



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE MEDICINA

POSGRADO DE MEDICINA FAMILIAR Y COMUNITARIA

Trabajo previo a la obtención de título de
Especialista en Medicina Familiar y Comunitaria

**LA SARCOPENIA, RETINOPATÍA, Y LA NEUROPATÍA
COMO FACTORES DE RIESGO DE CAÍDAS EN PACIENTES
PORTADORES DE DIABETES MELLITUS TIPO2 QUE
ACUDEN AL CENTRO DE SALUD DE CALDERÓN**

**AUTORA: LILIANA ARCE M.
POSGRADO DE MEDICINA FAMILIAR Y COMUNITARIA
PONTIFICIA UNIVESIDAD CATÓLICA
DEL ECUADOR
SEDE QUITO**

**DIRECTOR
DR. JAIME ERNESTO FALCONÍ GOMEZJURADO**

**ASESORA METODOLÓGICA
DRA. ROSA MARIA GOYES AYALA**

QUITO, FEBRERO 2017.



Autorización de la autoría intelectual

Yo, Liliana de los Ángeles Arce Miño en calidad de autor del trabajo de investigación o tesis realizada sobre “La sarcopenia, retinopatía, y la neuropatía diabética como factores de riesgo de caídas en pacientes con diabetes mellitus tipo2 “, por la presente autorizo a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, hacer uso de todos los contenidos que me pertenecen o de parte de los que contienen en esta obra, con fines estrictamente académicos o de investigación.

Los derechos que como autor me corresponde, con excepción de la presente autorización, seguirán vigentes a mi favor. De conformidad con lo establecido en los artículos 5, 6, 8, 19 y demás pertinentes de la Ley de Propiedad Intelectual y su Reglamento.

Quito, 02 de Febrero del 2017.

Liliana Arce Miño.

C.C. 1711412419



ÍNDICE

CAPÍTULO I	6
1.1. Introducción	6
1.2. Marco Teórico	7
1.2.2 Epidemiología	9
1.2.3 Clasificación y diagnóstico	10
1.2.3.1 Clasificación	10
1.2.3.2 Diagnóstico de diabetes	11
1.2.3.4 Prevención/retraso de DM2	12
1.3 Detección de neuropatía diabética.	13
1.4. Cuidado de los Pies	16
1.5 Detección de sarcopenia	16
1.6 Retinopatía Diabética	20
1.7 Fragilidad	25
1.8 Up and Go	25
2. Justificación	26
3. Planteamiento del problema	28
4. Objetivos	29
4.1.1 General	29
4.2.2 Específicos	29
5. Hipótesis	30
CAPÍTULO II	32
2. Metodología	32
2.1 Tipo de estudio	32
2.2 Universo y muestra	32
2.3 Criterios de inclusión	33



2.4 Criterios de exclusión	33
2.5 Proceso de recolección de información	33
CAPÍTULO III	37
RESULTADOS	37
3.1 Análisis de información	37
3.2 Análisis estadístico descriptivo	37
CAPÍTULO IV	45
4.1 DISCUSIÓN	45
CAPÍTULO V.	50
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	50
5.1 CONCLUSIONES	50
5.2 RECOMENDACIONES	51
6. Bibliografía	53
7. Anexos	58
7.1 Encuesta sobre riesgo de caídas	58
Anexo 7.2 Evaluación de pacientes diabéticos	59
7.3 Programa estadístico Nets Quest para el cálculo de la muestra	60
8. Aspectos Bioéticos	60
8.1 Consentimiento informado	60

Índice de tablas.

Tabla 1. Operacionalización de variables	35
Tabla 2. Pacientes con DM 2 y dificultad para subir escaleras.....	37
Tabla 3. Pacientes con DM 2 en relación al time up go y el sexo.....	38
Tabla 4. Relación entre perímetro de pantorrilla y la edad	40
Tabla 5. Pacientes con DM 2 que presentaron algún tipo de neuropatía en relación al sexo.....	40
Tabla 6. Caídas con dificultad al subir escaleras	42



Tabla 7. Pacientes con DM 2 en relación al lugar de las caídas y el sexo.....	65
Tabla 8. Pacientes con DM 2 en relación a la frecuencia de caídas	65
Tabla 9. Relación entre caídas y retinopatía	65
Tabla 10. Relación de caídas y neuropatía	66
Tabla 11. Relación de Up and go y caídas.....	66

Índice de Gráficos

Grafico 1. Dificultad para subir escaleras en comparación con prueba de Up and Go.	38
Grafico 2. Relación de caídas con perímetro pantorrilla	67
Grafico 3. Relación de caídas y el sexo.	67



DEDICATORIA

Dedico este trabajo junto a los 3 años que han pasado para que esta meta se alcance a mi familia, padres, hermanos, sobrinos, en especial a mi hija Samy por permitirme cambiar sus cuentos por mis libros, el tiempo del parque por mis horas de estudio, las horas de sueño junto a ella, por horas en el hospital, las fiestas de cumpleaños por mis horas de clases, gracias por esperarme con tanto amor luego de tantas ausencias... a ti mi hija amada a quien le debo este logro y mucho más.

Kike tú con tu inagotable paciencia, tu compañía durante estos años turbulentos en los que me has visto agobiarme, llorar y sin embargo tu mano nunca me ha dejado caer, siempre has estado para ayudarme a crecer.

Esta sencilla dedicatoria es para ustedes a los que amo, por ser parte de mí día a día, por ser parte de mis debilidades y fortalezas, de mis pérdidas y triunfos, de ustedes es este éxito.

Lily.

AGRADECIMIENTOS

Mi agradecimiento está dirigido a todas las personas que hicieron posible la realización de este proyecto llamado posgrado, y que son parte de la culminación. A mi familia por siempre brindarme su apoyo, tanto sentimental, como económico, y por creer en mí, a pesar de mí misma.

Al personal del Centro de Salud Calderón, a las autoridades del distrito de Salud 17D02, por las facilidades prestadas en el desarrollo de la tesis.

Mi reconocimiento de manera relevante a los pacientes que fueron un pilar fundamental en la creación de este proyecto, por su colaboración desinteresada y sobre todo por ser fuente de aprendizaje, de creación de continuos conocimientos en mi superación profesional.

Dra. Rosa Goyes por su paciencia infinita, su gran predisposición en instruirme en cada paso en desarrollo de mi tesis.

Dr. Jaime Falconí por su gentileza en la entrega de conocimientos y su apoyo desprendido que me ha permitido salir adelante.

Gracias Dios, gracias Samantha, gracias padres y hermanos.



1. Título

La sarcopenia, retinopatía, y la neuropatía como factores de riesgo de caídas en pacientes portadores de diabetes mellitus tipo 2

2. Lugar

Centro de Salud Calderón en el período comprendido de julio a octubre del 2016.

3. Autora

Liliana De Los Ángeles Arce Miño



Resumen

Contexto: El riesgo de caídas en personas portadoras de Diabetes mellitus tipo 2 constituye un problema de salud pública que merece atención relevante.

Objetivo: Establecer un conocimiento más profundo de la relación de sarcopenia, Y otros factores de riesgo de caídas en pacientes con diabetes mellitus tipo 2.

Metodología: Estudio Analítico Observacional en el que se diseñó una encuesta para recopilar información sobre antecedentes de caídas, lugar donde se caen y dificultad para subir escaleras de los pacientes con Diabetes tipo 2; así como el perímetro de pantorrilla y la prueba estandarizada de up and go, todo esto con la finalidad de establecer el riesgo o instauración franca de sarcopenia; además se registró presencia o ausencia de retinopatía y neuropatía diabéticas como factores asociados a caídas.

Con apoyo del programa estadístico SPSS se realizó el análisis uni y bivariado.

Resultados: El riesgo de caídas estuvo presente con todas las variables que se analizaron, no obstante lo que más destacó por presentar el mayor riesgo de caídas es la dificultad para subir escaleras, siendo las mujeres las de mayor peligro. Un OR de 33,5, con lo que se concluye que si un paciente diabético presenta dificultad para subir escaleras tiene 33,5 veces más posibilidades de caerse que uno no presente esta condición.

Conclusión: La sarcopenia asociada a diabetes mellitus tipo 2 no es exclusiva de los adultos mayores, y es el factor más prevalente para sufrir caídas.

Palabras clave: Sarcopenia, retinopatía, neuropatía, up and go, caídas.



Abstract

Context: The risk of falls in people with type 2 diabetes mellitus is a public health problem that deserves relevant attention.

Objective: To establish a deeper understanding of the relationship between sarcopenia, and other risk factors for falls in patients with type 2 diabetes mellitus.

Methodology: Observational Analytical Study in which a survey was designed to collect information on the history of falls, place where they fall and difficulty climbing stairs of patients with type 2 diabetes; As well as the calf perimeter and the standardized up and go test, all with the purpose of establishing risk or frank establishment of sarcopenia; In addition there was presence or absence of diabetic retinopathy and neuropathy as factors associated with falls.

Results: The risk of falls was present with all the variables that were analyzed, however the variable that stood out the greatest risk of falls is the difficulty of climbing stairs, with women being the most dangerous. An OR of 33.5, which concludes that if a diabetic patient has difficulty climbing stairs is 33.5 times more likely to fall than one does not have this condition

Conclusion: Sarcopenia associated with type 2 diabetes mellitus is not exclusive to older adults, and is the most prevalent factor for falls.

Key words: Sarcopenia, retinopathy, neuropathy, up and go, falls.



CAPÍTULO I

1.1. Introducción

La Diabetes Mellitus comprende un grupo de trastornos metabólicos que comparten el fenotipo de hiperglucemia. Las dos categorías amplias de la DM se designan de tipo 1 y tipo 2. Los dos tipos de diabetes son antecedidos por una fase de metabolismo anormal de glucosa (1) (2) .

En España la prevalencia de diabetes es de 6 y 12 % en la población entre 30 y 65 años; en América latina las cifras se sitúan entre los 13.3 millones de casos al año, con una proyección para el 2030 de 32.9 millones (19). Esto hace presumir que se espera que la población muera principalmente por enfermedades crónicas no transmisibles para el 2030 (3) .

Según el INEC, 4.456 personas murieron en el 2011 a causa de Diabetes Mellitus, cuya tasa de mortalidad creció casi nueve puntos en cinco años (4) (5).

Al ser la diabetes una patología crónica y con múltiples complicaciones, los pacientes portadores de esta patología requieren una evaluación periódica, una revisión física minuciosa con el objetivo de buscar las complicaciones de manera temprana y en el mejor de los casos establecer protocolos de manejo para evitarlas en la medida de lo posible (6).

Las caídas en personas portadoras de diabetes tipo 2 es multifactorial, es por eso que la valoración integral a este grupo poblacional es muy importante para el manejo multidisciplinario, pero individualizado, dentro de las causas se destacan, los problemas visuales y de estas la retinopatía es la más importante; alteraciones del sistema nervioso (alteración de la conducción nerviosa) neuropatía, y la atrofia muscular (sarcopenia) (7) (8).



1.2. Marco Teórico

1.2.1 Diabetes

La definición de diabetes mellitus: condición clínica crónica que se caracteriza por niveles constantemente elevados de azúcar en la sangre debido a la incapacidad del páncreas para producir insulina en cantidades suficientes para metabolizar las cantidades cada vez más crecientes de glucosa circulantes en el organismo, y este desbalance está mediado por factores como la obesidad, autodestrucción del páncreas, factores hereditarios que contribuyen a la pérdida de células beta del páncreas (9).

Para iniciar el análisis de lo que representa la diabetes, debemos hacer un breve recorrido en la fisiología de la producción, metabolismo y acción de la insulina en el organismo.

Páncreas: es un órgano retroperitoneal que se encuentra ubicado detrás del estómago, en la trans cavidad de los epiplones. Está formado por 3 partes, cabeza cuerpo y cola.

El principal conducto que tiene esta glándula es el de Wirsung, de 3- 4 mm de diámetro, el mismo que a nivel de la ampolla de Vater desemboca de manera conjunta con el colédoco en el duodeno.

El conducto menor es de Sartorini; se une al de Wirsung en el cuello y desemboca en el duodeno por medio de la ampolla menor.

Fisiología del páncreas: el páncreas tiene dos funciones, endocrina y exocrina.

- **Función Endocrina,** esta actividad la desempeñan los islotes de Langerhans secretan insulina y glucagón secreciones que se vierten directamente a la sangre, los islotes son alrededor de 1 a 2 millones miden 3,3 micras y están rodeados por pequeños capilares.

La función endócrina se caracteriza por tener 4 tipos de células para el desarrollo de esta función: células alfa: representan el 15-20% de las células están ubicadas en el cuerpo y en la cola del páncreas y producen glucagón.



Las células beta son el 60- 80% de las células están ubicadas en el centro de los islotes de la cabeza y son las encargadas de la producción de la insulina.

Las células delta son apenas el 5-10 % de las células pancreáticas y producen somatostatina. (2)

Y por último se encuentran las células PP que son entre 15- 30% y son las encargadas de la producción en escasa cantidad de péptido pancreático.

Producción de Insulina: a nivel celular y específicamente en los ribosomas se encuentra la molécula de pre-proinsulina que al ser una hormona peptídica contiene 110 aminoácidos, esta es liberada al retículo endoplasmático como proinsulina la misma que tiene 2 cadenas, una alfa y una beta; mismas que están unidas por puentes disulfuro en el aminoácido cisteína estas dos cadenas a su vez están unidas a un péptido conector o llamado péptido C.

Cuando esta proinsulina es transportada al aparato de Golgi es empaquetada juntamente con gránulos de zinc, este empaquetamiento forma un hexómero, que por acción de proteasas (endopeptidasa1, endopeptidasa2, y carboxipeptidasa) rompen los enlaces peptídicos que unen a las cadenas beta y alfa con el péptido C, quedando la molécula de insulina libre para ejercer su acción sistémica. (2)

La incapacidad que tiene el páncreas para producir insulina tiene un trasfondo fisiopatológico que se detalla a continuación:

Fases de la secreción de Insulina: la secreción de insulina se hace en un proceso bifásico que comprende:

Fase rápida: inicia con un pico de secreción de insulina determinado por un aumento rápido de la glucosa plasmática, esta dura entre 10 y 15 minutos. Esta fase esta suprimida en la diabetes

Fase lenta: de mayor duración en relación a la primera, se caracteriza por niveles altos de insulina mientras exista niveles elevados de glucosa en plasma.



- **Función Exocrina:** se trata de la producción de líquidos y electrolitos entre 1000 y 2000 al día con un pH de 8 -8.3 cuyo principal estímulo es la secreción que se libera de la mucosa del duodeno en respuesta al ácido, lo que genera la producción y liberación de proteasas (tripsina, quimotripsina, ribonucleasa, carboxipeptidasa, quimiotripsina), lipasa (colipasa, lipasa y fosfolipasa) y amilasa. (1)

La OMS define a la Diabetes como una enfermedad producida por la presencia de altos niveles de azúcar en la sangre. Básicamente la diabetes se produce en el organismo a causa de la falta de una hormona segregada por el páncreas (insulina), también por la resistencia que pueda presentar el cuerpo a dicha hormona. La glucosa, es un compuesto que contienen los alimentos y sirve como combustible para el organismo; a su vez la insulina contrarresta los excesos de la glucosa en la sangre, administrando nutrientes y proteínas a las células de los músculos, y del hígado, manteniendo así un equilibrio óptimo de glucosa en la sangre y en todo el cuerpo” (1)

1.2.2 Epidemiología

La diabetes mellitus está en aumento en los países en vías de desarrollo, y constituye una pandemia en los países desarrollados, a tal punto que estos buscan medidas farmacológicas cada vez más avanzadas para disminuir las complicaciones y el control de las manifestaciones clínicas (10).

Tanto es así que en Estados Unidos la prevalencia global de diabetes entre los adultos oscila de 5.8 hasta 12.9 %, y el 14 % del presupuesto de salud está destinado a cubrir las complicaciones que deja esta enfermedad.

En el caso de Ecuador; en el perfil de salud de la población ecuatoriana en los últimos años ya sobresale la diabetes como enfermedad crónica no transmisible al igual que la hipertensión arterial, lo que constituye un factor de preocupación para los gobiernos



nacionales de turno que deben realizar la implementación de políticas públicas para disminuir el impacto de la enfermedad y sobre todo las complicaciones (5).

Otros datos aportados por la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSUNAT) dan cuenta que el grupo poblacional identificado como afro ecuatorianos es el que presenta la mayor prevalencia, alrededor del 3,1% mayor, en relación a la población general, en tanto que en la población identificada como etnia mestiza y blanca la prevalencia es de alrededor del 2,9%, y para la etnia indígena es 0.9 % tres veces menor (11).

La misma encuesta muestra datos por quintiles, los quintiles más afectados son los más altos 4 que corresponde a los más ricos, mientras que el comportamiento es lo opuesto en el quintil 1 es decir en los más pobres donde se ve menor prevalencia.

En relación a regiones y subregiones, la prevalencia en la región urbana está cerca del 3,2%, rural 1,6%. En Quito la prevalencia es del 4,8 %, costa urbana 3,8 %, la sierra rural menos del 1%.

La subregión 5 que comprende las provincias de Sta. Elena, Bolívar, Los Ríos, Galápagos y Guayas prevalencia de 4,8%, los datos más bajos están en las zona 6 en las provincias de Cañar, Azuay, y Morona Santiago con una prevalencia del 1,1 % (11).

1.2.3 Clasificación y diagnóstico

La ADA 2016 ha emitido criterios diagnósticos que se resumen a continuación

1.2.3.1 Clasificación

- Diabetes Mellitus tipo1 (destrucción de células beta que lleva a deficiencia absoluta de insulina).
- Diabetes Mellitus tipo2 (defecto progresivo en la secreción de insulina, asociado a aumento en la resistencia a la insulina).



- Diabetes gestacional (diagnosticada durante el embarazo II y III semestre, que no cumple criterios posteriores de diabetes).
- Otros como los causados por defectos genéticos en la función de las células beta, defectos genéticos en la acción de insulina, enfermedad del páncreas exocrino (fibrosis quística) o inducida por sustancias químicas o medicamentos (tratamiento de HIV/ después de trasplante de órgano).
- Diabetes tipo MODY (Maturity Onset Diabetes of the Young) que hace referencia a la diabetes de la edad madura que se presenta en el joven, se presenta en edades inferiores a los 25 años en personas que no tienen problemas de obesidad , y se presenta por desórdenes genéticos (2) (12).

1.2.3.2 Diagnóstico de diabetes

Existen personas en la que la presentación clínica es muy florida (presencia de polidipsia, poliuria, polifagia, y pérdida de peso) con una prueba de glucemia al azar mayor a 200mg/dL. es suficiente para confirmar el diagnóstico; mientras que en las personas que no tienen síntomas, ante la sospecha se debe solicitar exámenes de laboratorio, y uno de los siguientes hace diagnóstico de Diabetes Mellitus tipo2 (13).

- Hemoglobina glicosilada (A1C) \geq o igual a 6.5% o
- Glucemia en ayunas $>$ o igual a 126 mg/dL o
- Glucemia 2 horas después de prueba de tolerancia a glucosa oral $>$ o igual 200 mg/dl o
- Glucemia tomada aleatoriamente $>$ o igual 200 mg/dL (9) (14).

Si una de dos de las pruebas realizadas, una es discordante, se debe repetir la prueba alterada un día posterior y si persiste elevada, diagnóstico será positivo para diabetes(13).

Pre diabetes Criterios:

1. Glucemia en ayunas (glucemia entre 100- 125 mg/dL).
2. Tolerancia a la glucosa alterada (glucemia a las 2 horas entre 140-199 mg/dL).
3. Hemoglobina glicosilada entre 5.7 – 6.4% (9).



1.2.3.3 Pruebas a pacientes de riesgo asintomáticos

- ✓ Personas con sobrepeso u obesidad con índice de masa corporal (IMC) $>$ o igual a 25 kg/m^2 asintomáticas.
- ✓ Sedentarismo
- ✓ Pacientes con familiares en primer grado de diabetes.
- ✓ Etnia latinos y afroamericanos
- ✓ Dislipidemias: HDL $<$ 35 y /o triglicéridos $>$ 259 (15).
- ✓ Mujeres con síndrome de ovario poliquístico.
- ✓ Hemoglobina glicosilada (A1C) $>$ 5,7 %, intolerancia a los carbohidratos.
- ✓ Gestación con peso de recién nacido $>$ 9 libras, o diabetes gestacional
- ✓ Obesidad grave, acantosis nigricans
- ✓ Enfermedad cardiovascular previa.
- ✓ Hipertensos (140/90) o pacientes ya en tratamiento para hipertensión.
- ✓ Personas $>$ 45 años independientemente de su peso (16).

1.2.3.4 Prevención/retraso de DM2

En pacientes con pre-diabetes se recomienda una pérdida del peso corporal de al menos 6%; en los siguientes 6 meses a su diagnóstico con actividad física moderada durante al menos 150 min/semana y uso de Metformina (especialmente en pacientes con IMC $>$ 25 kg/m^2 , menores de 60 años o en mujeres con antecedentes de Diabetes Gestacional). La consejería y el seguimiento estrechos parecen ser claves para el éxito de las medidas terapéuticas (1).



Cada año debe realizarse a los pacientes con pre-diabetes, una glucemia en ayunas. Se sugiere la tamización y tratamiento de factores de riesgo cardiovascular adicionales en el paciente pre-diabético.

- Los estudios que han mostrado disminución de la incidencia de DM con cambios en el estilo de vida son el estudio Da Qing, el DPS (Finnish Diabetes Prevention Study) y DPPOS (U.S. Diabetes Prevention Program Outcomes Study).
- Metformina es menos efectiva que los cambios en el estilo de vida para disminuir DM2 y no mostró ser significativamente mejor para prevenir DM en mayores 60 años.

1.3 Detección de neuropatía diabética.

La neuropatía diabética es una complicación muy frecuente entre las personas con DM1 y de DM2, en la actualidad se reconoce que casi ningún órgano o sistema del cuerpo humano esté libre de complicaciones a causa de los niveles elevados de glucosa ya sea como afectación de la microvasculatura o macrovasculatura y esto constituye un reto para el médico generalista el establecer diagnóstico temprano, con la consiguiente elaboración de medidas anticipatorias para la prevención de lesiones a largo, mediano y corto plazo para esta población tan susceptible de complicaciones sin una intervención adecuada.

A todo esto se complementa que de todas la persona portadoras de diabetes que presentan neuropatía solo un 10 - 15 % de estas presentan síntomas manifiestos, esto se contrapone cuando al realizar un examen de conducción nerviosa el 70- 80 % de los pacientes presenten disminución de la velocidad mucho antes de las manifestaciones clínicas. (2)(6)

La neuropatía tiene una presentación clínica muy sutil e inespecífica en las primeras fases de su instauración, principalmente dependerá de la extensión y localización de la lesión nerviosa para la traducción clínica. Sin embargo cabe destacar que la afectación inicia en las extremidades inferiores de manera simétrica, que en el momento en que se diagnostica de diabetes un porcentaje (18%) ya presenta evidencia de daño neuronal, con el paso de los años puede llegar hasta el nivel de las rodillas, e incluso en muchos casos puede haber deterioro neurológico en las manos signos conocidos como “media –



guante”, que es la presentación más común. En personas en quienes no se ha establecido un diagnóstico definitivo de diabetes un síntoma inicial es dolor intenso de pies.

Los niveles constantemente elevados de glucosa sanguínea es la condición patológica que determina ciertos fenómenos bioquímicos que producen no solo daño molecular, estructural, y funcional del tejido nervioso periférico, estos cambios que se explican a continuación:

Teoría inflamatoria- inmunológica: el factor nuclear kappa-beta ($\text{NF}_k\beta$) y el factor transformación de crecimiento beta ($\text{TGF}\beta$) son los factores pro inflamatorios que se han considerado como preponderantes en la génesis de lesión neuronal periférica.

También se ha observado el aumento significativo de linfocitos T y reacción antígeno anticuerpo contra los ganglios simpáticos en pacientes con DM1. (6)

Esto proceso genera acumulación de sorbitol acompañado de déficit de miositos, que a su vez produce edema intraneuronal y por consiguiente lesión nerviosa, además se ha observado desmielinización segmentaria, degeneración axonal, con hiperplasia e hipertrofia de células de Schwann como fenómeno compensatorio.

Teoría Oxidativa: en relación a daño post ganglionar con manifestación clínica de neuropatía autonómica, en la que considera una DM2 crónicamente descompensada, que genera una oxidación del canal de sodio en su porción alfa, de tal manera que la neurona post ganglionar es incapaz de generar sus propios potenciales de acción por los niveles perennemente elevados de glucemia, esta incapacidad de generar potencial de acción genera enlentecimiento de reflejos, de movimientos voluntarios, dolor y cambios tróficos de miembros inferiores (6)(8).

La técnica para evaluar la presencia de neuropatía diabética consiste en colocar el diapason en la articulación interfalángica distal del primer dedo, además también en la muñeca con la finalidad de establecer una comparación de la vibración y saber si hay disminución de la sensibilidad a nivel distal.

La presentación clínica más frecuente de neuropatía diabética periférica se detalla a continuación:



- polineuropatía simétrica distal (la más frecuente).
- La neuropatía autónoma
- enfermedad de la raíz del nervio lumbar y torácico, causando poliradiculopatía
- compromiso de los nervios craneales y periféricos individual causando mononeuropatías focales, sobre todo afecta al nervio motor ocular común (III par craneal) y el nervio mediano
- participación asimétrica de múltiples nervios periféricos, lo que resulta en una mono neuropatía múltiple.

Existen varias formas de clasificación de neuropatía como se pudo observar en el presente estudio se hizo referencia a la neuropatía superficial cuando existe deterioro o de dolor al tacto ligero y a la temperatura; cuando la presentación clínica se caracteriza por pérdida de la sensibilidad vibratoria que refleja una pérdida de fibras grueso calibre estamos frente a neuropatía profunda

Todos los pacientes deben ser tamizados para poli neuropatía simétrica distal, al inicio del diagnóstico en DM2 y 5 años después del diagnóstico de DM1 y al menos anualmente después de ésta primera evaluación usando pruebas clínicas simples. Rara vez son necesarias las pruebas electrofisiológicas, excepto en situaciones donde las características clínicas son atípicas (2)(8).

Es importante considerar, cuando la severidad de la poli neuropatía es grande, otras causas de neuropatía como las medicaciones neuro-tóxicas, la intoxicación por metales pesados, el abuso de alcohol, la deficiencia de vitamina B12 (especialmente en aquellos que consumen Metformina por largos períodos), enfermedad renal, neuropatía crónica demielinizante inflamatoria, neuropatía hereditaria y vasculitis (8).

La sintomatología que más se estudia dentro de la neuropatía en pacientes con diabetes está en relación a sensaciones dolorosas inespecíficas, formación de úlceras, parestesias y deformaciones articulares (17).



1.4. Cuidado de los Pies

La realización de un exhaustivo examen del pie en cada visita de rutina para identificar problemas con el cuidado de las uñas, mal calzado que resulta en barotrauma, infecciones por hongos, identifica factores de riesgo que predicen la ocurrencia de úlceras y amputaciones.

El examen del pie incluye: inspección de la piel y su integridad, presencia de eritemas, calor o signos focales de infección, movilidad articular, marcha y equilibrio, además la evaluación de los pulsos y prueba para la pérdida de sensación protectora (prueba del monofilamento más cualquier otra prueba como uso del diapasón, reflejos aquilianos...) (8).

1.5 Detección de sarcopenia

Se define sarcopenia a la pérdida de masa y fuerza muscular que se espera ocurra durante el envejecimiento. Esta pérdida de masa muscular es clínicamente significativa cuando es mayor a 2 desviaciones estándares en relación a la medida de la masa muscular en relación a personas jóvenes (8).

Los estudios de la etiología de la sarcopenia marcan como relevantes, factores genéticos, factores bioquímicos/inflamatorios, factores hormonales y ambientales en la instauración de esta condición (18).

Pese al reconocimiento de todos estos factores en la práctica ninguno de estos actúa de manera independiente.

Este envejecimiento se inicia a partir de la cuarta década de la vida y se estima que a partir de esta edad se perderá entre 1- 1.5 % de la fuerza muscular (6)



Una persona con sarcopenia manifiesta los primeros signos de pérdida de masa muscular mediante la dificultad para ejecutar varias actividades cotidianas, sensación de fatiga crónica, debilidad(7).

En una persona con obesidad y diabetes se acelera el proceso para perder masa muscular y en un gran número de casos aumenta la probabilidad de caídas debido a estos factores, lo que disminuye la calidad de vida y en el peor de los escenarios la dependencia total al cuidado de terceras personas (6) (18).

Esta pérdida de masa muscular en personas portadoras de diabetes no siempre puede estar relacionada con pérdida de peso, ya que en los pacientes diabéticos se produce un fenómeno de reemplazo de tejido muscular por tejido graso, lo que se conoce como sarcopenia grasa.

La sarcopenia se asocia con mayor riesgo de deterioro funcional, caídas se asocia con riesgo de fracturas o la materialización de las mismas y a consecuencia de estas aumento de los costos sanitarios, permanencia hospitalaria elevada así como también mortalidad elevada, y también dismovilidad, (7)

Este comportamiento de pérdida de masa muscular es mucho más acentuado en las personas diabéticas, sedentarias y en varones, es importante destacar que esta diferencia entre hombres y mujeres se equilibra a partir de la llegada de la menopausia en estas últimas. La fatal asociación entre diabetes y sarcopenia tiene como consecuencias no solo la presentación del síndrome de fragilidad, sino un incremento tres veces mayor de mortalidad a mediano plazo independientemente de la edad de los portadores de diabetes, he aquí la importancia de su detección durante la primera consulta de los pacientes portadores de diabetes (7).



La sarcopenia está en relación a diversos factores ya mencionados, que degeneran en pérdida de unidades motoras, sobre todo las de fibras alfa de la neurona espinal, esto origina la pérdida de la calidad y cantidad de masa muscular.

Este estado de disminución de masa muscular también está en relación a factores genéticos que determinan que la pérdida muscular sea acelerada o lenta, los genes identificados con la atrofia muscular por pérdida de músculo son los genes, ECA y el gen de miostatina. Los estudios bioquímica molecular han reportado una considerable disminución de estos genes, con las consecuencias ya anotadas.

En cuanto al factor hormonal, los esteroides sexuales en condiciones fisiológicas descienden con la edad, la hormona más estudiada en este contexto es la testosterona que interviene en el mantenimiento de la cantidad de fibras musculares y lo contrario contribuye la disminución de fibras musculares. (7).

La presencia de componentes pro inflamatorios, caracterizado por el aumento de interleuquinas sobre todo la interleuquina 6, el factor de necrosis tumoral alfa, el factor de crecimiento insulínico tipo 1, tienen acción catabólica que favorece la pérdida muscular. (7).

Los factores ambientales son los más estudiados como factor benéfico en el ámbito de prevención de morbi- mortalidad cardio-vascular, las recomendaciones universales se encaminan a mejorar la calidad de vida de las personas con enfermedades de base o sin ellas.

La inobservancia en el cumplimiento de los denominados estilo de vida, enmarcado en baja actividad física que está en conexión directa con atrofia muscular, otro de estos factores es la malnutrición (bajo aporte proteico) favorece el catabolismo. Si a esto se suma la falta de actividad física se potencia el efecto de atrofia muscular.



La sarcopenia se traduce clínicamente con la incapacidad para subir escaleras, lentitud en la marcha, lo que desencadena en mayor riesgo de caída y con ello fracturas y alto riesgo de mortalidad (7).

Pese a la importancia clínica, y las actividades de prevención a bajo costo que se pueden hacer para la prevención de la sarcopenia aun en la mayoría de los países del mundo está sub diagnosticada, y en consecuencia no se realizan actividades ni de promoción y aún menos de prevención (19).

Existen varias técnicas de medición de la masa muscular desde pruebas de imagen como la tomografía computarizada, resonancia magnética, flujometría espiratoria máxima, análisis de bioimpedancia pasando por la fuerza de presión manual, la prueba de cronometrada de levántate y anda, además de velocidad de la marcha entre las más sencillas (18).

Una técnica que ha dado buenos resultados sobre todo para lugares en la que los accesos a estos medios diagnósticos es más limitada, se sugiere la medición del perímetro del brazo, o de pantorrilla como indicadores bastante aceptables de disminución de masa muscular, la técnica es bastante sencilla, y se describe a continuación:

El individuo que va a ser sometido a exanimación debe estar de pie con las piernas ligeramente separadas en línea recta con los hombros, esto con la finalidad de no sobrecargar una u otra extremidad, a continuación se toma como referencia el maléolo tibial o externo, y a partir de este, se mide 20 cm hacia arriba que coincide con la región más prominente de la pantorrilla y será aquí donde se tome la medición del perímetro de pantorrilla (18).



1.6 Retinopatía Diabética

Es la principal complicación y causa de ceguera de la diabetes mellitus tanto tipo 1 como tipo 2, esta ceguera es consecuencia de una serie de cambios en los vasos sanguíneos entre los que se destacan alteración del flujo sanguíneo en la retina, acumulación de sorbitol (producto del metabolismo de la glucosa), y acumulación de productos de glicosilación avanzada.

La retina es un tejido sensible a la luz, similar a un lienzo donde se proyectan imágenes, esta incidencia de luz se traduce en estímulos nerviosos, que son enviados a través del nervio óptico (2do par craneal) hacia el cerebro, y este a su vez codifica las imágenes y las traduce en imágenes que conocemos.

Metabolismo de la glucosa: los niveles constantemente elevados de glucemia repercute en un aumento del flujo sanguíneo retiniano; este endotelio retiniano se caracteriza por tener células endoteliales (pericito) bastante firmes, lo que le permite mantener semi permeable la barrera hemato- retiniana impidiendo el paso de proteínas como la albúmina y otras lipo proteínas.

Los primeros cambios que se logran identificar en microscopía, radica en un engrosamiento de la capa basal y esto se traduce en cambios en la composición química de la membrana basal (edema macular) acompañada de pérdida de pericitos con un aumento de la permeabilidad capilar. Este aumento de la permeabilidad capilar (exudados duros) genera obstrucción de los vasos sanguíneos(20).

Al iniciarse este adelgazamiento de las paredes vasculares se presentan los microaneurismas, sumado al aumento de la permeabilidad capilar se presenta líquido extravascular o edema que también genera obstrucción de los vasos sanguíneos y de persistir estos cambios el siguiente fenómeno que se presenta es isquemia (ligera, moderada, o severa)



Los microaneurismas no son más que pequeñas dilataciones saculares en los capilares retinianos que al examen de fondo de ojo se ven a manera de pequeños puntos rojos, el mecanismo de origen de estos microaneurismas es un adelgazamiento de la pared de los vasos retinianos este adelgazamiento genera la posibilidad de ruptura de estos vasos, y la presentación de mico hemorragias(20).

Cuando las hemorragias son profundas se manifiestan con una imagen puntiforme y bien definida, mientras que cuando son superficiales se visualizan en “llama” por su localización a nivel de la capa de fibras nerviosas.

Al progreso de estos fenómenos de dilatación de vasos, irregularidad, del calibre y estenosis de los mismos se le conoce como arrosamiento venoso y su presencia se vincula con el riesgo de proliferación vascular patológica, ya que estos nuevos vasos sanguíneos de morfología diferente evidentemente tendrán funcionamiento defectuoso que desencadena una suerte de retroalimentación negativa y viciosa en la patogenia de la retinopatía diabética.

Estos nuevos vasos que se emergen son estructuras con una histología débil y defectuosa, que se desarrollan cercanos a las áreas donde se ha presentado el fenómeno de isquemia como una manera de compensar la falta de riego de una zona, y como ya se ha mencionado anteriormente los niveles permanentemente elevados de glucemia desencadenan tres fenómenos:

1. Alteración en el flujo sanguíneo hacia la retina: en condiciones fisiológicas el control del flujo sanguíneo a la retina se mantiene constante, este mecanismo se logra cuando los vasos sanguíneos se mantienen indemnes, a tal punto que el flujo está regulado aun cuando la tensión arterial sistémica se eleva, cuando el porcentaje de elevación supera el 40 % de la presión media; este mecanismo se ve afectado, y aún más si se considera que un aumento constante de la glucemia es un poderoso inductor para romper este mecanismo y liberar estímulo en la elaboración de sustancias vaso activas y con ello los fenómenos mencionados anteriormente (edema, adelgazamiento de la pared vascular , etc.) lo que macroscópicamente se reconoce como edema macular (21)(20).



2. Acumulación de sorbitol: en el metabolismo celular de la glucosa existen 2 vías, la primera que es la del sorbitol, la segunda es fructuosa a partir del sorbitol, este proceso requiere más tiempo para su procesamiento, que favorece a niveles elevados de sorbitol intracelular, elevación de osmolaridad, que conduce a un aumento de líquido en la célula (edema); en la diabetes como es conocido existen niveles constantemente elevados de glucosa, cerrando de esta manera el círculo fisiopatológico (22).

3. La función de la insulina es contribuir en el funcionamiento de la bomba Na/K ATPasa, también favorece la producción de óxido nítrico (vasodilatador), en ausencia de insulina se origina la producción de óxido nítrico (vasoconstrictor), alteración de la bomba Na K/ATPasa y su desensibilización de la acción de la insulina a nivel celular que a su vez favorece la hiperglucemia.

Los niveles intracelulares elevados de sorbitol también se los ha relacionado con la producción de catarata en diabéticos por la modificación de las diferentes vías enzimáticas del metabolismo de la glucosa en relación a sus niveles constantemente elevados (16).

4. Acumulación de productos finales de la glicosilación avanzada: consiste en la creación de productos AMADORI (denominado así en honor a su descubridor). Es una reacción no enzimática en la que en la molécula de glucosa en su grupo aldehído se combina con una proteína que es la lisina a nivel de su grupo amino esta unión se llama grupo Schiff este es el primer paso.

Posteriormente esta base Schiff sufre una transposición, del grupo hidroxilo el átomo de hidrógeno se desplaza hacia la molécula de nitrógeno, dando lugar a la formación de un cuerpo cetónico.

Los dos primeros pasos son reversibles a diferencia del tercero que es irreversible y es reconocido como un mediador de disfunción endotelial que consiste en



disminución de los productos vasodilatadores que son dependientes del endotelio en la que puede o no existir respuesta vasoconstrictora en la diabetes mellitus (2).

Todos los cambios antes mencionados para muchos autores son consecuencia de elevaciones persistentemente altas de glucemia a través del tiempo, mientras que en otros estudios publicados se pretende enfatizar que a esta elevación de la glucosa se le debe dar más énfasis a los niveles de glucemia (no es lo mismo niveles de glucosa de 180 que niveles de 200 o 300 mg/dL) y valores de HbA1C que estarían en relación directa con los cambios a nivel del endotelio vascular, más que con el tiempo de diabetes.

Lo que definitivamente si está bien establecido es la progresión de las lesiones multi orgánicas a través del tiempo.

Tal es así que desde los primeros estudios (1983) sobre los cambios endoteliales en personas con diabetes, ya se habló sobre la alteración en la respuesta vasodilatadora dependiente del endotelio(20).

La retinopatía diabética es una de las complicaciones más frecuentes en los portadores de diabetes y produce dependencia importante en personas en edad productiva lo que genera grandes pérdidas económicas. Este riesgo se reduce de manera significativa con un control temprano de fondo de ojo, además de un control metabólico adecuado, pese a ello no se elimina totalmente la perdida visual (3) (23).

Se consideran dos tipos: retinopatía no proliferativa y la retinopatía proliferativa (21) (24).La clasificación está dada en base a la producción de nuevos vasos (proliferativa) y la ausencia de los mismos(no proliferativa)

Retinopatía no Proliferativa: es un estado inflamatorio crónico en el cual no se evidencia el crecimiento ni la proliferación de nuevos vasos sanguíneos, pero si se puede demostrar múltiples infartos (manchas algodonosas) acompañado de los fenómenos que ya se han mencionado en líneas anteriores. Es de trascendental importancia el reconocimiento del



grado de retinopatía no proliferativa ya que en base a ello se establecerá el seguimiento a lo largo del tiempo, así como el tratamiento que se dará a esta patología.

Desde el punto de vista fisiopatológico y del grado de severidad se reconocen 4 grados de retinopatía no proliferativa:

- Leve: al menos un micro aneurisma con hemorragias leves.
- Moderada: anormalidades: exudados blandos en al menos 1 de 4 cuadrantes
- Severa: hemorragias severas en 4 cuadrantes, exudados blandos, rosarios venosos en 2 cuadrantes.
- Muy grave: cualquiera de los criterios severos sin llegar a retinopatía proliferativa.

Retinopatía Proliferativa:

- sin categorías de alto riesgo formación de nuevos vasos.
- con categorías de alto riesgo: con neo vascularización en más de un 1/3 a la mitad del área del disco. O con neo vascularización y hemorragia vítrea o preretinal.
- Retinopatía severa avanzada esta presenta hemorragias en el humor vítreo las mismas que son muy extensas y no permiten valorar neovasos.
- Desprendimiento de retina de tipo traccional macular.
- Y el glaucoma neovascular que degenera en un ptisis bulbi(3).

En pacientes con diabetes tipo 1 el primer examen oftalmológico debe ser realizado a los 5 años del diagnóstico y posteriormente, una revisión anual, y en diabetes tipo 2 el primer examen debe ser realizado en el momento del diagnóstico, y posteriormente, revisión anual (1).

La agudeza visual no se considera diagnóstico en ninguna etapa de clasificación, ya que esta se afecta en etapas muy avanzadas de la enfermedad. El método con alta sensibilidad y especificidad para el screening para detección de retinopatía es el fondo de ojo con dilatación pupilar, realizado por un oftalmólogo, mientras que si lo realiza un médico general, internista o endocrinólogo es útil pero disminuye la sensibilidad (1).



1.7 Fragilidad

La fragilidad se define como un estado de vulnerabilidad, que se caracteriza por la incapacidad de mantener la homeostasis en múltiples sistemas, con disminución de la reserva funcional y crea un estado de dependencia para las actividades de la vida diaria. El síndrome clínico de fragilidad se ha relacionado con eventos adversos como caídas, discapacidad, el estado cognitivo, hospitalizaciones e incluso la muerte, implicando con ello un mayor uso de los servicios de salud y de recursos (25).

Se clasifica como pre-frágil (2 y menos manifestaciones) o frágil (tres o más manifestaciones) se ha establecido a partir de la evaluación de pérdida de peso no intencional, reducción de la fuerza de prensión manual, disminución de las actividades físicas, auto relato de fatiga y disminución de la velocidad de la marcha (25) (26).

1.8 Up and Go

Es una herramienta que originalmente se diseñó para establecer las habilidades de movilidad básicas en personas adultas mayores y frágiles, sin embargo su uso se ha difundido en los últimos años a otros grupos de personas como son las personas portadoras de artritis, accidentes cerebrovasculares, y con vértigo (6)(26).

La prueba consiste en previa explicación al examinado, este debe sentarse en una silla con braceros, en el momento que se le indica, deberá levantarse recorrer una distancia de 3 metros, girar, caminar de regreso a la silla y sentarse.

La interpretación se establece de la siguiente manera: normal o sin riesgo de caídas cuando el examinado ejecuta el ejercicio en un tiempo igual o menor a 10", si el resultado está entre 11 y 20 "existe riesgo moderado de caídas; por último si el resultado es igual o mayor a 21" es sinónimo de riesgo inminente de caídas.



2. Justificación

De acuerdo a las proyecciones de la Organización Mundial de la Salud en relación a la diabetes mellitus, el mundo tendrá un incremento de la prevalencia en adultos de un 42% en los países desarrollados, que corresponderá de 51 a 72 millones de diabéticos; y de un 170% en países en vías de desarrollo, que ascendería de 84 a 228 millones de diabéticos, sosteniendo que para el año 2025 el 75% de la población de diabéticos en el mundo residirá en algún país en desarrollo (9).

Según el INEC, 63104 personas murieron en el 2015, de estas 4695 correspondieron a diabetes mellitus, si bien en los hombres la principal causa de muerte siguen siendo los accidentes de tránsito, en relación al género femenino las cosas son diferentes, porque la causa de fallecimientos es diabetes mellitus con 2469 casos, todo esto da cuenta que la tasa de mortalidad creció casi nueve puntos en cinco años (5).

La Encuesta Nacional de Salud (ENSANUT), una investigación realizada por el Ministerio de Salud y el INEC presentada en diciembre 2015, da cuenta de ello. Los hombres tienen una prevalencia de 2,6% y las mujeres 2,8%. Según estos resultados en el país, la prevalencia de diabetes tipo 2, en personas de edades comprendidas entre 30-49 años se encuentra en el 4.1%. Entre ellos, más del 90% presenta resistencia a la insulina y entre los no diabéticos casi uno de cada dos presenta el mismo problema, es decir, son pre diabéticos (11) (16).

La diabetes mellitus, por lo tanto, es contemplada como un problema de salud pública, que establece un alto impacto económico y social, que conlleva la disminución en la calidad de vida de los sujetos que la padecen, así como la merma de años de vida



productiva y, años de vida potencial perdidos a consecuencia de las complicaciones crónicas o de la mortalidad (1) (27).

En este sentido el envejecimiento se acompaña de una transición epidemiológica que incrementa la frecuencia de enfermedades crónicas, así mismo aumenta la exposición a factores de riesgo tales como el sedentarismo, la obesidad, el tabaquismo y el alcoholismo, que promueven el incremento en la morbilidad y la presencia de complicaciones crónicas de enfermedades como la diabetes mellitus (1)(28) .

En nuestro país cifras del costo que representa atención en los diferentes niveles del sistema nacional de salud aún no han sido establecidos, lo que sí está clara y contundentemente establecido es impacto y bajo costo en relación a la prevención secundaria y terciaria que tienen los programas de salud preventiva, y de promoción de la salud (5).

El presente proyecto es de suma importancia para la aplicación en la atención primaria en relación a medidas de prevención para esta población vulnerable, que contribuirá a mejorar la calidad de vida, y disminuirá los costos de complicaciones por la enfermedad.

Se pretende presentar un panorama de posibilidades para el diagnóstico ágil, sencillo y oportuno, en el manejo y control prevención tanto del síndrome de fragilidad, sus factores asociados y las complicaciones de la diabetes mellitus, para el primer nivel de atención, con la finalidad que los profesionales de salud hagan uso de estas pruebas diagnósticas para establecer los factores de riesgo que se pueden prevenir en esta patología.

Con estas premisas se justifica la necesidad del estudio profundo de los factores relacionados con las caídas, retinopatía, neuropatía diabética y sarcopenia en los diabéticos tipo 2, sobre los cuales recae la atención médica y sus determinantes del proceso salud enfermedad en el ámbito comunitario y por ende las acciones de prevención que este tipo de pacientes requieran.



3. Planteamiento del problema

La diabetes mellitus tipo 2 se constituye en un problema de salud pública que hoy por hoy afecta a una gran parte de la población adulta y es un problema en crecimiento en la población joven, por lo tanto es una patología que debe ser analizada desde diferentes ángulos para no perder la importancia de la prevención primaria, secundaria ni terciaria.

En todos los niveles de atención del sistema de salud pública en el Ecuador existe la necesidad de implementación de estrategias para prevenir la diabetes, más sin embargo en el primer nivel de atención recae la responsabilidad de prevenir la diabetes como tal, con la implementación de campañas focales, detección de factores de riesgo y las complicaciones cuando se ha detectado ya la enfermedad. Sin lugar a duda los costos de las complicaciones son las más fuertes de tratar y los más difícil de evitar(3)(15) .

La retinopatía diabética es la principal causa de ceguera en diabéticos de acuerdo a la OMS un 2% de estos pacientes sufrirá de ceguera en los 15 años posteriores al inicio de la enfermedad (1).

Sarcopenia: Incrementa con factores como el envejecimiento y sedentarismo, y la principal enfermedad metabólica que se acompaña de sarcopenia es la diabetes, de acuerdo a las estimaciones de apareamiento de esta condición se estima que en los adultos mayores al redor del 20 % padecerá la misma (4).

La neuropatía se considera como la complicación crónica de la diabetes, que puede ser motivo de varias consultas antes del diagnóstico en firme de diabetes.



Un estudio en el vecino país del Perú realizado en el 2006 arrojó que el 95% de los pacientes que asistieron a consulta ambulatoria presentaba neuropatía (13) (29).

Fragilidad: Según la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT) y la Organización Mundial de la Salud (OMS) el anciano y diabético tiene 1.6% aún más riesgo de caídas que las personas de su misma edad que no son diabéticos, con un 2% más de daños físicos. Y de estos un 35 % han sufrido caídas en más de una ocasión. (9)

El presente trabajo está encaminado a estudiar la sarcopenia como factor de riesgo para producir caídas en las personas portadoras de diabetes, sin descuidar otros factores clínicos asociados, y de esta manera aportar con soluciones prácticas en el cuidado diario de estos pacientes.

¿La sarcopenia, la retinopatía diabética y la neuropatía son factores de riesgo para caídas en personas portadoras de diabetes tipo 2 que acuden al Centro de Salud Calderón en el periodo comprendido entre julio a octubre de 2016?

4. Objetivos

4.1.1 General

Analizar la sarcopenia, la retinopatía y la neuropatía diabética como factores de riesgo de caídas en pacientes portadores de diabetes mellitus tipo 2, que acuden al Centro de Salud de Calderón en el periodo comprendido entre julio a octubre de 2016.

4.2.2 Específicos

- Describir las características de la población de diabéticos que acuden al Centro de Salud Calderón.



- Determinar si la sarcopenia es un factor de riesgo de caídas en pacientes diabéticos.
- Establecer si la retinopatía diabética contribuye con el riesgo de caídas.
- Identificar la influencia de la neuropatía diabética como riesgo de caídas.
- Establecer la frecuencia de las caídas en los diabéticos.

5. Hipótesis

¿La sarcopenia, la retinopatía y la neuropatía diabética son factores de riesgo de caídas en pacientes portadores de diabetes mellitus tipo 2, que acuden al Centro de Salud de Calderón en el periodo comprendido entre julio y octubre de 2016?

CAPÍTULO II

2. Metodología

2.1 Tipo de estudio

La investigación fue Observacional y descriptivo porque pretendió demostrar la asociación entre los factores de riesgo y el aumento de caídas en los pacientes diabéticos.

2.2 Universo y muestra

Con el apoyo del programa estadístico que maneja el Ministerio de Salud Pública del Ecuador y el Centro de Salud de Calderón se logró establecer que en el año 2015 asistieron 442 pacientes con diagnóstico de diabetes mellitus que constituyen el universo, con estos datos calculó la muestra que corresponde a 206 pacientes, esta muestra se estableció con el apoyo del programa “Nets Quest” el que toma como consideración especial un margen de error del 5% y un intervalo de confianza del 95%.

Por el tipo de estudio se tomó en cuenta como universo a todos los sujetos diabéticos tipo 2 que se atendieron en el Centro de Salud Calderón de julio a octubre 2016. La muestra tiene como elementos de exclusión aquellas personas con un grado severo de discapacidad.

La encuesta y la entrevista con la que se hizo el levantamiento de la información fue diseñada por la autora, se aplicó de manera individual a cada uno de los pacientes durante los meses de realización del diagnóstico es decir julio, agosto, septiembre y octubre.



2.3 Criterios de inclusión

Todos los usuarios que asisten al Centro de Salud Calderón en el período de a julio a octubre 2016 diagnosticados de diabetes tipo 2.

2.4 Criterios de exclusión

- Pacientes que estén imposibilitados de caminar de manera independiente ya sea por dificultad en la marcha por defectos visuales, o en las piernas.
- Personas con diagnóstico de disfunción vestibular.
- Personas con diagnóstico de demencia.
- Personas con lesiones en piel extensas que impidan valorar neuropatía.

2.5 Proceso de recolección de información

Para esta investigación se diseñó un instrumento el que se recogió datos de filiación como la edad y el sexo; el instrumento constó de dos partes (ver anexo 7.1):

- I. Una encuesta a cada uno de los pacientes para recolectar los siguientes datos:
 1. Dificultad para subir escaleras que corresponde a las pregunta uno y dos del anexo.
 2. La pregunta tres indagó sobre la práctica de actividad física y la pregunta cuatro acerca de la frecuencia de la misma como consta en el anexo.



3. La existencia de algún tipo de caídas y la frecuencia de las mismas en los últimos tres meses con las preguntas cinco y seis del anexo respectivamente.
4. Existencia de lesiones posterior a las caídas se investigó con la pregunta siete, la pregunta ocho persiguió información acerca de la gravedad de lesiones (leves aquellas que no requirieron intervención y grave aquellas que si necesitaron manejo médico de mediana o gran complejidad).

II. La segunda parte del cuerpo (anexo7.2) del instrumento fue diseñado para recolección de información como:

- Tiene o no tiene neuropatía, y el tipo de neuropatía (superficial, profunda, superficial y profunda) con el ítem uno del anexo.
- Valoración de la prueba de up and go, en la que se registró el tiempo en realizar la prueba en segundos con el ítem dos del anexo
- Diámetro del perímetro de pantorrilla medido en cm con cinta métrica de la unidad operativa corresponde al ítem tres registrada como sarcopenia consta en el agregado del anexo.
- El registro de la presencia o ausencia de neuropatía y el tipo (superficial, profunda, o superficial y profunda) se consignó con el numeral cuatro del anexo.

Se tomó en consideración los aspectos bioéticos en base a la Declaración de Helsinki que garantizan la confidencialidad de los participantes. En la primera parte se inició con la explicación detallada del tipo de estudio, objetivos e inocuidad del mismo, a la par de la entrega del formulario del consentimiento informado.

La autorización firmada por los participantes y/o familiares se realizó durante la primera cita médica.

Se realizó el cifrado de la identificación de cada participante para preservar las identidades de cada uno de los pacientes. Véase anexo 8.1



Instrumentos usados fueron: prueba estandarizada de up and go, cinta métrica para medición de perímetro de pantorrilla, cronómetro, encuesta realizada por la autora, y historias clínicas del Centro de Salud Calderón.

Con el apoyo del programa estadístico SPSS se construyó el análisis de cada una de las variables y luego el cruce de las mismas para establecer la asociación (OR) con intervalo de confianza de 95%.

2.6 Operacionalización de variables

Tabla 1. Operacionalización de variables

VARIABLE	NATURALEZA	CONCEPTO	INDICADOR	CATEGORIAS
DIABETES	Cualitativa nominal dicotómica	Condición crónica que se caracteriza por niveles constantemente elevados de azúcar en la sangre debido a la incapacidad del páncreas para producir insulina en cantidades suficientes	Porcentaje	TIPO1 TIPO2
SARCOPENIA	Cualitativa nominal dicotómica	Pérdida de masa y potencia muscular	Porcentaje	20-25 cm 26-30 cm MAYOR 30 cm
NEUROPATÍA	Cualitativa nominal dicotómica	Pérdida progresiva de fibras nerviosas	Porcentaje	1.superficial 2 profunda 3 superficial y profunda
RETINOPATÍA	Cualitativa nominal	Deterioro de los vasos sanguíneos de la retina con fuga de fluido o sangre.	Porcentaje	1 si 2 no
CAIDA	Cualitativa nominal dicotómica	Acontecimiento involuntario que precipita al cuerpo contra el piso.	Porcentaje	1 si 2 no
UP AND GO	Cuantitativa continua	Prueba para medir el tiempo que le toma a una persona en levantarse de una silla caminar 3 metros, girar y regresar a sentarse.	Porcentaje	1 Menos10" 2 11-20" 3 >20"

Elaborado por: Dra. Liliانا Arce.





CAPÍTULO III

RESULTADOS

3.1 Análisis de información

3.2 Análisis estadístico descriptivo

Describir las características de la población de diabéticos que acuden al Centro de Salud de Calderón

En cuanto a la distribución en relación con el sexo, en la muestra de 165 personas que formaron parte del estudio su distribución por sexo fue 110 (67%) sexo femenino y 55 (33%) al sexo masculino.

El rango de edad de 51 a 60 años estuvieron 67 pacientes (40.6%), seguida de 44 personas (26.7%) del grupo de 61 a 70 años, 28 pacientes (17%) en 71-80 años, 17 personas (10.2%) del grupo de 40- 50 años, 9 (5.5 %) para los mayores de 80 años.

Determinar si la sarcopenia es un factor de riesgo de caídas en pacientes diabéticos. Sarcopenia se estableció con las variables perímetro de pantorrilla, dificultad para subir escalera y prueba de Up and go.

En cuanto al perímetro de pantorrilla 79 pacientes de la muestra (47,8%) tienen un perímetro de pantorrilla entre 20- 25cm, 61 pacientes (37%) de 31-35cm y 9 pacientes (5,2%) más de 35cm.

Tabla 2. Pacientes con DM 2 y dificultad para subir escaleras

Dificultad con escaleras	Hombres	Porcentaje	Mujeres	Porcentaje	Total	Total %
Si	38	23%	58	35.2	96	58.2%
No	17	10.3%	52	31.5	69	41.8
Total	55	33.3%	110	66.7%	165	100%
LUGAR DE DIFICULTAD						
Dentro casa	0	0%	12	7.2%	12	7.2%
Fuera de casa	18	11 %	14	8.4%	32	19.4%
Dentro y fuera de casa	20	12.2 %	32	19.4%	52	31.6%
Total	38	23.2%	58	35%	96	58.2%

Fuente: Entrevista a pacientes con diabetes tipo 2.
Realizada por: Dra. Liliana Arce

El sexo femenino no solo tiene mayor dificultad para subir escaleras, sino que además el lugar que les resulta más difícil dentro y fuera de la casa para 32 pacientes (19%), para 14 de ellas (8.4%) la dificultad es fuera del hogar, 12 (7.2) % consideran que la dificultad es netamente dentro del hogar.

Tabla 3. Pacientes con DM 2 en relación al time up go y el sexo

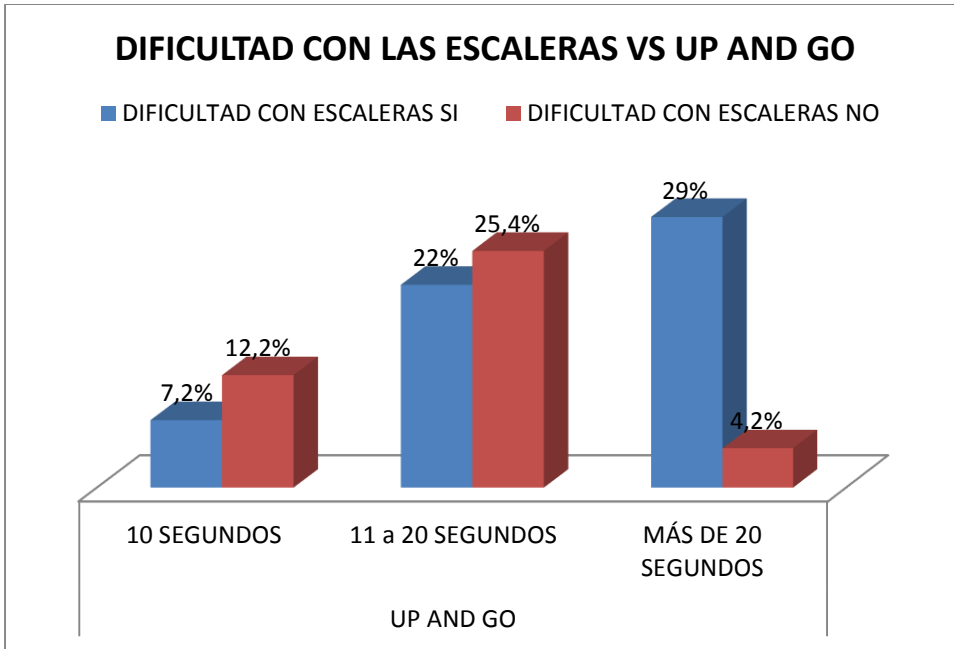
		SEXO				TOTAL	
		HOMBRE		MUJER			%
		Recuento	%	Recuento			
UP AND GO	10 SEGUNDOS NORMAL	2	1.2%	30	18.8%	32	20%
	11 a 20 SEGUNDOS RIESGO MODERADO	31	18.7%	47	28.4%	78	47%
	MÁS DE 20 SEGUNDOS ALTO RIESGO	22	13.3%	33	20%	55	33%
TOTAL		55	33.5%	110	66.5%	165	100%

Fuente: Entrevista a pacientes con diabetes tipo 2.
 Realizada por: Dra. Liliana Arce

Con respecto a la valoración de la marcha, las mujeres demoraron más tiempo en realizar el time up and go, así 47(28.4%) mujeres en relación a los 31(18.7%) hombres demoraron entre 11 y 20 segundos que representa riesgo moderado de sufrir caídas, en cambio 33 (20%) mujeres, frente a los 22 (13.3%) hombres demoraron más de 20 segundos en realizar la prueba (riesgo inminente de caídas). (Tabla 2)

La valoración del perímetro de pantorrilla en 35 (21,2%) mujeres fue de 31 a 35 cm en comparación a los 26(15.7%) hombres, en tanto que 20 (12.1%) mujeres en comparación a 5 (3%) hombres fue más de 35 cm, pero el valor más relevante es que En 55 (33.3%) de mujeres en comparación a 24 hombres (14.5%) presentaron un perímetro de pantorrilla menor a 31 cm, por lo que las mujeres pierden más fácilmente masa muscular por lo que les hace más propensas de sufrir caídas.

Grafico 1. Dificultad para subir escaleras en comparación con prueba de Up and Go.



Fuente: Entrevista a pacientes con diabetes tipo 2.
Realizada por: Dra. Liliana Arce

En la una prueba de up and go 32 (19.4) es adecuada; de estos 20 (12.2%) de los pacientes estudiados no presenta riesgo de caídas en relación a sarcopenia es decir tiene up and go adecuada y no tiene dificultada en subir escaleras.

De 78 (47.3%) personas con up and go con valores de 11-20 “, 48(29%) sufrió algún tipo de caídas, mientras que del grupo con up and go mayor a 20”, 55 (33.3%) 40 (24%) de ellos sufrieron caídas.

Tabla 4. Relación entre perímetro de pantorrilla y la edad

		PERIMETRO PANTORRILLA					
		20 a 30 CM		31 a 35 CM		MÁS DE 35 CM	
		Recuento	% del N de la columna	Recuento	% del N de la columna	Recuento	% del N de la columna
edad	40 - 50 AÑOS	1	1,3%	5	8,2%	11	44,0%
	51 - 60 AÑOS	21	26,6%	34	55,7%	12	48,0%
	61 - 70 AÑOS	22	27,8%	20	32,8%	2	8,0%
	71 - 80 AÑOS	26	32,9%	2	3,3%	0	0,0%
	MAS DE 80 AÑOS	9	11,4%	0	0,0%	0	0,0%

Fuente: Entrevista a pacientes con diabetes tipo 2.
Realizada por: Dra. Liliana Arce

Establecer si la retinopatía diabética contribuye con el riesgo de caídas.

En 60 de los pacientes (36.3%) presentaron retinopatía de estos 24 (14.5%) fueron hombres y 36 (21.8%) mujeres.

Identificar la influencia de la neuropatía diabética el riesgo de caídas.

De los pacientes 92 (56%) con neuropatía 48 mujeres (29%), de ellas con neuropatía profunda fueron 35 (21.1%) y de tipo mixta 14 (8.4%), frente 44(27%) hombres con neuropatía de estos 25 (15.1 %) de hombres tuvieron neuropatía mixta. (Tabla 5).

Tabla 5. Pacientes con DM 2 que presentaron algún tipo de neuropatía en relación al sexo.

		SEXO				TOTAL	
		HOMBRE		MUJER		RECUESTO	%
		Recuento	%	Recuento	%		
NEUROPATIA	SI	44	27%	48	29%	92	56%
	NO	11	7%	62	37.5%	73	44.2%
TOTAL		55	33.4%	110	66.6%	165	100%
TIPO NEUROPATIA	SUPERFICIAL	0		0	0	0%	0
	PROFUNDA	19	11.5%	35	21.1%	54	32.7%
	SUPERFICIAL Y PROFUNDA	25	15.1%	14	8.4%	39	23.5%
	TOTAL	44	26.6%	49	29.5%	93	56.2%

Fuente: Entrevista a pacientes con diabetes tipo 2.
Realizada por: Dra. Liliana Arce

Establecer la frecuencia y las consecuencias de las caídas en los diabéticos.



En 96 (58.1%) de los pacientes sufrieron algún tipo de caída, de estos 61 (36.9%) fueron mujeres de las cuales 21(12.7%) sufrió 3 caídas.

Mientras que en los hombres 35 (21%) que sufrieron caídas, 14 (8.4%) tuvieron una caída.

La edad en el que la frecuencia de caídas (21%) es mayor, corresponde al grupo de 51-60 años con 67 pacientes (40.6%), seguido del grupo de 61-70 años (26.6%) con un 18% de periodicidad caídas.

3.1 ASOCIACIÓN MULTIVARIABLE DE CAÍDAS Y FACTORES ASOCIADOS

Tabla 6. Caídas con dificultad al subir escaleras

		CAIDAS		Total
		SI	NO	
DIFICULTAD CON ESCALERAS	SI	84	12	96
	NO	12	57	69
Total		96	69	165

Fuente:
Realizada por: Dra. Liliana Arce

$$OR = \frac{a*d}{b*c} = 33,25$$

Se encontró un OR de 33,25 es decir que los diabéticos que tienen dificultad con escaleras tienen 33,25 veces más riesgo de caídas que los que no tienen dificultad con escaleras.

Existe asociación estadísticamente significativa entre la dificultad con escaleras y caídas en los pacientes diabéticos con un nivel de significancia del 5% y un nivel de confianza del 95%, se encontró una $p < 0,05$.

Se encontró un OR de 4,55 es decir que los diabéticos que tienen neuropatía diabética superficial tienen 4,55 veces más riesgo de caídas que los que no tienen neuropatía diabética superficial.



Existe asociación estadísticamente significativa entre neuropatía diabética superficial y caídas en los pacientes diabéticos con un nivel de significancia del 5% y un nivel de confianza del 95%, se encontró una $p < 0,05$.

Se encontró un OR de 1,74 es decir que los diabéticos que tienen retinopatía diabética tienen 1,74 veces más riesgo de caídas que los que no tienen retinopatía diabética.

No existe asociación estadísticamente significativa entre la retinopatía diabética y caídas en los pacientes diabéticos con un nivel de significancia del 5% y un nivel de confianza del 95%, se encontró una $p > 0,05$.

Se encontró un OR de 4,38 es decir que los diabéticos que tienen índice de pantorrilla menor de 30 cm (sarcopenia) tienen 4,38 veces más riesgo de caídas que los que no tienen un perímetro de pantorrilla mayor a 30 cm.

Existe asociación estadísticamente significativa entre el perímetro de la pantorrilla menor a 30 cm y caídas en los pacientes diabéticos con un nivel de significancia del 5% y un nivel de confianza del 95%, se encontró una $p < 0,05$.

En cuanto al up and go y riesgo de caídas se encontró un OR 1,4 es decir que las personas diabéticas con un up and go mayor a 10" tiene 1 posibilidad más de caerse que los que no son diabéticos



CAPÍTULO IV

4.1 DISCUSIÓN

En ese trabajo se ha pretendido enfocar una problemática de salud, invisible a la mayoría de los médicos de atención primaria que están a la cabecera del tratamiento de los portadores de diabetes mellitus tipo 2.

La diabetes es una condición con múltiples aristas de enfoque y manejo clínico, mas sin embargo estas posibilidades individualizadas de guía han hecho que el tratamiento, estudio, la estadística local y nacional no reporten complicaciones como sarcopenia, o disminución de la velocidad de la marcha en este grupo poblacional.

La sarcopenia, como se mencionó en líneas anteriores se considera que es un proceso propio del envejecimiento; en este marco, los estudios hacen referencia que los adultos mayores que tienen instaurado este cambio degenerativo son muy propensos a tener varias patologías y sobre todo un grado severo de discapacidad o dependencia funcional que favorece a la presentación de caídas. Y si a esto se le suma la falta de actividad física las consecuencias siguen siendo desfavorables para este grupo poblacional (30).

En el presente estudio se demuestra que la fatal asociación de sarcopenia más diabetes mellitus hace hincapié en la presencia y recurrencia de caídas. Los porcentajes encontrados reflejan la problemática social, de salud, y familiar a la que se ven expuestos este grupo poblacional(31) (30).

Tal es así que apenas el 11% grupo de edad (40-50 años) en este trabajo presenta un perímetro de pantorrilla adecuado para su edad, en contraste con datos de los grupos de entre los 70 años y más de 80 en los que pese a estar en concordancia con la estadística internacional (indica que en mayores de 65 años el 35% tiene sarcopenia, es desalentador tener estos datos ya que avizoran la problemática de salud individual, social y familiar a la que tendrán que enfrentarse estos grupos de edad.



Se descubrió que el grupo de hombres entre 71 y 80 años ya tienen sarcopenia en 12%(30).

Si bien se espera que con la edad la sarcopenia se instaure como parte de la evolución fisiológica del envejecimiento es muy importante reconocer este deterioro en etapas tempranas de la vida, la detección permitirá establecer de manera temprana actividades de prevención de sarcopenia en etapas tempranas.

Otro valor relevante que es importante mencionar es que los pacientes en los que estableció sarcopenia tienen un riesgo de 4 veces mayor de presentar caídas a tal punto que en todos los grupos de edad hay demostración de caídas

A nivel mundial se estima que a partir de los 65 años los adultos mayores se caen entre un 15 a 28% (30).

La retinopatía diabética es la primera causa de ceguera para este grupo poblacional y como ya se ha registrado está en relación no sólo al tiempo de evolución de la diabetes ya que se ha establecido que esta se presentará en promedio a los 5 años en diabetes tipo 1 y a los 10 años en diabetes tipo 2, la evolución y ceguera total más bien esta en relación a los niveles de glucemia que la persona oscile, es decir a mayores niveles mayor el riesgo de complicaciones severas de retinopatía(32) (3).

Los estudios internacionales de los que se ha tomado como referencia en esta investigación, efectivamente hacen alusión a la presencia de consecuencias de diabetes; que es presentar retinopatía severa (considerada como retinopatía severa, aquella, en la que la ceguera ya es de carácter irreversible), estas consecuencias se han establecido entre las más importantes ya que ameritan mayor demanda de servicios de salud, preocupación tanto familiar como por parte de los pacientes ante tal evento, si bien la ceguera es la más conocida y estudiada, también se destacan las caídas por la limitación del campo visual que conlleva naturalmente a disminución de actividades físicas de manera independiente (31)(23).



En el presente trabajo se ha encontrado que los pacientes portadores de diabetes mellitus más retinopatía presentan caídas en posibilidades de caídas 1,7 veces más que los que no presentan esta la asociación de diabetes más retinopatía, en este caso son cifras inferiores a las registradas de manera internacional.

La retinopatía es una condición de salud que se evalúa en todos los grupos de edad en portadores de diabetes, esta investigación es más sistemática en la práctica de atención médica diaria, lo que ha permitido su detección e intervención.

En tanto que la neuropatía también interviene de manera importante en la presentación de caídas los registros internacionales así lo mencionan, e indican que el riesgo de sufrir caídas en los diabéticos es de 2-3 veces más que en los que la diabetes no se acompaña de neuropatía (17).

Mientras que en los pacientes diabéticos del Centro de Salud de Calderón que fueron objeto de estudio presentaron un OR de 4.5 que equivale a decir que tienen 4,5 veces más riesgo de sufrir una caída por este factor.

Es un resultado que debe ser tomado en cuenta para ofertar medidas preventivas, para mitigar la aparición de lesiones secundarias a las caídas.

La prueba de up and go es un instrumento que fue diseñado para la detección de riesgo de caídas en población adulta mayor con una sensibilidad y especificidad aceptables del 90% y 86% respectivamente, lo que quiere decir que su aplicación es buena y confiable, es decir que las personas con resultados de up and go menos de 10 segundos exime de la posibilidad de caídas del examinado, mientras que cifras entre 11 y 20 segundos indica riesgo moderado y cifras mayores a 20 segundos riesgo franco de caídas(6).

Pese a que el uso de la prueba no se ha generalizado para otros grupos poblacionales diferentes a los de adultos mayores, en esta investigación se muestra que su buena aplicación permite la detección de riesgo de caídas, tanto es así que 47 mujeres y 22 hombres presentaron cifras mayores a 20 segundos, estableciéndose un riesgo marcado de caídas.



Mientras que los que presentaron riesgo moderado fueron 78 distribuidos en todos los grupos de edad, lo que más llama la atención que pese no ser adultos mayores el grupo comprendido entre 51 – 60 años es donde se halla el mayor número de casos.

Otro dato a resaltar es que en este mismo grupo de adultos maduros, si bien no es un número elevado ya se destacan 8 personas con riesgo alto de caídas.

Lo que empata con los datos estadísticos internacionales que el grupo de 71 – 80 años la prueba up and go supera los 20 segundos (6).





CAPÍTULO V.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

- Se encontró que de los 165 pacientes con Diabetes mellitus tipo 2, el 33% correspondieron al sexo masculino, y al sexo femenino el 67%.
El 40,6 % de la población en estudio corresponde al rango de edad de entre 51 a 60 años, es decir adultos maduros.
- En el grupo de 40 a 50 años que es el grupo de menor edad de los estudiados apenas 11 pacientes tienen un perímetro mayor a 35 cm por lo tanto la sarcopenia no es una entidad exclusiva de los adultos mayores.
- Existe una relación estadísticamente significativa entre presencia de dificultad para subir escaleras, pobre perímetro de pantorrilla, y up and go con puntuaciones superiores a 11 segundos, con las caídas
- Tanto la retinopatía como la neuropatía son procesos que están en relación a caídas en los diabéticos.
- Las mujeres son más propensas a caer como complicaciones de la diabetes en todos los grupos de edad.
- El 33.3% de mujeres tienen menor perímetro de pantorrilla lo que les hace más propensas de sufrir caídas.
- La hipótesis planteada se correlaciona con los datos encontrados.

5.2 RECOMENDACIONES

- ❖ Evaluación temprana de sarcopenia, es decir durante la primera consulta de diagnóstico de diabetes mellitus.
- ❖ Es importante conocer el entorno en el que vive el paciente con la finalidad de identificar factores arquitectónicos que favorezcan las caídas.
- ❖ Insistir en la práctica de actividades físicas de repetición para mejorar, mantener o recuperar masa muscular, así como prescripción de ejercicios para mejorar el equilibrio
- ❖ Dispositivos de asistencia para la deambulación cuando ya se haya registrado algún indicio de sarcopenia o en su defecto consecuencias de la misma.
- ❖ Prescripción de reeducación postural o de la marcha a las personas que se ha identificado con riesgo de caídas.
- ❖ Reforzar en las profesionales de la salud la necesidad de detección de retinopatía, y neuropatía secundarias a diabetes como factores que apoyan la posibilidad de caídas.
- ❖ Uso de protectores de cadera, ya que es la articulación de mayor afectación después de una caída en aquellos pacientes en los que se ha detectado riesgo de caídas o ya han sufrido una caída por más leve que esta haya sido.
- ❖ Prescripción de dieta rica en proteínas.
- ❖ Realizar un estudio más amplio para generar nuevos conocimientos con la finalidad de tener evidencia suficiente que permita generar nuevas políticas de salud.





6. Bibliografía

1. National Diabetes Education Initiative. 2016 american diabetes association (ada) diabetes guidelines summary recommendation from NDEI. 2016;1–46. Available from:
http://www.ndei.org/uploadedFiles/Common/NDEI/Treatment_Guidelines/ADA_2015_Summary_PDF.pdf
2. Peterson K, Silverstein J, Kaufman F, Warren-Boulton E. Management of type 2 diabetes in youth: An update. *Am Fam Physician* [Internet]. 2007;76(5):658–66. Available from:
<http://www.aafp.org/afp/20070901/658.pdf>
<http://ovidsp.ovid.com/ovidweb.cgi?T=JS&PAGE=reference&D=emed8&NEWS=N&AN=2007479910>
3. Jaurlaritzaren Argitalpen Zerbitzu Nagusia E. Guía de Práctica Clínica sobre Diabetes tipo 2 [Internet]. Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco. 2008. Available from:
http://www.guiasalud.es/GPC/GPC_429_Diabetes_2_Osteba_resum.pdf
4. El Universo. Diabetes e hipertensión, dos males silenciosos que afectan la salud. 2014 Jan 19; Available from:
<http://www.eluniverso.com/noticias/2014/01/19/nota/2049516/hay-dos-males-silenciosos-que-afectan-salud>
5. INEC. INEC [Internet]. Instituto Nacional de Salud Pública. QUITO; 2013. p. 200. Available from: <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/diabetes-y-enfermedades-hipertensivas-entre-las-principales-causas-de-muerte-en-el-2013/>
6. Serra Rexach JA. Consecuencias clínicas de la sarcopenia. *Nutr Hosp* [Internet]. 2006;21(SUPPL. 3):46–50. Available from:
<http://scielo.isciii.es/pdf/nh/v21s3/art06.pdf>
7. Jentoft AJC, Baeyens JP, Bauer JM, Boirie Y, Cederholm T, Landi F, et al. Sarcopenia%2c consenso europeo sobre su definicion y diagnostico. 2010;44(0):412–23. Available from:
http://www.sarcopenia.es/pdf/age_and_ageing.pdf
8. Clearinghouse TNNDI. Neuropatías diabéticas: el daño de los nervios en personas con diabetes. 2012; Available from:



- <http://diabetes.niddk.nih.gov/spanish/pubs/neuropathies/>
9. Wheeler SG, Wipf JE, Staiger TO, Deyo RA, Park L. Official reprint from UpToDate
® www.uptodate.com ©2016 UpToDate ®. 2016;(table 2). Available from:
http://www.uptodate.com/contents/search?pageChange=true&source=backtosearch&sp=0&search=pdf+Maturity+Onset+Diabetes+of+the+Yooung&searchType=PLAIN_TEXT
 10. OPS. Guías ALAD. Guías ALAD diagnóstico, Control y Trat la Diabetes Mellit Tipo
2 [Internet]. 2006;1–80. Available from:
http://www1.paho.org/hq/dmdocuments/2010/Guias_ALAD_2009.pdf
 11. Ensanut. Ensanut 2012 [Internet]. Instituto Nacional de Salud Pública. 2012. p. 200.
Available from:
<file:///C:/Users/user/Desktop/ENSANUT2012ResultadosNacionales.pdf>
 12. Wheeler SG, Wipf JE, Staiger TO, Deyo RA, Park L. Official reprint from UpToDate
® www.uptodate.com ©2016 UpToDate ®. 2016;(table 2). Available from:
http://www.uptodate.com/contents/epidemiology-presentation-and-diagnosis-of-type-2-diabetes-mellitus-in-children-and-adolescents?source=search_result&search=diabetes+tipo+2&selectedTitle=3~150
 13. David K McCulloch M. Clinical presentation and diagnosis of diabetes mellitus in
adults. up to date [Internet]. Available from: [/www.uptodate.com/contents/clinical-presentation-and-diagnosis-of-diabetes-mellitus-in-adults?source=search_result&search=diabetes+diagnostico&selectedTitle=1~150#H11](http://www.uptodate.com/contents/clinical-presentation-and-diagnosis-of-diabetes-mellitus-in-adults?source=search_result&search=diabetes+diagnostico&selectedTitle=1~150#H11)
 14. Wheeler SG, Wipf JE, Staiger TO, Deyo RA, Park L. Official reprint from UpToDate
® www.uptodate.com ©2016 UpToDate ®. 2016;(table 2). Available from:
http://www.uptodate.com/contents/screening-for-type-2-diabetes-mellitus?source=search_result&search=diabetes+tipo+2+definicion&selectedTitle=3~15
 15. Wheeler SG, Wipf JE, Staiger TO, Deyo RA, Park L. Official reprint from UpToDate
® www.uptodate.com ©2016 UpToDate ®. 2016;(table 2). Available from:
http://www.uptodate.com/contents/approach-to-the-patient-with-muscle-weakness?source=search_result&search=sarcopenia&selectedTitle=1~150
 16. Petznick A. Insulin management of type 2 diabetes mellitus. Am Fam Physician
[Internet]. 2011;84(2):183–90. Available from:



- <http://www.aafp.org/afp/2011/0715/p183.pdf>
17. Eva L Feldman, MD P. Manifestations and diagnosis of diabetic polyneuropathy. https://www.uptodate.com/contents/clinical-manifestations-and-diagnosis-of-diabetic-polyneuropathy?source=search_result&search=neuropatia%20diabetica&selectedTitle=2~150#H2 [Internet]. (up to date). Available from: https://www.uptodate.com/contents/clinical-manifestations-and-diagnosis-of-diabetic-polyneuropathy?source=search_result&search=neuropatia-diabetica&selectedTit
 18. Cruz E. 2014. 2014;1–46. Available from: http://revista.hupe.uerj.br/detalhe_artigo.asp?id=476
 19. Torres L, Pacheco E, Cabrera R. Protocolo De Seguridad Del Paciente Prevencion De Caidas. 2015;1–10. Available from: <http://hvcm.gob.ec/wp-content/uploads/2015/03/PROTOCOLO-DE-SEGURIDAD-DEL-PACIENTE-PREVENCION-DE-CAIDAS.pdf>
 20. Un Eli Friedman M. Inhibidores de aldosa reductasa en la prevención de complicaciones de la diabetes. up to date [Internet]. 2017;1–10. Available from: [www.uptodate.com/contents/search?search=inhibidores de la aldosa reductasa en diabetes&sp=0&searchType=PLAIN_TEXT&source=USER_INPUT&searchControl=TOP_PULLDOWN&searchOffset=1&autoComplete=false&language=es&max=10](http://www.uptodate.com/contents/search?search=inhibidores%20de%20la%20aldosa%20reductasa%20en%20diabetes&sp=0&searchType=PLAIN_TEXT&source=USER_INPUT&searchControl=TOP_PULLDOWN&searchOffset=1&autoComplete=false&language=es&max=10)
 21. Barr F, Mart F. Guía práctica clínica de retinopatía diabética para latinoamérica [Internet]. 2011. Available from: <https://www.paa.org/images/Downloads/spanish/pdf/GuiaPracticaRetinopatia2011.pdf>
 22. David K McCulloch M. Diabetic retinopathy: Pathogenesis. up to date [Internet]. Available from: [www.uptodate.com/contents/diabetic-retinopathy-pathogenesis?source=search_result&search=estadistica sobre retinopatia&selectedTitle=2~150#H14](http://www.uptodate.com/contents/diabetic-retinopathy-pathogenesis?source=search_result&search=estadistica%20sobre%20retinopatia&selectedTitle=2~150#H14)
 23. Claire E Fraser, MD. No TitleDiabetic retinopathy: Classification and clinical features. up to date [Internet]. 2016; Available from: [https://www.uptodate.com/contents/diabetic-retinopathy-classification-and-clinical-features?source=search_result&search=retinopatía diabética&selectedTitle=1~137](https://www.uptodate.com/contents/diabetic-retinopathy-classification-and-clinical-features?source=search_result&search=retinopatía%20diabética&selectedTitle=1~137)



24. Park L. Official reprint from UpToDate ® www.uptodate.com ©2016 UpToDate ®. 2016; Available from: http://www.uptodate.com/contents/diabetic-retinopathy-classification-and-clinical-features?source=search_result&search=retinopatia+diabetica&selectedTitle=1~132
25. Morley J, Vellas B, Avellan van Kan G, Anker S, Bauer J, Bernabei R et al. Frailty Consensus: A Call to Action. J Am Med Dir Assoc [Internet]. 2013;14(6):392–7. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4084863/pdf/nihms589815.pdf>
26. Pino V JL, Mardones H MA, Díaz H C. Relación Entre La Dinamometría De Mano Y La Circunferencia De Pantorrilla Con El Índice De Masa Corporal En Ancianos Autovalentes. Rev Chil Nutr. 2011;38(1):23–9.
27. Wheeler SG, Wipf JE, Staiger TO, Deyo RA, Park L. Official reprint from UpToDate ® www.uptodate.com ©2016 UpToDate ®. 2016;(table 2). Available from: http://www.uptodate.com/contents/pathogenesis-of-type-2-diabetes-mellitus?source=search_result&search=diabetes+tipo+2&selectedTitle=5~150
28. Sudoriental A. Centro de prensa Caídas. Who [Internet]. 2012;10–3. Available from: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs344/es/>
29. Salzman B. Gait and balance disorders in older adults. Am Fam Physician [Internet]. 2011;82(1):61–8. Available from: <http://www.aafp.org/afp/2010/0701/p61.pdf>
30. Benchimol J. Dr. Javier Benchimol. Available from: <http://idim.com.ar/blog/wp-content/uploads/2015/09/Sarcopenia-2015-IDIM.pdf>
31. Barría DF. Asociación Panamericana de Oftalmología [Internet]. 2011. Available from: www.PAAO - Pan-American Association of Ophthalmology
32. Fundación IMO E. Edad y visión. Available from: <http://www.imo.es/2012/10/03/edad-y-vision-guia-de-prevencion-de-la-salud-ocular-en-la-madurez/>





7. Anexos

7.1 Encuesta sobre riesgo de caídas

**Ministerio de Salud Pública. Distrito 17D02
Pontificia Universidad Católica del Ecuador
Posgrado de Medicina Familiar y Comunitaria**

Fecha de encuesta: Día.....Mes.....Año.....	
Edad:	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
Sexo. Señale con una X	1. Masculino <input type="checkbox"/> 2. Femenino <input type="checkbox"/>
1.- Si	1. ¿Tiene dificultad para subir escaleras?
2.- No	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
1. Dentro	2. ¿La dificultad es dentro o fuera de la casa?
2. Fuera	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
3. Dentro y Fuera	<input type="checkbox"/>
física?	3. En relación con su actividad física. ¿ Con qué frecuencia realiza actividad física?
1. Una vez/ semana	<input type="checkbox"/>
2. Dos veces/ semana	
3. Tres veces/ semana	
4. Cuatro veces/ semana	
5. Más de cinco veces/ semana	
6. Menos de 1 vez/ semana.	
7. No hace actividad física.	
aeróbicos, bailoterapia etc...	4. ¿Cuántos minutos al día realizas actividad física? Por ejemplo caminar,
Ponga el número en el recuadro	
1 Menos de 30 minutos	<input type="text"/>
2 De 30 a 60 minutos	
3 Más de 60 minutos	
1. Si	5. ¿Recuerda haber sufrido alguna caída?
2. No	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
1 última semana	6. En relación al tiempo de la caída.
2. Último mes	2. Último mes <input type="checkbox"/> 3. Últimos 3 meses <input type="checkbox"/>
4 Más tiempo	<input type="checkbox"/>



7. ¿Luego de las caídas ha sufrido lesiones?

1. Si 2. No

8. ¿Las heridas han sido?

1. Leves 2. Graves

Anexo 7.2 Evaluación de pacientes diabéticos

Ministerio de Salud Pública. Distrito 17D02
Pontificia Universidad Católica del Ecuador
Posgrado de Medicina Familiar y Comunitaria

Evaluación del riesgo de caídas para pacientes con diabetes tipo 2

Fecha de evaluación: Día.....Mes.....Año.....

Edad

1. NEUROPATÍA

- 1. Si
- 2. No
- 1. Superficial
- 2. Profunda
- 3. Superficial y profunda

2. Tiempo de Up and Go

- 1. < 10 segundos
- 2. De 11- 20 segundos
- 3. > 20 segundos

3. Perímetro de pantorrilla

- 1. 20- 25 cm
- 2. 26- 30 cm
- 3. > 34 cm

4. Retinopatía

- 1. Si



2. No

7.3 Programa estadístico Nets Quest para el cálculo de la muestra

Margen de Error (entre 1% y 10 %)	<input type="text" value="5"/> %
Nivel de confianza (90%, 95%, o 99%)	<input type="text" value="95%"/>
Tamaño del universo:	<input type="text" value="442"/>
El tamaño de la muestra es:	206

8. Aspectos Bioéticos

8.1 Consentimiento informado

Investigador principal: Liliana de los Ángeles Arce Miño.

Teléfono: 0992711662

Yo soy Liliana Arce estudiante del Postgrado de Medicina Familiar y Comunitaria realizo las prácticas docentes en el Centro de Salud de Calderón desde hace 2 años. Estoy investigando sobre las complicaciones que se presentan en las personas que tienen Diabetes Mellitus tipo 2 que es muy común en nuestro país. Le voy a proporcionar información acerca de estas complicaciones y le invito a participar en esta investigación, intentaré ser lo más clara posible para que usted entienda todo lo que implica la Diabetes Mellitus, y las complicaciones que con esta condición se presentan; si acaso existe alguna inquietud estoy presta para aclarar cualquier duda.



Propósito.

La finalidad de realizar esta investigación es ayudar a prevenir de manera temprana y oportuna las complicaciones que se presentan en la Diabetes sobre todo las caídas, la pérdida de la cantidad de musculo que tenemos en las piernas las personas, la ceguera que puede ser también una causa de caídas, así como también las heridas que se curan rápido y que pueden llegar al corte o amputación de un dedo o todo un pie.

Objetivo del estudio.

Analizar la sarcopenia, la retinopatía y la neuropatía diabética como factores de riesgo de caídas en pacientes con diabetes mellitus 2, que acuden al Centro de Salud de Calderón en el periodo de julio a octubre del 2016.

Intervención de la Investigación

En esta investigación se realizará la evaluación de un médico especialista en Oftalmología del Hospital Docente de Calderón para establecer la presencia o ausencia de daño a nivel de los ojos, se realizará por una ocasión la toma de medidas del perímetro de pantorrillas de ambas piernas, se medirá por una sola ocasión, con un diapasón la sensibilidad profunda de ambas piernas, se realizara por una sola ocasión, una valoración cronometrada de la velocidad al caminar en superficie plana.

Selección de Participantes.

Estoy invitando a para la realización de esta investigación a todas las personas portadoras de Diabetes Mellitus que asisten para atención médica en el Centro de Salud de Calderón, para valorar el riesgo de caídas por complicaciones de esta condición de salud.

Participación Voluntaria.



Su participación en esta investigación es libre, usted puede decidir hacerlo o no en cualquier momento de la investigación y esto no tiene ninguna repercusión en los servicios de salud que el Centro de Salud le ofrece.

Descripción del Proceso

Para la realización de la investigación en su primera visita se le solicitará la valoración de un médico/a especialista en Oftalmología para lo que debe asistir al Hospital General Docente de Calderón para la realización de un examen indoloro llamado fondo de ojo, que valora la presencia/ ausencia o el grado de daño en los ojos a consecuencia de la Diabetes.

Se le tomará medida del perímetro de sus pantorrillas, así también se le realizará la valoración de la sensibilidad superficial y profunda en sus piernas. Además se realizaran los procedimientos habituales ya conocidos por usted previos a su consulta médica como son: toma de tensión arterial, medición de peso y talla

En su segunda visita con el resultado de la valoración oftalmológica, se le realizará la prueba de velocidad de la marcha.

Ninguno de estos procedimientos es doloroso, ni requieren preparación previa.

Duración

La duración de la investigación es de 4 meses en los cuales se le pedirá que venga al Centro de Salud por 3 ocasiones independientemente de sus citas médicas previas o sus requerimientos individuales de asistencia médica.

Efectos Secundarios

El presente estudio no denota riesgos biológico, éticos, morales, ni económicos para cada uno de los participantes, por el contrario pretende a la postre facilitar la identificación de factores de riesgo poco visualizados en este grupo de personas y su consecuente evitación.

Riesgos.



Al ser esta una investigación que no tiene ningún tipo de procedimiento invasivo no implica riesgos para su salud o integridad como participante de la misma.

Molestias

Al participar en esta investigación puede ser que se sienta un tanto invadido por la realización de procedimientos que antes no se los han realizado, o la molestia de trasladarse a otra unidad de salud para la valoración de otro profesional de salud.

Beneficios

El beneficio más importante que usted recibirá al participar en esta investigación será la prevención y tratamiento de las complicaciones que vienen asociadas con su condición de portador de Diabetes.

Confidencialidad.

Su participación en este estudio guardará absoluta confidencialidad, al punto que a cada uno de los participantes se le asignará un número de identificación para no ser nombrados con sus nombres propios.

Compartiendo Resultados

La información y los resultados que arroje al final de esta investigación se socializará en primer lugar con usted, posteriormente se publicaran los resultados.

Derecho a negarse o retirarse.

Si usted no desea participar en esta investigación está en absoluta libertad de no hacerlo, no tendrá ningún tipo de repercusión en la calidad y cantidad de servicios de salud que usted recibe en el Centro de Salud.

A quien contactar.



La información que le he proporcionado es amplia acerca de lo que implica su participación en la investigación que estoy proponiendo, sin embargo a lo largo de su participación pueden existir dudas de su parte o de su familia, para lo cual le proporciono las formas de contactarme para despejar alguna duda que pueda aparecer.

Dra. Liliana Arce 0992711662 mail .

Formulario de Consentimiento

He leído la información proporcionada o me ha sido leída. He tenido la oportunidad de preguntar sobre ella y se me ha contestado satisfactoriamente las preguntas que he realizado. Consiento voluntariamente participar en esta investigación como participante y entiendo que tengo el derecho de retirarme de la investigación en cualquier momento sin que me afecte en ninguna manera mi cuidado médico.

Nombre del Participante _____

Firma del Participante _____

Fecha _____ Día/mes/año

Si es analfabeto Un testigo que sepa leer y escribir debe firmar (si es posible, esta persona debiera seleccionarse por el participante y no debiera tener conexión con el equipo de investigación). Los participantes analfabetos debieran incluir su huella dactilar también. He sido testigo de la lectura exacta del documento de consentimiento para el potencial participante y el individuo ha tenido la oportunidad de hacer preguntas. Confirmando que el individuo ha dado consentimiento libremente. Nombre del testigo _____

Y Huella dactilar del participante Firma del testigo _____

Fecha _____ Día/mes/año

He leído con exactitud o he sido testigo de la lectura exacta del documento de consentimiento informado para el potencial participante y el individuo ha tenido la oportunidad de hacer preguntas. Confirmando que el individuo ha dado consentimiento libremente. Nombre del Investigador _____

Firma del Investigador _____

Fecha _____ Día/mes/año

Ha sido proporcionada al participante una copia de este documento de Consentimiento Informado _____ (iniciales del investigador/asistente)

9. Tablas y gráficos

Tabla 7. Pacientes con DM 2 en relación al lugar de las caídas y el sexo.

		HOMBRE		MUJER		Total	%
		Recuento	%	Recuento	%		
LUGAR DE CAIDAS	DENTRO DE CASA	6	3.6%	23	13.9%	29	17.5%
	FUERA DE CASA	25	15.1%	29	17.5%	54	32.6%
	DENTRO Y FUERA DE CASA	4	2.4%	9	5.4%	13	7.8%
Total		35	21.1%	61	36.8%	96	57.9%

Fuente: Entrevista a pacientes con diabetes tipo 2.
 Realizada por: Dra. Liliana Arce

Tabla 8. Pacientes con DM 2 en relación a la frecuencia de caídas

		SEXO				Total	%
		Recuento	%	Recuento	%		
# CAIDAS	1	14	8.4%	25	15.2%	39	23.6%
	2	10	6%	15	9%	25	15%
	3	11	6.6%	21	12.7%	32	19.1%
TOTAL		35	21%	61	36.9%	96	58%

Fuente: Entrevista a pacientes con diabetes tipo 2.
 Realizada por: Dra. Liliana Arce

Tabla 9. Relación entre caídas y retinopatía

		CAIDAS				Total	%
		SI	%	NO	%		
RETINOPTÍA DIABETICA	SI	44	26.7%	20	12.2%	64	38.9%
	NO	54	32.7%	47	28.4%	101	61.1%
Total		98	59.4%	67	40.6%	165	100%

Fuente: Entrevista a pacientes con diabetes tipo 2.
 Realizada por: Dra. Liliana Arce

**Tabla 10. Relación de caídas y neuropatía**

		CAIDAS				Total	
		SI	%	NO	%		
NEUROPATIA	SI	68	41.3%	24	14.5%	92	55.8%
	NO	28	16.9%	45	27.3%	73	44.2%
Total		96	58.2%	69	41.8%	165	100%

Fuente: Entrevista a pacientes con diabetes tipo 2.

Realizada por: Dra. Liliana Arce

Tabla 11. Relación de Up and go y caídas.

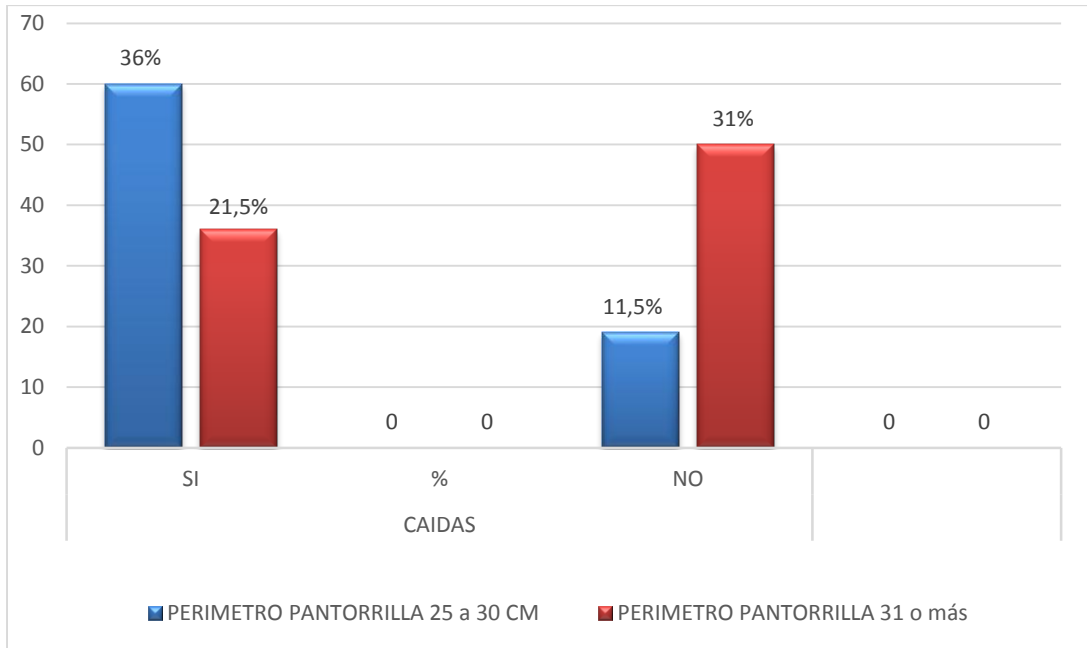
Up and go	Caídas					
	Si		No			
	Recuento	%	Recuento	%	total	%
11- 20 segundos	48	29%	30	18.3%	78	47.3%
Mayor 20"	40	24%	15	9.3%	55	33.3%
total	88	53.5%	45	27.1%	133	80.6%

Fuente: Entrevista a pacientes con diabetes tipo 2.

Realizada por: Dra. Liliana Arce

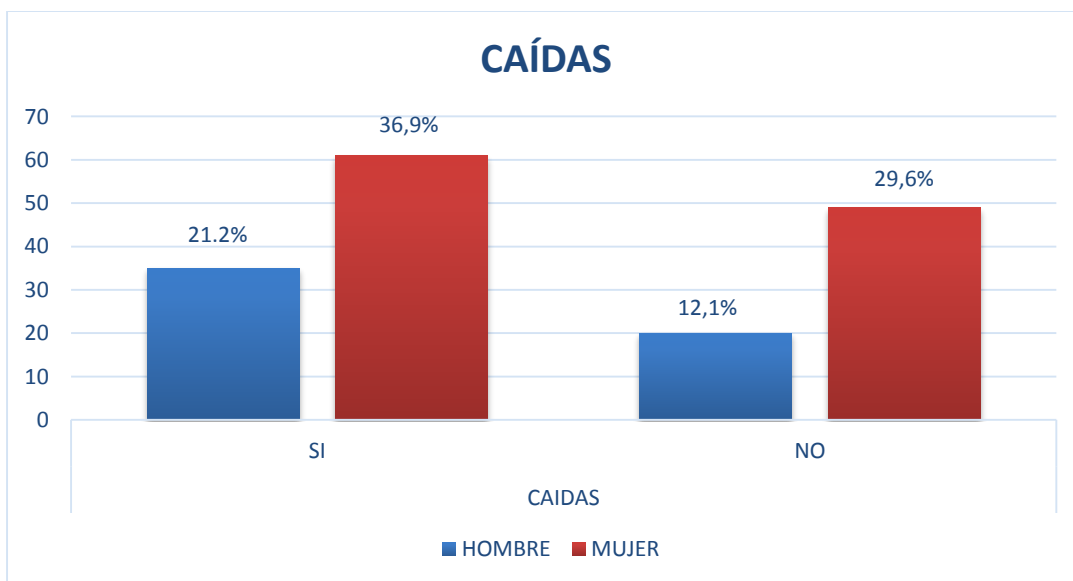


Grafico 2. Relación de caídas con perímetro pantorrilla



Fuente: Entrevista a pacientes con diabetes tipo 2.
Realizada por: Dra. Liliana Arce

Grafico 3. Relación de caídas y el sexo.



Fuente: Entrevista a pacientes con diabetes tipo 2.
Realizada por: Dra. Liliana Arce

