



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
UNIVERSIDAD DE CARABOBO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA DE MEDICINA DR WITREMUNDO TORREALBA  
ÁREA DE ESTUDIOS AVANZADOS DE POSTGRADO  
ESPECIALIDAD EN MEDICINA INTERNA  
SERVICIO AUTÓNOMO HOSPITAL CENTRAL DE  
MARACAY



## **Neuropatía periférica en pacientes prediabéticos: aplicando el Test de Michigan**

**TUTOR ESPECIALISTA:** Dra. Carmen Licon  
(Endocrinología y Enfermedades metabólicas)

**AUTORA:** Dra. Grey del Valle Plazas Rivero

Maracay, Octubre 2014



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
UNIVERSIDAD DE CARABOBO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA DE MEDICINA DR WITREMUNDO TORREALBA  
ÁREA DE ESTUDIOS AVANZADOS DE POSTGRADO  
ESPECIALIDAD EN MEDICINA INTERNA  
SERVICIO AUTÓNOMO HOSPITAL CENTRAL DE  
MARACAY



## **Neuropatía periférica en pacientes prediabéticos: aplicando el Test de Michigan**

Trabajo de Grado presentado como requisito para optar al grado de  
Especialista en Medicina Interna

**TUTOR ESPECIALISTA:** Dra. Carmen Licon  
(Endocrinología y Enfermedades metabólicas)

**AUTORA:** Dra. Grey del Valle Plazas Rivero

Maracay, Octubre 2014

## **Neuropatía periférica en pacientes prediabéticos: aplicando el Test de Michigan**

**Autor:** Grey del V. Plazas R. **Correo electrónico:** kisser10\_84@hotmail.com

### **RESUMEN**

La prediabetes es un estado que precede al diagnóstico de diabetes tipo 2 y que se caracteriza por elevación en la concentración de glucosa en sangre más allá de los niveles normales sin alcanzar los valores diagnósticos de diabetes. **Objetivo:** Determinar la prevalencia de neuropatías periféricas sensitivas en pacientes prediabéticos aplicando el Test de Michigan en la consulta de Endocrinología del HOMELPAVI Abril – Agosto 2014. **Material y Método:** Se realizó una investigación de campo, de tipo descriptivo y de corte transversal; basado en la recolección de datos y sin manipular o controlar las variables, así mismo se caracterizó al individuo y se determinó la frecuencia de la enfermedad posterior a la aplicación del Test de Michigan en una sola entrevista al paciente, que cumplía con los criterios de inclusión y exclusión. Se utilizó el Test en 30 pacientes, para detectar clínicamente la presencia de neuropatía en miembros inferiores, por ser un método rápido, fácil y confiable de utilizar ya que muestra una sensibilidad, especificidad y precisión de 78.15%, 88.43%, 83.33% respectivamente y que consta de 2 partes: interrogatorio y examen físico. **Resultados:** Con una muestra de 30 pacientes se determinó que solo el 26,6% resultó positivo para Neuropatía y el 73,3% normales, con grado de libertad igual a 2 y Chi<sup>2</sup> en 17, 51 así como  $P \leq 0,05$ . Concluyendo que para este estudio a pesar de la escasa muestra, resultó ser significativos los hallazgos en cuanto a la cantidad de pacientes con neuropatía sintomática. **Conclusión:** la utilidad del Test de Michigan para determinar la existencia o no de neuropatía periférica en los pacientes prediabéticos establece la importancia de prevenir las complicaciones microvasculares que pueden presentar los pacientes antes de los 10 años de haberse establecido el diagnóstico de Diabetes.

**Palabras Claves:** Prediabetes, Neuropatía periférica sensitiva, Test de Michigan.

## **Peripheral neuropathy in prediabetic patients: applying the Test of Michigan**

**Author:** Grey del V. Plazas R. **Email:** kisser10\_84@hotmail.com

### **SUMARY**

Prediabetes is a condition that precedes diagnosis of type 2 diabetes and is characterized by elevated glucose concentration in blood beyond the normal range of values without reaching diagnoses diabetes. **Objective:** To determine the prevalence of sensory neuropathy in prediabetic patients using the Test of Michigan in consultation Endocrinology HOMELPAVI April to August 2014. **Material and methods:** field research, descriptive and cross-sectional study; based on data collection without manipulating or controlling variables, also was characterized the individual and the frequency of subsequent disease the application of Test Michigan was determined in one interview the patient, who met the inclusion criteria and exclusion. Test was used in 30 patients to detect clinically the presence of neuropathy in the lower limbs, as a quick, easy and reliable method to use and which shows a sensitivity, specificity, and accuracy of 78.15%, 88.43%, 83.33% respectively and consisting of 2 parts: questioning and physical examination. **Results:** With a sample of 30 patients was determined that only 26.6% tested positive for neuropathy and 73.3% normal, with degrees of freedom equal to 2 and Chi2 at 17, 51 and  $P \leq 0.05$ . Concluding that this study despite the small sample, the findings proved to be significant in terms of the number of patients with symptomatic neuropathy. **Conclusion:** Usability Test of Michigan to determine the presence or absence of peripheral neuropathy in prediabetic states the importance of preventing microvascular complications that patients may present before 10 years of the diagnosis of diabetes has been established.

**Keywords:** Prediabetes, peripheral sensory neuropathy, Test of Michigan.

## Introducción

En la actualidad hemos visto como se ha incrementado la prevalencia de enfermedades relacionadas con síndrome metabólico, esto asociado al aumento de la obesidad que ha sido reconocida como una pandemia mundial. De allí que en las últimas décadas la mayoría de trabajos se han orientado sobre este tema, y se ha demostrado que dichas condiciones son consecuencia de malos hábitos alimentarios por el incremento de comidas con alto contenido de grasas saturadas (comidas rápidas), alimentos de larga duración y fácil preparación con poco valor nutritivo y del sedentarismo, producto del desarrollo tecnológico con fines de comodidad, entretenimiento y ahorro de tiempo del hombre en su vida cotidiana.

En Venezuela, al menos 1,7 millones de personas sufren de diabetes tipo 2; y, teniendo en cuenta sólo las personas con alteración de la glucosa en ayunas, la prevalencia de prediabetes en el país ha sido reportado en cuatro regiones diferentes con el número que varía entre 1,0% y 18,6% (1-2). Además, la prevalencia de la diabetes tipo 2 no controlada ( $A1c \geq 7\%$ ) en Venezuela es del 76%, uno de los más altos de América Latina (3). Con el fin de reducir la carga de estas enfermedades epidémicas, la prevención adecuada y las intervenciones de tratamiento deben ser implementadas.

Desde 1965 se comienza a utilizar el término de prediabetes, cuando posterior a un estudio publicado en la revista Diabetes de 1962 con el nombre "That expression; Prediabetes" (4), el autor concluye que es una de las primeras etapas con la que se manifiesta la Diabetes Mellitus tipo 2. Actualmente representa a nivel mundial una alta prevalencia y se estima que en 10 años aproximadamente evolucionaran los pacientes a Diabetes Mellitus tipo 2. Motivo por el cual la mayoría de los estudios que se están realizando en el mundo, están siendo orientados a prevenir esta complicación y así mismo disminuir la prevalencia e incidencia de dicha

patología modificando los estilos de vida y factores sociales, por lo que se lograría disminuir la morbilidad hospitalaria.

La prevención y tratamiento adecuado de la prediabetes está relacionado o asociado factores de riesgo, por lo que deben basarse en cambios de estilo de vida que incluyan un aumento de la actividad física y la correcta aplicación de las bases fundamentales de la nutrición. La población venezolana, en particular, tiene epidemiológica única, cultural, fisiológica, étnicas, nutricionales, patológicas, y estilo de vida característicos, así como un entorno político, económico y social que es distinta y en su mayoría inestable. Todos estos aspectos de la vida venezolana debe considerarse al abordar el cuidado de la salud y de las necesidades de su gente, especialmente aquellos con necesidades relacionadas con los alimentos, los hábitos dietéticos y estilo de vida terapéutico e intervenciones que están tan estrechamente vinculados a la genealogía y la cultura. (5).

Este moderno estilo de vida lamentablemente ha contribuido con el aumento de morbilidad y mortalidad en la población relacionada con prediabetes, enfermedades cardiovasculares y renales, que de una manera u otra abarcan gran parte del presupuesto tanto en los países desarrollados como en vías de desarrollo y causan condiciones incapacitantes por las complicaciones crónicas que ellas conllevan. Nuestro país y otros países latinoamericanos no escapan de esta realidad. De allí, que desde que el estudio de Framingham propuso una escala de riesgo para el desarrollo de enfermedades cardiovasculares, y cada vez se incluyen más entidades o síndromes que aumentan dicho riesgo.

La prediabetes, es considerada como un trastorno en que el nivel de glucosa en la sangre es mayor de lo normal, pero no lo suficientemente alto para que sea diabetes; sin embargo el paciente debe cumplir con las siguientes características: Hemoglobina Glicosilada A1C entre 5,7% - 6,4%,

glicemia en ayunas de 100mg/dl – 125 mg/dl y tolerancia a la glucosa (75gr de glucosa oral) entre 140 mg/dl – 199mg/dl. (4).

El estudio PREDAPS determino el riesgo de desarrollo de diabetes y aparición de complicaciones vasculares en pacientes prediabéticos e identifico los factores asociados. Se trató de un estudio observacional de seguimiento de una cohorte 1.184 sujetos con prediabetes y otra cohorte de 838sujetos sin alteraciones en el metabolismo de la glucosa. Los datos de la etapa basal se obtuvieron de pacientes que acudieron a centros de Atención Primaria en España a lo largo del año 2012. Los sujetos con prediabetes fueron clasificados en tres grupos: aquellos que sólo tenían alteradas las cifras de glucemia en ayunas entre 100 y 125mg/dl, aquellos que sólo tenían alterado el nivel de HbA1c entre 5,7 y 6,4% y aquellos que tenían alterados ambos parámetros. La información sobre sus características socio - demográficas, antecedentes familiares y personales, estilos de vida y tratamiento farmacológico se obtuvo de la historia clínica y de la entrevista realizada en la consulta por el médico. Se realizó un examen físico para determinar peso, talla, perímetro de la cintura y presión arterial y se realizaron análisis de sangre y orina. El estudio PREDAPS contribuirá a disminuir la incertidumbre en las estrategias individuales de prevención en los sujetos con prediabetes. El seguimiento anual durante cinco años de los participantes posibilitará conocer el riesgo de desarrollo de diabetes Mellitus tipo2 y el de complicaciones macro y microvasculares en los tres grupos de sujetos con prediabetes, así como averiguar los posibles factores asociados a esos riesgos. (6).

La Diabetes Mellitus tipo 2 representa el 90 % de los casos de diabetes y se asocia con complicaciones macro y microvasculares de alta morbilidad y mortalidad. Los individuos con mayor riesgo de diabetes tipo 2 incluyen los que tienen la glucosa en ayunas (IFG), intolerancia a la glucosa (IGT), y especialmente aquellos con combinado IFG e IGT. Estos individuos

son parte de un grupo conocido como pacientes prediabéticos. Aproximadamente el 25 % de las personas con prediabetes desarrollarán la diabetes tipo 2 en tres a cinco años. La hiperglucemia en la ausencia de diabetes, también se asocia con un mayor riesgo de enfermedad cardiovascular. Los estudios han demostrado que los cambios en el estilo de vida y las intervenciones farmacológicas son eficaces para retrasar o prevenir la diabetes tipo 2 en pacientes con prediabetes. IGT y IFG están asociados con la diabetes tipo 2 y a pesar de la controversia, la mayoría de los estudios refuerzan la importancia de estas condiciones en el desarrollo de la enfermedad micro - y macrovasculares. Por lo tanto, intervenciones terapéuticas en los pacientes con prediabetes son importantes en la prevención primaria de diabetes tipo 2 y sus complicaciones crónicas. (7).

La American Diabetes Association (ADA), en el 2003 en base a los resultados del programa de prevención de diabetes, realizó la propuesta de una definición para la prediabetes, estableciéndolo como: **“Un estado que precede al diagnóstico de diabetes tipo 2”**. Esta condición es común, está en aumento epidemiológico y se caracteriza por elevación en la concentración de glucosa en sangre más allá de los niveles normales sin alcanzar los valores diagnósticos de diabetes. Se puede identificar a través de una prueba de tolerancia oral a la glucosa (Tolerancia a la Glucosa Alterada, TGA) o a través de la glucemia en ayunas (glucosa alterada de ayuno, GAA). La mayoría de las personas con cualquiera de las dos condiciones desarrollará diabetes dentro de un período de 10 años”. (1,8).

Actualmente el diagnóstico de dicha patología se realiza cuando estamos ante la presencia de glucosa plasmática entre 140 mg/dl – 199 mg/dl después de 2 horas de haber recibido una carga oral de glucosa de 75 gr o post prandial, así mismo glucosa plasmática con 8 horas de ayuno entre 100 mg/dl hasta 125 mg/dl; en este sentido la guía de la Asociación Latinoamericana de Diabetes establece que el paciente puede cursar con



alguna de las 2 condiciones antes mencionadas o manifestar las 2 juntas y se mantendría el diagnóstico de prediabetes. Otras de las manifestaciones clínicas y paraclínicas que se debe tener en cuenta que estos pacientes son: hemoglobina glicosilada A1C entre 5,7% - 6,4%, puede presentarse a cualquier edad, pero generalmente se evidencia en aquellos mayores de 45 años, la circunferencia de la cintura en el hombre es de 94 cms y en la mujer de 88 cms acompañado de índice de masa corporal por encima de 25 kg/m<sup>2</sup>, historia familiar de diabetes mellitus tipo 2 o tipo 1, triglicéridos mayor de 150 mg/dl, HDL <40mgs/dl en hombres y <50mgs/dl en mujeres, hipertensión arterial o uso de antihipertensivos, antecedentes de diabetes gestacional o hijos macrosómicos ( > 3.8 kg), síndrome de ovarios poliquísticos, presencia de acantosis nigricans(4).

Las personas con prediabetes tienen 1,5 veces mayor riesgo de sufrir enfermedades cardiovasculares que aquellas con un nivel normal de glucosa en sangre y se eleva hasta 4 en las personas con diabetes, teniendo en cuenta que la principal complicación que hacen estos pacientes se basa en la Diabetes Mellitus tipo 2 y que posteriormente desarrollaran las complicaciones propias de la Diabetes Mellitus tipo 2 no controlada, sin embargo dados los recientes estudios se ha ido observando que la mayoría de estos pacientes presentan complicaciones metabólicas, micro y macroangiopáticas, cardiovasculares y cerebrovasculares así como renales y ópticas antes de establecerse el cambio de prediabetes a diabetes (9).

En cuanto a la neuropatía periférica distal, es un proceso anatómicamente difuso que afecta a las fibras sensoriales y motoras, se puede desarrollar un daño temporal o permanente la cual puede presentarse de manera clínica o subclínica ya que su historia natural es variable y su curso clínico impredecible. Se ha demostrado que el diagnóstico precoz de esta patología reduce la tasa de morbilidad, y mejora la calidad de vida de estos pacientes.

La manifestación clínica más común entre los pacientes es la neuropatía distal y simétrica que inicia en los pies y se extiende en dirección proximal; así mismo la afectación sensitiva suele predominar antes que la motora. La hiperglucemia es un factor clave que subyace en la neuropatía diabética, con la participación de: exceso de glucólisis que conduce a sobrecarga de la cadena de transporte mitocondrial y generación de especies reactivas de oxígeno, aumento de la actividad de la vía de los polioles con incremento de la osmolaridad celular, reducción de los niveles de NADPH y mayor estrés oxidativo, para finalmente expresarse en la mayor actividad de la vía de la hexosamina asociándose así con injuria inflamatoria. (10).

Si bien es cierto; no existe una prueba de oro para el diagnóstico de neuropatía periférica diabética, se considera a la velocidad de conducción nerviosa una prueba más objetiva que los instrumentos clínicos y no se recomienda su uso de rutina para el diagnóstico en pacientes con diabetes mellitus, sino más bien reservarlo para cuando se quiera establecer la severidad de la neuropatía o existan dudas sobre su diagnóstico; sin embargo se puede utilizar el Test de Michigan (11).

El Test de Michigan fue diseñado por Peter J. Dyck en 1986, para detectar clínicamente la presencia de neuropatía diabética en miembros inferiores, caracterizado por ser un método rápido, fácil y confiable de utilizar ya que muestra una sensibilidad, especificidad y precisión de 78.15%, 88.43%, 83.33% respectivamente y que consta de 2 partes: interrogatorio y examen físico. (11)

Investigadores de la Clínica Mayo identificaron 174 pacientes con prediabetes (glucosa en ayunas de 100 a 125 mg / dl, 2 horas después los niveles de glucosa postprandial eran entre 140 a 199 mg / dl y HbA1c <6,5%), 218 pacientes con diabetes de reciente diagnóstico, y 150 pacientes con glicemia basal normal y normal post prandial a las 2 horas. La frecuencia

de las pruebas sensoriales electrodiagnóstico y cuantitativa anormal fue similar en los grupos normales y con intolerancia a la glucosa (2,0% y 1,7%), y fue significativamente menor en ambos grupos que en el grupo de diabetes manifiesta (7,8%). Por lo tanto, los datos no apoyan la hipótesis de que prediabetes causa polineuropatía distal. (12).

Sin embargo Papanas y Ziegler, reportan que entre el 25% y el 62% de los pacientes con neuropatía periférica idiopática que se reportan tienen diabetes, pero existe un grupo con prediabetes que tiene entre 11 - 25% neuropatía periférica, de los cuales solo el 13 - 21% tienen dolor neuropático sintomático. Las personas con prediabetes tienen neuropatía menos grave que las personas con Diabetes Mellitus. Las lesiones sensoriales se ven afectadas con más frecuencia que las motoras, pero el deterioro de las fibras nerviosas pequeñas podría ser el signo más precoz detectable. El diagnóstico debe basarse en el examen clínico cuidadoso, con énfasis en la evaluación de las fibras pequeñas. (13).

Así mismo Furtado y colb., presentaron un estudio transversal, que utilizo una combinación de un examen físico, historia clínica enfocada y prueba de vibración, encontrando la neuropatía en el 26% de los pacientes con Diabetes, el 11,2% en prediabéticos y el 3,9% en pacientes con glucosa normal (14).

Además en el 2008, Dan Ziegler y colb., establecieron que es controvertido si existe un umbral por encima del cual el valor de la glicemia influye en el desarrollo de la polineuropatía y que son los factores más importantes asociados a esta. El objetivo de dicho estudio fue determinar la prevalencia y factores de riesgo de polineuropatía en sujetos con diabetes, alteración de la glucosa en ayunas, intolerancia a la glucosa, o la tolerancia normal a la glucosa, utilizando 195 sujetos con Diabetes y 198 sujetos con las otras características antes mencionadas, a los cuales se es aplico el Test

de Michigan con un punto de corte mayor a 2 puntos para establecer la presencia de neuropatía. La prevalencia de la polineuropatía fue del 28,0% en los sujetos diabéticos, 13,0% con alteración de la glucosa en ayunas, el 11,3% en aquellos con intolerancia a la glucosa, y 7,4% en los individuos con tolerancia normal de glucosa ( $P < 0,05$ ), motivo por el cual concluyeron que la prevalencia de la polineuropatía es ligeramente mayor en los individuos con alteración de la glucosa en ayunas e intolerancia a la glucosa, en comparación con los individuos con tolerancia normal a la glucosa y que la asociación con la circunferencia de la cintura y tensión arterial diastólica sugiere que la obesidad fue uno de los principales factores que influyo (15).

De esta manera nace la inquietud de realizar éste estudio que tiene como objetivo general: Determinar la prevalencia de neuropatías periféricas en pacientes prediabéticos aplicando el Test de Michigan en la consulta de Endocrinología del Hospital Militar “Coronel Elbano Paredes Vivas” (HOMELPAVI), con diagnóstico de prediabetes según los criterios de la ADA, durante el período comprendido entre abril - agosto del año 2014, y como objetivos específicos: Realizar la descripción de las características epidemiológicas (sexo, edad, tiempo de diagnóstico) en pacientes prediabéticos. Establecer la proporción de pacientes prediabéticos con neuropatía periférica sintomática y asintomática. Relacionar el índice de masa corporal con los pacientes que tienen neuropatía. Analizar los resultados en pacientes prediabéticos con neuropatía periférica encontrados.

## **METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION**

Se realizó una investigación de campo, de tipo descriptivo y de corte transversal; basado en la recolección de datos y sin manipular o controlar las variables (16); la población estuvo compuesta por todos aquellos pacientes que acudieron a la consulta de Endocrinología desde Abril a Agosto 2014

con un total de 538 pacientes con diversas patologías endocrinológicas, de los cuales se discrimino al grupo con Prediabetes y que cumplía con los siguientes criterios:

- Criterios de Inclusión: pacientes mayores de 18 años, con diagnóstico de Prediabetes y que firmaron el consentimiento informado.
- Criterios de Exclusión: pacientes diabéticos tipo 1 y 2. Menores de 18 años. Diagnóstico previo de neuropatía periférica por otras enfermedades de base y patologías tiroideas descompensadas.

Por lo tanto la muestra fue no probabilística y se contó con 30 pacientes, a los cuales se les aplico el Test de Michigan, del cual resolvieron el cuestionario (primera parte del anexo B) en presencia del investigador y si el paciente no podía leer, el investigador le leyó las preguntas. Luego el investigador realizó a todos los pacientes el examen físico (segunda parte del anexo B). Basado en la percepción de vibración la cual se realizó con el diapason tipo Graves de 128hz en el primer dedo del pie. La sensibilidad dolorosa fue explorada con un alfiler sobre el dorso del primer dedo del pie. La sensibilidad a la presión se exploró con el monofilamento de 10 g de Siemens – Weinstein. Se consideró normal cuando 8 de 10 aplicaciones eran sentidas, disminuida de 1 a 7, y ausente cuando ninguna aplicación era sentida. Así mismo se midió tensión arterial (mmHg) con tensiómetro digital, peso (Kg) en una balanza, talla (mts) con el tallmetro y se calculó el índice de masa corporal a través de la formula estandarizada de peso/talla<sup>2</sup>. También se midió la circunferencia abdominal con cinta métrica a nivel de la cicatriz umbilical en hombres y punto medio entre crestas iliacas y reborde costal para las mujeres (cms). Se reportaron los valores de glicemia en ayunas (mg/dl) y Hemoglobina Glicosilada A1C (%).

Según lo recomendado por Feldman (17): sin neuropatía (0 a 6 puntos), neuropatía leve (7 a 12 puntos), neuropatía moderada (13 a 29 puntos) y

neuropatía severa (30 a 46 puntos). Sin embargo el Test actualmente considera como diagnóstico de Neuropatía Periférica aquellos puntajes mayores a 2, motivo por el cual se empleó este parámetro para establecer el diagnóstico en los pacientes. (18).

## RESULTADOS

A continuación se presentan los resultados obtenidos de la presente investigación. Para ello los datos fueron analizados con Excel 2007 para Windows. La información se presenta en tablas de distribución de frecuencias en donde se muestra las variables en estudio; así mismo se dan a conocer frecuencias absolutas y porcentajes, con la finalidad de conocer si existía alguna categoría que predominara significativamente por lo que se utilizó la prueba de bondad de ajuste de Chi<sup>2</sup>. Para el análisis de significación estadística se empleó como criterio de error de azar un punto de decisión menor al 5% (P < 0.05).

**Tabla 1**  
**Características basales de los pacientes Prediabéticos que acudieron a la Consulta de Endocrinología del HOMELPAVI Abril – Agosto 2014.**

	<b>Pacientes Prediabéticos</b> (N 30)	<b>Pacientes sin Neuropatía</b> (N 22)	<b>Pacientes con Neuropatía</b> (N 8)
	<b>P/ Desv. Es</b>	<b>P/ Desv. Es</b>	<b>P/ Desv. Es</b>
Edad (años)	62,3/ ± 6,62	62,19/ ± 6,92	63,63/ ± 6,3
IMC (K/m2)	28,83/ ± 4,19	29,07/ ± 4,46	28,29/ ± 4,42
TAM (mmHg)	96,23/ ± 9,48	95,84/ ± 10,16	95,96 / ± 7,84
CC (Cms)	95,47/ ± 9,42	95,33/ ± 10,86	95,00/ ± 4,96
Test de Michigan	2,03/ ± 2,60	0,52/ ± 0,51	6,00/ ± 1,20*
Glicemia (mg/dl)	105,70/ ± 8,10	104,52/ ± 8,00	109,38/ ± 8,72*

HB A1C (%)	5,63/ ± 0,38	5,65/ ± 0,32	5,60/ ± 0,54
Tiempo de diagnostico	4,13/ ± 2,25	4,38/ ± 2,13	3,00/ ± 2,20

Fuente: Plazas, R. (2014).

En la investigación se obtuvo que la edad promedio fue de  $62,3 \pm 6,62$  años en todos los pacientes prediabéticos, que al discriminarlos en cada grupo de pacientes con o sin neuropatía los promedios en edad son parecidos. Así mismo ocurre con los parámetros de índice de masa corporal, circunferencia de cintura y tensión arterial media. En cuanto al promedio del puntaje en el test de Michigan es de  $2,03 \pm 2,60$  puntos para todos los pacientes prediabéticos, sin embargo en el grupo sin neuropatía el promedio fue de  $0,52 \pm 0,51$  puntos a diferencia del grupo con neuropatía que fue de  $6,00 \pm 1,20$  puntos. En cuanto al valor de glicemia venosa observamos que el promedio en todos los pacientes prediabéticos fue de  $105,70 \pm 8,10$  mg/dl, que al separarlo, en el grupo sin neuropatía el promedio de la glicemia fue  $104,52 / \pm 8,00$  mg/dl mientras que el grupo con neuropatía fue de  $109,38 \pm 8,72$  mg/dl notándose la diferencia, no se obtuvo el mismo comportamiento en el valor promedio de hemoglobina glicosilada a1c ni en el promedio del tiempo de diagnóstico, dichos valores son similares en los grupos.

**Tabla 2**  
**Distribución según sexo, sintomatología, Índice de masa corporal.**  
**Consulta de Endocrinología del HOMELPAVI Abril – Agosto 2014.**

		Muestra	neuropatía
		F (%)	F (%)
Sexo	femenino	20 (67)	5 (16,6)
	masculino	10 (33)	3 (10)
Edad	50 - 59 años	13 (44)	5 (16,6)
	60 - 69 años	13 (43)	2 (6,6)
	70 - 79 años	4 (13)	1 (3,3)
Tiempo de diagnostico	1- 5 años	21 (70)	6 (20)
	6 - 10 años	9 (30)	2 (6,6)
	Normal	8 (27)	2 (6,6)
	sobrepeso	8 (27)	3 (10)

IMC	obesidad I	12 (40)	3 (10)
	obesidad II	2 (6)	0 (0)

(\* la muestra es de 30 pacientes)

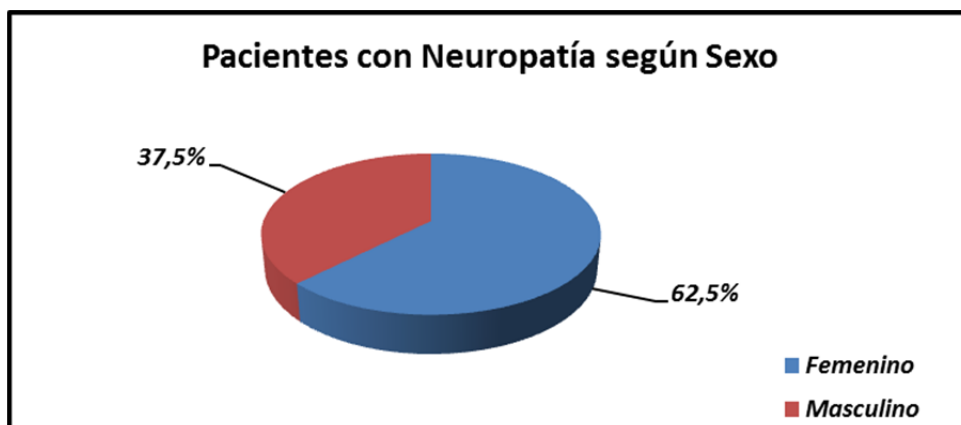
Fuente: Plazas, R. (2014).

Se trabajó con una muestra de 30 pacientes, de los cuales 8 pacientes fueron el equivalente a 26,6% que resultaron con Neuropatía y los 22 pacientes restantes, el 73,3% sin neuropatía, en este contexto se aplicó la prueba de la bondad y se obtuvo un grado de libertad igual a 2 con Chi2 en 17, 51 así como  $P \leq 0,05$ . Concluyendo que para este estudio a pesar de la escasa muestra, resulto ser significativos los hallazgos en cuanto a la cantidad de pacientes con neuropatía sintomática.

**Tabla 3**  
**Relación entre sexo y neuropatía. Consulta de Endocrinología del HOMELPAVI**  
**Abril – Agosto 2014.**

Sexo	Muestra	Neuropatía*
	F (%)	F (%)
femenino	20 (67)	5 (62,5)
masculino	10 (33)	3 (37,5)

(8 pacientes con Neuropatía) Fuente: Plazas, R. (2014)



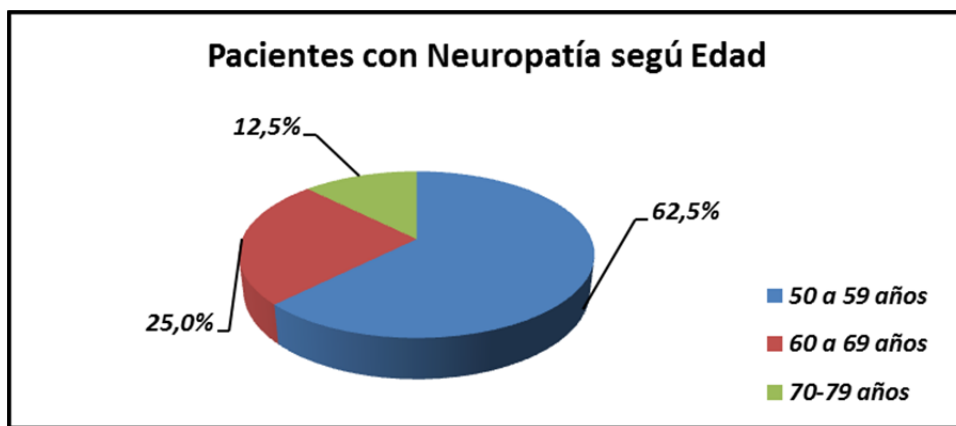
Se determinó que el 62,5% de los pacientes femeninos presentaron neuropatía. En el caso de los pacientes de sexo masculino solo el 37,5% presento neuropatía. Teniendo así que el sexo predominante es el femenino.



**Tabla 4**  
**Distribución según edad y neuropatía. Consulta de Endocrinología del**  
**HOMELPAVI Abril – Agosto 2014.**

Edad	Muestra	Neuropatía
	F (%)	F (%)
50 - 59 años	13 (43,3)	5 (62,5)
60 -69 años	13 (43,3)	2 (25)
70 - 79 años	4 (13,3)	1 (12,5)

Fuente: Plazas, R (2014)

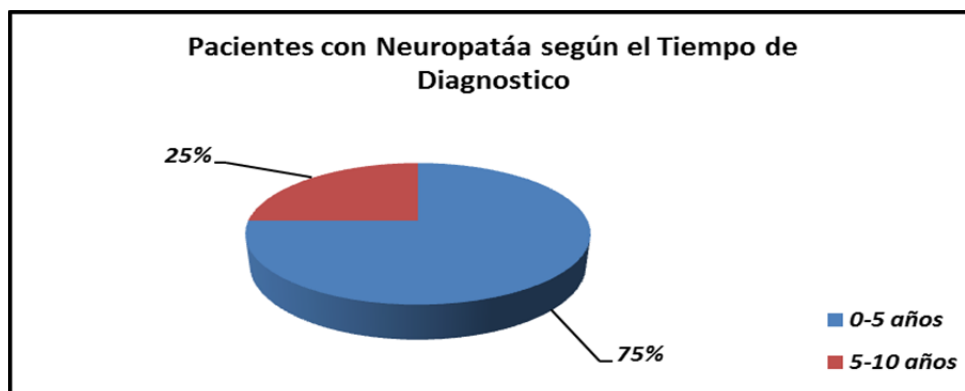


En referencia a la edad, encontramos que en el rango entre 50 y 59 años, el 62,5% presentó neuropatía, seguido en el rango de 60 a 69 años con el 25% y solo el 12,5% se encontraba en el grupo etario de 70-79 años. Basados en lo antes mencionado se puede resaltar que el grupo etario más afectado es el de 50 – 59 años.

**Tabla 5**  
**Relación entre tiempo de diagnóstico y neuropatía. Consulta de**  
**Endocrinología del HOMELPAVI Abril – Agosto 2014.**

Tiempo de diagnóstico	Muestra	Neuropatía
	F (%)	F (%)
0 - 5 años	21 (70)	6 (75)
5 - 10 años	9 (30)	2 (25)

Fuente: Plazas, R (2014)

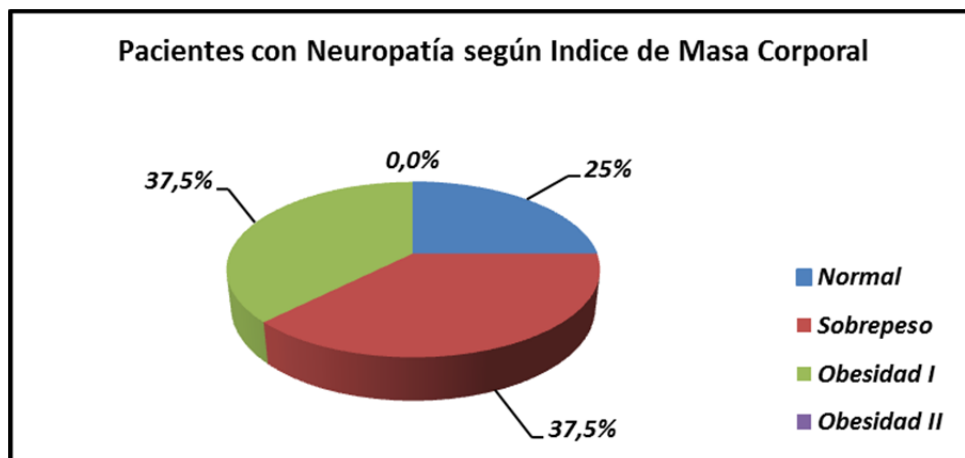


Según el tiempo de diagnostico, se encontro que en la categoria de 1 – 5 años un 75% de los pacientes resulto positivo para neuropatia sintomatica, y los de 6 – 10 años en 25% con neuropatia sintomatica; por los antes descrito en la tabla se concluye que la categoria predominante es de 1 – 5 años.

**Tabla 6**  
**Relación entre índice de masa corporal y neuropatía. Consulta de Endocrinología del HOMELPAVI Abril – Agosto 2014.**

IMC	Muestra	Neuropatía
	F (%)	F (%)
Normal	8 (27)	2 (25)
sobrepeso	8 (27)	3 (37,5)
obesidad I	12 (40)	3 (37,5)
obesidad II	2 (6)	0

Fuente: Plazas, R. (2014)



Según la relación entre el Índice de Masa Corporal: los pacientes con peso normal representaron un 25% de las neuropatías; mientras que en la categoría de sobrepeso solo el 37,5% presento neuropatía, en la obesidad I el 37,5% presento neuropatía y en la obesidad grado II no se encontraron neuropatías. Por lo tanto hubo un predominio de la población con sobrepeso y obesidad I.

## **DISCUSION**

La hiperglucemia que afecta a los microvasos sanguíneos sería el desencadenante primordial de la neuropatía periférica. Las alteraciones principales son: la reduplicación de la membrana basal, la oclusión vascular que altera la barrera entre las fibras nerviosas, los microvasos del endoneurio y del perineurio. El patrón histopatológico es el descenso en la densidad de las fibras de predominio sensitivas, con degeneración axonal, desmielinización y remielinización. (19).

El estudio de la prevalencia de neuropatía periférica en pacientes prediabéticos está tomando auge a nivel mundial en vista de las múltiples complicaciones tanto macro como microvasculares que recientemente han aparecido en los diferentes estudios que se han estado realizando desde que la ADA y la ALAD establecieron el concepto de prediabetes y sus características.

La prediabetes se ha asociado con complicaciones antes presentadas por los pacientes diabéticos. Pero Peter Dyck y colb., en el 2012 encontraron solo una prevalencia del 1,7% de neuropatía en los prediabéticos y en los pacientes normales 2,0% por lo tanto concluyeron que no hay evidencia de que la prediabetes cause neuropatía; lo que no coincide con los hallazgos del presente trabajo; sin embargo Papanas y Ziegler, reportan que entre el 25% y el 62% de los pacientes con neuropatía periférica idiopática que se

reportan tienen diabetes; pero existe un grupo con prediabetes que tiene entre 11 - 25% neuropatía periférica, de los cuales solo el 13 - 21% tienen dolor neuropático sintomático. Concluyendo así que las personas con prediabetes tienen neuropatía menos grave que las personas con Diabetes Mellitus y que las lesiones sensoriales se ven afectadas con más frecuencia que las motoras, pero el deterioro de las fibras nerviosas pequeñas podría ser el signo más precoz detectable, motivo por el cual el diagnóstico debe basarse en el examen clínico cuidadoso, con énfasis en la evaluación de las fibras pequeñas. En vista de lo antes mencionado se puede decir que dicho estudio tiene similitudes con respecto al trabajo de investigación que se presentó. (13).

Otros autores como Furtado y colb., encontraron la prevalencia de neuropatía en el 11,2% en prediabéticos y el 3,9% en pacientes con glucosa normal, (14). Mientras Dan Ziegler y colb., en el 2008 ya había encontrado una prevalencia del 13,0% en pacientes con alteración de la glucosa en ayunas, el 11,3% en aquellos con intolerancia a la glucosa, obteniendo así una puntuación total de 24,3%, la cual resulta ser semejante a los resultados del presente trabajo que fue de 26,6% de prevalencia, estableciendo además un aporte importante a la investigación donde se encontró que los pacientes prediabéticos con neuropatía, tenían un promedio de glicemia mucho mayor que los que no tenían, no siendo grupos estadísticamente comparable aunque no era el objetivo de este trabajo (14, 15).

De esta manera podemos concluir que los pacientes con pocos hábitos alimenticios y poca adherencia al tratamiento no farmacológico y farmacológico, están siendo afectados antes de los 10 años de estar diagnosticados, motivo por el cual se debe hacer énfasis en la prevención y detección temprana de complicaciones antes de que el paciente llegue al diagnóstico definitivo de Diabetes, que es la principal complicación que realizan y posteriormente el resto de complicaciones que conlleva dicha

enfermedad; por lo que se hace un llamado a la reflexión y a la sensibilización del personal de salud, para que no ponga de lado el buen interrogatorio y el examen físico que van de la mano para realizar hallazgos patológicos que con el paso del tiempo repercutirán en la calidad de vida de los pacientes.

Así mismo se pretende con esta investigación despertar la inquietud de los trabajadores del sector de la salud para que continúen realizando estudios que enfoquen este tema y sus diversas complicaciones.

## Bibliografía

1. Escobedo, J.; Buitrón, L.V.; Velasco, M.F.; Ramírez, J.C.; Hernández, R.; Macchia, A.; Pellegrini, F.; Schargrodsky, H.; Boissonnet, C.; Champagne, B.M.; et al. High prevalence of diabetes and impaired fasting glucose in urban Latin America: The CARMELA Study. *Diabet. Med.* 2009, 26, 864–871
2. González, J.P.; Nieto-Martínez, R.; Molina, T.; García, R.J.; Ugel, E.; Osuna, D.; Salazar, L. Prevalencia de síndrome metabólico, obesidad y alteración de la glucemia en ayunas en adultos del páramo del Estado Mérida, Venezuela (estudio VEMSOLS). *Med. Int.* 2012, 28, 262–267.
3. Duarte-Moreira, E.D., Jr.; Neves, R.C.; Nunes, Z.O.; de Almeida, M.C.; Mendes, A.B.; Fittipaldi, J.A.; Ablan, F.; Venezuelan Diabetes Investigators' Group. Glycemic control and its correlates in patients with diabetes in Venezuela: Results from a nationwide survey. *Diabetes Res.Clin. Pract.* 2010, 87, 407–414.
4. Consenso de Prediabetes. Documento de Posición de la Asociación Latinoamericana de Diabetes (ALAD) 2013.
5. Ramfis Nieto-Martínez, Osama Hamdy, Daniel Marante, María Inés Marulanda. Review, Transcultural Diabetes Nutrition Algorithm (tDNA): Venezuelan Application. Published: 2 April 2014.
6. RosarioSerrano, F. Javier García Soidán, Alicia Díaz Redondo. Estudio de cohortes en atención primaria sobre la evolución de sujetos con Prediabetes (PREDAPS). *Revista Española de Salud Publica* 2013.
7. Prediabetes: diagnóstico, la evaluación de las enfermedades crónicas complicaciones y tratamiento) Brasil 2012, Hospital de clínicas de porto alegre.
8. *Diabetes Care* 2014. Volumen 37 suplemento, Enero 2014.

9. Roberto González Suárez, I Emilio Buchaca Faxas, II Manuel Emiliano Licea Puig. Pathophysiology and progression of prediabetes persons. Instituto Nacional de Endocrinología. La Habana, Cuba. 2011
10. Dra D. Walters, Revision. Neuropatía Diabetica: Guía clínica de práctica. 2012.
11. Ray Ticse, Renán Pimentel. Elevada frecuencia de neuropatía periférica en pacientes con Diabetes mellitus tipo 2 de un hospital general de Lima-Perú. *Rev Med Hered.* 2013.
12. Peter J. Dyck, MD, Clínica Mayo: La prediabetes puede no explicar las polineuropatías diabéticas. Publicado: 2012 – 2014.
13. Nikolaos Papanas, Aaron I. Vinik & Dan Ziegler. Neuropathy in prediabetes: does the clock start ticking early?. *Reviews Endocrinology* 7, 682-690 (November 2011).
14. Camila Furtado de Souza, Jorge Luiz Gross, Fernando Gerchman. Prediabetes: diagnosis, evaluation of chronic complications, and treatment Brazil 2012.
15. Dan Ziegler, Wolfgang Rathmann, Prevalence of Polyneuropathy in Pre-Diabetes and Diabetes Is Associated With Abdominal Obesity and Macroangiopathy. *Diabetes Care* 31: 2008
16. Hernández R; Fernández C; Baptista P. Metodología de la Investigación Mac Graw Hill. 2003.
17. Feldman EL, Stevens MJ, Thomas PK, Brown MB, Canal N, Greene DA. A practical two-step quantitative clinical and electrophysiological assessment for the diagnosis and staging of diabetic neuropathy. *Diabetes Care.* 1994.

18. Ray Ticse, Renán Pimentel, Pilar Mazzet. Elevada frecuencia de neuropatía periférica en pacientes con Diabetes mellitus tipo 2 de un hospital general de Lima-Perú. *Rev Med Hered.* 2013.

19. Castro-Martínez MG; Costa Gil J. Guía Practica en el manejo de la polineuropatia diabética NEURALAD 2010.



## Anexo A

### Consentimiento Escrito de aceptación de estudio

**Título:** neuropatía periférica en pacientes prediabéticos aplicando el Test de Michigan en la consulta de Endocrinología del HOMELPAVI.

**Investigador responsable:** Dra. Grey Plazas (0424 – 3022408).

**Tutor:** Dra. Carmen Licon (Endocrinología y Enfermedades Metabólicas).

Introducción:

Antes de que usted decida formar parte en este estudio de investigación, es importante que lea cuidadosamente este documento. La Dra. Grey Plazas discutirá con usted el contenido de este informe y le explicará todos aquellos puntos en los que tenga dudas. Si después de haber leído toda la información usted decide formar parte de este estudio deberá firmar este consentimiento indicando la fecha de la firma. Usted recibirá una copia de este consentimiento.

Objetivos del Estudio:

A usted se le ha pedido que participe en un estudio de investigación, donde se le realizará examen físico con la finalidad de determinar si tiene la patología y posteriormente sugerirle algunas acciones benéficas para su bienestar y mejoramiento de su calidad de vida.

Procedimiento a seguir:

A usted se le realizará entrega de un cuestionario con respuestas sencillas (sí y no), y luego se procederá a realizar por el médico un test para explorar la sensibilidad en sus miembros inferiores, con un examen físico completo y se llenará una ficha con todos sus datos personales.

Garantía de Confidencialidad:

Solo el investigador y el tutor, tendrán acceso a sus datos confidenciales y su identificación no aparecerá en ningún informe ni publicación resultante de esta investigación.

Participación Voluntaria:

Su participación en esta investigación es voluntaria; por lo tanto usted podrá negarse a participar o puede interrumpir su participación en cualquier momento, sin perjuicio alguno ni pérdida de sus derechos.

Consentimiento:

He leído y entendido perfectamente este consentimiento informado. He recibido respuestas satisfactorias y convincentes a todas mis preguntas, por lo que acepto de forma voluntaria en esta investigación.

Al firmar esta fórmula, no estoy renunciando a mis derechos legales que de todas maneras tengo como participante en este estudio de investigación.

\_\_\_\_\_

Paciente y Cedula de Identidad	Firma	Fecha
--------------------------------	-------	-------

\_\_\_\_\_

Testigo y Cedula de Identidad	Firma	Fecha
-------------------------------	-------	-------

\_\_\_\_\_

Investigador y Cedula de Identidad	Firma	Fecha
------------------------------------	-------	-------

## Anexo B

República Bolivariana de Venezuela  
Universidad de Carabobo  
Sede – Hospital Central de Maracay  
Hospital Militar de Maracay Coronel Elbano Paredes Vivas  
División de Medicina Interna  
Departamento de Endocrinología y Enfermedades Metabólicas

### Instrumento de Recolección de Datos

Ficha N°: \_\_\_\_\_

Nombre y apellidos del paciente: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_  
Cedula de Identidad: \_\_\_\_\_ Sexo: \_\_\_\_\_ Telef: \_\_\_\_\_  
Dirección: \_\_\_\_\_

**Antecedentes:** HTA: \_\_\_\_\_, ERC: \_\_\_\_\_, Arteriopatía Obstructiva: \_\_\_\_\_, Insuf. Venosa: \_\_\_\_\_, Neoplasias: \_\_\_\_\_ Tiempo con Diagnostico de prediabetes: \_\_\_\_\_

### PRIMERA PARTE DEL TEST DE MICHIGAN

(Debe ser llenado por el paciente)

Por favor tómese unos minutos para responder las siguientes preguntas sobre la sensación en sus piernas y pies, marcando si o no respecto a lo que usualmente siente, gracias.

Cuestionario	Si	No
1. ¿Siente las piernas y/o pies entumecidos?		
2. ¿Alguna vez ha sentido dolor quemante en sus piernas y/o pies?		
3. ¿Están sus pies muy sensibles al tacto?		
4. ¿Siente calambres musculares en sus piernas y/o pies?		
5. ¿Alguna vez ha sentido hormigueo en sus piernas o pies?		
6. ¿Experimenta dolor cuando las sábanas tocan sus piernas y/o pies?		
7. ¿Cuándo se baña en la ducha, puede diferenciar entre el agua fría o caliente?		
8. ¿Alguna vez ha tenido una llaga en los pies?		
9. ¿Alguna vez su doctor le ha dicho que padece de Neuropatía Diabética?		
10. ¿Se siente cansado la mayoría del tiempo?		
11. ¿Sus síntomas empeoran durante la noche?		
12. ¿Le duelen las piernas al caminar?		
13. ¿Puede sentir sus pies cuando camina?		
14. ¿Tiene la piel de sus pies tan seca que se agrietan?		
15. ¿En alguna ocasión le han realizado alguna amputación?		

### SEGUNDA PARTE DEL TEST DE MICHIGAN

(Solo para ser realizado por el experto)

Examen Físico:

TA: \_\_\_\_\_ Peso: \_\_\_\_\_ Talla: \_\_\_\_\_ IMC: \_\_\_\_\_ C. Abd: \_\_\_\_\_

Paraclínicos: Hgb A1C \_\_\_\_\_, Glicemia venosa \_\_\_\_\_, Glicemia capilar: \_\_\_\_\_

Condiciones generales: \_\_\_\_\_

**APARIENCIA DE LOS PIES**

**PIE DERECHO**

Normal: \_\_\_\_\_ si (0pts) \_\_\_\_\_ No (1pt).  
 Si su respuesta fue NO, chequear:

Deformidades	
Piel seca o callos	
Infecciones	
Fisuras	
Ulceras	

**PIE IZQUIERDO**

Normal: \_\_\_\_\_ si (0pts) \_\_\_\_\_ No (1pt).  
 Si su respuesta fue NO, chequear:

Deformidades	
Piel seca o callos	
Infecciones	
Fisuras	
Ulceras	

**SENSIBILIDAD DE LOS PIES**

	Presente 0 pts	Disminuido 0,5 pts	Ausente (1 pt)
Monofilamentos			
Percepción de la vibración en el dedo gordo			
Reflejo aquileano			

	Presente 0 pts	Disminuido 0,5 pts	Ausente (1 pt)
Reflejo aquileano			
Percepción de la vibración en el dedo gordo			
Monofilamentos			

Evaluación	Puntos
Auto cuestionario	
Examen físico	

Sintomático: \_\_\_\_\_

Asintomático: \_\_\_\_\_

Diagnostico Final: \_\_\_\_\_