicenter study of de prevalence of diabetic neuropathy in Italy. **Diabetes Care** 1997;20:836-842.
- 20.-Levin ME. Foot lesions in patients with diabetes mellitus. **Endoc Metab Clin North Am** 1996;25:447-461.
- 21.-Reiber G, Pecoraro RE, Koepsell TD. Risk factors for amputation in patients with diabetes mellitus. **Ann Int Med** 1992;117:97-105.
- 22.-Sands ML, Shetterly SM, Fanklin GM, Hamman RF. Incidence of distal symmetnc (sensory) neuropathy in NIDDM. **Diabetes Care** 1997;20:322-329.
- 23.-Lizelman DK, Marrito DJ, Vinicor F. The rule of footwear in the prevention of foot lesions in patients with NIDDM. **Diabetes Care** 1998;21:23-25.
- 24.-Birke JA, Rolfsen RJ. Evaluation of a self-administered sensory testing tool to identify patients at risk of diabetes related foot problems. **Diabetes Care** 1998;21:23-25.
- 25.-Curie CJ, Morgan CL, Peters JR. The epidemiology and cost of impatient cure for penpheral vascular disease, infection, neurophatic and ulceration in diabetes. **Diabetes Care** 1998;21:42-48.
- 26.-Pham HA, Harvey C, Harkless LB, Giurini MJ, Veves A. Screening techniques to identify people at high risk for diabetic foot ulceration, a prospective multicenter trial. **Diabetes Care** 2000;23:606-611.
- 27.-Hissink RJ, Manning HA, Van Baal JG. The mabal shoe, an alternative method in contact casting for the treatment of neuropatic diabetic foot ulcers. **Foot Ankle Intern** 2000; 21:320-323.
- 28.-Ahroni JH, Boyko EJ, Forsberg RC. Clinical correlates of plantar pressure among diabetic veterans. **Diabetes Care** 1999;22:965-972.

- 29.-Shaw JE, Van SC, Carrington AL, Abbot CA, Boulton AJ. An analysis of dynamic forces transmitted through the foot in diabetic neuropathy. **Diabetes Care** 1998;21:1955-1959.
- 30.-Fryberg RG, Lavery LA, Pham HH, Harvey C, Harkless L, Vaves A. Role of neuropathy and high foot pressures in diabetic foot ulceration. **Diabetes Care** 1998;21:1714-1719.
- 31.-Sinacore DR. Healing times of diabetic ulcers in the presence of fixed deformities of the foot using total contact casting. **Foot Ankle Intern** 1998;19:613-618.
- 32.-Lavery LA, Armstrong DG, Vela SA, Quebedeaux TL, Fleischli JG. Practical criteria for screening patients at high risk for diabetic foot ulceration. **Arch Int Med** 1998; 158:157-162.
- 33.-Perry JE, Ulbrecht JS, Cavanagh PR. The use of running shoes to reduce plantar pressures in patients who have diabetes. **J Bone Joint Surg** 1995;77:819-828.
- 34.-Patel VG, Wierman TJ. Effect of metatarsal head resection for diabetic foot ulcers on the dynamic plantar pressure distribution. **Am J Surg** 1994;167:297-301.
- 35.-Zamudio L. Manual de zapatos y aparatos ortopédicos. **La Prensa Medica Mexicana** 1995;74.
- 36.-Zangaro GA, Hull MM. Diabetic neuropathy; pathophysiology and prevention of foot ulcers. **Clin Nurse Specialist** 1998;13:57-65.
- 37.-McGill M, Molyneaux L, Spencer R, Heng L.F, Yue DK. Possible sources of discrepancies in the use of the semmes- Weinstein monofilament, impact insensate foot and workload requirements. **Diabetes Care** 1999;22:598-602.
- 38.-Pitei DL, Lord M, Foster A, Wilson S, Watkins PJ, Edmonds ME. Plantar pressures are elevated in the neuroischemic and neuropathic diabetic foot. **Diabetes Care** 1999;22:1966-1970.
- 39.-Fletcher RH, Fletcher SW, Wagner EH. **Clinical Epidemiology. The essentials: Williams & Wilkins; 1988.**

- 40.-Fleiss JL. Statistical methods for rates and proportions. **New York: John Wiley & Sons; 1981.**
- 41.-Silva LC. Métodos estadísticos para la investigación epidemiológica. **Seminario Internacional de Estadística de Euskadi 1987**
- 42.-Alvarez PJ, Rosas BJ, Serrano LA. Evaluación del cuestionario sobre sensibilidad en el diagnóstico de la neuropatía diabética periférica de tipo sensitivo. **Tesis UNAM 2001.**
- 43.-Medrano AL, Rosas BJ, Serrano LA. Validación de la plantografía como instrumento de medición en las alteraciones de los arcos plantares del paciente con pie diabético, comparado con la plantoscopia, en El Hospital Regional 1º de Octubre. **Tesis UNAM 2001.**
- 44.-Sackett DL, Brian HR, Tugwell P. Una ciencia básica para la medicina clínica. **Epidemiología Clínica 1985; 3-179.**
- 45.-Valente V. Tratamiento ortésico de las alteraciones biomecánicas de la marcha. **Ortesis del Pie 1987; 15-112.**