



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

PETRÓLEOS MEXICANOS
SUBDIRECCIÓN DE SERVICIOS DE SALUD
GERENCIA DE SERVICIOS MÉDICOS
HOSPITAL CENTRAL SUR DE ALTA ESPECIALIDAD

**“CORRELACIÓN DEL ÍNDICE DE PRESIÓN TOBILLO-BRAZO CON EL FRAMINGHAM RISK SCORE
Y OTROS FACTORES DE RIESGO CARDIOVASCULAR EN PACIENTES DIABÉTICOS”**

T E S I S
PARA OBTENER EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN MEDICINA INTERNA

P R E S E N T A:
DR. ALDO DANIEL IBARRA TORRES

A S E S O R D E T E S I S
DR. MARTIN CORONADO MALAGÓN

MÉXICO D.F.



JULIO 2014



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

AGRADECIMIENTOS

A MIS PADRES: LUZ NATIVIDAD Y VÍCTOR MANUEL POR SER PARTE FUNDAMENTAL EN MI FORMACIÓN PERSONAL Y PROFESIONAL, SU APOYO SIEMPRE ES INCONDICIONAL E INVALUABLE

A MIS HERMANOS: VÍCTOR MANUEL, MIGUEL ÁNGEL, LUZ MIREYA Y JESÚS DAVID POR SU AYUDA E INTERÉS EN MI CARRERA

A TODOS MIS MAESTROS POR MOTIVARME SIEMPRE PARA SER CADA DÍA UN MEJOR MÉDICO, EN ESPECIAL AL DR. ARCE Y DR. CORONADO POR SU APOYO CONSTANTE

A MIS COMPAÑEROS POR LA AMISTAD Y AYUDA BRINDADOS DURANTE LA ESPECIALIDAD

DR. FERNANDO ROGELIO ESPINOSA LÓPEZ
DIRECTOR

DRA. JUDITH LÓPEZ ZEPEDA
JEFA DEL DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA E
INVESTIGACIÓN

DR. CÉSAR ALEJANDRO ARCE SALINAS
PROFESOR TITULAR DEL CURSO

DR. MARTIN CORONADO MALAGÓN
ASESOR DE TESIS

ÍNDICE

MARCO TEÓRICO.....	4
JUSTIFICACIÓN.....	7
PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.....	8
OBJETIVOS.....	8
MATERIAL Y MÉTODOS.....	9
DEFINICIÓN DE VARIABLES.....	11
CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	12
ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	13
RESULTADOS.....	15
DISCUSIÓN.....	20
CONCLUSIONES.....	21
BIBLIOGRAFÍA.....	22
ANEXOS.....	24

CORRELACIÓN DEL ÍNDICE DE PRESIÓN TOBILLO-BRAZO CON EL FRAMINGHAM RISK SCORE Y OTROS FACTORES DE RIESGO CARDIOVASCULAR EN PACIENTES EN PACIENTES DIABÉTICOS.

ANTECEDENTES

MARCO TEÓRICO

La diabetes mellitus tipo 2 es un trastorno metabólico de la homeostasis de los carbohidratos que se caracteriza por hiperglucemia y alteración del metabolismo de los lípidos, causado por la incapacidad de la células beta de secretar insulina adecuadamente en respuesta a diversos grados de exceso de nutrición, inactividad, sobrepeso o la obesidad subsecuente y resistencia a la acción de la insulina.

(1)

La prevalencia de diabetes estimada a nivel mundial entre los adultos es de 285 millones de personas que representa el 6.4% de la población mundial en el 2010, y se predice que este valor aumentará a 439 millones de personas lo que representa el 7.7% para el año 2030. La diabetes tipo 2 representa hasta el 90% de los casos. (2)

El diagnóstico de diabetes se establece con los criterios de la American Diabetes Association (ADA) publicados en el 2013 donde a partir del 2010 se incluye la hemoglobina glucosilada como un parámetro para el diagnóstico. El diagnóstico se establece con los siguientes parámetros: glucosa en ayuno mayor a 126mg/dl, glucosa al azar mayor de 200mg/dl, glucosa mayor a 200mg/dl tras la carga 75g a las 2 horas, o una hemoglobina glucosilada mayor a 6.5%. Cualquiera de estos criterios debe repetirse para hacer el diagnóstico. (3)

Se estima que en México existen alrededor de 6.4 millones de mexicanos con diagnóstico de diabetes mellitus (4), este padecimiento representa un serio problema de salud pública en México y continúa siendo la causa principal de mortalidad, seguida de las enfermedades cardiovasculares (5).

La enfermedad arterial periférica es una condición caracterizada por la enfermedad aterosclerótica oclusiva de las extremidades inferiores. La enfermedad arterial periférica (EAP) es el mayor factor de riesgo para amputación de extremidades inferiores en pacientes diabéticos, y se relaciona con

enfermedad cardiovascular y enfermedad cerebrovascular. (8) Se estima que la EAP afecta a cerca de 12 millones de personas en Estados Unidos, datos del *Framingham Heart Study* revelan que hasta el 20% los pacientes sintomáticos padecen diabetes mellitus 2. (9)

Los síntomas más frecuentes de EAP es la claudicación intermitente, definida como calambres o dolor en las pantorrillas, muslos o glúteos, que aparece con la caminata leve y se alivia con el reposo. Las presentaciones más avanzadas incluyen dolor en reposo, pérdida de tejido, o gangrena. (8)

Por otra parte, incluso para el paciente asintomático, EAP es un marcador para enfermedad vascular sistémica que incluye afección a la vasculatura coronaria, cerebral y renal, que conducen a un riesgo elevado infarto al miocardio, accidente cerebrovascular, y muerte.

Aproximadamente el 27% de los pacientes con EAP presentan progresión de los síntomas durante un período de 5 años, con la pérdida de una extremidad hasta en el 4%.

Hasta el 20% de los pacientes con enfermedad arterial periférica presenta eventos cardiovasculares no fatales (IAM y EVC), así como una tasa de mortalidad del 30%.

El diagnóstico EAP es de importancia clínica por dos razones: el primero es para identificar un paciente que tiene un alto riesgo de infarto de miocardio o accidente cerebrovascular posterior independientemente de si tiene síntomas de EAP están presentes; el segundo es obtener y tratar los síntomas de la EAP, que pueden estar asociados a la incapacidad funcional y la pérdida de una extremidad. La EAP es a menudo más sutil en su presentación en los pacientes con diabetes que en las personas sin diabetes. En contraste con las lesiones ateroscleróticas focales y proximal de la PAD encontrados típicamente en otros pacientes de alto riesgo, en los pacientes diabéticos las lesiones son más propensas a ser más difusa y distal. Es importante destacar que, PAD en individuos con diabetes suele ir acompañada de la neuropatía periférica con retroalimentación sensorial reducida. (8)

La mayoría de los pacientes con diabetes, incluyendo los que tienen EAP, muestran alteraciones de la función endotelial y la regulación vascular. Los mediadores de disfunción de la célula endotelial diabetes son numerosos, pero una importante vía común es trastorno de la disponibilidad óxido

nítrico (ON). El ON es un potente vasodilatador y limita la inflamación a través de la modulación de la interacción leucocitos/pared vascular. Por otra parte, el ON inhibe la proliferación y migración de las células del músculo liso vascular, limita la activación plaquetaria. (6)

La palpación de los pulsos periféricos debe ser una parte rutinaria de la exploración física y debe incluir una evaluación de los vasos femorales, poplíteos y pedios. Cabe señalar que la valoración del pulso tiene un alto grado de variabilidad entre observadores, con altas tasas de falsos positivos y falsos negativos. El pulso dorsal del pie puede estar ausente en 8,1% de los individuos sanos, y el pulso tibial posterior hasta en el 2,0%. La ausencia de ambos, cuando se evaluó por una persona con experiencia en esta técnica, sugiere fuertemente la presencia de la enfermedad vascular.

El índice tobillo-brazo (ITB) es la relación de la presión sistólica (PAS) del tobillo, entre la presión sistólica de la arteria braquial. Originalmente descrito por *Winsor* en 1950, este índice fue propuesto inicialmente para el diagnóstico no invasivo de la enfermedad arterial periférica de las extremidades inferiores (EAP). Más tarde, se demostró que el ITB es un indicador de aterosclerosis en otros sitios vasculares y puede servir como un marcador pronóstico de eventos cardiovasculares y deterioro funcional, incluso en ausencia de síntomas de la EAP.

Existe una controversia acerca de qué umbral ITB debe utilizarse para diagnosticar EAP. El umbral de ITB más comúnmente utilizado es ≤ 0.90 sobre la base de estudios que informan de $> 90\%$ de sensibilidad y especificidad para detectar EAP en comparación con la angiografía. Estos estudios fueron limitados, en cuanto a que, incluyen hombres blancos mayores con enfermedad arterial periférica o que estaban en alto riesgo de EAP y los compararon con un grupo sano más joven.

La sensibilidad y la especificidad de la ITB con técnica Doppler varían de 0,17 a 1,0 y de 0,80 a 1,0 respectivamente. La sensibilidad en pacientes diabéticos se ha reportado como baja (0,53-0,70).

Las sensibilidades y especificidades de la ITB medida con métodos oscilométricos varían desde 0,29 hasta 0,93 y desde 0,96 hasta 0,98, respectivamente. (11)

Los criterios diagnósticos de la EAP en base a la ITB se interpretan de la siguiente manera:

Normal 0.91-1.30

Obstrucción leve 0.70-0.90

Obstrucción moderada 0.40-0.69

Obstrucción severa <0.40

Un valor de ITB > 1.3 sugiere calcificación arterial.

Realizamos un estudio para determinar la relación entre el índice de presión brazo-tobillo y el Framingham Risk Score, publicado por Benchimol D. y colaboradores en el cual no se encontró relación entre el ITB patológico y la puntuación de Framingham, sin embargo la determinación del ITB no fue realizada con la técnica estandarizada que requiere el uso de un equipo Doppler de 8-10 Hz. (7)

JUSTIFICACIÓN

En el HCSAE por ser un centro de tercer nivel se evalúa de forma protocolizada a los pacientes diabéticos en un programa de atención integral, en el que se evalúan pacientes con diferente tiempo de evolución de la enfermedad, por lo que se puede observar adecuadamente el fenómeno en estudio. La enfermedad arterial periférica tiene una prevalencia alta entre pacientes diabéticos, es causa importante de incapacidad y complicaciones, así como un factor de riesgo cardiovascular. Al realizar la detección de insuficiencia arterial periférica es posible realizar medidas para disminuir complicaciones en estos pacientes. No se encuentra en la literatura estudios que correlacionen el Índice de presión tobillo-brazo determinado por doppler de 8 Hz y el Framingham Risk Score.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuál es la correlación entre el índice Tobillo-Brazo y el *Framingham Risk Score* en pacientes diabéticos tipo 2?

Hipótesis

Hipótesis Alterna:

El índice de presión Tobillo-Brazo tiene una correlación de -0.5 o mayor con el *Framingham Risk Score* en pacientes diabéticos tipo 2

Hipótesis nula:

El índice de presión Tobillo-Brazo tiene una correlación menor a -0.5 con el *Framingham Risk Score* en pacientes diabéticos tipo 2

OBJETIVO GENERAL

Determinar cuál es la correlación entre índice de presión Tobillo-Brazo y el *Framingham Risk Score* en pacientes diabéticos

Diseño

Es un estudio observacional de correlación, abierto, transversal.

MATERIALES Y MÉTODOS

Universo de trabajo

Pacientes diabéticos de entre 30 y 74 años evaluados en la consulta externa de medicina interna.

Tamaño de Muestra

Se calculó un tamaño de muestra de 38 pacientes para obtener un poder estadístico del 90%, con una alfa 0.05 y coeficiente de correlación por conveniencia de -0.5

Se calculó un tamaño de muestra para evaluar si se rechaza la hipótesis de que el índice de presión Tobillo-Brazo tiene una correlación menor a -0.5 con el *Framingham Risk Score* en pacientes diabéticos tipo 2. Nivel de riesgo 0.05 (alfa) y poder estadístico de 90% (beta 0.10)

$$N = \left(\frac{z_{\alpha} + z_{\beta}}{C(r)} \right)^2 + 3$$

$$r = -0.5$$

$$n = 38 \text{ pacientes}$$

Criterios de inclusión

Pacientes de 30 a 74 años de edad.

Con diagnóstico de diabetes mellitus 2 en base a los criterios de la ADA 2013 (American Diabetes Association)

Que acudan a valoración en la consulta de medicina interna

Pacientes que autoricen la participación en el estudio de acuerdo a las condiciones del consentimiento informado. (ANEXO 2)

Criterios de exclusión

Pacientes con laboratorio incompleto

Pacientes con expediente incompleto

Pacientes con datos clínicos de trombosis venosa profunda

Pacientes con dolor no tolerable de extremidades inferiores y que se exacerbe con el procedimiento de medición del índice de presión tobillo/brazo

Criterios de eliminación

Retiro de la autorización para participar en el estudio.

Pacientes que no cumplan con los criterios de inclusión

Muestreo

Probabilístico estratificado.

Técnica de muestreo: Se estratificara a los pacientes en cuatro grupos dependiendo del tiempo de evolución de la diabetes mellitus 2.

Grupo 1: Diabetes Mellitus 2 de 0 a 5 años de evolución

Grupo 2: Diabetes Mellitus 2 de 6 a 10 años de evolución.

Grupo 3: Diabetes Mellitus 2 de 11 a 15 años de evolución

Grupo 4: Diabetes Mellitus 2 de 16 a 20 o más años de evolución

MÉTODOS

Después de invitación a participar en el protocolo de investigación, se explicó a los participantes los procedimientos a realizar. Se pidió a los pacientes que leyeran cuidadosamente el consentimiento informado, aclaren sus dudas y firmen el consentimiento informado localizado en el ANEXO 2.

A los pacientes que aceptaron participar se les entregó el cuestionario auto aplicable ANEXO 3, posterior a esto se realizó la exploración física estandarizada de acuerdo al procedimiento en el

ANEXO 4, finalmente se procedió a medir el índice de presión tobillo-brazo, con el método establecido en el ANEXO 1, el resto de las variables fue recolectada del expediente electrónico de cada paciente, los datos fueron capturados en una base de datos y se correlacionó con las variables e índices riesgo cardiovascular.

VARIABLES, DESCRIPCIÓN Y CLASIFICACIÓN

Variable dependiente:

Variable	Concepto	Tipo	Escala	Indicador
Índice Tobillo Brazo	Relación determinada entre la presión arterial sistólica de tobillo entre la presión arterial sistólica del brazo determinado como se establece en anexo 1	Cuantitativa	Continua	Valor resultado de la relación PAS Tobillo/ PAS Brazo

Variable independiente:

Variable	Concepto	Tipo	Escala	Indicador
Glucosa	Determinación de glucemia sérica en ayuno de por lo menos 8 horas	Cuantitativa	Discreta	Concentración expresada en mg/dl
Hemoglobina glucosilada	Determinación sérica de HbA1c realizada	Cuantitativa	Continua	Valor expresado en porcentaje
Colesterol Total	Determinación sérica de colesterol total en ayuno de por lo menos 8 horas	Cuantitativa	Discreta	Valor expresado en mg/dl
HDL	Determinación sérica Lipoproteínas de alta densidad en ayuno de por lo menos 8 horas	Cuantitativa	Discreta	Valor expresado en mg/dl
Triglicéridos	Determinación sérica de triglicéridos en ayuno de por lo menos 8 horas	Cuantitativa	Discreta	Valor expresado en mg/dl
Presión arterial sistólica	Medición de presión arterial sistólica realizada	Cuantitativa	Discreta	Valor expresado en mmHg

Presión arterial diastólica	Medición de presión arterial diastólica	Cuantitativa	Discreta	Valor expresado en mmHg
Edad	Total de años cumplidos desde nacimiento hasta la fecha de su valoración	Cuantitativo	Continua	Número de años
Sexo	Fenotipo del paciente	Cualitativa	Nominal, dicotómica	1.-Hombre 2.-Mujer
Hipertensión	Paciente con diagnóstico de HAS previo establecido en el sistema electrónico con la codificación CIE-10	Cualitativa	Dicotómica	1.-HAS 2.-Sin HAS
Tabaquismo	Antecedente de tabaquismo al momento de realizar interrogatorio	Cualitativa	Nominal, dicotómica	1.-Positivo 2.-Negativo
<i>Framingham Risk Score</i>	Escala aplicada con los datos y laboratorio del paciente	Cuantitativa	Discreta	Puntaje obtenido expresado en número entero. Y porcentaje de riesgo a 10 años.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

01 marzo – 30 abril del 2013.....realización de proyecto y aceptación.

02 abril 2013–31 Mayo 2013.....correcciones de anteproyecto

Febrero 2014 reclutamiento de pacientes; valoración de los pacientes.

Abril 2014 transcripción de las hojas de recolección de datos en la base de datos

Mayo 2014 análisis de los datos.

Mayo 2014: Presentación de primeros resultados.

Junio 2014: Presentación de resultados Finales.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se realizó estadística descriptiva de los datos obtenidos, las variables de interés como los son el índice de presión tobillo brazo y los diferentes factores e índices de riesgo cardiovascular se analizaron para determinar el coeficiente de correlación de Pearson entre variables.

CONSENTIMIENTO INFORMADO

El presente es un estudio observacional, se realizará una intervención de mínimo riesgo. La determinación del Índice de presión Tobillo-Brazo no implica riesgo para la salud del paciente, es un procedimiento no invasivo que realiza de rutina. El consentimiento informado se encuentra en ANEXO 2.

CONSIDERACIONES ÉTICAS

1. Mecanismos a seguir para proteger la privacidad de las personas y la confidencialidad de la información durante el proceso de investigación.

-Las encuestas aplicadas fueron resguardadas bajo llave y sólo los participantes en el estudio tuvieron acceso a esta información.

-La información recabada se transcribió a una hoja de Excel por el investigador principal y sus colaboradores, la información se correlacionó de manera inicial con la ficha del paciente, esto con el objetivo de evitar la repetición de los datos. Este documento fueron resguardado con contraseña y solo el investigador y sus colaboradores tuvieron acceso al mismo.

-Una vez transcrita la información de todos los pacientes necesarios para completar el tamaño mínimo de muestra, la columna de la hoja de Excel asignada a la ficha del paciente fue eliminada de manera permanente.

2. Plan de protección de la información a lo largo y al término del proyecto.

-Esta base de datos fue resguardada de manera permanente por el investigador principal y el asesor, una vez terminado el estudio, los datos obtenidos podrán ser sujeto publicación con fines académicos y científicos, respetando las medidas para proteger la privacidad y la confidencialidad de los pacientes participantes en el estudio.

-La base de datos podrá ser reanalizada con fines académicos y de publicación por el personal de Medicina Interna del Hospital Central Sur asignados por el Asesor y Jefe de Servicio respetando siempre las medidas para asegurar la privacidad y la confidencialidad de los pacientes participantes en el estudio.

3. Los pacientes que aceptaron participar en el estudio leyeron y firmaron el consentimiento informado antes de ser incluirlos en el estudio.

4. Relación de las personas con acceso a la información recabada y base de datos en este estudio de investigación:

Investigador Principal: Aldo Daniel Ibarra Torres

Asesor: Martin Coronado Malagón

Colaborador: Cesar Alejandro Arce Salinas

5. Los pacientes no tendrán conocimiento inmediato del resultado de la determinación del índice de presión Tobillo-Brazo o el *Framingham Risk Score*.

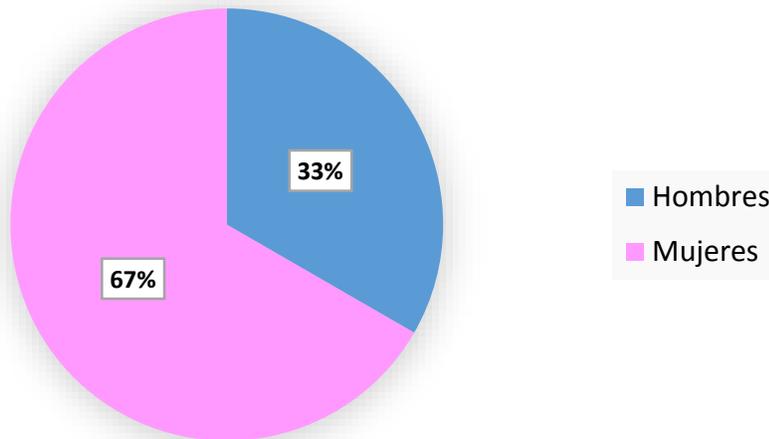
Después del cálculo de los parámetros, el resultado se anexó en una observación en el expediente electrónico y se informara al paciente en su próxima cita, en caso de obtener un resultado anormal.

En caso de encontrar un riesgo elevado o un índice de presión Tobillo-Brazo que indique obstrucción arterial, el médico tratante determinará si el paciente requiere valoración por el servicio de angiología y cirugía vascular periférica.

RESULTADOS

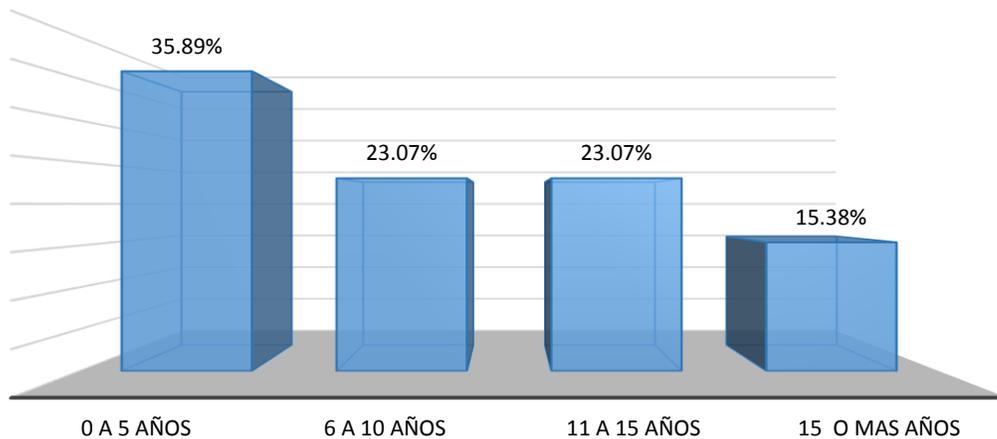
Se incluyeron 41 pacientes diabéticos tipo 2, evaluados en la consulta externa de medicina interna, de estos se analizaron 39 que cumplieron los criterios de inclusión. 26/39 pacientes (66.7%) incluidos son mujeres. La edad promedio de los pacientes incluidos fue de 61 (± 8) años, rango de edad fue 39 a 74 años.

Distribución por genero



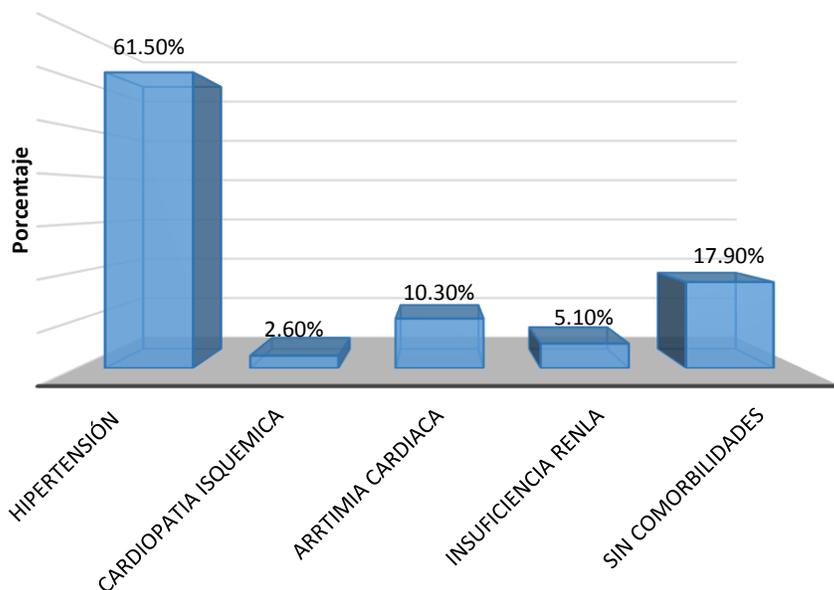
En cuanto al tiempo de evolución de la diabetes mellitus 2: 14/ 39 pacientes (35.89%) tenían de 0 a 5 años de evolución, 9/39 pacientes (23.07%) de 6 a 10 años de evolución, 9/39 pacientes (23.07%) de 11 a 15 años, 6/39 pacientes (15.38%) con más de 15 años de evolución.

Tiempo de diagnóstico



Las comorbilidades de los pacientes fueron las siguientes: 24/39 (61.5%) Hipertensión, Cardiopatía Isquémica 1/39 (2.6%), Arritmia cardiaca 4/39 (10.3%), Insuficiencia Renal 2/39 (5.1%).

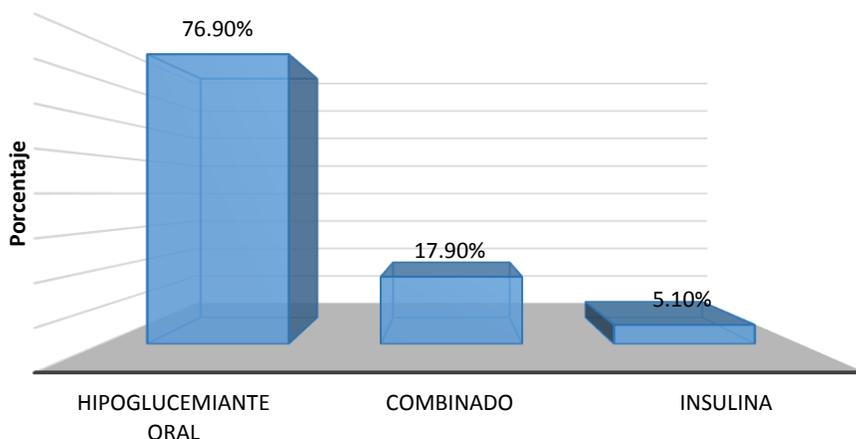
Comorbilidades



La media de los parámetros de laboratorio en los pacientes incluidos fue: glucosa 155.8 mg/dl (\pm 66.41), creatinina 0.88 mg/dl (\pm 0.21), colesterol total 185 mg/dl (\pm 43.2), triglicéridos 188.82 mg/dl (\pm 100.9), HDL 52.97 mg/dl (\pm 11.99), LDL 95 mg/dl (\pm 46.89), VLDL 37.2 mg/dl (\pm 19.53) hemoglobina glucosilada 8.3% (\pm 2.26).

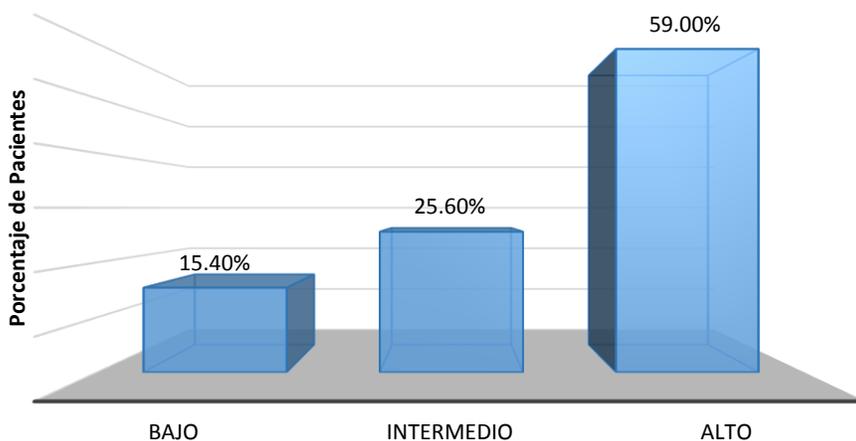
En cuanto al tratamiento recibido para el control de la diabetes mellitus 2 fue de la siguiente manera 30/39 pacientes recibían hipoglucemiante oral (76.9%), tratamiento combinado con hipoglucemiante oral más insulina 7/30 (17.9%) , solo insulina 2/39 pacientes (5.1%)

Tratamiento



La media de puntos en el *Framingham Risk Score* fue de 16.64 ± 5.7 (rango de 1 a 27 puntos), clasificados en base a la categoría de riesgo coronario a 10 años: bajo de 1 a 12 puntos 6/39 pacientes (15.4%), intermedio de 13 a 15 puntos 10/39 pacientes (25.6%), riesgo alto más de 16 puntos 23/39 pacientes (59.0%).

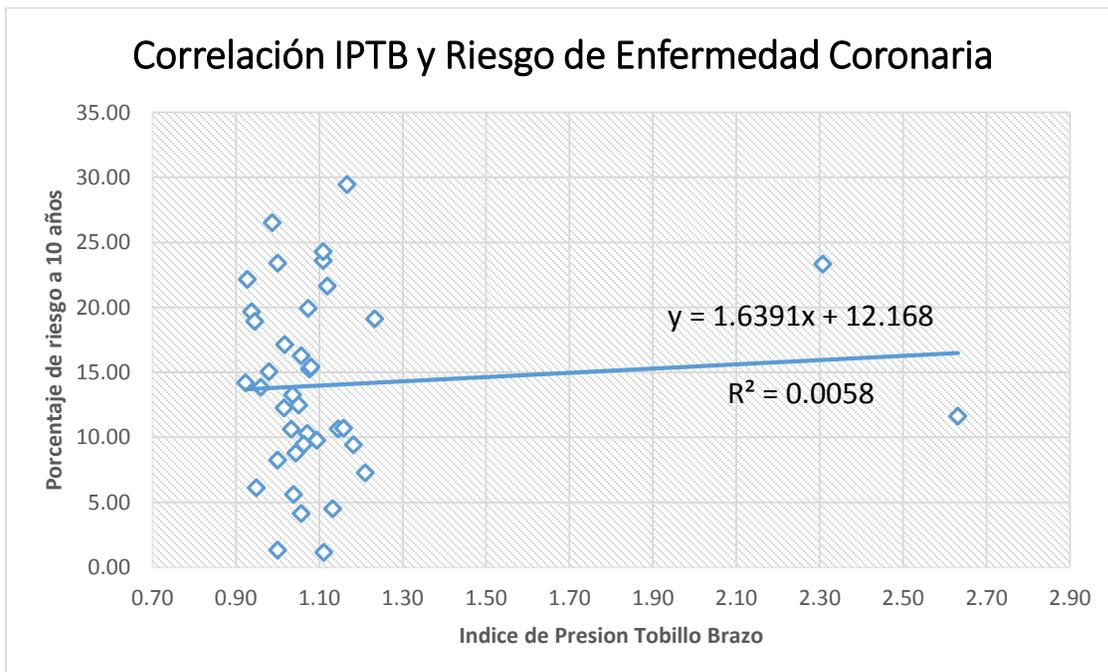
Categoría de Riesgo Coronario



Se encontró un coeficiente de correlación de Pearson a una cola con significancia estadística para el índice de presión tobillo brazo con el IMC que fue de -0.33, de la misma manera se encontró una correlación significativa entre el índice de presión tobillo brazo con el tiempo de evolución de la diabetes mellitus 2 en años de 0.319.

En cuanto al punto primario el coeficiente de correlación con los factores de riesgo cardiovascular, se encontró una correlación no significativa entre el IPTB con el puntaje de FRS de 0.103, clasificado por categoría de riesgo de 0.143, valor sérico de colesterol total de -0.154, triglicéridos de -0.132, HDL de -0.175, LDL de -0.083, VLDL de -0.126, HgAC1 de 0.173

La correlación entre el IPTB con el riesgo de enfermedad coronaria a 10 años fue de 0.076, riesgo de infarto a 10 años fue de 0.11, riesgo de EVC a 10 años fue de -0.166, riesgo de enfermedad cardiovascular a 10 años fue de 0.058, riesgo de muerte por enfermedad coronaria 10 años fue de 0.015, riesgo de muerte por causa cardiovascular a 10 años fue de 0.021



Al realizar un análisis por estratos de acuerdo al tiempo de diagnóstico de la diabetes mellitus 2, se obtuvieron las siguientes correlaciones entre el índice de presión tobillo brazo y los diferentes parámetros de riesgo cardiovascular sin obtener resultados estadísticamente significativos.

DM2 Años de diagnóstico	Puntos de FRS	Categoría de Riesgo	Riesgo de enfermedad coronaria	Riesgo de Infarto	Riesgo de EVC	Riesgo de enfermedad cardiovascular	Riesgo de muerte por enfermedad coronaria
Menos de 5 años	0.200	-0.005	0.234	0.237	-0.452	-0.021	-0.007
6 a 10 años	-0.294	-0.213	-0.116	-0.251	-0.481	-0.251	-0.209
11 a 15 años	0.281	0.112	0.222	0.403	0.195	0.360	0.215
Mas de 15 años	0.089	0.306	0.037	0.158	-0.371	-0.151	-0.179

DISCUSIÓN

El índice de presión tobillo brazo es una herramienta para el escrutinio y diagnóstico de la enfermedad arterial periférica de primera línea.

Es una herramienta no costosa, no invasiva y puede realizarse de manera sencilla por el médico de primer contacto, puede aplicarse a cualquier paciente en el que se sospecha enfermedad arterial periférica, esta es más frecuente en pacientes ancianos, fumadores, diabéticos. Esta técnica tiene una sensibilidad que varía del 79 al 95% y una especificidad de 95 a 96% comparada con angiografía que se considera el estándar de oro para el diagnóstico.

La enfermedad arterial periférica se considera un marcador de aterosclerosis y riesgo cardiovascular, ha sido reconocida como un factor de riesgo coronario.

Pacientes con enfermedad arterial periférica tienen un riesgo alto de muerte, infarto al miocardio, EVC y hospitalización con tasas tan altas de hasta el 21% por año. (12)

En el presente estudio se encontraron las siguientes limitaciones: tamaño de muestra pequeño, la mayoría de los pacientes evaluados tenían poco tiempo de diagnóstico de la diabetes mellitus 2, no se documentaron índices de presión tobillo brazo con criterios de enfermedad arterial periférica, la mayoría de los pacientes se encontró en el límite inferior bajo, para los que se recomienda realizar una prueba post ejercicio ya que en estos pacientes se ha documentado una disminución del índice de presión tobillo brazo hasta en el 30% de los pacientes.

Otro punto importante a comentar es que se utilizó el *framingham risk score* el cual fue desarrollado en población caucásica y se conoce que este sobreestima el riesgo cardiovascular en población hispana (13), sin embargo no se dispone de una adaptación del mismo para la población latina que predomina en nuestro medio. No se dispone de un modelo para predecir el riesgo cardiovascular en la población latina, que sería la herramienta ideal para realizar el presente estudio.

CONCLUSIONES

En el presente estudio no se demostró una correlación entre el índice de presión tobillo brazo y el *framingham risk score*, valores menores a 0.9 y mayores a 1.4 se consideran un factor de riesgo cardiovascular independiente. Queda abierta la posibilidad de realizar un análisis posterior con la inclusión de un mayor número de pacientes, e incluir el nuevo modelo para predecir el riesgo cardiovascular *ASCVD Risk Estimator*, de la misma manera que abierta la posibilidad de realizar un estudio prospectivo para evaluar la sobrevida y causas de mortalidad en pacientes con enfermedad arterial periférica en la población latina.

BIBLIOGRAFÍA

1. Nolan CJ, Damm P, Prentki M. Type 2 diabetes across generations: from pathophysiology to prevention and management. *The Lancet*. 2011;378(9786):169-81
2. Shaw JE, Sicree RA, Zimmet PZ. Global estimates of the prevalence of diabetes for 2010 and 2030. *Diabetes Res Clin Pract*. 2010;87(1):4-14.
3. Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus. *Diabetes Care*. 2013;36 Suppl 1:S67-74.
4. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012 (ENSANUT 2012) (4)
5. Secretaría de Salud/Dirección General de Información en Salud. Elaborado a partir de la base de datos de defunciones 1979-2008 INEGI/SS. SINAIS Sistema Nacional de Información en Salud, Tabla Dinámica de Defunciones, 1979-2009. INEGI Consulta Interactiva de Datos, Defunciones Generales, Causas Detalladas CIE y Lista Mexicana de Enfermedades.
6. Veves A, Akbari CM, Primavera J, et al. Endothelial dysfunction and the expression of endothelial nitric oxide synthetase in diabetic neuropathy, vascular disease, and foot ulceration. *Diabetes*. 1998;47(3):457-63.
7. Benchimol D, Pillois X, Oysel-Mestre M, et al. Ankle brachial index using an automatic blood pressure device in occupational medicine: relevance in routine examination and comparison with Framingham cardio-vascular risk score. *Int J Clin Pract*. 2012;66(9):862-6.
8. Clark N . Peripheral Arterial Disease in People With Diabetes. *Diabetes Care*. 2003;26(12):3333-41
9. Murabito JM, D'Agostino RB, Silbershatz H, et al. Intermittent claudication: a risk profile from the Framingham Heart Study. *Circulation*. 1997;96(1):44-9
10. Grenon SM1, Gagnon J, Hsiang Y. Video in clinical medicine. Ankle-brachial index for assessment of peripheral arterial disease. *N Engl J Med*. 2009;361(19):e40.
11. Aboyans V, Criqui MH, Abraham P, et al. Measurement and interpretation of the ankle-brachial index: a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation*. 2012;126(24):2890-909

12. Kim ES, Wattanakit K, Gornik HL. Using the ankle-brachial index to diagnose peripheral artery disease and assess cardiovascular risk. *Cleve Clin J Med.* 2012;79(9):651-61
13. Cortes-Bergoderi M, Thomas RJ, Albuquerque FN, et al. Validity of cardiovascular risk prediction models in Latin America and among Hispanics in the United States of America: a systematic review. *Rev Panam Salud Publica.* 2012;32(2):131-9.

ANEXOS

ANEXO 1

Procedimiento para determinar el índice de presión tobillo-brazo.

Para medir el índice tobillo-brazo, se necesita el siguiente equipo: Doppler de onda continua, gel de ultrasonidos y un esfigmomanómetro . Para examinar los vasos sanguíneos periféricos, tendrá una sonda Doppler con una frecuencia de 8 a 9 MHz.

El ancho del brazalete para el manguito de presión arterial debe ser 20% mayor que el diámetro de la extremidad a medir, el brazalete debe corresponder al 40% de la circunferencia de la extremidad.

El paciente no debe fumar por lo menos 2 horas antes de la medición ITB.

El brazalete no debe ser aplicado sobre extremidades con cirugía de derivación arterial (bypass) o sobre úlceras. Cualquier lesión abierta se debe cubrir con un apósito impermeable.

El paciente debe permanecer quieto durante la medición de la presión. Si el paciente es incapaz de no mover sus extremidades (por ejemplo, temblores), se deben considerar otro método.

El borde inferior del brazalete debe ser de 2 cm por encima de la cara superior del maléolo medial.

El paciente debe ser examinado en decúbito supino y en un ambiente cálido para mejorar la comodidad del paciente y para asegurar la precisión del examen.

- 1.-Se coloca el brazalete en el brazo derecho o izquierdo del paciente.
- 2.- Palpar el pulso braquial.
- 3.-Aplique el gel en el sitio donde palpe el pulso, y obtener una señal Doppler mediante la colocación del transductor en un ángulo de 60 grados hacia la cabeza del paciente.
- 4.-Insuflar el manguito rápidamente 20 a 30 mm Hg por encima del punto de cese del flujo de la arteria braquial, a continuación, lentamente desinflar el manguito de presión sanguínea con el fin de señalar el valor sistólico.
- 5.-Limpiar el gel de la piel del paciente y repetir el procedimiento en el otro brazo.

- 6.-Después de medir la presión arterial sistólica en los brazos, ponga el manguito justo por encima del tobillo en la pierna derecha o izquierda. El punto de referencia anatómica de la arteria dorsal del pie debe ser lateral al tendón extensor largo del primer dedo del pie.
- 7.- Coloque el transductor Doppler sobre el pulso pedio dorsal palpable o en el sitio que produce la mejor señal Doppler de la arteria dorsal del pie.
- 8.- Insuflar el manguito 20 a 30 mmHg por encima del nivel en el que cesa el flujo, a continuación desinflar el manguito lentamente y hasta obtener la presión sistólica (la presión a la que se escucha primero el flujo de la arteria dorsal del pie).
- 9.-Repita el procedimiento para la arteria tibial posterior.
- 10.-A continuación, repita el procedimiento para la pierna contralateral para obtener la presión sistólica, tanto del pulso pedio y tibial posterior.
- 11.-Para calcular el índice tobillo-brazo, se divide la presión arterial sistólica en el tobillo entre la presión sistólica en el brazo. La determinación más elevada de la presión sistólica braquial se utiliza para el cálculo. La determinación más elevada de la presión sistólica de la arteria pedía o tibial posterior se utiliza para determinar el índice tobillo-brazo. (10,11)

FOLIO: _____

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR EN UN ESTUDIO OBSERVACIONAL DE INVESTIGACIÓN MÉDICA

Título del protocolo: Correlación del Índice de presión Tobillo-Brazo con el *Framingham Risk Score* y otros factores de riesgo cardiovascular en pacientes diabéticos. HCSAE PEMEX periodo 2013-2014

Investigador principal: Dr. Aldo Daniel Ibarra Torres

Sede donde se realizará el estudio: Hospital Central Sur de Alta Especialidad

Se le está pidiendo que participe de un estudio de investigación porque usted padece Diabetes Mellitus 2. Este tipo de estudios se realiza para poder saber más sobre su enfermedad y así poder encontrar mejores estudios de diagnóstico y parámetros de seguimiento para personas con Diabetes Mellitus 2.

Su participación es completamente voluntaria; si no desea hacerlo su médico continuará con su atención habitual y su negativa no le traerá ningún inconveniente.

El investigador y sus colaboradores seguirán las medidas necesarias para asegurar la privacidad y confidencialidad los participantes del estudio, y respetar las normas de investigación y ética vigentes

A usted se le está invitando a participar en este estudio de investigación médica. Antes de decidir si participa o no, debe conocer y comprender cada uno de los siguientes apartados. Este proceso se conoce como consentimiento informado. Siéntase con absoluta libertad para preguntar sobre cualquier aspecto que le ayude a aclarar sus dudas al respecto. Una vez que haya comprendido el estudio y si usted desea participar, entonces se le pedirá que firme esta forma de consentimiento.

JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO. Se realiza con carácter investigación científica y académica.

OBJETIVO DEL ESTUDIO

A usted se le está invitando a participar en un estudio de investigación que tiene como objetivos determinar si la presión arterial de las piernas y los brazos tiene relación con el riesgo cardiovascular estimado por el método de *Framingham Risk Score* (esta es una escala de riesgo cardiovascular a diez años, que se determina por la medición del colesterol y HDL sérico, presión arterial sistólica, antecedentes como: diabetes, tabaquismo, hipertrofia ventricular izquierda, genero)

PROCEDIMIENTOS DEL ESTUDIO

En caso de aceptar participar en el estudio se le realizarán algunas preguntas sobre usted, sus hábitos y sus Antecedentes médicos, se le medirá la presión arterial de las cuatro extremidades (Se le colocará un brazalete en brazos y piernas, se procederá a tomar la presión arterial en las extremidades. La compresión del brazalete puede causar una sensación de presión en el área colocada que es momentánea y cede al retirar el brazalete, no implica ningún riesgo para su salud es un procedimiento de rutina, no existen efectos adversos de este procedimiento).

RIESGOS ASOCIADOS CON EL ESTUDIO

No existen riesgos a su salud al participar en este estudio. Su privacidad se verá respetada en todo momento, los datos utilizados no se relacionan con su identidad. Solo el personal autorizado tendrá acceso a la información obtenida. Los datos obtenidos de este estudio pueden ser publicados y difundidos con fines científicos salvaguardando siempre su privacidad, sin una relación directa con su identidad o persona.

ACLARACIONES

Su decisión de participar en el estudio es completamente voluntaria.

No habrá ninguna consecuencia desfavorable para usted, en caso de no aceptar la invitación.

Yo _____ De _____ años de edad.

Ficha _____ He sido informado y acepto participar en el estudio y entiendo que los datos obtenidos pueden ser publicados o difundidos con fines científicos.

Firma del participante

Dr. Aldo Daniel Ibarra Torres

Firma del Investigador

Testigo

A _____ del _____ 2014. México Distrito Federal

Testigo

Correlación del Índice de presión Tobillo-Brazo con el Framingham Risk Score
Cuestionario Auto aplicable

Folio_____

Nombre_____ Ficha_____

Edad _____ años Fecha de Nacimiento _____

Peso_____ Estatura _____

He fumado Sí ___ No__ Desde (años) _____ Hasta ___ (años) ¿Cuántos cigarrillos al día?_____

¿Actualmente fuma? Si___ No__ Suspendió hace_____ años. ¿Fumo en el último mes? Si___No__

Tengo _____ años con diabetes

Actualmente mi tratamiento para la diabetes es

También tengo estas otras enfermedades _____

Las demás medicinas que tomo para otras enfermedades son:_____

De la diabetes, en los últimos 10 años los médicos me han dicho que tengo las siguientes complicaciones:

Me han mandado al Oftalmólogo en el último año Sí___ No___

Me han operado los ojos Si___ No ___

La operación se llama _____

Mi visión se ha disminuido en el último año Sí___ No___

Me han dicho que tengo neuropatía Sí___ No___

1. ¿Alguna vez ha sentido hormigueo, adormecimiento o pesadez en las manos o las piernas?
 No, Algunas veces, Con frecuencia.
2. ¿Alguna vez ha sentido ardor, dolor punzante, dolor o calambres en las piernas o los brazos?
 No, Algunas veces, Con frecuencia.
3. ¿Alguna vez ha sentido como si estuviera caminando sobre espuma o algodón, o ha sido incapaz de sentir el desnivel (rugosidad) del piso al caminar?
 No, Algunas veces, Con frecuencia.
4. ¿Es incapaz de sentir el dolor de la quemadura o una cortada (herida)?
 No, Algunas veces, Con frecuencia.
5. ¿Se ha sentido debilidad en sus piernas al subir o bajar escaleras?
 No, Algunas veces, Con frecuencia.
6. ¿Se ha sentido débil o mareado al levantarse de la cama?
 No, Algunas veces, Con frecuencia.
7. ¿Tiene dificultad para comenzar a orinar o incontinencia de la vejiga?
 No, Algunas veces, Con frecuencia.
8. ¿Tiene diarrea, especialmente en la noche?
 No, Algunas veces, Con frecuencia.
9. ¿Alguna vez ha sudado abundantemente sólo de la cara?
 No, Algunas veces, Con frecuencia.
10. ¿Tiene dificultad para mantener una erección? (Hombres solamente)
 No, Algunas veces, Con frecuencia.

Tengo palpitaciones en reposo Sí___ No___

Tolero bien hacer ejercicio Sí___ No___

Hago normalmente ejercicio Sí ___ No ____, cada (veces a la semana) _____ con una duración de (minutos)_____

Fractura previa Sí___ No___

Uso de Glucocorticoides (esteroides) Sí___ No___

Tiene diagnóstico de Artritis reumatoide Sí___ No___

Tiene diagnóstico de Osteoporosis Sí___ No___

Consumo alcohol Sí___ No___

¿Cuánto y con qué frecuencia? _____

¿Mis padres, hermanos, o abuelos tienen o tuvieron antes de 60 años de edad: infartos, agina de pecho, infarto cerebral o derrame cerebral? _____

FORMATO DE EXPLORACIÓN FÍSICA

1) SIGNOS VITALES

	SENTADO
TA	
FC	
FR	

	VALOR
PESO/TALLA	
IMC	
TEMPERATURA	
PERÍMETRO ABDOMINAL	

2) HABITUS EXTERIOR

Ictericia Palidez Mucosa oral hidratada Mucosa oral deshidratado

Marcha Normal Marcha Claudicante Marcha Asistida

3) CABEZA Y CUELLO

Normal Anormal

4) TÓRAX

Normal Anormal

5) ABDOMEN

Normal Anormal

6) MIEMBROS INFERIORES

Extremidad Inferior DERECHA

Pulso tibial anterior + - Pulso tibial posterior + - Pulso poplíteo + -

Reflejo Rotuliano: presente presente con reforzamiento Ausente

Reflejo del Pie: presente presente con reforzamiento Ausente

Alodinia Llenado capilar _____ segundos. Onicomiosis + - Miosis plantar + -

Apariencia del Pie (Incluye la deformidad, la piel seca, callos, infecciones y fisuras) + - Ulceras + -

Vibración maléolo externo + - (_____ segundos), 1er dedo + - (_____ segundos)

Monofilamento (1er dedo) + - _____ (número de aciertos)

Fuerza: _____/5

Extremidad Inferior IZQUIERDA

Pulso tibial anterior + - Pulso tibial posterior + - Pulso poplíteo + -

Reflejo Rotuliano: presente presente con reforzamiento Ausente

Reflejo del pie: presente presente con reforzamiento Ausente

Alodinia Llenado capilar _____ segundos. Onicomiosis + - Miosis plantar + -

Apariencia del pie (Incluye la deformidad, la piel seca, callos, infecciones y fisuras) + - Ulceras + -

Vibración maléolo externo + - (_____ segundos), 1er dedo + - (_____ segundos)

Monofilamento (1er dedo) + - _____ (número de aciertos)

Fuerza: _____/5

Reporte de retinopatía + - descripción _____

PRESIÓN ARTERIAL SISTÓLICA

Extremidad Superior Derecha	Extremidad superior Izquierda
Extremidad Inferior Derecha Tibial anterior Tibial posterior	Extremidad Inferior Izquierda Tibial anterior Tibial posterior

Nombre: _____

Edad: _____

Sexo: _____

Diagnóstico: _____

Talla: _____

Peso: _____

Mujeres (edad)	Puntos	Hombres (edad)	Puntos
30	-12	30	-2
31	-11	31	-1
32	-9	32-33	0
33	-8	34	1
34	-6	35-36	2
35	-5	37-38	3
36	-4	39	4
37	-3	40-41	5
38	-2	42-43	6
39	-1	44-45	7
40	0	46-47	8
41	1	48-49	9
42-43	2	50-51	10
44	3	52-54	11
45-46	4	55-56	12
47-48	5	57-59	13
49-50	6	60-61	14
51-52	7	62-64	15
53-55	8	65-67	16
56-60	9	68-70	17
61-67	10	71-73	18
68-74	11	74	19

HDL* (mg/dL)	Puntos	Colesterol (mg/dL)	Puntos
25-26	7	139-151	-3
27-29	6	152-166	-2
30-32	5	167-182	-1
33-35	4	183-199	0
36-38	3	200-219	1
39-42	2	220-239	2
43-46	1	240-262	3
47-50	0	263-288	4
51-55	-1	289-315	5
56-60	-2	316-330	6
61-66	-3		
67-73	-4		
74-80	-5		
81-87	-6		
88-96	-7		

PAS** (mm de Hg)	Puntos
98-104	-2
105-112	-1
113-120	0
121-129	1
130-139	2
140-149	3
150-160	4
161-172	5
173-185	6

Otros	Puntos
Tabaquismo	4
Diabetes	3
Hombres	6
Mujeres	9
Hipertrofia Ventricular Izquierda	9

Puntaje Total	Riesgos Coronarios a los 10 años
1-12	Riesgo Bajo
13-15	Riesgo Medio
≥16	Riesgo Alto

Puntaje Total

Glucosa _____

Triglicéridos _____

BUN _____

HDL _____

Urea _____

LDL _____

Cr _____

VLDL _____

Colesterol _____

AC1 _____

ANEXO 4 PROCEDIMIENTOS DURANTE LA EXPLORACIÓN FÍSICA.

Se pedirá al paciente que conteste el cuestionario auto aplicable.

Posterior a esto en una habitación con adecuada iluminación, a una temperatura de 24 a 26 grados centígrados, se realizarán los siguientes procedimientos.

Percepción de la vibración

Se utilizará un diapasón de 128 Hz que se activa mediante un acercamiento de las púas o tocando el diapasón con fuerza contra la palma de la mano para crear vibraciones. La fuerza aplicada no debe ser lo suficiente como para crear sonido audible. Antes de probar los pies, se confirmara que el paciente percibe la vibración, ya sea en su esternón o la mano.

La técnica "on-off" para pruebas de vibración, se pide al paciente que permanezca con los ojos cerrados, se pide al paciente que informe al examinador cuando inicio y cuando termina la vibración que percibe en la prominencia ósea en el dorso del primer dedo del pie. Después de que el paciente percibe la vibración, el examinador debe amortiguar el diapasón y el paciente debe informar que la percepción vibratoria se ha ido.

La técnica "cronometrada" se efectúa pidiendo al paciente que indique cuando la sensación de vibración del diapasón se inicia y después cuando se detiene. El examinador debe confirmar de inmediato la ausencia de vibraciones colocando el diapasón en la prominencia ósea dorsal de su propio pulgar, aunque la percepción del examinador de la vibración de 10 segundos o menos que el paciente normal. Duración de más de 10 segundos más o asimetría entre los pies es anormal.

Sensación de presión

El paciente se colocará en posición supina y mantendrá los ojos cerrados el monofilamento se aplica perpendicular a la piel de los pies hasta las filamento se flexione, manteniendo la posición durante 1 segundo. El sitio de aplicación se hará en la región dorsal del primer dedo entre el lecho ungueal y la articulación interfalángica distal, evitando las úlceras, callosidades, cicatrices o tejido necrótico. Un resultado normal requiere la percepción del monofilamento abrochado en todos los sitios.

Los reflejos se examinarán usando un martillo de reflejos tipo Trommer.

El reflejo patelar se realizará con el paciente en posición sentada, con las piernas relajadas y colgando sin apoyar en alguna superficie, se percutirá con el martillo el tendón patelar y se graduará la respuesta. Si se obtiene el reflejo, que se clasifica como presente. Si el reflejo está ausente, se pide al paciente que realice la maniobra Jendrassic (enganchando los dedos y tirar de ellos hacia los lados). Los reflejos provocados con la maniobra de Jendrassic solo se designan "presente con reforzamiento." Si el reflejo está ausente, incluso con la maniobra Jendrassic, el reflejo se considera ausente.

Para el reflejo del pie, este se realizará en forma pasiva una ligera en flexión dorsal en el pie del paciente. El tendón de Aquiles se debe percutir directamente. Si se obtiene el reflejo, que se clasifica como presente. Si el reflejo está ausente, se pide al paciente que realice la maniobra Jendrassic (enganchando los dedos y tirar de ellos hacia los lados). Los reflejos provocados con la maniobra de Jendrassic solo se designan "presente con reforzamiento." Si el reflejo está ausente, incluso con la maniobra Jendrassic, el reflejo se considera ausente.