



**Universidad Nacional Mayor de San Marcos**

**Universidad del Perú. Decana de América**

Facultad de Medicina

Unidad de Posgrado

Programa de Segunda Especialización en Medicina Humana

**Comparación de la respuesta de sensibilidad con el monofilamento de Semmes Weinstein con el método de la velocidad de conducción sensitiva para detectar neuropatía diabética subclínica en un grupo de pacientes del Hospital de la Policía de enero del 2000 a mayo del 2000**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

Para optar el Título de Especialista en Medicina Interna

**AUTOR**

Gabriel Alberto ROSADIO ESPEJO

**ASESOR**

Elizabeth Alicia PERALTA NARIO

Lima, Perú

2006



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

## **Referencia bibliográfica**

---

Rosadio, G. Comparación de la respuesta de sensibilidad con el monofilamento de Semmes Weinstein con el método de la velocidad de conducción sensitiva para detectar neuropatía diabética subclínica en un grupo de pacientes del Hospital de la Policía de enero del 2000 a mayo del 2000 [Trabajo de investigación]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Medicina, Unidad de Posgrado; 2006.

---

## **I. CAPÍTULO I:**

### **DATOS GENERALES**

**1.1. Título :** Comparación de la respuesta de sensibilidad presora con el método del monofilamento y con el método de la velocidad de conducción sensitiva en un grupo de pacientes con neuropatía diabética subclínica del Hospital Central de la Policía entre enero 2000 y mayo del 2000.

**1.2. Área de investigación:** Clínica.

**1.3. Autor responsable del proyecto: Gabriel Alberto Rosadio Espejo**

Residente del 3er. Año de Medicina Interna – Facultad de San Fernando – Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

**1.4. Asesor: Dra. Elizabeth Alicia Peralta Nario,** Médico Asistente del Servicio de Medicina Interna del Hospital Central de la Policía Nacional del Perú (HCPNP).

**1.5. Institución:** Hospital Central de la Policía Nacional del Perú.

**1.6: Entidades o personas con las que se coordinó el proyecto:**

- a) Se coordinó con el jefe del servicio de Endocrinología del HCPNP.
- b) Se coordinó con el jefe del servicio de Medicina Física y Rehabilitación.
- c) Se coordinó con la Dirección de Docencia e Investigación del HCPNP.

**1.7. Duración:** 4 meses

**1.8. Clave del Proyecto:** Neuropatía diabética, sensibilidad presora, velocidad de conducción sensitiva

## **II . CAPÍTULO II:**

### **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:**

#### **2.1. Planteamiento del problema:**

**2.1.1. Descripción del problema:** La diabetes mellitus tiene una serie de complicaciones, entre las que tenemos la neuropatía diabética que predispone a la amputación de las extremidades inferiores. El pie diabético constituye un problema de salud pública por su alta frecuencia y por sus enormes costos sanitarios y sociales generados por el elevado número de ingresos hospitalarios, las prolongadas hospitalizaciones, la demanda de atención médica, y la incapacidad laboral de los pacientes. Entonces, el diagnóstico de alteraciones en la sensibilidad en forma precoz (etapa subclínica) a través de métodos no invasivos que se puedan incluir dentro del examen clínico, como con el uso del monofilamento de Semmens Weinstein en comparación con la velocidad de conducción sensitiva dentro del examen de electrodiagnóstico que es un método que no se utiliza en consulta externa sino como examen especializado. La comparación de ambos métodos se ha realizado desde hace varios años<sup>(1,2)</sup>.

La importancia tanto económica como social del problema obliga a puntualizar que las complicaciones de la diabetes son según la Dra. Della de Buenos Aires no sólo una consecuencia de la diabetes, sino que deben considerarse como una falla en la prevención y la educación, según varios estudios de screening el monofilamento de Semmens Weinstein provee una sensibilidad del 60% a 80 % y

una especificidad del 73.8% a 80% ya que incluso puede detectar mínimas alteraciones( 3).

**2.1.2. Antecedentes del problema:** Muchos autores han comparado las respuestas obtenidas utilizando la prueba de sensibilidad presora con el monofilamento de Semmens Weinstein en relación a la velocidad de conducción sensitiva dentro del examen de electrodiagnóstico para la identificación temprana de patrones neuropáticos, en pacientes diabéticos asintomáticos (neuropatía subclínica), así tenemos que la literatura plantea que el examen de elección para la detección de las neuropatías diabéticas desde hace mucho tiempo (gold standard) fue la velocidad de conducción pero debido al consumo de tiempo para su realización en los hospitales, el precio y lo poco práctico del examen, no debería ser de elección en los cuidados primarios hospitalarios ( Yunkin,2000), <sup>1,2</sup>

Para la elección dentro del grupo de monofilamentos (4.17, 5.07 y el 6.1 ó 1, 1.10 y 75 gramos de fuerza respectivamente), cuál es el más sensible Birke y colaboradores en el año 1986 evaluaron los 3 tipos en un grupo de 72 pacientes con enfermedad de Hansen y en 28 pacientes diabéticos y notaron que el de 5.07 ( 10 gramos) era el que mejor indicaba la sensibilidad presora. ( Yunkin, 2000).

Dentro de la evaluación de neuropatía se emplea la medición electromiográfica y la valoración de sensibilidad por medio del monofilamento de Semmes Weinstein, método recientemente introducido con una sensibilidad de 80%

y especificidad de 82%, por lo que la Asociación Americana de Diabetes lo recomienda como la mejor prueba para despistaje de tal complicación<sup>1</sup>.

Al uso del monofilamento de nylon 5,07, se le atribuye un alto valor predictor de ulceración de pie en pacientes con diabetes mellitus tipo 2<sup>2</sup>. En un estudio en población peruana arrojó una precisión diagnóstica de 100%, al igual que la electromiografía, es decir, una relación entre los dos métodos altamente significativa ( $p < 0,01$ ).

Mayfield en un meta análisis donde identificó 6 estudios prospectivos donde se comparó el método del monofilamento con método de vibración llegó a la conclusión de que el rango relativo (Odds Ratio=OR) se incrementó más si la evaluación previa había sido realizada utilizando la vibración en lugar del monofilamento. Se evidenció entonces un aumento del riesgo relativo de 2.9 OR con el monofilamento y de 4.38 a 7.99 OR para el test de vibración ( <sup>6</sup>).

### **2.1.3 Fundamentos:**

**2.1.3.1. Marco Teórico:** La Diabetes Mellitus es considerada actualmente un problema de salud pública, considerándose su prevención una prioridad, ya que al momento existen aproximadamente 15 millones de personas afectadas solo en Latinoamérica, con una prevalencia solo en Lima de 7.6%. La Diabetes Mellitus es una enfermedad crónica, cuyo diagnóstico se realiza tardíamente, entre un 30 – 50% de los pacientes desconocen su enfermedad por meses o inclusive años. Debido al mal control metabólico, que deriva en hiperglicemia, se produce una serie de

complicaciones a largo plazo, entre las que se cuentan afectación renal, ocular y del sistema nerviosos tanto central, periférico, como autonómico; se reporta una prevalencia de neuropatía entre 25 – 40% en los pacientes diagnosticados. Según la sociedad española de angiología y cirugía vascular se define al pie diabético como una alteración clínica de base etiopatogénica neuropática e inducida por la hiperglicemia mantenida, en la que con o sin coexistencia de isquemia , y previo desencadenante traumático produce lesión o ulceración del pie.

De esta manera al actuar en el nivel preventivo secundario, se evitan las tan temibles secuelas terminales de neuropatía entre las que se incluyen ulceraciones en pie, neuroartropatía de Charcot y amputaciones, brindando al paciente la opción de mejorar su calidad de vida.

La intolerancia a la glucosa según el Dr. Pedro Perich evoluciona a la diabetes mellitus, en su trabajo se hizo un seguimiento a 18 años y se encontró una mortalidad de 22%, el 53.3% evolucionó a diabetes mellitus y en el 22,6% se le normalizó la tolerancia a la glucosa.

La neuropatía Diabética es definida mediante un término descriptivo que significa un desorden somático periférico o autonómico progresivo, potencialmente discapacitante demostrable tanto clínicamente (sintomático-clase II(&)) como de forma subclínica (asintomático-clase I("&)) que ocurre en la escena de diabetes mellitus tanto tipo 1 como tipo 2, sin otras causas de neuropatía periférica. Aproximadamente 16 millones de americanos están afectados por Diabetes mellitus

(8), con una prevalencia aproximada entre 7.7 y 87.3, por cada 1000 habitantes (13) y de estos el 60-70% presenta neuropatía (2,8,10,11,26).

Los síntomas de neuropatía, son los más tempranamente detectados como consecuencia de la glucotoxicidad (27). Entre las secuelas terminales de la neuropatía diabética, se incluyen ulceraciones en pie, neuroartropatía de Charcot y aún amputaciones, las cuales potencialmente son prevenibles(1)

Existen aspectos en la anatomía y fisiología (17,22) de los nervios periféricos normales, relevantes para comprender la información disponible para explicar la patogénesis de la neuropatía. Los nervios periféricos entre los que se incluyen nervios craneales (con excepción del 2do), nervios de raíces espinales, nervio raíz ganglio dorsal, nervios periféricos del tronco y sus ramas terminales y el sistema nervioso autónomo están compuestos por diferentes tipos de axones, es así:

- ❖ Largos mielinizados (atavío concéntrico del axón derivado de la membrana plasmática de las células de Schwann y rica en fosfolípidos); que incluyen axones motores y sensitivos, responsables de las sensaciones de vibración, propiocepción y tacto fino.
- ❖ Pequeños mielinizados; compuestos por fibras autonómicas y sensitivas, responsables del tacto fino, dolor y temperatura.
- ❖ Pequeños desmielinizados; responsables del dolor profundo y temperatura.

La velocidad de neuroconducción está determinada básicamente por el diámetro de los nervios, por tanto aquellos desmielinizados tienen una velocidad de

alrededor 1m/seg. Y las fibras mielinizadas (con 2-22 mm diámetro) tienen una velocidad tal como 100m/seg. (17)

Aunque la neuropatía tiene muchas etiologías, los nervios tienen número limitado de vías para responder al daño, el cual puede ocurrir a diferentes niveles, produciéndose así:

- ❖ Axonopatía, debido a trauma, resultado en degeneración axonal y de la vaina de mielina distal al sitio de la injuria ,degeneración Walleriana, daño por tóxicos y metabolitos, donde degenera la parte mas distal con daño concomitante de la vaina de mielina, conocido como “dying back” o muerte retrógrada.
  
- ❖ Neuronopatías, donde el daño ocurre a nivel de la neurona motora o raíz del ganglio dorsal con subsecuente degeneración de sus procesos periféricos y centrales. Debido a que el daño es a nivel del cuerpo celular, la recuperación es a menudo incompleta. Mielinopatías, aquí el daño ocurre a nivel de la vaina de mielina y pueden ser de origen inflamatorias o hereditarias. En neuropatías periféricas desmielinizantes el daño es a menudo segmentario. Debido a que los axones son relativamente frugales, la recuperación es a menudo rápida (semanas-meses) y completas.

En las de tipo hereditario el compromiso es a menudo difuso con curso lentamente progresivo.

Se postulan mecanismos para explicar los efectos neurodestructores de la hiperglicemia prolongada (27) : producción de inhibidores aldosa reductasa,

aumento del nivel de Sorbitol, disminuye el nivel intracelular de Mioinositol. El tejido nervioso es rico en proteínas estructurales como mielina, neurofilamentos y tubulina; durante estados prolongados de hiperglicemia, mediante glicosilación, estas proteínas se dañan fisiológica y funcionalmente, destruyéndose finalmente, daño resultante de disfunción vascular ya que el tejido nerviosos depende de adecuado flujo sanguíneo para repartir nutrientes y remover desechos metabólicos. Normalmente la base de la membrana capilar permite el ingreso de nutrientes a la célula y la remoción de productos de desecho, pero en pacientes con hiperglicemia prolongada, la glucosa tiende a depositarse en esta base de la membrana capilar., disminuyendo su permeabilidad, lo que resulta en incremento de metabolitos tóxicos produciendo pobre metabolismo celular. Además se postula la relación de la neuropatía diabética con el elevado nivel de 1-Carnitina (sistema ligado a procesos de oxidación de ácidos grasos mitocondriales y sus ésteres encontrados en endoneuro de patrones experimentales inducidos a diabetes , aunque aún no se tiene un sustento aceptable, ya que los requerimientos bioenergéticos tanto del sistema nervioso periférico como del central son satisfechos por glucosa, más que por la oxidación de las ácidos grasos(3).

El síndrome clínico de neuropatía diabética prevalente es la polineuropatía distal simétrica primordialmente sensitiva, con o sin neuropatía autonómica asociada (10,11,25).

Entre las formas clínicas de presentación de neuropatía diabética se tiene: (8,33).

❖ Neuropatía distal sensorimotora simétrica: Caracterizada por pérdida axonal.

Es la manifestación más común de la neuropatía diabética, compromete todos los nervios somáticos, pero tiene especial predilección por localización distal, como por ejem. Nervios sensorimotores de pies y manos, produciendo la pérdida sensorial en guante-caletín (25). Los pacientes presentan adormecimiento y parestesias (hormigueos) en las extremidades, especialmente en pies. Los síntomas característicamente se empeoran en la noche y la función usualmente declina inexorablemente con el tiempo. En estadios tempranos la neuropatía puede ser asintomática y puede ser descubierta solo durante el examen físico. Algunas veces la neuropatía distal expresa su presencia por complicaciones como ulceraciones del pie o extensas celulitis de origen traumático. El examen físico típicamente demuestra pérdida simétrica de sensación distal, con pérdida de los reflejos distales, como el aquileo y atrofia muscular de músculos intrínsecos de manos y pies. El daño usualmente afecta la sensibilidad más que las fibras motoras y usualmente incluye tanto fibras pequeñas como largas.

❖ Neuropatía sensorial aguda.

❖ Neuropatía proximal motora, también llamada amiotrofia diabética o neuropatía femoral, que se manifiesta clínicamente por debilidad proximal asimétrica, dolorosa, progresiva. Hallazgos patológicos (biopsia nervio y

músculo) en pacientes sin evidencia de enfermedad autoinmune sistémica, sustentan la base inflamatoria mediada por inmunidad y sugiere que el evento primario en la fase aguda de esta forma de neuropatía diabética es la vasculitis con predominancia de polimorfonucleares con complejos inmunes y depósito de complemento (19).

- ❖ Mononeuropatías: Particularmente presente en ancianos con DM-2. Tienden a tener inicio relativamente agudo, asociado con dolor en nervios de extremidades como el nervio peroneo, nervio mediano o nervio cubital y tienden a ocurrir en sitios de entrapamiento o compresión externa, sugiriendo la vulnerabilidad de los nervios en pacientes diabéticos a injuria mecánica. Entre los nervios craneales, los más afectados son III y VI.
- ❖ Neuropatía autonómica: El inadecuado control autonómico del corazón es el evento temprano en la progresión de diabetes y a menudo está presente al momento del diagnóstico. Estudios demuestran que aún pequeñas elevaciones tanto en glicemia basal como en insulina basal son suficientes para producir esta alteración. (34)

La historia natural tiende a ser de mejoría gradual y resolución sin tratamiento específico alguno, aunque en ocasiones se hace necesaria la descompresión quirúrgica en algunas neuropatías de entrapamiento (1).

Se ha propuesto un algoritmo para la evaluación de la neuropatía diabética (22), basada desde su inicio en la historia clínica y el examen físico, destacándose así la importancia de ambos.

En presencia de signos y síntomas mínimos, la evaluación debe estar dirigida a los nervios más susceptibles. Las respuestas de las extremidades distales mayormente son anormales en relación con la de las extremidades superiores y las de tipo sensitivo son más frecuentes que las motoras.

Se plantea un protocolo para la realización de Test electrodiagnósticos (9)

❖ Estudios de conducción de nervios motores:

1. Estudios unilaterales, ya sea de nervio cubital o mediano, incluyendo Ondas F en extremidades superiores.
2. Estudios unilaterales de nervio peroneo, incluyendo Ondas F en extremidades inferiores.
3. Medición de amplitud de potencial de acción muscular y latencia en cada sitio de estimulación y cálculo de velocidad de conducción segmentaria.

❖ Estudios de conducción de nervios sensitivos:

1. Estudios unilaterales, ya sea de nervio cubital o mediano, incluyendo Ondas F en extremidades superiores.
2. Estudios unilaterales de nervio peroneo, incluyendo Ondas F en extremidades inferiores
3. Medición de amplitud de potencial de acción muscular y latencia en cada sitio de estimulación y cálculo de velocidad de conducción segmentaria.

❖ Estudios de nervios adicionales pueden ser necesarios para anomalías basadas en la distribución de síntomas y signos.

Entre los estudios adicionales pueden ser necesarios para anomalías basadas en la distribución de síntomas y signos.

Entre los estudios sensoriales cuantitativos, figuran: (9)

❖ Sensación de vibración: El déficit en esta función tiende a correlacionarse (aunque a menudo precede) con el desarrollo de la anomalía de los reflejos aquileos, así como en tacto fino y sensación de posición. La anomalía en esta función no necesariamente traduce lesión en sistema nervioso periférico.

❖ Sensación térmica: La anomalía en el umbral frío/calor puede constituir la evidencia más temprana de déficit neurológico. No necesariamente traduce lesión en sistema periférico. La anomalía no excluye la afección de fibras largas.

Además para fines investigacionales se propone una clasificación, basada en el estudio de Dyck sobre detección y estadía de polineuropatía:

|  | Score Síntomas | Score examen neurológico | Test fisiológico anormales |
|--|----------------|--------------------------|----------------------------|
|--|----------------|--------------------------|----------------------------|

|         |   |   |  |
|---------|---|---|--|
| CLASE I |   |   |  |
| A       | 0 | 0 | <b>0 ó AFT ó QST<br/>EDX ó AFT y<br/>QST EDX y ya<br/>sea AFT ó QST<br/>o ambos.</b> |
| B       | 0 | 0 |  |
| C       | 0 | 0 |  |

## CLASE II

|   |        |       |  |
|---|--------|-------|--|
| A | +      | +     | <b>0 ó AFT y QST<br/>EDX ó AFT y<br/>QST EDX y ya<br/>sea AFT ó QST<br/>o ambos.</b> |
| B | 0 ó +  | +     |  |
| C | 0 ó ++ | 0 ó + |  |

CLASE I: Pacientes sin signos y síntomas demostrables.

CLASE II: Pacientes con signos, síntomas o ambos.

Además existen estudios que usan la razón Velocidad neuroconducción nervio/velocidad conducción Onda F (23), potenciales evocados sensoriales en 5 canales(29), biopsia de nervio sural(30), y biopsia de piel(21) para el diagnóstico de neuropatía diabética.

Para la completa clasificación de la neuropatía diabética, el panel de conferencias de Neuropatía Diabética en San Antonio, Texas(9) recomienda al menos una medición en cada una de las siguientes categorías: Síntomas clínicos, examen físico, estudios electrodiagnósticos (EDX), Test sensorial cuantitativo (QST) y Test Función autonómica (AFT).

**2.1.3.2 Marco Referencial:** El estudio se llevará a cabo con los pacientes diabéticos sin síntomas de neuropatía del Hospital Central Policía Nacional del Perú, con el apoyo de los médicos asistentes del servicio de Endocrinología.

Aunque la conexión entre diabetes mellitus y disfunción de nervio periférico ha sido reconocida por varios siglos, sólo fue hasta 1864 en que las observaciones de Marchal de Calvi admiten que la neuropatía es una consecuencia, más que una causa de diabetes(3).

En dos estudios del Dr. Leonidas Delgado Torres en pacientes en quienes se evaluó la relación entre el control glicémico y los niveles de glicohemoglobina, para evaluar la neuropatía se realizaron tanto el test con el monofilamento así como el examen de electrodiagnóstico, obteniéndose con este último una sensibilidad del 100%, estableciéndose también la relación entre ambos métodos altamente significativa ( $p < 0,01$ ).

En el Perú los datos proporcionados por el grupo de Epidemiología de Diabetes Mellitus (14) indican una prevalencia de 7,6% (3.5-11.7%) de pacientes diabéticos, con la presencia de neuropatía al momento del diagnóstico de entre 25 –40%, en el Hospital Central Policía Nacional no se cuenta con el registro de la totalidad de pacientes diabéticos, por tanto no se puede tener la incidencia es de esta.

La incidencia de amputaciones como consecuencias de la diabetes en Estados Unidos es elevada, ya que se estima que el 15% de los pacientes diabéticos presenta en algún momento ulceraciones en pie o tobillo (6% de las hospitalizaciones), ya en el año 1998 constituía el 51% (28), reportándose mas de 54,000 nuevas amputaciones /año. La vasta mayoría de las úlceras plantares, independientemente de su grado (28) son causadas por combinación de prominencia ósea subyacente asociada con pérdida de la sensibilidad causadas por la neuropatía diabética, siendo

su localización mas frecuente a nivel de base de metatarsianos (74%). Se espera pues que para el año 2000 se reduzca la cifra de esta complicación por la introducción de simples técnicas de evaluación de neuropatía sensorial, entre ellas la utilización del monofilamento de Semmes Weinstein (7), las cuales serán explicadas en mayor detalle más adelante.

Un instrumento muy útil y con cual aún no hay estudios reportados en nuestro medio es el Monofilamento de nylon 5,07 Semmes Weinstein acoplado a un soporte estandarizado para aplicar una fuerza de 10 gramos cuando la prueba se realiza correctamente. Debe ser aplicado en diez puntos establecidos (9 plantares y 1 dorsal) de cada pie de manera perpendicular con una duración total de 10 segundos, y de haber úlceras, callos, costras o tejido necrótico, la aplicación se hará en la zona circundante (Recomendaciones de la American Diabetes Association). Aunque algunos estudios (12) sugieren que realizar el examen en 4 puntos y otros en 3 puntos (Zavala) , donde se asientan con mas frecuencia las úlceras 1er dedo (30%), 1-2 y 5ta cabeza metatarsiano, con 22%, 69% respectivamente (31) se obtiene el 90-95% de sensibilidad del Test de 10 puntos.

Para que la prueba se considere positiva ( 97% de sensibilidad y un 83% de especificidad) se anota la presencia de sensibilidad sobre los 10 puntos ya señalados y se considerará positivo si hay ausencia de sensibilidad en cuatro de los 10 sitios.

Los síntomas son evaluados mediante escalas y aunque existen muchas, como la Escala Visual Análoga, Cuestionario de Dolor de Mc Gill y Escala Verbal Descriptiva, estas tiene limitaciones significativas como medidores de dolor

neuropático, además no identifican potenciales subgrupos de riesgo de desarrollar neuropatía, por tanto ante la necesidad de una medición que sea sensible a una variedad de cualidades del dolor, calor, frío, sensibilidad, sensación de disconfort, etc. Además existen neuropáticos recopilados de historia neurológica dirigida a la búsqueda de síntomas de neuropatía; NSP (Neuropathy Symptoms and Change score), que es un cuestionario estándar verdadero-falso llenado por los pacientes y procesado por lector óptico y computadora que deriva de escalas de neuropatía, debilidad y disfunciones autonómicas comparando las respuestas de los pacientes con aquellas obtenidas en una población de referencia como el Rochester Diabetic Neuropathy Study of Healthy Subjects Cohort (15); NIS (Neuropathy Impairment Score) que evalúa fuerza muscular, reflejos osteotendinosos, sensación de tacto y movimiento de articulaciones en dedo índice y primer dedo pie; NIS-LL (Neuropathy Impairment Score in the Lower Limbs), (modificaciones del NDS (Neurologic Disability Score)), el cual evalúa cambios en la actividad motora, sensorial y reflejos específicamente en miembros inferiores (32).

La electromiografía (EMG) puede revelar denervación de músculos intrínsecos del pie. Los estudios por agujas también evidencian hallazgos focales o asimétricos que no pueden ser detectados en estudios de neuroconducción. Esta técnica (como indicador más sensible de degeneración axonal motora) demuestra anomalías tempranas en pacientes diabéticos asintomáticos, aunque solo refleja de manera exclusiva la actividad de los axones mielinizados largos (4), por lo tanto los hallazgos negativos, sobretodo en miembros inferiores no descarta la presencia de

neuropatía, debiendo realizarse estudios en los nervios afectados menos comúnmente (9).

Para lograr la percepción al monofilamento 5.07 de Semmens-Weinstein se ejerce una fuerza constante al presionarlo sobre la piel (10 gr. para el calibre 5.07). Tiene una sensibilidad superior al 95% y una especificidad superior al 80% en la detección de pacientes con neuropatía sensitiva. El paciente se colocará el decúbito supino sobre la camilla de exploración y con los ojos cerrados; a continuación se presionará con el filamento, que se debe doblar en parte, durante 1-1,5 segundos, y se preguntará al paciente si siente o no su contacto. Las zonas a explorar no están totalmente consensuadas pero la mayoría de los autores proponen que como mínimo se aplique en la cara plantar del cada pie sobre las cabezas del primero, tercero y quinto metatarsiano, los dedos primero y quinto y sobre el talón, así como entre la base del primer y segundo dedo en la cara dorsal. No se aplicará sobre zonas con hiperqueratosis importante o con callos.

Según Yunquin (2001), en el Departamento de Medicina Familiar en Korea, el test de monofilamento es considerado un predictor para la ulceración del pie. Desafortunadamente no hay un consenso de cómo el monofilamento debe ser usado ya que los sitios del examen son varios y el número de puntos para que se considere positivo van desde 3 a 4.

#### **2.1.4 Formulación del problema:**

¿ La prueba de sensibilidad presora con el monofilamento de Semmes Weinstein en relación a la velocidad de conducción sensitiva dentro del examen de electrodiagnóstico nos da una respuesta alterada más precoz en la identificación temprana de neuropatía diabética subclínica en un grupo de pacientes del Hospital Central de la Policía que acudieron desde enero del 2000 hasta mayo del 2000?

## **2.2 HIPÓTESIS**

La respuesta obtenida con el monofilamento de Semmes Weinstein en relación en relación a la velocidad de conducción sensitiva dentro del examen de electrodiagnóstico es más precoz en la identificación temprana (subclínica) de neuropatía diabética en grupo de pacientes del Hospital Central de la Policía que acudieron desde enero del 2000 hasta mayo del 2000.

## **2.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN :**

### **2.3.1 OBJETIVO GENERAL:**

Comparar las respuestas obtenidas a través de la técnica de prueba de sensibilidad presora con monofilamento Semmes Weinstein en relación con estudio electrofisiológico en la identificación temprana de neuropatía

diabética subclínica en un grupo de pacientes del Hospital Central de la Policía que acudieron desde enero del 2000 hasta mayo del 2000.

### **2.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

- 1.- Evaluar las respuestas obtenidas con el uso del monofilamento de Semmes Weinstein en un grupo de pacientes con diabetes subclínica que acudieron al Servicio de Endocrinología desde enero a mayo del 2000.
- 2.- Evaluar los resultados obtenidos a la evaluación de la velocidad de conducción sensitiva dentro del examen de electrodiagnóstico en un el grupo anterior de pacientes.
- 3.- Comparar las respuestas obtenidas en los pacientes estudiados para identificación temprana de Neuropatía diabética subclínica.

### **2.4. EVALUACIÓN DEL PROBLEMA:**

En la actualidad la Diabetes Mellitus es considerada una enfermedad de salud pública, por lo que todo o referente a prevención y diagnóstico precoz de la misma y de sus complicaciones que derive en la disminución posterior de discapacidades que permitan ,que la persona diabética y a la que tiene antecedentes familiares y una glicemia en ayunas mayor de 110 mg/dl (diabetes subclínica), tenga una mejor calidad de vida y pueda trabajar por

un periodo mayor en años es de gran importancia considerando los planeamientos del sector salud para los últimos años.

Sabemos que no en todos los hospitales a nivel nacional se cuenta con servicio de electrodiagnóstico por lo que contar con una prueba que permita durante la evaluación clínica en consulta externa detectar precozmente las alteraciones en la sensibilidad es de gran importancia.

## **CAPÍTULO III**

### **ASPECTOS ADMINISTRATIVOS:**

**3.1 Plan de acciones:** Se solicitaron los permisos correspondientes tanto a los servicios como a los pacientes antes de iniciar el estudio, se acudió puntualmente a las consultas para captar el número más real posible de pacientes teniendo en cuenta las características de los mismos.

### **3.2 Asignación de recursos:**

#### **3.2.1. Recursos Humanos:**

- a) Un médico residente de medicina Interna.
- b) Un médico residente con la asesoría de un médico asistente del Servicio de Medicina de Rehabilitación para la realización de la prueba de la velocidad de conducción sensitiva.
- c) Un tutor para el seguimiento y la orientación respectiva.
- d) Un estadístico.

#### **3.2.2. Recursos Materiales:**

- a) Un monofilamento de Semmens Weinstein.
- b) Un paquete de guantes para el evaluador.
- c) Dos cientos de papel bond
- d) Dos cuadernos.
- e) Lapiceros
- f) Un tablero

### **3.3 Presupuesto y costo del proyecto:**

- a) Horas de trabajo del médico residente de medicina Interna : 3500 soles.
  - b) Horas de trabajo del médico residente de medicina de Rehabilitación: 2000 soles
  - c) Horas de trabajo del médico asistente de Medicina de Rehabilitación: 4000 soles
  - d) Horas de trabajo del estadístico: 300 soles
  - e) Costo de los exámenes de velocidad de conducción: 300 soles
  - f) Costo del monofilamento de Semmens Weinstein: 300 soles
  - g) Papel bond: 30 soles.
  - h) Dos cuadernos: 4 soles
  - i) Lapiceros: 3 soles
  - j) Un tablero: 30 soles
  - k) Diskettes y CD: 15 soles
  - l) Anillados : 40 soles
- TOTAL : 10,522 Soles

### **3.4 Cronograma de Actividades:**

#### ***CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES***

## CAPÍTULO IV

### ANEXOS

#### 4.1. Definición de términos:

- **Diabetes Mellitus:** Grupo de enfermedades metabólicas caracterizada por hiperglicemia resultante de defectos en la secreción de insulina, en la acción de esta o la combinación de ambos.
- **Neuropatía diabética periférica:** Polineuropatía sensitiva simétrica crónica que afecta primero a los nervios de las extremidades inferiores, producto de la glucotoxicidad.
- **Estudio Electrofisiológico:** Registro de la actividad eléctrica producida en un músculo por eléctrico del nervio, procedimiento útil para diagnosticar diversos aspectos de la función neuromuscular, la conducción neuromuscular, la magnitud de la lesión nerviosa, las respuestas reflejas, etc.
- **Monofilamento Semmes Weinstein:** Sencillo instrumento, ampliamente utilizado en estados Unidos desde la última década para la identificación de neuropatía periférica, consta de único filamento de nylon 5,04 unido a un mango, que debe aplicarse sobre puntos preestablecidos en la planta aplicando una fuerza aproximada de 10 gramos.

## 4.2 Ficha de reconocimiento de datos:

### Anexo 1

#### Encuesta dirigida

Nombre: .....

Edad: .....

Sexo: .....

Número de HC ( historia clínica) general: .....

Número de HC endocrinología: .....

Tiempo de diagnóstico de diabetes mellitus: .....

Tiene familiares diabéticos: .....

Presenta dolor tipo ardor, adormecimiento, corriente en miembros

Inferiores: sí ( ) no ( )

Tiempo de esas sensaciones ( )

Tiene ulceraciones o heridas u otras alteraciones en los pies ( )

**Anexo 2:**

**CONSENTIMIENTO INFORMADO**

Siguiendo los principios éticos comprendidos en la Declaración de Helsinki, se pone e conocimiento al Sr. (a, srta.) de ..... edad ; identificado con ..... en los lineamientos de la identificación temprana de la neuropatía diabética subclínica.

El estudio consta de la evaluación clínica, medida de la velocidad de conducción sensitiva y aplicación del monofilamento de Semmens Weinstein en la planta del pie.

Se le hace saber al paciente que los procedimientos a realizar no pondrán en riesgo su vida.

Se informa al paciente que puede optar por no participar en el estudio o abandonarlo en cualquiera de sus etapas.

Luego de entender toda la información y aclarar cualquier tipo de duda el paciente acepta participar en el estudio de identificación temprana de neuropatía diabética subclínica.

.....  
Firma

Huella digital

Anexo 3

**MINISTERIO DE SALUD**

**INSTITUTO ESPECIALIZADO DE REHABILITACIÓN**

**SERVICIO DE ELECTRODIAGNÓSTICO**

NEUROCONDUCCIONES - VELOCIDAD DE CONDUCCIÓN  
SENSITIVA

NERVIOS

VALORES NORMALES

**NERVIO MEDIANO**

SENSITIVO:

LATENCIA (MUÑECA INDICE) 14cm < 3,2mseg

AMPLITUD DEL POT. DE ACCIÓN SENSIT > 20.0µV

**NERVIO CUBITAL**

SENSITIVO:

LATENCIA MUÑECA- MEÑIQUE(14CMS) <3,2mseg

AMPLITUD DEL POT. DE ACCIÓN SENSIT >10µV

**NERVIO RADIAL**

SENSITIVO:

LATENCIA MUÑECA PULGAR(14CMS) <3.0mseg

AMPLITUD DEL POT. DE ACCIÓN SENSIT >10.0µV

***NERVIO SURAL***

SENSITIVO:

LATENCIA 14CMS ELECTRODO CAPTADOR 3.5MSEG

AMPLITUD DEL POT. DE ACCIÓN SENSIT >10µV

***VELOCIDAD >37MSEG***

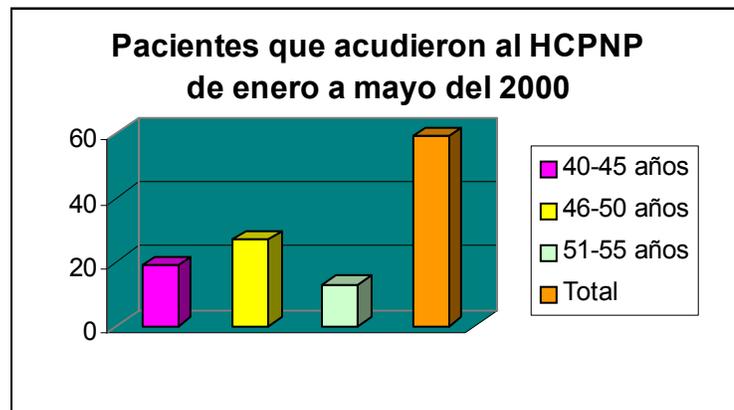
## CAPÍTULO V

### 5.1. RESULTADOS

Durante el periodo de estudio que comprendió los meses de enero a mayo del 2000 se ingresaron 59 pacientes al estudio ya que cumplían los criterios de inclusión , 4 pacientes no concluyeron el estudio ya que faltaron a sus citas para los exámenes respectivos.

A continuación se presentan los datos de la población de estudio:

#### I) SEGÚN LA EDAD:



La media aritmética de la edad es de 47 años así como la mediana.

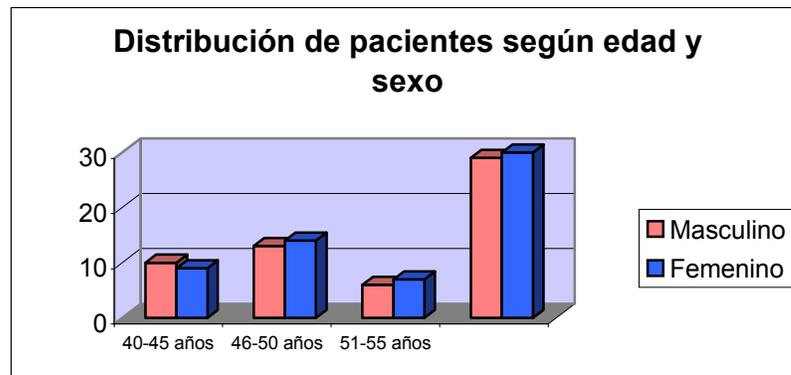
La moda es de 47 años ( 10 pacientes de 47 años) y las otras edades que más se repiten son 48 ( 6 pacientes) y 6 pacientes con 43 años.

No se incluyeron pacientes mayores de 60 años porque en estos pacientes ya hay alteraciones en la velocidad de conducción sensitiva.

| EDAD |                 |            |            |                   |                      |
|------|-----------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
|      |                 | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|      | De 40 a 45 años | 19         | 32,20      | 32,20             | 32,20                |
|      | De 46 a 50 años | 27         | 45,76      | 45,76             | 77,97                |
|      | De 51 a 55 años | 13         | 22,03      | 22,03             | 100,00               |
|      | Total           | 59         | 100,00     | 100,00            |                      |

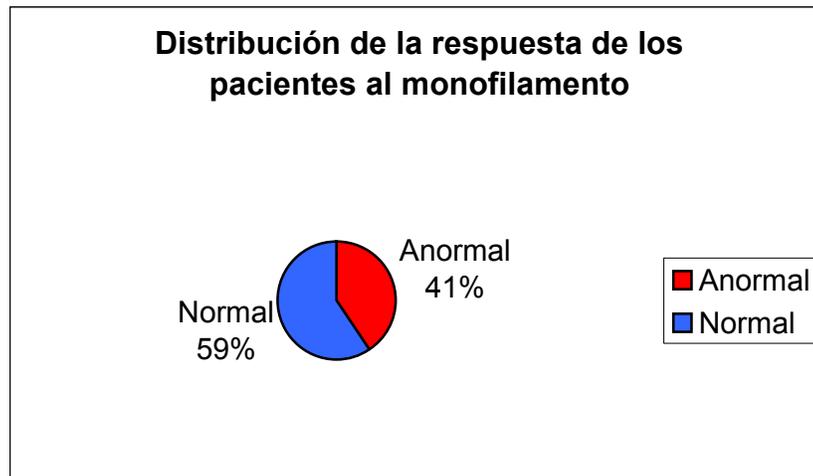
El mayor porcentaje de pacientes se encuentra entre los 46 y 50 años.

## II) SEGÚN SEXO:



| SEXO |           |            |            |                   |                      |
|------|-----------|------------|------------|-------------------|----------------------|
|      |           | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|      | Masculino | 29         | 49,15      | 49,15             | 49,15                |
|      | Femenino  | 30         | 50,85      | 50,85             | 100,00               |
|      | Total     | 59         | 100,00     | 100,00            |                      |

### III) SEGÚN RESPUESTA AL MONOFILAMENTO:



En el gráfico superior se muestra la respuesta anormal en 24 pacientes y respuesta normal en 35 pacientes

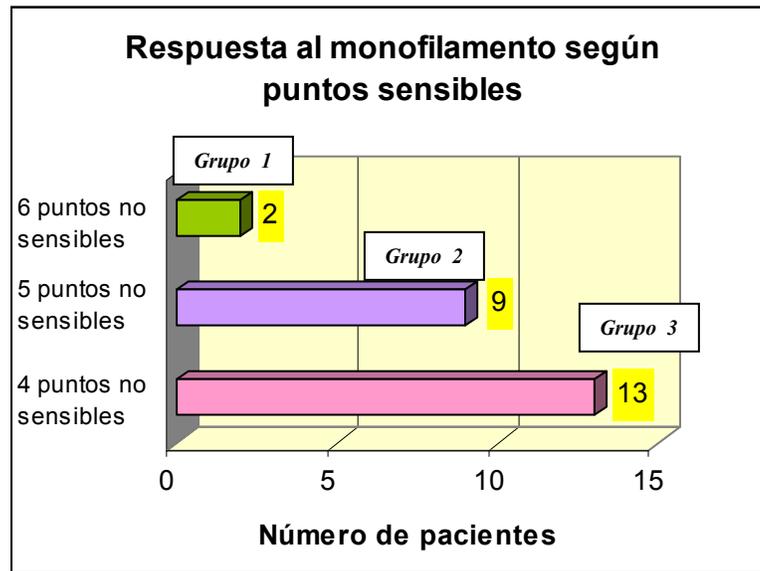
Para el desarrollo del objetivo general :

1. Inicialmente se presenta el gráfico con la respuesta de número de puntos sensibles al monofilamento. Se obtuvo:

| Número de pacientes con respuesta alterada | Número de puntos de no respuesta |
|--|----------------------------------|
| 13   | 4                                |
| 9  | 5                                |
| 2  | 6                                |

**Total de pacientes con respuesta alterada: 24**

| PRUEBMON |          | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje Válido | Porcentaje acumulado |
|----------|----------|------------|------------|-------------------|----------------------|
|          | Alterada | 24         | 40,68      | 40,68             | 40,68                |
|          | Normal   | 35         | 59,32      | 59,32             | 100,00               |
|          | Total    | 59         | 100,00     | 100,00            |                      |



**Grupo 1:** Pacientes del estudio con respuesta de no sensibilidad a 6 puntos con el monofilamento.

**Grupo 2:** Pacientes del estudio con respuesta de no sensibilidad a 5 puntos con el monofilamento.

**Grupo 3:** Pacientes del estudio con respuesta de no sensibilidad a 4 puntos con el monofilamento.

| PUNTOS MONOFILAMENTO |       |            |            |                   |                      |
|----------------------|-------|------------|------------|-------------------|----------------------|
|                      |       | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|                      |       | 1          | 1,69       | 1,69              | 1,69                 |
|                      | 1     | 9          | 15,25      | 15,25             | 16,95                |
|                      | 2     | 21         | 35,59      | 35,59             | 52,54                |
|                      | 3     | 4          | 6,78       | 6,78              | 59,32                |
|                      | 4     | 13         | 22,03      | 22,03             | 81,36                |
|                      | 5     | 9          | 15,25      | 15,25             | 96,61                |
|                      | 6     | 2          | 3,39       | 3,39              | 100,00               |
|                      | Total | 59         | 100,00     | 100,00            |                      |

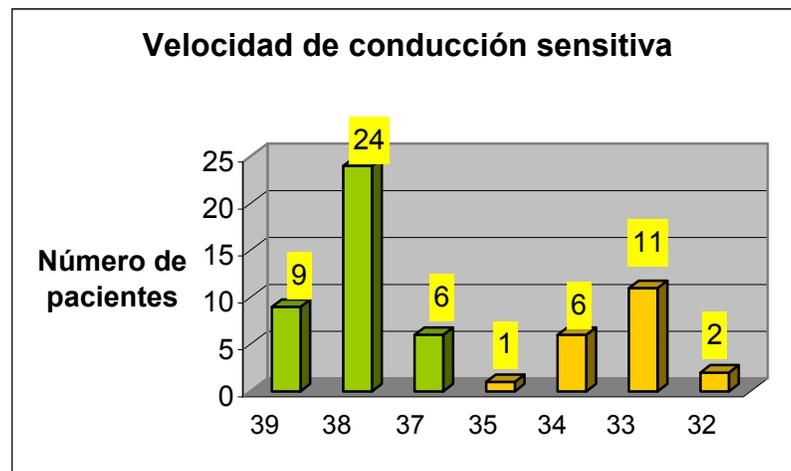
#### IV) SEGÚN LA VELOCIDAD DE CONDUCCIÓN SENSITIVA

Luego de tener los valores de respuesta al monofilamento, se obtuvieron los valores de la velocidad de conducción sensitiva del nervio sural



El resultado de anormal se dio en 23 pacientes y normal en 36 pacientes.

Según la velocidad de conducción obtenida a través de la prueba de la velocidad de conducción sensitiva se obtuvo:



Del gráfico anterior se concluye :

- a) En 9 pacientes se obtuvo 39 mseg de velocidad.
- b) En 24 pacientes se obtuvo 38mseg.
- c) En 6 pacientes se obtuvo 37mseg

Teniendo en cuenta que la velocidad de 37 a más es normal, se tiene que **39 pacientes del estudio tuvieron velocidad de conducción normal.**

Además:

- a) En 6 pacientes se obtuvo 34 mseg.
- b) En 1 pacientes se obtuvo 35 mseg.
- c) En 11 pacientes se obtuvo 33mseg
- d) En 2 pacientes se obtuvo 32 mseg

***El total de pacientes con velocidad de conducción anormal es de 20 pacientes.***

| PRUEBELE |          |            |            |                   |                      |
|----------|----------|------------|------------|-------------------|----------------------|
|          |          | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|          | Alterada | 20         | 33,90      | 33,90             | 33,90                |
|          | Normal   | 39         | 66,10      | 66,10             | 100,00               |
|          | Total    | 59         | 100,00     | 100,00            |                      |

### ***LEYENDA***

En los cuadros que se muestran a continuación considerar:

1. Grupos de edad: 1 ( de 40 a 45 años), 2 (de 46 a 50 años), 3 ( de 51 a 55 años).

2. Sexo: 0 ( cero ) que corresponde al sexo masculino, 1 que corresponde al femenino.
3. Prueba monofilamento : 0 ( cero) resultado anormal y 1 corresponde al resultado normal.
4. Resultado de puntos con el monofilamento: El número que se designa en la tabla corresponde al número de puntos no sentidos en la planta del pie al estímulo con el monofilamento.
5. Resultado de la velocidad de conducción : 0 ( cero) corresponde a la velocidad anormal , 1 corresponde al resultado normal de la velocidad.

V) Cuadro con el resultado de las evaluaciones que se le hicieron a los pacientes, se incluye prueba monofilamento, resultado puntos con el monofilamento, resultado de la velocidad de conducción:

| Paciente   | Grupos de Edad | Edad | Sexo | Prueba monofilamento | Resultado puntos con el monofilamento | Result. Veloc. de cond. |
|------------|----------------|------|------|----------------------|---------------------------------------|-------------------------|
| Paciente 1 | 2              | 47   | 0    | 1                    | 2                                     | 38                      |
| 2          | 2              | 46   | 1    | 1                    | 2                                     | 38                      |
| 3          | 2              | 48   | 1    | 1                    | 1                                     | 37                      |
| 4          | 3              | 52   | 1    | 1                    | 3                                     | 38                      |
| 5          | 1              | 44   | 0    | 1                    | 2                                     | 37                      |
| 6          | 2              | 46   | 0    | 1                    | 2                                     | 38                      |
| 7          | 2              | 47   | 0    | 1                    | 2                                     | 37                      |
| 8          | 2              | 47   | 0    | 1                    | 2                                     | 37                      |
| 9          | 1              | 43   | 0    | 1                    | 1                                     | 39                      |
| 10         | 1              | 42   | 1    | 1                    | 2                                     | 37                      |
| 11         | 1              | 40   | 1    | 1                    | 3                                     | 38                      |
| 12         | 1              | 43   | 1    | 1                    | 1                                     | 38                      |
| 13         | 2              | 47   | 0    | 1                    | 2                                     | 38                      |
| 14         | 3              | 52   | 0    | 0                    | 3                                     | 37                      |
| 15         | 2              | 48   | 0    | 0                    | 3                                     | 37                      |
| 16         | 3              | 53   | 0    | 1                    | 3                                     | 37                      |
| 17         | 2              | 49   | 1    | 1                    | 1                                     | 38                      |
| 18         | 1              | 40   | 0    | 1                    | 1                                     | 39                      |

|    |   |    |   |   |   |    |
|----|---|----|---|---|---|----|
| 19 | 3 | 52 | 1 | 1 | 2 | 38 |
| 20 | 1 | 44 | 0 | 1 | 0 | 38 |
| 21 | 2 | 47 | 1 | 0 | 5 | 33 |
| 22 | 1 | 43 | 1 | 1 | 1 | 39 |
| 23 | 1 | 45 | 1 | 1 | 1 | 38 |
| 24 | 2 | 47 | 0 | 0 | 4 | 34 |
| 25 | 2 | 48 | 0 | 1 | 1 | 38 |
| 26 | 3 | 53 | 1 | 0 | 4 | 33 |
| 27 | 3 | 54 | 0 | 1 | 2 | 39 |
| 28 | 2 | 48 | 1 | 1 | 2 | 38 |
| 29 | 3 | 51 | 0 | 1 | 3 | 38 |
| 30 | 2 | 46 | 1 | 1 | 2 | 39 |
| 31 | 1 | 43 | 0 | 1 | 3 | 39 |
| 32 | 1 | 42 | 1 | 1 | 2 | 38 |
| 33 | 2 | 50 | 1 | 1 | 2 | 38 |
| 34 | 2 | 47 | 0 | 1 | 2 | 39 |
| 35 | 3 | 54 | 1 | 0 | 6 | 33 |
| 36 | 1 | 40 | 0 | 1 | 2 | 38 |
| 37 | 3 | 55 | 1 | 1 | 2 | 39 |
| 38 | 2 | 49 | 1 | 1 | 2 | 39 |
| 39 | 3 | 54 | 0 | 1 | 2 | 38 |
| 40 | 2 | 47 | 0 | 0 | 4 | 34 |
| 41 | 1 | 42 | 1 | 1 | 2 | 38 |
| 42 | 2 | 49 | 1 | 0 | 4 | 33 |
| 43 | 3 | 51 | 0 | 0 | 6 | 32 |
| 44 | 3 | 52 | 1 | 0 | 4 | 34 |
| 45 | 2 | 48 | 1 | 0 | 5 | 35 |
| 46 | 2 | 47 | 1 | 0 | 3 | 38 |
| 47 | 1 | 40 | 0 | 0 | 5 | 33 |
| 48 | 2 | 46 | 0 | 0 | 5 | 32 |
| 49 | 2 | 47 | 1 | 1 | 1 | 38 |
| 50 | 3 | 55 | 1 | 0 | 5 | 33 |
| 51 | 1 | 43 | 0 | 0 | 4 | 38 |
| 52 | 2 | 49 | 0 | 0 | 5 | 33 |
| 53 | 2 | 48 | 0 | 0 | 4 | 38 |
| 54 | 1 | 43 | 1 | 0 | 4 | 33 |
| 55 | 1 | 45 | 1 | 0 | 5 | 38 |
| 56 | 1 | 44 | 0 | 0 | 4 | 34 |
| 57 | 2 | 50 | 1 | 0 | 5 | 33 |
| 58 | 1 | 44 | 0 | 0 | 4 | 33 |
| 59 | 2 | 49 | 1 | 0 | 5 | 33 |

**VI) COMPARACIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS CON LA PRUEBA DEL MONOFILAMENTO Y LA VELOCIDAD DE CONDUCCIÓN**

| <b>Pacientes</b> | <b>Prueba monofilamento</b> | <b>Prueba velocidad de conducción</b> | <b>Resultado</b> |
|------------------|-----------------------------|---------------------------------------|------------------|
| 1                | 1                           | 1                                     | Normal           |
| 2                | 1                           | 1                                     | Normal           |
| 3                | 1                           | 1                                     | Normal           |
| 4                | 1                           | 1                                     | Normal           |
| 5                | 1                           | 1                                     | Normal           |
| 6                | 1                           | 1                                     | Normal           |
| 7                | 1                           | 1                                     | Normal           |
| 8                | 1                           | 1                                     | Normal           |
| 9                | 1                           | 1                                     | Normal           |
| 10               | 1                           | 1                                     | Normal           |
| 11               | 1                           | 1                                     | Normal           |
| 12               | 1                           | 1                                     | Normal           |
| 13               | 1                           | 1                                     | Normal           |
| 14               | 0                           | 1                                     | ****             |
| 15               | 0                           | 1                                     | ****             |
| 16               | 1                           | 1                                     | Normal           |
| 17               | 1                           | 1                                     | Normal           |
| 18               | 1                           | 1                                     | Normal           |
| 19               | 1                           | 1                                     | Normal           |
| 20               | 1                           | 1                                     | Normal           |
| 21               | 0                           | 0                                     | Anormal en ambos |
| 22               | 1                           | 1                                     | Normal           |
| 23               | 1                           | 1                                     | Normal           |
| 24               | 0                           | 0                                     | Anormal en ambos |
| 25               | 1                           | 1                                     | Normal           |
| 26               | 0                           | 0                                     | Anormal          |
| 27               | 1                           | 1                                     | Normal           |
| 28               | 1                           | 1                                     | Normal           |
| 29               | 1                           | 1                                     | Normal           |
| 30               | 1                           | 1                                     | Normal           |
| 31               | 1                           | 1                                     | Normal           |
| 32               | 1                           | 1                                     | Normal           |
| 33               | 1                           | 1                                     | Normal           |
| 34               | 1                           | 1                                     | Normal           |
| 35               | 0                           | 0                                     | Anormal en ambos |

|    |   |   |                  |
|----|---|---|------------------|
| 36 | 1 | 1 | Normal           |
| 37 | 1 | 1 | Normal           |
| 38 | 1 | 1 | Normal           |
| 39 | 1 | 1 | Normal           |
| 40 | 0 | 0 | Anormal en ambos |
| 41 | 1 | 1 | Normal           |
| 42 | 0 | 0 | Anormal en ambos |
| 43 | 0 | 0 | Anormal en ambos |
| 44 | 0 | 0 | Anormal en ambos |
| 45 | 0 | 0 | Anormal en ambos |
| 46 | 0 | 1 | ****             |
| 47 | 0 | 0 | Anormal en ambos |
| 48 | 0 | 0 | Anormal en ambos |
| 49 | 1 | 1 | Normal           |
| 50 | 0 | 0 | Anormal en ambos |
| 51 | 0 | 1 | ****             |
| 52 | 0 | 0 | Anormal en ambos |
| 53 | 0 | 1 | ****             |
| 54 | 0 | 0 | Anormal en ambos |
| 55 | 0 | 1 | ****             |
| 56 | 0 | 0 | Anormal en ambos |
| 57 | 0 | 0 | Anormal en ambos |
| 58 | 0 | 0 | Anormal en ambos |
| 59 | 0 | 0 | Anormal en ambos |

Analizando el cuadro anterior de comparación de ambos métodos se concluyó:

- a) Respuesta anormal en ambos métodos se dio en 17 pacientes.
- b) Respuesta anormal con el método del monofilamento ( no hay sensibilidad en 4 puntos a más) y respuesta normal de velocidad de conducción sensitiva normal en 6 pacientes.**

c) *Respuesta normal con el monofilamento y anormal en el examen de velocidad de conducción sensitiva , no se obtuvo en ningún paciente(\*\*\*\*\*)*

d) Respuesta normal en ambas pruebas en 36 pacientes del estudio.

| Correlación |  | PRUEBMON | PRUEBELE           |
|-------------|--|----------|--------------------|
| PRUEBMON    | Pearson Correlation                                      | 1,00     | 0.864790869437951* |
|             | Sig. (2-tailed)  | .        | 0,00               |
|             | N  | 59,00    | 59,00              |
| PRUEBELE    | Pearson Correlation                                      | 0,86     | 1,00               |
|             | Sig. (2-tailed)  | 0,00     | .                  |
|             | N  | 59,00    | 59,00              |
| **          | Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed). |          |                    |

El cuadro nos demuestra que hay correlación significativa , en todos los casos de alteración de la velocidad de conducción sensitiva estaba alterada la respuesta al monofilamento (Correlación de Pearson /1.0).

Si tenemos en cuenta a los pacientes que ya tenían una prueba con el monofilamento alterada con la velocidad de conducción sensitiva normal, se tiene una correlación de Pearson significativa de 0,86479 (\*\*)

Esto significa que si bien muchos de los casos que ya tenían alteración de la sensibilidad, captada por el monofilamento, tenían la prueba de velocidad de conducción normal ( 6 pacientes); en la mayor parte del grupo de estudio hubo una relación significativa de respuestas al monofilamento y a la velocidad de conducción sensitiva.

## **CAPÍTULO VI.**

### **6.1. DISCUSIÓN:**

Si tenemos en cuenta la población que ha sido estudiada, que corresponde a pacientes con antecedentes familiares de diabetes mellitus y con un examen de glucosa en ayunas mayor a 110 mg/dl, denota preocupación los resultados obtenidos ya que en un total de 24 pacientes (40%) la prueba al monofilamento ya mostró alteraciones, así como en 20 pacientes (33,8%) ambas pruebas ya eran anormales.

Al uso del monofilamento de nylon 5,07, se le atribuye un alto valor predictor de ulceración de pie en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 <sup>(2)</sup>. En un estudio en población peruana arrojó una precisión diagnóstica de 100%, al igual que la electromiografía, es decir, una relación entre los dos métodos altamente significativa ( $p < 0,01$ ). En el presente trabajo también se tiene que el monofilamento sería un buen predictor ya que si tenemos en cuenta que este método es parte de la evaluación clínica en consultorio, si ya se obtiene la prueba con el monofilamento anormal es un signo de alerta porque ya la velocidad de conducción sensitiva estaría anormal; lo que también demuestra una relación altamente significativa entre ambos métodos.

En dos estudios del Dr. Leonidas Delgado Torres en pacientes en quienes se evaluó la relación entre el control glicémico y los niveles de glicohemoglobina, para evaluar la neuropatía se realizaron tanto el test con el monofilamento así como el examen de electrodiagnóstico, obteniéndose con este último una sensibilidad del

100%, estableciéndose también la relación entre ambos métodos altamente significativa ( $p < 0,01$ ).

Olmos, Llusaj, Delgado, Mayfield y Kamei compararon otros métodos no invasivos y el del monofilamento y llegaron a la conclusión que era un método barato, no doloroso, fácil de administrar, aceptado por los pacientes, que es portátil y se puede incluir dentro del examen clínico.

El exceso de mortalidad en los pacientes con diabetes mellitus como plantea Perich, endocrinólogo cubano, obliga a emplear estrategias de prevención con este grupo de pacientes.

A pesar de los recientes avances en la fisiopatología de las complicaciones crónicas de la diabetes no se conoce a cabalidad los mecanismos subyacentes de la patogénesis de la neuropatía periférica diabética, lo que hace aún más importante trabajar en prevención.

El presente trabajo así mismo permite teniendo en cuenta los resultados obtenidos en pacientes con diabetes subclínica, se apunte a la familia de los mismos, ya sea por los antecedentes y otros factores de riesgo añadidos ingresar al grupo. En ellos realmente se podría trabajar en prevención ya que a través de un examen clínico donde se incluya la respuesta al monofilamento ya disminuiríamos el riesgo de ulceración por falta de un diagnóstico precoz como plantea Mayfield.

Así mismo Jirkovska (2001) ya planteaba la estandarización de test no invasivos de rutina dentro del examen clínico en la comunidad de pacientes

diabéticos para la identificación precoz de pacientes en riesgo de pie diabético. Sabemos que en ESSALUD y en otras entidades particulares hay clubes de diabéticos y sería interesante también contar con clubes de familiares de pacientes diabéticos, en los que se haría un examen periódico de rutina donde se debería incluir el test de respuesta al monofilamento.

## **CAPÍTULO VII**

### **7.1. CONCLUSIONES:**

1. El método del monofilamento Semmens Weinstein es una prueba que guarda una relación significativa con respecto a la velocidad de conducción sensitiva, se obtuvo respuesta anormal al monofilamento en todos los pacientes con velocidad de conducción sensitiva alterada.
2. La prueba del monofilamento permite detectar precozmente las alteraciones de la sensibilidad incluso antes del examen de velocidad de conducción sensitiva. En el trabajo 6 pacientes con test del monofilamento anormal tuvieron la velocidad de conducción sensitiva normal. En un trabajo futuro con mayor número de pacientes sería importante ampliar estos datos.
3. La prueba del monofilamento debe incluirse dentro del examen clínico ya que es una prueba no invasiva, aceptada por los pacientes, indolora, barata, fácil de aplicar y portátil.
4. Se deben incluir dentro de los pacientes de riesgo para neuropatía a los pacientes con diabetes subclínica, es decir a los que tienen antecedentes familiares y han tenido un examen de glucosa en más de 110mg/dl.
5. El monofilamento de nylon 5,07, tiene un alto valor predictor de neuropatía diabética.

6. La moda, la mediana y la media de la edad de la población de estudio es de 47 años. Esta edad corresponden a población económicamente activa en la que los programas de prevención son de vital importancia.

## **CAPÍTULO VIII**

### **AGRADECIMIENTOS:**

- Al personal de los servicios de Endocrinología y Rehabilitación del HCPNP.
- A mi asesora por su apoyo constante.
- A la Universidad Mayor de San Marcos.
- A los pacientes .
- A mi familia.

## CAPÍTULO IX

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1. Delgado L., Delgado C, Relación entre la glicohemoglobina, pie diabético y otras complicaciones.
2. Llusaj, Tomas P, Mendez A, y col. Alteración de la sensibilidad con el uso del monofilamento en diabéticos no insulino dependientes. XVI Congreso Internacional de la Federación de Diabetes. Suplemento de Diabetología, 1997, Finlandia.
3. Olmos PR, Cataland S: Complicaciones generales y pie diabético: El Monofilamento de Semmes- Weinstein como potencial predictor de ulceración del pie en pacientes no insulino dependientes. Monitor Internacional de Diabetes, 1995.
4. Kamei N, Yamane K, Effectiveness of Semmens- Weinstein monofilament examination for diabetic peripheral neuropathy screening. J. Diabetes Complications.2005 Jan-Feb; 19(1):47-50
5. Mueller: Indentificación de pacientes con diabetes mellitus con alto riesgo de ulceración de la extremidad inferior: Uso del monofilamento de Semmes- Weinstein, Archivos de Terapia Física , 1996
6. Mayfield JA, Sugarman JR: The use of the Semmens Weinstein monofilament and other threshold tests for prevening foot ulceration and amputation in persons with diabetes; J Farm Pract, Nov 2000;49.

7. Andrew J.M . Boulton YZ, Rayas A Malik: Prevention and treatment of diabetes and its complications: diabetic neuropatic; medical clinic of northamerica W.P.Saunders Company.July 1998, 82(4)
8. Angilley S: A multidisciplinary aproach to diabetic neuropatic treatment; July 1998.
9. Arduino Arduini, Pierino Chiodi, Augusta Bellucci, Menoti Calvini: Abnormality of nerve conduction in diabetic neuropaty: Is there a functional relationship with the carnitine system?; Neurology American Academy of neurology, march 1996; 46(3)
10. Arezzo J.C: New development in the diagnosis of diabetic neuropaty; AM J MED- 1999 Aug. 30; 107(2B.): 9S-16S
11. Bradley S. Galler, Mark P. Jensen: Development and preliminary validation of a pain measure especific to neuropatic pain: D neuropatic pain scale; Neurology American Academy of neurology . February 1997; 48(2).
12. Calcutt Nigel A, Dumm Joseph S: Pain: Nociceptive and neuropatic mechanisms: Diabetic neuropaty; anesthesiolgy clinic of northamerica,W.B. Saunderss Company; June 1997, 15(2).
13. Caputo Gegory M, Cavanag Peter, Ulbrech Jan, Gibbons Gary W, Karshmer Adolf : Current Concepts: Assessment and management of foot disease in patient with diabetes; NEJM , September 29, 1994: 331 (13) 854-860.
14. Cecil Testbook of medicine 21 editions 2000.

15. Consensus statement: Diabetes Neuropathy , American Diabetes from the National Institute of neurological and communicative disorders and stroke (R13-NS-26153-01) USA.
16. Consensus statement: Standardized measures in diabetics neuropathy.
17. Diabetic Neuropathy ; July 2000 Issue of physician assistant.
18. Duluth: Monofilament test effectively diagnoses diabetic neuropathy; Geriatrics. Oct. 1999, 54 (10): 16-19.
19. García- Ineráritay H, Romero Mestre J.C., Gómez- Fernández L, Mustelieir- Béquer R, Torres- Govin G: Neuropatía Autonómica y Neuropatía Somática en el paciente diabético: Análisis Electroclínico; REV. NEUROL. 1999; 29 (12): 1138-1141.
20. Guías de la Asociación Latinoamericana de Diabetes 2000.
21. James Dyck Peter, Davies Jenny L., Litchy W.J, O, Brien PC: Longitudinal assessment of diabetic polineuropaty using a composite score in the Rochester Diabetic Neuropathy Study Cohort; Neurology, American Academy of Neurology, July 1997; 49(1)
22. James W Albers, Morton B. Browns, Anders A.F. Sima, Douglas A Greene: The Tolrestat Study Group for the early diabetes intervention trial nerve conduction measures in mild diabetic neuropaty in the early diabetics intervention trial: The effects of age, sex, type of diabetes, disease duration and antropometrics factors: Neurology American Academy of Neurology; January 1996,46(1).
23. Joslins Diabete; Lea & Febiger 13 edition.

24. Kilo Sonja Berghoff Martín Hilz Max, Freeman Roy: Neural and endothelial control of the microcirculation in diabetic peripheral neuropathy; *Neurology, American Academy of Neurology*; March 28, 2000; 54(6).
25. Kelkar P, Masood M, Parry GJ: Distinctive Pathologic Findings in proximal diabetic neuropathy (diabetic amyotrophy); *Neurology, American Academy of Neurology*, Jul 2000,12; 55(1): 83-88.
26. Meijer JW, Van Sonderen E, Blaauwikel EE, et al: Diabetic Neuropatic Examination a Hierarchical scoring system to diagnose distal polyneuropathy in diabetes. *Diabetes Care* 2000 June; 23(6): 750-753.
27. New Methods to assess diabetic neuropathy for clinical research; 60<sup>th</sup> scientific Sessions of the American Diabetes Association Day 4- June 13,2000.
28. Noelle Poncelet Ann: An algorithm for the evaluation of peripheral neuropathy; University of California, San Francisco, California.
29. Ohgaki Kimiko, Nakano Koji, Shigeta Hirofumi, Kitagawa Yoshihiro, Nakamura Naoto, Iguamoto Kasuhide, Makino Masahiro: Ratio of motor nerve conduction velocity to F-Wave Conduction Velocity in diabetic neuropathy; *Diabetes Care* 21(4), 615.
30. Pham H, Armstrong DG, Harvey C, Harkless LB, Giurini JM, Veves A: Screening Techniques to Identify people at high risk of diabetic foot ulceration: a prospective multicenter trial; *Diabetes Care* 2000, May 23(5): 606-611.
31. Rahman Pourmad: Acquired Neuromuscular: Diseases Diabetic Neuropathy, *Neurologic Clinics, W.B. Saunders Company* August 1997; 15(3).

32. Report and recommendations of the San Antonio Conference on diabetic neuropathy; *neurology* 1998; 38; 1161-1165
33. Setter S, Paton A, Campbell K: Current and Future Therapies of diabetics Neuropathy, Washington State University.
34. Slovenkai Mark: Foot Problems in diabetes: *Medical Clinics of North América*, 82(4) July 1998
35. Suzuki C, Ozaki I, Tanosaki M, Suda T, Baba M, Matsunaga M: Peripheral and central conduction abnormalities in diabetes mellitus; *Neurology*, American Academy of Neurology, May 2000, 23; 54(10); 1932-1937.
36. Theriault Michele, Dort Joseph Sutherland Garnette, Zochodne Douglass W: a prospective quantitative study of sensory deficits after whole sural nerve biopsies in diabetics and nondiabetics patients; *Surgical Approach and the role of collateral sprouting*; *Neurology*, American Academy of Neurology, February 1998, 50 (2).
37. Validation of diabetic wound classification system: The contribution of depth, infection and ischemia to risk of amputation: *Diabetes Care* May 1998; 21(5) 855-861.
38. Vera Bril: NIS-LL: The primary measurement scale for clinical trial endpoints in diabetic peripheral neuropathy; *European Neurology*; Basel; Feb 1999.
39. Wilson: William Test Book of Endocrinology, 9<sup>th</sup> ed. Copyright C 1998 W.B. Saunders Company .

40. Watkins Lana L, Surwit Richard S, Grossman Paul, Sherwood Andrew: Is there a glicemic threshold for impaired autonomic control?; Diabetes Care 2000, 23(6): 826- 830.



| Meses                                | Oct 1999  | Nov- Dic 1999   | Enero 2000  | Febrero 2000  | Marzo 2000  | Abril 2000  | Mayo 2000   | Junio 2000   | Julio 2000   | Agosto 2000   | Mar 2000  | Abr 2000 a Junio 2000   | Julio 2000  |
|--------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|--|--|---|---|---|---|
| Actividades                          |   |   |   |   |   |   |   |  |  |   |   |   |   |
| Elaboración del proyecto             |  |  |   |   |   |   |   |  |  |   |   |   |   |
| Recolección de datos y marco teórico |   |   |  |  |  |  |  |  |  |   |   |   |   |
| Tabulación de datos.                 |   |   |   |   |   |   |   |  |  |   |   |   |   |
| Resultados                           |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |   |   |
| Conclusiones y Discusión             |   |   |   |   |   |   |   |  |  |   |   |  |   |
| Elaboración del informe final        |   |   |   |   |   |   |   |  |  |   |   |   |  |

