



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

DEPARTAMENTO DE FARMACOLOGÍA Y PEDIATRÍA
FACULTAD DE MEDICINA

TESIS DOCTORAL

**VALORES ANTROPOMÉTRICOS Y OTROS FACTORES
PREDICTIVOS DE DIABETES MELLITUS TIPO 2**

AUTOR: MARÍA ÁNGELES REDONDO SALVADOR

DIRECTORES: ANTONIO J. GARCIA RUÍZ,

F. JAVIER PEREZ FRÍAS

JULIO, 2017





UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

AUTOR: María Ángeles Redondo Salvador

 <http://orcid.org/0000-0003-3642-8757>

EDITA: Publicaciones y Divulgación Científica. Universidad de Málaga



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional:

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/legalcode>

Cualquier parte de esta obra se puede reproducir sin autorización pero con el reconocimiento y atribución de los autores.

No se puede hacer uso comercial de la obra y no se puede alterar, transformar o hacer obras derivadas.

Esta Tesis Doctoral está depositada en el Repositorio Institucional de la Universidad de Málaga (RIUMA): riuma.uma.es





UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

FACULTAD DE MEDICINA

DEPARTAMENTO DE FARMACOLOGÍA Y PEDIATRÍA

Dr. D. Antonio J García Ruiz, Profesor Titular de Farmacología y Terapéutica Clínica, y Dr. D. Javier Pérez Frías, Catedrático de Pediatría de la Universidad de Málaga,

CERTIFICAN:

Que el trabajo de investigación que presenta Dña. María Ángeles Redondo Salvador sobre “Valores antropométricos y otros factores predictivos de diabetes mellitus tipo 2” ha sido realizado bajo nuestra dirección y consideramos que tiene el contenido y rigor científico necesario para ser sometido al superior juicio de la comisión que nombre la Universidad de Málaga para optar al grado de Doctor.

Y para que así conste, en cumplimiento de las disposiciones vigentes, expedimos y firmamos el presente certificado en Málaga, 2017.

Antonio J García Ruiz

Javier Pérez Frías



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

**Para mi marido y futuro hijo.
Para mis padres y mi hermano,
mis apoyos en todo momento.**



AGRADECIMIENTOS

Al Profesor Dr. Antonio J. García Ruiz por aceptar dirigir esta tesis y por su guía y acompañamiento durante todo el proceso de elaboración de la misma.

Al Dr. Javier Pérez Frías, por motivarme para la realización de la Tesis y por incitarme a seguir sus pasos.

Al Dr. Antonio Hormigo Pozo por su constante apoyo y estímulo para la realización de esta tesis doctoral, por todo el trabajo realizado y su continuada e incondicional ayuda.

A todos los pacientes del C. Salud Colonia Sta. Inés Teatinos y C. Salud Puerta Blanca de Málaga por su disposición a participar en el estudio.

A los compañeros del Colonia Sta. Inés Teatinos y C. Salud Puerta Blanca de Málaga, médicos, enfermeros, auxiliares y administrativos, por su magnífica y desinteresada colaboración.

A la Familia, por animarme durante todo este tiempo.

A todas las personas que con su ayuda han contribuido a la realización de esta tesis.

A todos, GRACIAS.



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

*“El primer paso hacia la cura es conocer la
enfermedad “*

“Ad sanitatem gradus est novisse morbum”

Proverbio latino



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. DIABETES MELLITUS TIPO 2. ESTADO ACTUAL	1
1.2. FACTORES PREDICTIVOS DE DIABETES MELLITUS TIPO 2	2
1.2.1. <i>ÍNDICES DE RIESGO</i>	2
1.2.2. <i>OBESIDAD</i>	5
1.3. TEST DE FINDRISC	6
1.3.1. <i>LA EDAD</i>	7
1.3.2. <i>EL PESO</i>	7
1.3.3. <i>FACTORES DEL SÍNDROME METABÓLICO : PERÍMETRO DE LA CINTURA</i>	7
1.3.4. <i>ACTIVIDAD FÍSICA</i>	8
1.3.5. <i>MALOS HÁBITOS ALIMENTICIOS</i>	8
1.3.6. <i>MEDICACIÓN</i>	8
1.3.7. <i>EPISODIOS PREVIOS DE HIPERGLUCEMIA: PREDIABETES O DIABETES GESTACIONAL</i>	8
1.3.8. <i>PREDISPOSICIÓN GENÉTICA</i>	8
1.4. EPIDEMIOLOGÍA DE LA DIABETES MELLITUS TIPO 2	9
1.4.1. <i>PREVALENCIA ESPAÑA</i>	10
1.4.2. <i>INCIDENCIA</i>	14
1.5. OBESIDAD Y DIABETES	15
1.6. SÍNDROME METABÓLICO Y OBESIDAD	18
1.7. COMPLICACIONES MICROVASCULARES DIABETES MELLITUS TIPO2	19
1.7.1. <i>RETINOPATÍA DIABÉTICA</i>	20
1.7.2. <i>NEFROPATÍA DIABÉTICA</i>	21
1.7.2.1. <i>Enfermedad renal crónica en tratamiento sustitutivo, transplante renal</i>	21
1.7.2.2. <i>Clasificación compuesta por los riesgos relativos según filtración glomerular y albuminuria. KDIGO 2012</i>	22
1.7.3. <i>NEUROPATÍA DIABÉTICA</i>	23
1.8. COMPLICACIONES MACROVASCULARES DE LA DM TIPO2	24
1.8.1. <i>CARDIOPATÍA ISQUÉMICA</i>	25
1.8.2. <i>ACCIDENTE CEREBROVASCULAR</i>	25
1.8.3. <i>ENFERMEDAD ARTERIAL PERIFÉRICA</i>	27
1.9. MORTALIDAD E IMPACTO DE LA DIABETES MELLITUS TIPO 2 EN ESPAÑA	30
1.9.1. <i>RESPUESTA DE LA ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD</i>	33
1.10. DIABETES MELLITUS Y SALUD PÚBLICA. PREVENCIÓN, ORGANIZACIÓN DE CUIDADOS Y PROBLEMAS SOCIALES	34
1.10.1. <i>PREVENCIÓN DE LA DIABETES MELLITUS TIPO 2</i>	35
1.10.1.1. <i>Prevención primaria</i>	35
1.10.1.2. <i>Prevención secundaria</i>	36
1.10.1.3. <i>Prevención terciaria</i>	36
1.10.2. <i>ORGANIZACIÓN DE CUIDADOS</i>	37
1.10.3. <i>PROBLEMAS SOCIALES</i>	40
2. JUSTIFICACIÓN	43
3. HIPÓTESIS	47
HIPÓTESIS OPERATIVA	47
HIPÓTESIS ALTERNATIVA	47
HIPOTESIS NULA	47
4. OBJETIVOS	49
OBJETIVO PRINCIPAL	49

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	49
5. METODOLOGÍA.....	51
5.1. DISEÑO Y EMPLAZAMIENTO	51
5.2. POBLACIÓN.....	52
5.2.1. CRITERIOS DE INCLUSIÓN	52
5.2.2. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.....	52
5.2.3 NIVELES POBLACIÓN DENTRO DEL ESTUDIO.....	53
5.2.4. TIPO DE MUESTREO	53
5.2.5. TAMAÑO MUESTRAL.....	53
5.3 VARIABLES	55
5.3.1 VARIABLE DEPENDIENTE.....	55
5.3.2. VARIABLES INDEPENDIENTES.....	55
5.4 RECOGIDA DE DATOS (PROTOCOLO DEL ESTUDIO).....	57
5.5 ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	60
6. RESULTADOS.....	61
7. DISCUSIÓN	75
8. CONCLUSIONES.....	83
BIBLIOGRAFÍA.....	85
ANEXOS.....	101

INDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. ESTIMACIÓN DE LA PREVALENCIA AJUSTADA POR EDAD DE LA DIABETES EN ADULTOS (20-79), 2015	10
FIGURA 2. PREVALENCIA DE DIABETES Y PREDIABETES EN POBLACIÓN ADULTA (18 AÑOS O MÁS) DE ANDALUCÍA. ESTUDIO DI@BET.ES, 2014.....	12
FIGURA 3. NÚMERO ESTIMADO DE PERSONAS CON DIABETES EN TODO EL MUNDO Y POR REGIÓN EN 2015 Y 2040 (20-79) 13	
FIGURA 4. PREVALENCIA DE FACTORES DE RIESGO VASCULAR EN ANDALUCÍA Y ESPAÑA. ESTUDIO DI@BET.ES, 2014	17
FIGURA 5. PREVALENCIA DECLARADA DE OBESIDAD Y SOBREPESO. (PLAN INTEGRAL DE DIABETES DE ANDALUCÍA, 2016)	18
FIGURA 6. PREVALENCIA DE COMPONENTES DE SÍNDROME METABÓLICO. (ESTUDIO DRECA-2, 2009)	19
FIGURA 7. CLASIFICACIÓN Y PRONÓSTICO DE EVOLUCIÓN DE LA ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA SEGÚN FILTRADO GLOMERULAR Y ALBUMINURIA SEGÚN KDIGO 2012	22
FIGURA 8. MORTALIDAD POR DIABETES. TASAS ESTANDARIZADAS EN ESPAÑA Y ANDALUCÍA, 1990 - 2013	31
FIGURA 9. ESQUEMA DEL ESTUDIO.....	59
FIGURA 10. ACTIVIDAD FÍSICA DE LOS PACIENTES DIABÉTICOS Y NO DIABÉTICOS ATENDIENDO A LA INTENSIDAD.....	65

INDICE DE TABLAS

TABLA 1. DIVISIÓN DE PACIENTES POR EDADES	54
TABLA 2. TABLA ELECCIÓN SEGÚN K.....	55
TABLA 3. DISTRIBUCIÓN DE TAREAS POR AÑO DE ESTUDIO.....	58
TABLA 4. TABLA DE FRECUENCIA. SEXO	61
TABLA 5. COMPARACIÓN DE LAS VARIABLES DEL ESTUDIO	62
TABLA 6. VARIABLES ANALÍTICAS Y ANTROPOMÉTRICAS SEGÚN NIVEL DE HbA1c	63
TABLA 7. CONSUMO DE ALIMENTOS EN LA MUESTRA SELECCIONADA DIFERENCIADOS SEGÚN HbA1c.	64
TABLA 8. MODELO DE CLASIFICACIÓN PARA LA PROBABILIDAD DE DM Y VARIABLES EN LA ECUACIÓN. AÑO 2011.	66
TABLA 9. MODELO DE CLASIFICACIÓN PARA LA PROBABILIDAD DE DIABETES MELLITUS TIPO 2 Y VARIABLES EN LA ECUACIÓN. AÑO 2016.....	67
TABLA 10. ANTECEDENTES PERSONALES DE DM.....	68
TABLA 11. DESCRIPTIVOS. ÍNDICES ANTROPOMÉTRICOS	68
TABLA 12. NIVEL DE ESTUDIOS SEGÚN DISTRIBUCIÓN POR SEXOS.....	69
TABLA 13. NIVEL DE EJERCICIO SEGÚN DISTRIBUCIÓN POR SEXOS.....	70
TABLA 14. HORAS TV SEGÚN DISTRIBUCIÓN POR SEXOS	70
TABLA 15. TG/HDL SEGÚN ANTECEDENTES PERSONALES DM Y NO DM.....	71
TABLA 16. ÍNDICE ABDOMEN/ESTATURA SEGÚN ANTECEDENTES PERSONALES DE DM Y NO DM.	71
TABLA 17. ÍNDICE EDAD +(RATIO ABD/EST*100) SEGÚN ANTECEDENTES DM Y NO DM	71
TABLA 18. ÍNDICE TG/HDL 2016.....	72
TABLA 19. RESULTADOS SEGÚN ÍNDICE TG/DHL	72
TABLA 20. ÍNDICE ABDOMEN/ESTATURA 2016.....	72
TABLA 21. RESULTADOS SEGÚN ÍNDICE ABDOMEN/ESTATURA	72
TABLA 22. ÍNDICE EDAD +(RATIO ABD/EST*100) 2016	73
TABLA 23. RESULTADOS SEGÚN ÍNDICE EDAD +(RATIO ABD/EST*100).....	73

1. INTRODUCCIÓN

1.1. DIABETES MELLITUS TIPO 2. ESTADO ACTUAL

La Diabetes Mellitus tipo 2 es un desorden metabólico crónico, caracterizado por niveles persistentemente elevados de glucosa en sangre, como consecuencia de una alteración en la secreción y/o acción de la insulina. La importancia de este problema deriva de su frecuencia y de sus complicaciones crónicas, micro y macrovasculares, constituyendo una de las principales causas de invalidez y mortalidad prematura en la mayoría de los países desarrollados, aparte de afectar a la calidad de vida de las personas afectadas.¹

Siguiendo los criterios de la Asociación Americana de Diabetes (American Diabetes Association 2016)², la clasificación de la diabetes incluye cuatro tipologías clínicas:

1. Diabetes tipo 1 (destrucción de células β del páncreas con déficit absoluto de insulina).
2. Diabetes tipo 2 (pérdida progresiva de la secreción de insulina con resistencia a la insulina).
3. Diabetes Mellitus gestacional, diabetes que se diagnostica en el segundo o tercer trimestre del embarazo.
4. Diabetes específicas por otras causas (por ejemplo: Maturity Onset Diabetes of the Young, fibrosis quística, diabetes inducida por medicamentos).

La Diabetes Mellitus tipo 2 es considerada una enfermedad metabólica en su origen y fundamentalmente vascular en su expresión clínica que está adquiriendo proporciones de auténtica epidemia (una de las epidemias del siglo XXI), con una elevada morbimortalidad, y constituye un verdadero problema sanitario y socioeconómico y, por tanto, de enorme trascendencia epidemiológica y clínica.^{3,4}

En general la Diabetes Mellitus tipo 2, no insulino dependiente en su fase inicial y de comienzo en la edad adulta es la forma más prevalente de Diabetes Mellitus (representa en torno al 90% de todos los tipos de diabetes) y el riesgo de

desarrollarla aumenta con la edad, la obesidad y el sedentarismo (Organización Mundial de la Salud, 2016).⁴

La resistencia insulínica es el hecho fisiopatológico característico de la Diabetes Mellitus tipo 2 y de ciertos estadios prediabéticos conducentes a la enfermedad establecida. Este estado está habitualmente vinculado con otras comorbilidades como la obesidad y el sedentarismo, que se retroalimentan entre sí y ensombrecen el pronóstico. En este estado de resistencia, la insulina es utilizada por debajo de sus acciones fisiológicas, lo que lleva aparejado un insuficiente metabolismo de la glucosa tanto en el tejido adiposo como en el muscular, y eleva de manera secundaria sus valores séricos.⁴⁻⁸

La Atención Primaria, por sus características de accesibilidad, es, probablemente, el lugar idóneo para una atención continuada a estos pacientes. Los equipos de atención primaria se encuentran en una situación privilegiada para realizar el abordaje y seguimiento del paciente diabético y de sus complicaciones.

Dado que la Diabetes Mellitus tipo 2 es una enfermedad de gran impacto mundial, con una prevalencia en aumento, con complicaciones que tienen una importante repercusión socioeconómica y que puede ser asintomática durante muchos años, se considera que conocer bien los marcadores y los factores de riesgo es fundamental para poder actuar sobre ellos y prevenir la aparición de Diabetes Mellitus tipo 2.^{4,5}

1.2. FACTORES PREDICTIVOS DE DIABETES MELLITUS TIPO 2

1.2.1 ÍNDICES DE RIESGO

- Índice de Masa Corporal (IMC) o de Quetelet:

El Índice de Masa Corporal es un indicador simple de la relación entre el peso y la talla que se utiliza frecuentemente para identificar el sobrepeso y la obesidad en los adultos. Se calcula dividiendo el peso de una persona en kilos por el cuadrado de su talla en metros (kg/m^2).

$$\text{IMC} = \text{peso (Kg)} / \text{talla}^2(\text{m})$$

La OMS (2016)⁴ ha propuesto una clasificación del grado de obesidad utilizando este índice ponderal como criterio:

Sobrepeso: IMC igual o superior a 25.

Obesidad: IMC igual o superior a 30.

El Índice Masa Corporal es de uso frecuente para el diagnóstico de la obesidad en la población general. Sin embargo, hay que considerarla como un valor aproximado porque hay personas con exceso de tejido graso intraabdominal metabólicamente obesas, que tienen un peso normal, de hecho es posible estar en el intervalo óptimo de Índice Masa Corporal, y presentar obesidad central.^{6,9-11}

- Índice Triglicérido/HDL

El índice TG/HDLc se obtiene del cociente entre los triglicéridos en ayunas (mg/dL) y el colesterol HDL (mg/dL).⁷ Es un cálculo simple y económico para evaluar pacientes en riesgo de desarrollar obesidad, dislipidemia, Síndrome Metabólico y como un marcador secundario de insulinoresistencia, dado que tiene aceptable sensibilidad y especificidad.

En adultos un valor ≥ 3 del índice TG/HDLc se considera elevado, y un marcador de insulinoresistencia.⁹⁻¹¹

Un valor elevado por encima de 3,5 se correlaciona con hígado graso y Diabetes Mellitus tipo 2.¹⁰⁻¹² Existe consenso en afirmar que, cuando el cociente TG/HDLc es superior a 3,5, resulta un indicador del tamaño de las LDL, e indica el predominio de partículas pequeñas y densas, lo que facilita la detección de individuos con riesgo aterogénico aumentado.¹²

Ya desde 1985, *Matthews*, y posteriormente *Hsueh* y otros, en 2004 proponen al índice TG/HDLc como predictor de insulinoresistencia. Actualmente se lo considera un indicador de riesgo cardiometabólico estrechamente relacionado con un perfil lipídico claramente aterogénico; además, la presencia de antecedentes familiares de hipertensión y Diabetes Mellitus tipo 2 se asocia a mayor probabilidad de presentar un índice TG/HDLc elevado, lo que se relaciona significativamente con el estado nutricional.^{8,12}

- Ratio Abdomen/Estatura (RA/E)

En nuestro medio el Ratio Abdomen/Estatura no se utiliza frecuentemente, sin embargo es uno de los más importantes predictores para la detección de posibles alteraciones del metabolismo de los carbohidratos, lo que implica que esta valiosa correlación no sea aprovechada al máximo.^{13,14}

Uno de los valores del Ratio Abdomen/Estatura estriba en su capacidad de identificar personas con Índice Masa Corporal dentro de lo normal, que pueden tener un riesgo metabólico elevado asociado con obesidad central; incluso, algunos investigadores le conceden un valor particular, al opinar que es mejor predictor de riesgo metabólico en pacientes con Síndrome Metabólico.¹⁰⁻¹⁴

La talla del sujeto presente en esta correlación, también va a aportar variaciones al significado de la circunferencia abdominal, que van más allá de la valoración neta de la acumulación central de grasa, y que aportan más valor a su repercusión en su estado de salud, que es, en definitiva, lo que se pretende determinar.

Es importante destacar que Ratio Abdomen/Estatura puede ser utilizado para diseñar estrategias más efectivas, en la prevención y tratamiento de la obesidad y sus consecuencias. Ha demostrado ser una herramienta económica, fácil de aplicar y de gran utilidad¹⁰⁻¹⁴, y es factible de ser usada en los tres niveles de atención de nuestro sistema de salud, lo que representa un elemento adicional de interés para su empleo por parte de profesionales de la salud.

Los autores opinan que el Ratio Abdomen/Estatura es una de las correlaciones antropométricas que permiten detectar riesgo cardiovascular y riesgo metabólico.¹⁵

La mayoría de las publicaciones muestra la superioridad de Ratio Abdomen/Estatura como indicador de riesgo cardiovascular y de riesgo de Diabetes Mellitus de tipo 2 frente al resto de los índices antropométricos en diferentes poblaciones, y se encuentran resultados similares en niños.⁸⁻¹⁰

La Ratio Abdomen/Estatura descrita desde hace más de una década⁸, ha adquirido relevancia en los últimos años por sus ventajas frente al perímetro abdominal.

Por tanto, su mayor sensibilidad y fuerza de asociación con Diabetes Mellitus tipo 2 y riesgo cardiovascular, su facilidad de cálculo y el uso de un solo valor universal confieren algunas ventajas al uso clínico de la Ratio Abdomen/Estatura.⁸⁻¹⁰

- Índice edad+ (Ratio Abdomen/Estatura x100)

Éste índice al igual que los anteriores puede ser empleado como diagnóstico de sobrepeso y obesidad y su empleo, al comparar su efectividad con respecto al Índice Masa Corporal y el porcentaje de grasa corporal, aportan resultados que apoyan su uso como uno de los mejores predictores junto con Ratio Abdomen/Estatura para identificar la presencia de algunos factores de riesgo cardiovascular y de riesgo metabólico, elemento de vital importancia en esta etapa de la vida.⁸⁻¹⁰

1.2.2. OBESIDAD

Según la nueva versión del Consenso de la Sociedad Española para el Estudio de la Obesidad (SEEDO 2016)¹⁶, toma mayor protagonismo la obesidad, ante las cifras cada vez más preocupantes de la prevalencia de obesidad, no solo a nivel mundial, sino especialmente en nuestro medio. Porque a pesar de que prácticamente una cuarta parte de la población española es obesa, ésta es una enfermedad totalmente infravalorada por la población general.

La correlación entre obesidad, preferentemente central, y la Diabetes Mellitus tipo 2 es evidente, por lo que se tiende a hablar de diabetes^{11, 16} siendo muy importante en la edad infantil por el riesgo de desarrollar la Diabetes Mellitus tipo 2.

La Diabetes Mellitus tipo 2 con mucha frecuencia cursa con obesidad o está asociada a otros factores que integran el Síndrome Metabólico, y los pacientes que no son obesos suelen tener una mayor proporción de grasa abdominal. Es la más común de las “malas compañías” de la obesidad por su frecuente

asociación, muy superior a la que sería previsible, y ambas constituyen las “epidemias gemelas”.¹⁶⁻¹⁹

Se ha confirmado que, además del grado de obesidad, la distribución del tejido adiposo en exceso es otro determinante importante del riesgo de resistencia insulínica y Diabetes Mellitus tipo 2; así, la grasa subcutánea troncal tiene mayor importancia que la intraperitoneal o retroperitoneal⁵. Estas epidemias gemelas incrementan el riesgo cardiovascular.

La obesidad es un predictor de riesgo independiente de morbimortalidad típicamente por causas cardiovasculares, y es la obesidad la segunda causa de muerte por enfermedad cardiovascular y otras causas¹⁸⁻²⁰.

Por otra parte, la obesidad es la “más potente fuerza motriz y de atracción”¹⁹ de los factores de riesgo cardiovascular y diabetes.

La prevalencia de diabetes tipo 2 y prediabetes, está incrementándose mundialmente, debido a pobres estrategias de prevención y control, por todo estos aspectos intervenir de manera temprana sobre los pacientes con prediabetes es el nuevo enfoque propuesto por atención primaria en salud, ya que disminuiría en un 58% el riesgo²¹⁻²⁴, este objetivo se llevaría a cabo con la implementación de instrumentos de pesquizado simples, rápidos y reproducibles (Test de Findrisc) que tengan una buena sensibilidad para identificar población en riesgo de Diabetes Mellitus tipo 2, que posteriormente pueda confirmarse con pruebas de laboratorio.

El test de Findrisc puede ser una herramienta útil para detectar sujetos con riesgo de diabetes en quienes se podrá intervenir para prevención.

1.3. TEST DE FINDRISC

El Finnish Diabetes Risk Score (Findrisc) es una de las herramientas eficaz para que cada persona pueda comprobar el riesgo de padecer diabetes tipo 2.

Inicialmente diseñado para la población de Finlandia, este cuestionario se está utilizando en toda Europa.

En Europa están en marcha estrategias y proyectos, algunos de ellos financiados con fondos de la Unión Europea, para iniciar programas nacionales de prevención de la Diabetes tipo 2 que utilizan el Findrisc como herramienta para identificar individuos en riesgo.²⁵

Se puede tener de antemano una idea de cuál es nuestro riesgo de padecer Diabetes Mellitus tipo 2 a partir de una serie de herramientas sencillas que ponen a nuestro alcance algunas de las sociedades científicas más prestigiosas en este terreno. Tal es el caso de este mini cuestionario y que ya ha sido validado y utilizado sobre el terreno de forma sistemática para evaluar el riesgo de la población de padecer Diabetes Mellitus tipo 2 en un futuro próximo¹⁷. El poseer un resultado más o menos tangible en la mano nos servirá para implementar medidas terapéuticas y preventivas según rige el Programa de Desarrollo para la Prevención y Atención de la Diabetes (DEHKO).²⁶

El cuestionario aborda 8 cuestiones clave que determinarán en mayor o menor medida el riesgo.²⁵

1.3.1. LA EDAD

Respecto a la variable edad decir que se ha acelerado el proceso y lo que antes solo ocurría de forma típica en la población adulta, ahora se refleja en edades más tempranas. En cualquier caso, la edad sigue siendo un elemento clave para el debut de la Diabetes Mellitus tipo 2 a más edad, más riesgo; y de ahí su presencia en el cuestionario.

1.3.2. EL PESO

La segunda pregunta incide sobre el peso del individuo y para ello utiliza una de las herramientas más comunes, el Índice de Masa Corporal para poner en relación la estatura con el peso.

1.3.3. FACTORES DEL SÍNDROME METABÓLICO : PERÍMETRO DE LA CINTURA

El perímetro de la cintura ya que se considera que a mayor perímetro, mayor probabilidad de tener un exceso de grasa abdominal¹²⁻¹⁵, otro de los factores predisponentes para la Diabetes Mellitus tipo 2. A mayor perímetro, mayor

cantidad de grasa central y por tanto mayor probabilidad de Diabetes Mellitus tipo 2.

1.3.4. ACTIVIDAD FÍSICA

Se tiene bastante bien contrastado que las personas con niveles de actividad física considerados como sedentarios tienen una peor gestión metabólica^{15,16} del nivel de glucosa en sangre, así como del de insulina.

1.3.5. MALOS HÁBITOS ALIMENTICIOS

Cuestión dietética, centrada de forma única en el consumo de alimentos de origen vegetal fresco (frutas y verduras). Este tipo de alimentos presentes en la dieta de forma habitual ofrecen dos beneficios: por un lado implican una mejor gestión de todos los nutrientes presentes en la dieta, en especial de los hidratos de carbono (al tiempo de presentar un interesante perfil nutricional rico en sustancias de carácter antioxidante, vitaminas, minerales y fibra); y por el otro su mera presencia implica una mayor probabilidad de desplazar a otros alimentos menos recomendables.

1.3.6. MEDICACIÓN

La toma de antihipertensivo ya que para ambas enfermedades existen mecanismos comunes. De hecho, se estima que del 40 al 60%¹⁹ de las personas que padecen diabetes sufren al mismo tiempo hipertensión.

1.3.7. EPISODIOS PREVIOS DE HIPERGLUCEMIA: PREDIABETES O DIABETES GESTACIONAL

Está bastante bien contrastado que las mujeres con diabetes gestacional tienen una mayor probabilidad de desarrollar Diabetes Mellitus tipo 2.^{16,19} Ante episodios de hiperglucemias puntuales o periódicas, mayor riesgo de desembocar en una Diabetes Mellitus tipo 2 en el futuro.

1.3.8. PREDISPOSICIÓN GENÉTICA

A mayor proximidad con familiares sanguíneos con Diabetes Mellitus tipo 2, mayor será la probabilidad de padecerla en el futuro.¹⁹

La importancia del peso corporal, la estructura general de la dieta, los hábitos saludables, la planificación de las distintas ingestas como el abordaje de acontecimientos especiales son recomendaciones que están centradas en el marco de Atención Primaria principalmente.

1.4. EPIDEMIOLOGÍA DE LA DIABETES MELLITUS TIPO 2

La prevalencia de Diabetes Mellitus crece de forma imparable en todo el mundo, tanto en los países occidentales como en los del tercer mundo.

La Diabetes Mellitus es una de las enfermedades con mayor impacto socio sanitario, no sólo por su elevada frecuencia, sino, sobre todo, por las consecuencias de las complicaciones crónicas que comporta esta enfermedad, el importante papel que desempeña como factor de riesgo de aterosclerosis y de patología cardiovascular.^{1,3} La consideración de todos estos factores y la observación de que el riesgo aumenta con el grado de hiperglucemia han conducido a que la definición de diabetes se haya modificado en los últimos años, reduciéndose el umbral superior de glucemia en ayunas a ≥ 126 mg/d.²

La Diabetes Mellitus es una de las principales enfermedades crónicas en el momento actual y se encuentra extendida por todo el mundo. Los nuevos hábitos de vida, fundamentalmente el exceso de ingesta calórica, la obesidad y el sedentarismo, permiten predecir un gran incremento en las próximas décadas, en especial en los países que en la actualidad están en vías de desarrollo.^{1,20,27} La prevalencia y la incidencia, así como las complicaciones, difieren en función del tipo de diabetes.

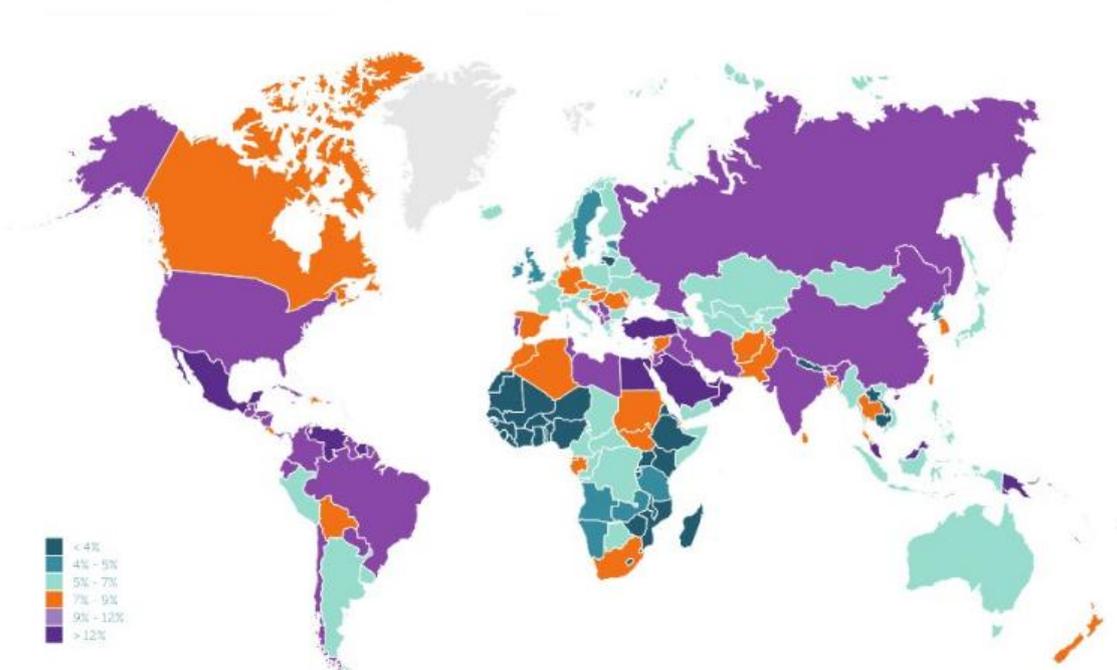
Las complicaciones cardiovasculares suponen el 65% de las causas de muerte en los diabéticos, con un riesgo 2-5 veces mayor de presentar un episodio cardiovascular que en los no diabéticos. La cardiopatía isquémica, el accidente cerebro vascular y la enfermedad vascular periférica causan la muerte de tres cuartas partes de diabéticos. La Diabetes Mellitus se asocia también a complicaciones microvasculares. Así, el 50% de los diabéticos acabó desarrollando retinopatía, el 25% nefropatía y cerca de una cuarta parte, neuropatía diabética.²⁹

1.4.1. PREVALENCIA ESPAÑA

La Diabetes Mellitus tipo 2 se ha convertido en uno de los problemas sanitarios más graves de nuestro tiempo. Sus proporciones son ya epidémicas en la mayor parte del mundo: se estima que actualmente existen 246 millones de personas afectadas en todo el planeta, una cifra que puede llegar a los 380 millones en el año 2025 si se cumplen las últimas predicciones.³⁰

La obesidad es responsable del 44% de la carga de Diabetes Mellitus tipo 2, constituyendo, por tanto, el principal factor de riesgo modificable de esta enfermedad²⁹. Además, en los sujetos con Diabetes Mellitus tipo 2, la prevalencia de obesidad (según IMC y obesidad abdominal) es prácticamente el doble que en la población general. Así, según los datos del estudio Di@bet.es³³, la prevalencia de obesidad y de obesidad abdominal en los españoles con diabetes conocida alcanza el 50 y el 68%, respectivamente³¹. Se ha establecido un paralelismo entre el incremento de obesidad y el aumento de diabetes.

Figura 1. Estimación de la prevalencia ajustada por edad de la diabetes en adultos (20-79), 2015 [29]



La importancia del estudio de la prevalencia de la diabetes radica en que la Diabetes Mellitus tipo 2 se ha convertido en una de las pandemias del siglo XXI.

En España, según los resultados del estudio di@bet.es³³, estudio que actualiza los datos referentes a la prevalencia de Diabetes Mellitus tipo 2 en España y otros factores de riesgo cardio-metabólicos elaborado por el Centro de Investigación Biomédica en Red, que han desarrollado un gran estudio nacional de epidemiología de la Diabetes Mellitus y de los factores de riesgo cardiovascular asociados, como obesidad, entre otros, así como sobre hábitos de salud. El estudio di@bet.es³³ forma parte de la Estrategia Nacional sobre la Diabetes. Actualmente la prevalencia total de diabetes tipo 2 es de un 13,8% (más de 5,3 millones de personas) un porcentaje ligeramente superior a los estudios realizados anteriormente en España. De este porcentaje, un 7,8% corresponde a casos de Diabetes Mellitus tipo 2 conocida (casi 3 millones de personas), mientras que un 6% de la población española desconoce que sufre esta patología (más de 2,3 millones de personas).²⁹

La prevalencia de DM en Andalucía se sitúa en torno al 15,3%, superior a la media nacional (13,8%) lo que está en concordancia con la prevalencia de los factores de riesgo y, en particular, de la obesidad.²⁰

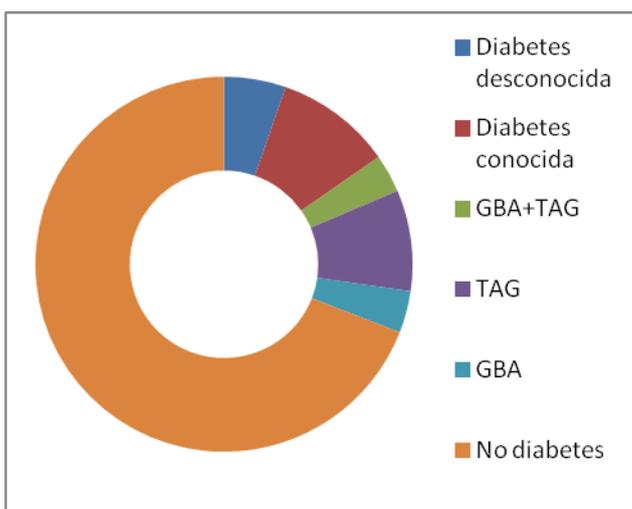
Figura 2. Prevalencia de Diabetes y Prediabetes en población adulta (18 años o más) de Andalucía. [33][34]

	Prevalencia (%)	IC95%
Diabetes conocida	10,0	8,4-11,5
Diabetes desconocida	5,3	4,2-6,5
Diabetes total	15,3	13,5-17,2
GBA aislada	3,6	2,7-4,7
TAG aislada	8,7	7,3-10,2
GBA + TAG combinadas	3,3	2,5-4,3
Prediabetes (total)	15,6	13,8-17,6

GBA: Glucemia Basal Alterada

TAG: Tolerancia Alterada a la Glucosa

IC95%: Intervalo de confianza del 95%



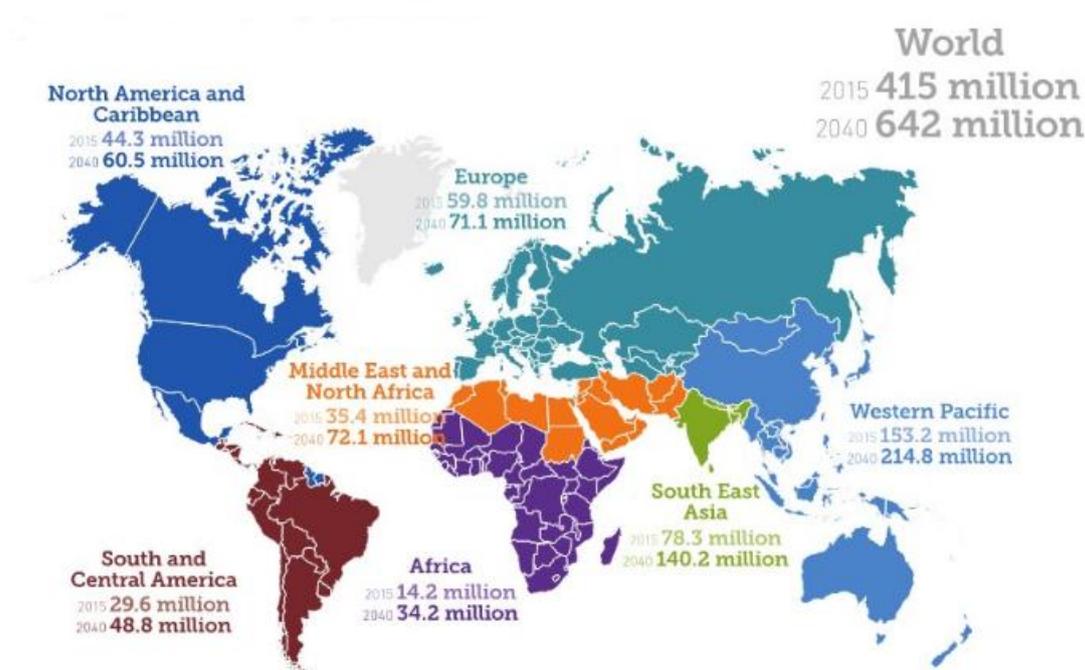
En Andalucía el 15,3% son los casos conocidos frente al 5,3% de la población andaluza que desconoce que sufre Diabetes Mellitus (esto conlleva a 1 millón de andaluces con diabetes). Existen 630.000 pacientes diagnosticados y 1 de cada 3 pacientes con diabetes lo desconoce. La prevalencia de pre-Diabetes en Andalucía es de 15,6% lo que conlleva un millón de andaluces de alto riesgo de diabetes.^{29, 33}

Es muy importante destacar la gran proporción de personas que desconocen que presentan diabetes. El retraso en descubrirla implica que cuando se diagnostica la enfermedad el 50% presenta alguna complicación.²⁸⁻³⁴ Esto es

grave si tenemos en cuenta que el tratamiento de las complicaciones es tanto más eficaz cuanto más precoz y que la diabetes afecta a órganos tan importantes como los riñones, la vista, el corazón o el sistema nervioso.

Se prevé que pueda colapsar los sistemas de salud para el año 2040, ya que afectará a 642 millones de personas en todo el mundo. Los datos de prevalencia del estudio DECODE (Diabetes Epidemiology: Collaborative Analysis of Diagnostic Criteria in Europe)³⁴ indican que en los países de la Unión Europea han aumentado un 20% los afectados por la diabetes tipo 2.

Figura 3. Número estimado de personas con diabetes en todo el mundo y por región en 2015 y 2040 (20-79). [33][34]



La prevalencia de la diabetes ha aumentado con mayor rapidez en los países de ingresos medianos y bajos. Los estudios de prevalencia de los factores de riesgo cardiovascular son de gran interés para definir las políticas sanitarias para la prevención de la enfermedad cardiovascular. Las posibles diferencias regionales en estas tasas de prevalencia son también importantes, ya que pueden utilizarse para la asignación de recursos e inferir el éxito o fracaso de las políticas adoptadas para abordar la enfermedad cardiovascular en un área concreta.

Conocer la prevalencia de Diabetes Mellitus tipo 2 es de importancia capital tanto para determinar el estado de salud de la población como para la planificación de los recursos destinados a su atención y prevención.

De acuerdo con estos datos, el número de personas adultas con diabetes en Andalucía sería de aproximadamente un millón, y de éstas estarían diagnosticadas unas 630.000. Durante el período 2011-2015, se encuentran incluidos en el Proceso Asistencial Integrado.²⁹ Diabetes en torno al 7 % de la población general. A finales del año 2015 había 624.646 personas con diabetes registradas en el Proceso Asistencial Integrado, cifra que coincide plenamente con estas estimaciones.^{33,34}

1.4.2. INCIDENCIA

Disponemos de datos sobre la incidencia de diabetes a partir del seguimiento del estudio DRECA³⁵, iniciado en 1992 en una muestra representativa de la población andaluza de 5 a 59 años, y finalizado en 2009. La incidencia global de diabetes en el grupo de edad entre 20 y 59 años fue de 6.8 casos por 1.000 personas-año. Es decir, cada año aparecerían más de 31 mil nuevos casos de diabetes sólo en este grupo de edad. Combinando esta información con las tasas de incidencia y la distribución del Índice de Masa Corporal puede estimarse la contribución relativa del Índice de Masa Corporal en la aparición de nuevos casos de diabetes. Como puede comprobarse, el 90% de los casos nuevos corresponde a personas con situación basal de sobrepeso (42%) o de obesidad (48%)^{10,15}.

Según la Incidencia de diabetes en personas de 20 a 59 años según Índice de Masa Corporal. Estudio DRECA 2.³⁵ La incidencia de la Diabetes Mellitus tipo 1 está bien estudiada en la población infantil gracias a la existencia de registros específicos que permiten la comparación de resultados a nivel internacional. En Europa se observa, en general, un gradiente norte-sur, con mayores incidencias en países del norte-noroeste. En España, la incidencia en menores de 15 años es muy parecida entre los diferentes estudios y está en torno a los 10-15 nuevos casos por 100.000 habitantes y años.^{29,33}

En el caso de la Diabetes Mellitus tipo 2, los estudios de incidencia son complejos, al tratarse de una enfermedad asintomática. La mayoría de los estudios europeos reflejan una tasa de 1,2-4,1 casos/1.000 personas/año.²⁹

Se estima que en 2012 la diabetes fue la causa directa de 1,5 millones de muertes, y que otros 2,2 millones de muertes eran atribuibles a la hiperglucemia. Aproximadamente la mitad de las muertes atribuibles a la hiperglucemia tienen lugar antes de los 70 años de edad, según proyecciones de la Organización Mundial de la Salud, la diabetes será la séptima causa de mortalidad en 2030.^{29,33}

1.5. OBESIDAD Y DIABETES

La obesidad es un problema creciente en los países desarrollados, entre ellos el nuestro, que tiene tintes epidémicos. La Organización Mundial de la Salud calcula que hay más de 300 millones de personas con obesidad y más de 1.000 millones con sobrepeso.³⁶ Los factores condicionantes han sido los cambios en los estilos de vida de la población mundial, fruto del crecimiento económico, la emigración a las ciudades y la globalización del mercado de alimentos. La ganancia de peso en los individuos es la consecuencia del desbalance energético, con un mayor consumo de calorías, por los alimentos con altos contenidos en azúcares y grasas saturadas, y de una menor actividad física. La obesidad es una condición compleja que afecta a todas las edades y estratos sociales con importantes consecuencias físicas, sociales y psicológicas.

Andalucía impulsa la primera ley autonómica contra la obesidad dada la magnitud del problema y que no hay forma de frenarlo. Plan pionero en el país para tratar a toda la población ya que en Andalucía ya se trabaja con un Plan Integral de Obesidad Infantil.²⁹ Andalucía está por encima de la media nacional de personas con sobrepeso, y España está a la cabeza de los países de la Unión Europea. El informe que ha dado pie a esta ley ya avanzaba que en 2050, seis de cada diez hombres y el 50% de mujeres serán obesos.^{29,33} Los malos hábitos alimenticios están relacionados con el nivel económico -a menor poder adquisitivo, peor alimentación- pero también con el nivel educativo. Por

lo tanto el aumento de la obesidad afecta a varios factores, desde los sociales hasta los culturales y genéticos. En los países desarrollados, por ejemplo, las mayores tasas de prevalencia de obesidad se encuentran entre las capas más desfavorecidas de la población, mientras que en países en vías de desarrollo parece afectar en mayor medida a los estratos poblacionales que ascienden en capacidad económica, posiblemente sin acompañarse de mejoras académicas. Así también, en España la población infantil que habita en barrios más deprimidos presenta doble riesgo de desarrollar obesidad que la residente en zonas de alto nivel, según el Plan Integral de Obesidad infantil.

En Andalucía, según datos del departamento de Salud, ahora consumimos 600 kilocalorías más de las que necesita nuestro cuerpo, 300 más cada día que hace tres décadas. Se considera la obesidad “una epidemia” -el sedentarismo y los trastornos de conducta alimentaria provocan el 10% de la mortalidad a escala mundial- y advierte de que además del sobrecoste social, tiene una incidencia directa en la economía y en el sistema sanitario andaluz.²⁹ De la obesidad se derivan enfermedades asociadas y reduce la esperanza de vida.

El impacto de la obesidad en la DM2 es relevante: el 90% de los nuevos casos se dieron en personas con sobrepeso u obesidad. Por tanto, prevenir la DM pasa por prevenir y tratar la obesidad.³³⁻³⁶

Según los datos de la Consejería de Salud, la obesidad sigue creciendo y en Granada alcanza cifras "preocupantes". Los datos oficiales señalan que en población adulta, las provincias con datos de obesidad más positivos son Sevilla y Málaga, mientras que las que tienen una situación más preocupante son Jaén, Granada y Almería. En Granada, el 21,92% de la población tiene obesidad, lo que supone que, con 917.297 habitantes según el último dato publicado por el INE, 201.297 granadinos son obesos. Una cifra superior a la media andaluza, donde el dato de obesidad es del 18,7%, tres puntos menos.²⁹

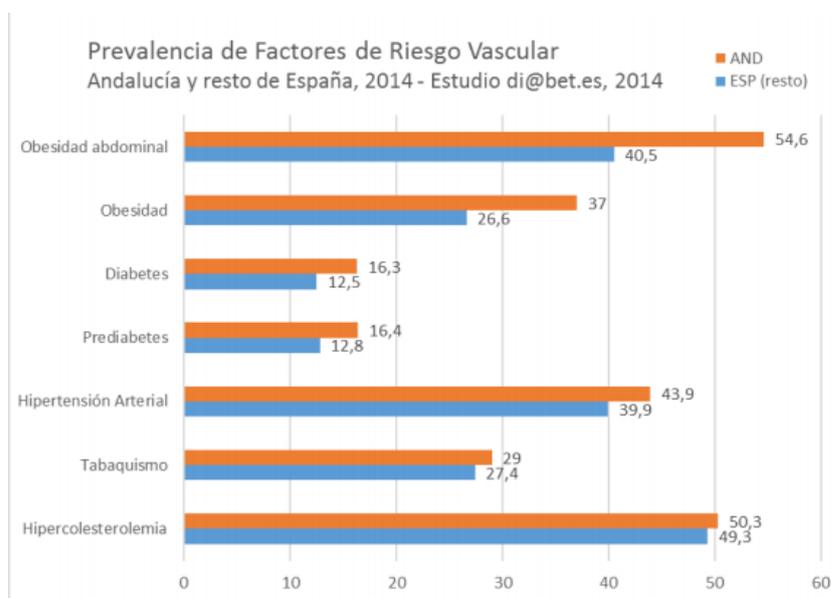
Se trata de los datos desprendidos de la última encuesta de salud sobre población adulta (más de 16 años), que revela que en Andalucía casi una de cada cinco personas sufre obesidad. Sobre sobrepeso, afecta a cuatro de cada diez personas adultas.^{29,33}

Según el Plan Integral de Obesidad Infantil de Andalucía, "la prevalencia de la obesidad en todas las edades se ha incrementado de forma alarmante en las últimas décadas en todo el mundo, hasta el punto de que la OMS⁴ utiliza la expresión Epidemia Mundial". Y es que en estos momentos hay el triple de personas obesas en el mundo de las que había en los años setenta del siglo pasado.

El exceso de peso es el principal factor de riesgo de la diabetes tipo 2.³⁶⁻⁴³ La obesidad es un importante problema de salud pública en todo el mundo. La prevalencia autodeclarada de sobrepeso y obesidad en Andalucía es superior a la media nacional, tiene una tendencia creciente y se sitúa entre las más elevadas de todas las comunidades autónomas.

La prevalencia de factores de riesgo vascular en España y Andalucía es elevada. En población adulta, la principal diferencia en prevalencia de factores de riesgo vascular entre Andalucía y el resto de España se refiere fundamentalmente a la obesidad, claramente superior en Andalucía (estudio di@bet.es, Figura 4).³³ Este hecho contribuye sin duda a la mayor prevalencia de diabetes y prediabetes en nuestra comunidad.

Figura 4. Prevalencia de factores de riesgo vascular en Andalucía y España. [33][34]

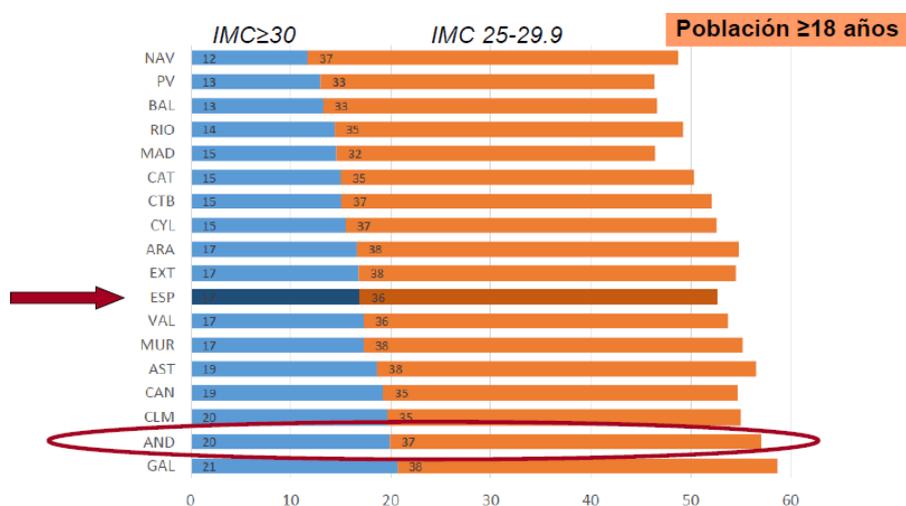


Prevalencias ajustadas por edad en Andalucía y resto de España.

La obesidad se caracteriza por el exceso de la grasa corporal total. A efectos prácticos, y aun conociendo sus limitaciones, para el diagnóstico de la

obesidad se usa el Índice Masa Corporal: peso(kg)/ talla(m²)^{10,11,42}. Los criterios de la Organización Mundial de la Salud, adaptados por la Sociedad Española para el Estudio de la Obesidad³, definen la obesidad en grados según el Índice Masa Corporal: a) peso insuficiente: IMC < 18,5;b) peso normal: 18,5-24,9;c) sobrepeso de grado I: 25-26,9;d) sobrepeso de grado II o preobesidad: 27-29,9;e) obesidad de tipo I: 30-34,9;f) obesidad de grado II: 35-39,9,g) obesidad de tipo III o mórbida:40-49,9 y h) obesidad extrema≥ 50.

Figura 5. Prevalencia declarada de obesidad y sobrepeso. (Plan Integral de Diabetes de Andalucía, 2016) [29]



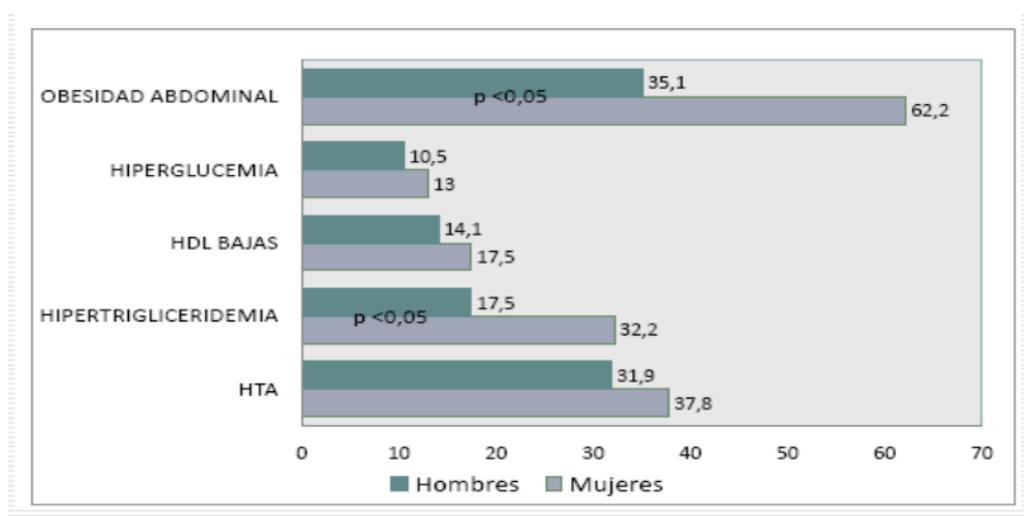
1.6. SÍNDROME METABÓLICO Y OBESIDAD

El concepto de Síndrome Metabólico hace referencia a una constelación de factores de riesgo que se asocian de una manera que excede el azar y que incrementa la probabilidad de desarrollar una enfermedad cardiovascular o diabetes.⁴⁴ Entre estos factores de riesgo se encuentran la hipertensión arterial, la dislipidemia con elevación de los triglicéridos y descenso del HDL y la obesidad, habitualmente central o visceral.

La localización de la grasa condiciona el riesgo metabólico global. La importancia de la obesidad visceral es tal que se ha propuesto que el objetivo de tratamiento de la obesidad sería más reducir la cantidad de grasa visceral y el perímetro abdominal^{11,14,15,44-46} que la pérdida de peso en sí misma.

La evaluación integral del riesgo cardiovascular debe formar parte del abordaje realizado a los pacientes obesos y se deben usar las tablas de riesgo habituales. Algunos datos indican que la obesidad central (el perímetro abdominal) puede mejorar la capacidad de predicción de la fórmula de Framingham, y ambos son predictores independientes de muerte cardiovascular, en especial en las franjas de bajo riesgo.^{35,47-49}

Figura 6. Prevalencia de componentes de Síndrome Metabólico. [35]



La obesidad abdominal fue el componente más habitual del Síndrome Metabólico (50 %), sobre todo en mujeres (62,2 % vs 35,1 %)^{35,49}. Para prevenir la Diabetes Mellitus se ha visto que es necesario prevenir y tratar la Obesidad.⁵⁰⁻⁵⁴

1.7. COMPLICACIONES MICROVASCULARES DIABETES MELLITUS TIPO2

La Diabetes Mellitus provoca un deterioro del sistema vascular que termina siendo la principal causa de morbilidad y mortalidad de los pacientes que la presentan. Este deterioro vascular engloba la alteración de los lechos capilares, causante de las complicaciones microvasculares, y la aceleración del proceso aterotrombótico, que ocasiona las complicaciones macrovasculares.⁵⁶⁻⁵⁹ Las principales manifestaciones de las alteraciones microvasculares relacionadas con la Diabetes Mellitus son la retinopatía, la nefropatía y la neuropatía.

Presentar complicaciones microvasculares en un territorio supone un alto riesgo de presentarlas en otro.

1.7.1. RETINOPATÍA DIABÉTICA

La diabetes es actualmente la 5^o causa de ceguera/discapacidad visual entre afiliados a la Organización Nacional de Ciegos de España⁵⁶, tanto globalmente en todas las edades como en la subpoblación de 30 a 65 años, con una tendencia descendente, paralela a la española.^{55,56}

La Retinopatía Diabética, que puede ya estar presente en el momento del diagnóstico de la Diabetes Mellitus tipo 2, tiene una prevalencia que aumenta con el tiempo de evolución de la enfermedad (alcanzando el 60% tras 20 años de evolución) y es la complicación microvascular más frecuente.⁵⁵

Se distinguen dos formas de Retinopatía Diabética: no proliferativa y proliferativa, según la ausencia o la presencia de neovascularización en la retina. Los hallazgos que suelen aparecer en la forma no proliferativa son: microaneurismas, hemorragias intrarretinianas, exudados duros, manchas algodonosas, anomalías microvasculares intrarretinianas y/o arrosariamiento de las vénulas⁵⁵. La forma proliferativa se caracteriza por la presencia de nuevos vasos y la proliferación del tejido fibroso que les sirve de soporte.

El edema macular es otra lesión que puede acompañar a cualquiera de las formas de retinopatía diabética.

Es habitual clasificar los hallazgos para cada paciente según escalas pronósticas. La escala propuesta por el Early Treatment Diabetic Retinopathy Study se basa en el análisis de las imágenes obtenidas con pupila dilatada de siete campos del fondo de cada ojo; es rigurosa y se aplica en ensayos clínicos, pero su laboriosidad dificulta su aplicación en la asistencia cotidiana. Por ello, en este ámbito la norma es aplicar la Escala Internacional de la Retinopatía Diabética.

La Retinopatía diabética se manifiesta con un deterioro de la agudeza visual. La alta prevalencia de la Diabetes Mellitus y la frecuencia con que los diabéticos desarrollan Retinopatía diabética hacen de ésta la principal causa de ceguera en los adultos de las áreas industrializadas.⁵⁶ El menoscabo de la

agudeza visual suele ser progresivo, aunque puede haber pérdidas agudas cuando se producen hemorragias vítreas o desprendimientos de retina en relación con la neoformación vascular. Salvo que haya edema macular asociado, las fases no proliferativas iniciales suelen ser asintomáticas; por ello, es importante su búsqueda en este período para poder aplicar medidas que frenen su progresión antes de que aparezca deterioro funcional. La presencia de Retinopatía diabética supone un marcador de riesgo de desarrollo de complicaciones macrovasculares.

1.7.2. NEFROPATÍA DIABÉTICA

1.7.2.1. Enfermedad renal crónica en tratamiento sustitutivo, trasplante renal

La diabetes constituye una causa importante y creciente de necesidad de terapia sustitutiva renal o trasplante, a expensas no sólo de una probable mayor prevalencia sino también de una ampliación en las indicaciones de la misma.⁵⁷⁻⁵⁹

Las recomendaciones de la Sociedad Española de Nefrología destacan que el control adecuado de la presión arterial constituye la base de la prevención cardiovascular, renal y global en el paciente con enfermedad renal crónica. En la misma línea que las guías KDIGO⁵⁹, se recomienda que el objetivo de control sea una PA < 140/90 mmHg en pacientes con cociente albúmina/creatinina < 30 mg/g, sean o no diabéticos, y una PA < 130/80 mmHg en pacientes con cociente albúmina/creatinina ≥ 30 mg/g, tanto en no diabéticos como en diabéticos.

Las guías internacionales del consorcio KDIGO (Kidney Disease: Improving Global Outcomes)⁵⁹ sobre la enfermedad renal crónica y sobre el manejo de la presión arterial en pacientes con enfermedad renal crónica constituyen la actualización de las correspondientes guías KDOQI (Kidney Disease Outcomes Quality Initiative) de 2002 y 2004.

El objetivo es ofrecer una guía actualizada para el diagnóstico, la evaluación, el manejo y el tratamiento del paciente con enfermedad renal crónica.

1.7.2.2. Clasificación compuesta por los riesgos relativos según filtración glomerular y albuminuria. KDIGO 2012

Figura 7. Clasificación y pronóstico de evolución de la enfermedad renal crónica según filtrado glomerular y albuminuria según KDIGO 2012 [59]

Pronóstico de la ERC según FGe y albuminuria: KDIGO 2012				Categorías por albuminuria, descripción e intervalo		
				A1	A2	A3
				Normal o aumento leve	Aumento moderado	Aumento grave
				< 30 mg/g < 30 mg/mmol	20-299 mg/g 3-290 mg/mmol	≥ 300 mg/g ≥ 30 mg/mmol
Categorías por filtrado glomerular, descripción y rango (ml/min/1,73 m ²)	G1	Normal o alto	> 90			
	G2	Levemente disminuido	60-89			
	G3a	Descenso leve-moderado	45-59			
	G3b	Descenso moderado-grave	30-44			
	G4	Descenso grave	15-29			
	G5	Fallo renal	< 15			

Color blanco: categoría “bajo riesgo”, color gris: riesgo “moderadamente aumentando”, color gris claro: “alto riesgo”, color negro: “muy alto riesgo”.

Aunque algunos pacientes pueden tener elevaciones de la creatinina sérica antes de que se detecte microalbuminuria, lo habitual en las fases iniciales del proceso es que haya un aumento de la filtración glomerular y que, coincidiendo con la fase de microalbuminuria, empiece un declive progresivo de ésta, que puede terminar en una insuficiencia renal avanzada. Cuando hay macroalbuminuria es frecuente que se eleven las cifras de presión arterial, lo que acelera el declive de la filtración glomerular.

La Nefropatía Diabética puede ya estar presente en el momento de realizar el diagnóstico de Diabetes Mellitus tipo 2. Su prevalencia aumenta con el tiempo de evolución de la enfermedad, y se estima que a los 10 años oscila entre el 25 y el 40%. Índice más en determinados grupos étnicos, entre los que se encuentran los hispanos.⁵⁷

La alta prevalencia de la Diabetes Mellitus y la frecuencia con que los diabéticos desarrollan nefropatía diabética hacen de ésta la principal causa de insuficiencia renal crónica en los países desarrollados.

El diagnóstico de Nefropatía Diabética se basa en detectar albuminuria y/o un descenso en la tasa de filtración glomerular en un paciente con Diabetes Mellitus.

La proteinuria y el deterioro del filtrado glomerular pueden tener otras causas diferentes de la Diabetes Mellitus, pero se admite el diagnóstico de Nefropatía Diabética, sin requerirse la biopsia renal,⁵⁸ si se presentan en un paciente diabético que no muestre signos adicionales o atípicos que indiquen otra enfermedad renal.

1.7.3. NEUROPATÍA DIABÉTICA

La Neuropatía diabética es un grupo heterogéneo de alteraciones del sistema nervioso periférico que puede expresarse en cualquier localización corporal con alteraciones sensitivas, motoras, autonómicas o mixtas. Puede tener una distribución de polineuropatía o de mononeuropatía, focal o multifocal (múltiple).⁶⁰ A su vez, puede tener un curso agudo o crónico.

La mononeuropatía puede implicar a algún nervio craneal, el par III es el más frecuentemente afectado.

Las formas más frecuentes son la polineuropatía sensitivomotora crónica distal de extremidades inferiores y la disfunción autonómica.

El dolor neuropático, según cuestionario DN4⁶¹, es muy prevalente en los centros de atención primaria españoles. El médico de atención primaria suele ser el primero en atender a pacientes con dolor neuropático. Se pretende evaluar la prevalencia del dolor neuropático, su manejo terapéutico y la caracterización clínica de estos pacientes.

El cuestionario Douleur Neuropathique-4 items (DN4)⁶¹, validado al castellano, consta de 10 ítems, que consiste en descripciones y signos de dolor que se evalúan con 1 (sí) o 0 (no) para identificar a pacientes que tienen una gran probabilidad de tener componente de dolor neuropático. Las puntuaciones de los ítems individuales se suman para obtener una puntuación total máxima de 10, con un punto de corte ≥ 4 .⁶¹

En varios estudios se ha demostrado que un control glucémico intensivo desde el inicio produce una reducción significativa del riesgo de desarrollar

complicaciones microcirculatorias y que sus efectos se mantienen bastantes años después.⁶²⁻⁶⁷

Normalizar las cifras de presión arterial en el diabético con hipertensión arterial también previene el desarrollo de complicaciones microvasculares.

1.8. COMPLICACIONES MACROVASCULARES DE LA DM TIPO2

Las complicaciones secundarias de la diabetes (infarto agudo de miocardio, ictus y amputaciones de miembros inferiores) suponen una causa frecuente de hospitalización, con una tendencia prácticamente estable durante el periodo 2008-2014.⁶²⁻⁷⁶ No obstante, y salvo en el caso de las amputaciones de miembros inferiores, el riesgo de hospitalización entre personas con diabetes por estas complicaciones se ha reducido notablemente en este periodo.²⁹

La Diabetes Mellitus tipo 2, potenciada por los factores de riesgo cardiovascular asociados, está estrechamente vinculada a la enfermedad vascular.⁶²

La expresión clínica evolutiva de la Diabetes Mellitus tipo 2, que conduce a una alta morbimortalidad, es consecuencia de su compromiso vascular y, así, la American Heart Association^{2,20} afirma que “desde el punto de vista vascular es muy apropiado decir que la diabetes es una enfermedad cardiovascular”, y el ATP III (Adult Treatment Panel III)⁶² considera la Diabetes Mellitus como “enfermedad de riesgo”, similar a la presencia de enfermedad cardiovascular.

En los estudios epidemiológicos se ha identificado Diabetes Mellitus como el mayor factor de riesgo independiente para la enfermedad cardiovascular. Cerca del 75-80% de los pacientes con Diabetes Mellitus mueren de causa vascular y el pronóstico de los pacientes con Diabetes Mellitus que desarrollan enfermedad vascular es mucho peor que el de los pacientes sin diabetes.⁶³⁻⁶⁵

La afectación vascular incide en vasos grandes y pequeños, habitualmente de forma conjunta, pero en relación al vaso afecto y a su selectiva expresión clínica, se clasifica en macrovascular y microvascular.

La Diabetes Mellitus compromete el sistema vascular a través de mecanismos etiopatogénicos propios, pero la mayoría de las veces compartidos con otros

factores de riesgo cardiovascular,⁶³⁻⁶⁷ que se asocian de forma habitual (hipertensión arterial, dislipidemia, inflamación, etc.) y actúan conjuntamente.

1.8.1. CARDIOPATÍA ISQUÉMICA

La Cardiopatía Isquémica es la primera causa de muerte en el paciente diabético y motivo de una significativa morbilidad. Globalmente, la Cardiopatía Isquémica representa el 50% de las causas de mortalidad, que es de 2 a 5 veces más frecuente que en la población no diabética y de 10 a 12 veces mayor en pacientes diabéticos con Cardiopatía Isquémica sintomática.⁶² El riesgo relativo de muerte es más frecuente en la mujer. En un estudio finlandés se puso de manifiesto que los pacientes con Diabetes Mellitus no insulino dependientes, sin enfermedad cardiovascular establecida, tienen un riesgo de morbimortalidad cardiovascular similar al de los pacientes no diabéticos que han tenido un Infarto Agudo de Miocardio, y este riesgo era estable tras ajustar por edad, sexo y factores de riesgo cardiovascular.⁶⁵⁻⁶⁷

Si se asocia nefropatía diabética, aumenta significativamente la prevalencia de la Cardiopatía Isquémica.⁶⁵

Antes de aparecer una Diabetes Mellitus clínicamente sintomática, es preciso recordar que suele haber un largo período de latencia, con distintos factores de riesgo intercurrentes, donde empiezan a desarrollarse las complicaciones macrovasculares; a veces, la Cardiopatía Isquémica ya está presente en el momento del diagnóstico de la Diabetes Mellitus. En otras ocasiones, la manifestación clínica de una Cardiopatía Isquémica es el primer aviso de un paciente diabético.⁶⁶ En la Diabetes Mellitus tipo 2, la Cardiopatía Isquémica tiene las características clinicobiológicas de ser más frecuente, más temprana, más grave y con mayor morbimortalidad que en el paciente no diabético, lo que limita su esperanza y calidad de vida.

1.8.2. ACCIDENTE CEREBROVASCULAR

La enfermedad cardiovascular es una de las principales causas de muerte, morbilidad y gasto sanitario en los países industrializados, así como en muchas áreas en desarrollo. Al igual que en otras sociedades, la enfermedad cardiovascular es la principal causa de muerte en la población española, y

supone un 32%⁶⁸⁻⁷⁰ de la mortalidad total. La detección y control de los factores de riesgo cardiovascular sigue siendo una estrategia preventiva esencial.

Tanto la Diabetes Mellitus tipo 1 como la Diabetes Mellitus tipo 2 son importantes factores de riesgo para la enfermedad cerebrovascular en todos sus tipos isquémico (transitorio o establecido), lacunar, trombótico y hemorrágico.⁷¹⁻⁷³ Su presencia aumenta el riesgo de un primer episodio vascular o un episodio recurrente dos o tres veces respecto a la población no diabética.⁷³

Los mecanismos etiopatogénicos que facilitan la afectación macrovascular cerebral son comunes a la enfermedad vascular y los factores precipitantes son la afectación cardíaca, la hipertensión arterial y la presencia de alteraciones vasculares previas (microaneurismas).⁷¹

El territorio vascular afectado con más frecuencia es el sistema carotídeo y selectivamente el territorio de la arteria cerebral media. Los infartos lacunares son más frecuentes en los pacientes diabéticos, en especial en el territorio vertebrobasilar.⁷³⁻⁷⁵

Las hemorragias más frecuentes se localizan en los núcleos grises de la base y en la zona cerebelosa. Con frecuencia se hacen intraventriculares, lo que aumenta su riesgo.⁷⁵

El riesgo de accidente cerebrovascular está muy relacionado, como puso de manifiesto el estudio UKPDS⁷⁶, con las cifras de presión arterial, especialmente la presión arterial sistólica.

Clínicamente, en las mismas condiciones, los pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 tienen episodios vasculares cerebrales más frecuentes, más graves en extensión y en manifestaciones clínicas y de peor pronóstico y recuperación.⁷⁵

La reducción conjunta de la presión arterial y la hiperglucemia simultáneamente reduce el riesgo de accidente cerebrovascular y parece demostrarse que los beneficios del tratamiento antihipertensivo pueden extenderse más allá de un simple control de la presión arterial.

La diabetes es un factor de riesgo no sólo cualitativo, sino cuantitativo, ya que por cada aumento del 1% de la Hb A1c se produce un incremento del 25%⁷⁵ en el riesgo de enfermedad arterial periférica. La afectación de vasos distales en las extremidades es típica y, junto con la microangiopatía y la neuropatía, condicionan un riesgo de amputación hasta 10 veces superior⁷⁴⁻⁷⁵ al de los pacientes no diabéticos.

1.8.3. ENFERMEDAD ARTERIAL PERIFÉRICA

La enfermedad arterial periférica, es la afectación arterioesclerótica de los miembros inferiores, que produce una oclusión de las arterias de dichos miembros, y por tanto, una disminución del flujo arterial. Se estima que alrededor de un 8% de la población española mayor de 55 años presenta enfermedad arterial periférica, según el estudio ESTIME⁷⁷ que se realizó en España.

El diagnóstico precoz de la enfermedad arterial periférica es muy importante, porque puede provocar una importante morbilidad y porque su sola existencia señala un riesgo alto de padecer un ictus o infarto cardíaco en el futuro.⁷⁷

La determinación del índice tobillo-brazo⁷⁷⁻⁷⁸ permite diagnosticar pacientes con enfermedad arterial periférica asintomáticos, es decir, con enfermedad arteriosclerótica subclínica y, por tanto, con un elevado riesgo de padecer algún evento cardiovascular.

El índice tobillo-brazo es un concepto presentado como predictor de mortalidad vascular. Su importancia estriba en su capacidad para detectar precozmente la enfermedad arterial periférica cuando aún se encuentra asintomática. Por ello, el índice tobillo-brazo debería formar parte del conjunto de determinaciones que se realizan con fines preventivos en Atención Primaria, al igual que el control de tensión arterial o de glucemia. Esto contribuiría a mejorar la calidad en promoción de la salud y en la prestación de cuidados. Se calcula dividiendo la presión arterial sistólica tibial posterior y pedia dorsal entre la presión sistólica braquial. En muchos casos la enfermedad arterial periférica es asintomática y gracias al índice tobillo-brazo puede detectarse. Por esto, constituye un importante predictor de enfermedad cardiovascular y cerebrovascular.⁷⁷⁻⁸⁰

Ha de realizarse la determinación del índice tobillo-brazo en ambos miembros inferiores en todo paciente con factor riesgo cardiovascular y riesgo cardiovascular bajo-intermedio sin clínica de claudicación intermitente, para determinar la presencia de enfermedad arterial periférica asintomática (evidencia A),⁷⁷ y reevaluarse de forma periódica, al menos cada 3 años (evidencia B).⁷⁷ En caso de Índice tobillo-brazo $> 1,4$, se recomienda remitir al paciente para la realización de test más específicos (evidencia B).⁷⁷⁻⁸⁰

La rentabilidad de la determinación del índice tobillo-brazo para diagnosticar pacientes con enfermedad arterial periférica es baja en la población general, pero se incrementa en las poblaciones de mayor riesgo⁷⁷; por tanto, la eficiencia del cribado aumenta al seleccionar dichas poblaciones. De hecho, la determinación del Índice tobillo-brazo ha demostrado ser un elemento muy eficaz para la recalificación del riesgo cardiovascular de bajo o intermedio a alto, calculado tanto con las tablas de Framingham⁷⁷, como con las funciones del REGICOR⁷⁸ y del SCORE⁸⁰, con el consecuente cambio de actitud terapéutica.

Los estudios de validación del índice tobillo-brazo han demostrado que valores $< 0,9$ son diagnósticos de enfermedad arterial periférica con una sensibilidad del 95% y una especificidad del 90-100%, un valor predictivo positivo del 90% y un valor predictivo negativo del 99% cuando se comparan con los resultados de la arteriografía 28-30,⁷⁸⁻⁸⁰ aun en ausencia de clínica específica.

Esta alta prevalencia de índice tobillo-brazo alterado refuerza la recomendación de realizar el índice tobillo-brazo a todos los diabéticos tipo 2 mayores de 50 años valorados y seguidos en Atención Primaria.⁷⁹

La manifestación clínica fundamental del síndrome de isquemia crónica de miembros inferiores es la claudicación intermitente, cuya presencia constituye un dato poco sensible pero muy específico de enfermedad arterial periférica, según el cuestionario de Edimburgo para claudicación.⁸⁰ Consiste en un dolor intenso y agudo sobre grupos musculares de la extremidad afectada, que aparece al caminar, obliga al paciente a detenerse y que desaparece con el reposo. Dicha claudicación es constante, reproducible y empeora si se incrementa la velocidad o aumenta la pendiente. Su ubicación se correlaciona

con la localización de la oclusión, apareciendo más frecuentemente, pero no de forma exclusiva⁷⁷⁻⁸⁰, a nivel gemelar como consecuencia de la afectación del sector fémoro-poplíteo. Cuando se incrementa el proceso oclusivo la isquemia se hace crítica, apareciendo entonces un cuadro de parestesias y disestesias con dolor distal incluso en reposo cuando el paciente se encuentra en decúbito, que mejora al dejar el pie en declive. En los casos más evolucionados pueden aparecer lesiones tróficas (úlceras isquémicas, lesiones gangrenosas) en las porciones más distales del pie. Estos pacientes representan el grupo de mayor afectación sistémica con peor pronóstico vital a largo plazo y más elevada morbimortalidad cardiovascular.^{78, 79}

Aproximadamente entre el 20-30% de personas diagnosticadas de enfermedad arterial periférica son diabéticos. Sin embargo, la determinación exacta de la prevalencia de enfermedad arterial periférica en la población diabética se ve dificultada por diversos factores: el trastorno es con frecuencia asintomático, la neuropatía periférica puede modificar la percepción del dolor, y dos de los signos clínicos frecuentes, la abolición de los pulsos periféricos y la presencia de claudicación, son indicadores diagnósticos de una precisión insuficiente.⁷⁹

En varios estudios poblacionales se ha demostrado que la Diabetes Mellitus es un fuerte factor de riesgo para la enfermedad arterial periférica y que los pacientes diabéticos desarrollan enfermedad arterial periférica tres veces más que la población general, y en todos aumenta con la edad.⁷⁸

En el estudio Framingham,⁷⁸ la odds ratio para enfermedad arterial periférica fue de 2,3 en los diabéticos frente a los no diabéticos, y el riesgo relativo de presentar vasculopatía periférica atribuible a la Diabetes Mellitus resultó mayor en la mujer diabética, en la que se multiplica por 8 o por 10. La prevalencia global de la enfermedad arterial periférica, ajustada por edad y sexo, oscila entre el 5,5 y el 26,7%, y en una población entre 50 y 70 años, fumadores o diabéticos, la prevalencia media es del 27%⁷⁸⁻⁷⁹. Aproximadamente, el 40-60% de las amputaciones en las extremidades inferiores se realiza en diabéticos y al 85%⁷⁹ de éstas le preceden úlceras en el pie (pie diabético), donde se asocian a pérdida de la sensibilidad, disfunción motora, disfunción autonómica y enfermedad microvascular.

El pie diabético es un proceso frecuente condicionado por la neuropatía periférica y por la isquemia arterial periférica. La complicación más importante de la neuropatía diabética es la ulceración del pie. Representa una de las causas más comunes de ingreso hospitalario de estos pacientes y un 25% requiere control asistencial. Del 5 al 10% de los pacientes diabéticos tiene un pie ulcerado y un 1% puede requerir amputación, 15 veces más frecuente que en la población no diabética.⁷⁷⁻⁸⁰

El riesgo de enfermedad arterial periférica se asocia al avance de la edad y a la presencia de neuropatía periférica.

La fisiopatología de la enfermedad arterial periférica en población diabética es similar a la que se da en la población no diabética. Sin embargo, la distribución de la aterosclerosis periférica en los pacientes con enfermedad arterial periférica y diabetes es con frecuencia más distal que en los pacientes sin diabetes, y afecta con frecuencia a los vasos tibiales.⁷⁸

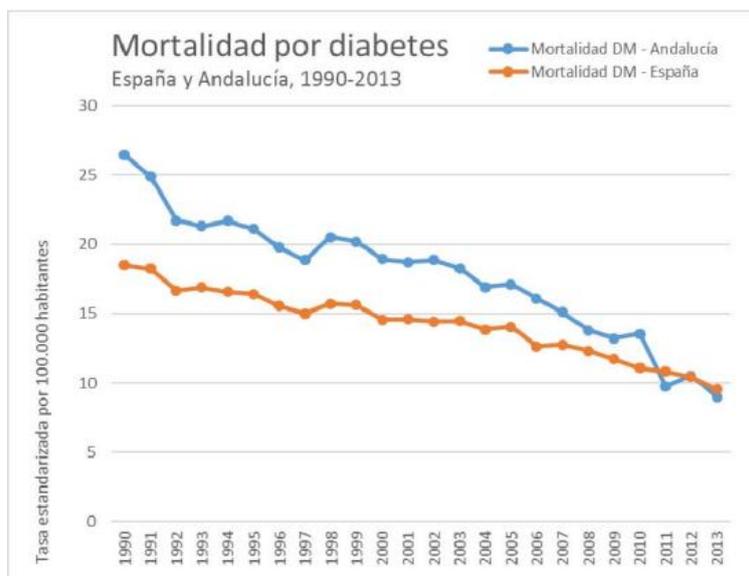
Las principales razones para diagnosticar una enfermedad arterial periférica en individuos diabéticos son la instaurar tratamientos que reduzcan el riesgo de episodios aterotrombóticos, mejorar la calidad de vida y reducir la discapacidad. Un diagnóstico de enfermedad arterial periférica indica la presencia de una aterosclerosis sistémica que comporta un riesgo cardiovascular adicional en el paciente con diabetes, y da un nuevo impulso al tratamiento enérgico de los factores de riesgo cardiovascular en este grupo de alto riesgo.

1.9. MORTALIDAD E IMPACTO DE LA DIABETES MELLITUS TIPO 2 EN ESPAÑA

Durante el periodo 1990- 2013, la mortalidad por diabetes en Andalucía ha experimentado una reducción progresiva, a expensas fundamentalmente de una reducción en la mortalidad prematura, que la sitúa en los últimos años por debajo de la tasa nacional. Los factores generales que hayan podido contribuir al descenso progresivo de la mortalidad por todas las causas no parecen explicar totalmente el descenso de mortalidad por diabetes en Andalucía (Figura 8). Es posible que el abordaje integral específico de este problema de

salud desde el año 2003 a través del Plan Integral de Diabetes pueda relacionarse con este fenómeno.^{29,81}

Figura 8. Mortalidad por diabetes. Tasas estandarizadas en España y Andalucía, 1990 - 2013. [29]



La evolución de las tasas de mortalidad por diabetes en Andalucía ha sido especialmente favorable en mujeres, situándose en éstas por debajo de la objetivada en hombres, tanto las de mortalidad como las de mortalidad prematura.

El índice de mortalidad de esta enfermedad está aumentando en todo el planeta, pero la peor parte la llevan los denominados “países en desarrollo”. Aunque las causas de esta tendencia no están tajantemente determinadas, según fuentes especializadas se asocian con el aumento del sobrepeso y la obesidad, sobre todo en América Latina,⁸² a lo cual se suman los comportamientos sedentarios y la predilección por comida basura u otros alimentos procesados ricos en grasas saturadas.

Según proyecciones de la Organización Mundial de la Salud⁴ la diabetes será la séptima causa de mortalidad en 2030. Este organismo anualmente realiza un control del comportamiento de esta enfermedad a nivel global.

En el caso de España, aunque no es de los países más afectados todavía muestra tasas preocupantes de la incidencia de ese trastorno metabólico,

especialmente en las personas de mayor edad. En el país, actualmente la diabetes representa el 3 % del total de fallecimientos en todas las edades.^{4,82}

En el rango etáreo de 30 a 69 años fallecieron el año pasado unas 350 mujeres y 730 hombres solo de esta enfermedad, sin embargo a estos se suman los decesos por hipoglucemias que ascienden a 630 y 2.090 en los respectivos sexos.⁸²⁻⁸⁴

Los mismos indicadores crecen sustancialmente en el conjunto de la población que pasa de 70 años. De ese grupo fallecieron en 2015 unas 5.610 mujeres y 3.730 hombres por diabetes, además de las 11.100 y 8.590 muertes⁸³ por los descensos repentinos de la glucosa en sangre en cada género respectivamente.

En el control de la Organización Mundial de la Salud⁴ sobre esta enfermedad, el cual se remonta a 1980, puede observarse que desde entonces tiene una incidencia que ronda entre el 5 y el 10 por ciento de la población española.

Sin embargo, la diabetes no se comporta de igual manera en el conjunto de hombres y mujeres de la nación, pues según los datos, el porcentaje de mujeres diabéticas en los últimos 36 años se ha mantenido estable, sin embargo el de los hombres ha aumentado drásticamente desde el año 2000.⁴

En España, la enfermedad cardiovascular es la causa más frecuente de muerte en al menos la mitad de los individuos con Diabetes Mellitus tipo 2, si bien otros estudios indican que este porcentaje es de hasta un 75-80.^{83,84} La enfermedad cardiovascular es la primera causa de muerte en España y la diabetes era globalmente la séptima causa de muerte y ocupaba el lugar 8^o-9^o entre los varones y el puesto 5^o-6^o en las mujeres,⁸³⁻⁸⁵ según el año. Estas estimaciones son muy similares también a las de Estados Unidos, en donde la diabetes fue la sexta causa de muerte, aunque la comparación directa es difícil debido a la diferente estandarización de las tasas.

Se estima que uno de cada siete adultos tiene diabetes y muchos más están en riesgo: La obesidad es uno de los principales factores de riesgo de la diabetes tipo 2. En España hay casi 9 millones de personas obesas. Se estima que 3,5

millones de adultos (9,2% de la población adulta) sufren de intolerancia a la glucosa, precursora de la diabetes.²

El diagnóstico y tratamiento no son óptimos; una gran parte de la población diabética permanece sin diagnosticar. El tratamiento temprano y efectivo de la diabetes puede ayudar a reducir el riesgo de complicaciones a largo plazo.

Del total de población con diabetes el 57% están diagnosticados, de los 57% que reciben tratamiento el 50% alcanzan los objetivos del tratamiento y tan sólo el 13% alcanzan los objetivos deseados.⁸²⁻⁸⁴

El 51% de los pacientes con diabetes experimentan angustia emocional debido a su enfermedad. El 17% de los pacientes experimentaron depresión y el 19% se sienten discriminados a causa de su enfermedad.⁸¹

Costes indirectos son aquellos relacionados con la pérdida de productividad laboral, jubilaciones anticipadas y mortalidad prematura. En España, los costes indirectos por la diabetes ascienden a 2.800 millones de € anuales.⁸⁵⁻⁸⁷

La carga económica de la diabetes. Se estima que un 8,2% del total del presupuesto sanitario es gastado en diabetes.⁴

La diabetes es considerada como una prioridad para el Sistema Sanitario español. En 2012, se publicó la actualización de la Estrategia en Diabetes del Sistema Nacional de Salud. Los objetivos generales de la Estrategia son reducir la prevalencia de la diabetes, mejorar la calidad de vida de los pacientes y reducir la tasa de mortalidad asociada a la diabetes.

1.9.1. RESPUESTA DE LA ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD

El *Informe mundial sobre la diabetes* que ha publicado la Organización Mundial de la Salud⁴ ofrece una visión general de la carga de la enfermedad y de las intervenciones disponibles para prevenirla y tratarla, así como recomendaciones para los gobiernos, las personas, la sociedad civil y el sector privado.

La labor de esta organización en materia de diabetes se complementa con la *Estrategia Mundial Organización Mundial de la Salud sobre Régimen Alimentario, Actividad Física y Salud*,⁴ cuyo centro de atención son las medidas poblacionales para fomentar la dieta saludable y la actividad física regular,

reduciendo así el creciente problema del sobrepeso y la obesidad a escala mundial.

1.10 DIABETES MELLITUS Y SALUD PÚBLICA. PREVENCIÓN, ORGANIZACIÓN DE CUIDADOS Y PROBLEMAS SOCIALES

La diabetes es un problema de salud pública por su frecuencia y por su progresiva incidencia. La Organización de Naciones Unidas la califica como la primera enfermedad no transmisible, no infecciosa, y de graves consecuencias para la salud mundial.⁴

La American Diabetes Association ha estimado que, si el 80%² de los pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 consiguiera los siguientes objetivos terapéuticos: Hb glicosilada <7, glucemia basal y preprandial 70-130, glucemia posprandial <180, colesterol total<185, LDL:<100 ó <70(ECV),HDL >40, Triglicéridos <150, presión arterial<140/90,IMC<25,cintura<94 hombres y <80 mujeres, no consumo de tabaco; diariamente habría 5 millones menos de infartos de miocardio, 1,2 millones menos con insuficiencia renal, 1,8 millones menos con ceguera y 1,8 millones menos de muertes prematuras.⁸⁸⁻⁸⁹

La manera de manifestarse la enfermedad es gradual y progresiva; por cada diabético que conoce su enfermedad y recibe tratamiento hay otro que ignora que la presenta. Casi el 50% lleva ya 10 años de evolución cuando es diagnosticado.⁹⁰⁻⁹² En los últimos años se ha fomentado su diagnóstico y tratamiento temprano, con lo que han disminuido notablemente las complicaciones como la hipoglucemia, pero a pesar de ello sigue siendo la primera causa de ceguera, insuficiencia renal crónica y amputaciones no traumáticas de extremidades inferiores, y cuadriplica el riesgo de infarto de miocardio. Todas estas complicaciones tienen relación con el tiempo de evolución de la enfermedad y su control inadecuado;⁹²⁻⁹⁴ de ahí la importancia de realizar un diagnóstico temprano mediante cribados en determinados grupos de riesgo poblacionales con el fin de poder prevenir y retrasar la aparición de la enfermedad y sus complicaciones, apoyándose en programas de educación y concienciación social.

1.10.1. PREVENCIÓN DE LA DIABETES MELLITUS TIPO 2

Un porcentaje equivalente de población adulta andaluza presenta una situación de alto riesgo de desarrollar diabetes a corto plazo. En Andalucía, la prevalencia de diabetes y pre-diabetes es superior a la del resto de España, una situación explicada fundamentalmente por la elevada prevalencia de sobrepeso y obesidad.²⁹

La necesidad de frenar el crecimiento de esta pandemia de diabetes tipo 2 y obesidad es por tanto prioritaria, una labor compleja y necesariamente intersectorial cuyo objetivo es favorecer la implantación de un estilo de vida saludable. La magnitud del problema sanitario y socioeconómico de esta enfermedad exige establecer programas de prevención y control con el fin de realizar una intervención temprana.

Como toda enfermedad crónica, hemos de reconocer la presencia de tres tipos de intervención: prevención primaria, secundaria y terciaria.

1.10.1.1. Prevención primaria

Abarca las medidas necesarias para reducir la incidencia de la enfermedad en la población general y, en especial, en todas las personas con factores de riesgo.

Los estudios de intervención han demostrado que la prevención de la diabetes tipo 2 es posible. Una alimentación equilibrada y un incremento de la actividad física han mostrado la máxima efectividad, disminuyendo la aparición de diabetes en un 50%.⁸⁹ La dieta mediterránea tradicional ha demostrado de forma contundente su impacto favorable en la incidencia de diabetes y en la morbimortalidad de causa cardiovascular por lo que debe constituir nuestro patrón alimentario de referencia. Colaborar en el diseño y desarrollo de la ley para la promoción de una vida saludable y una alimentación equilibrada en Andalucía (ley de prevención de la obesidad), promovida por la Consejería de Salud.²⁹

Promover la participación de la ciudadanía en la identificación o generación de activos comunitarios en la promoción de estilos de vida saludables. Promover

estrategias de prevención en el ámbito comunitario, especialmente, en aspectos ligados a la alimentación saludable y la actividad física.

La International Diabetes Federation⁹¹ ha publicado, consenso para la prevención de la Diabetes Mellitus tipo 2 insistiendo en la prevención temprana mediante la pérdida de peso y la realización diaria de ejercicio, y lo que es más novedoso, advierte a los gobiernos de la necesidad de implicarse realizando cambios legislativos que afecten a la industria alimentaria, la educación, la publicidad, el urbanismo, etc., ya que de lo contrario tendrán problemas económicos en el futuro para financiar el aumento de la obesidad y la diabetes.

1.10.1.2. Prevención secundaria

Consiste en procurar un diagnóstico y un tratamiento tempranos de la enfermedad con el objeto de revertirla o retardar su progresión, así como evitar las recaídas en pacientes que ya habían conseguido la remisión. Para ello hay que hacer un cribado en las poblaciones de riesgo y la posterior confirmación diagnóstica.

Se estima que un tercio de los ciudadanos andaluces con diabetes desconoce que la tiene, una proporción que, aunque inferior a la encontrada en el resto de España, hace necesario seguir avanzando en el diagnóstico precoz de esta enfermedad, a través de un método de cribado eficiente e integrado en el despistaje de otros factores de riesgo vascular. Favorecer la realización sistemática del cribado oportunista como estrategia principal de diagnóstico precoz en el equipo de Atención Primaria, facilitándola a través de herramientas incorporadas a la Historia Digital.²⁹ Implantar estrategias para mejorar la identificación de las personas con Diabetes Mellitus tipo 2 no conocida a partir de la información proporcionada por la Base Poblacional de Salud.

1.10.1.3. Prevención terciaria

Consiste en evitar la aparición y el desarrollo de las complicaciones específicas de la enfermedad (nefropatía, retinopatía, impotencia, neuropatía, infarto de miocardio, insuficiencia vascular periférica y accidente cerebrovascular),⁸⁹ así como las discapacidades derivadas del fracaso orgánico o tisular. Se requiere para ello completar la implantación del Plan Integral Diabetes de Andalucía

actualizado, adaptado a las características locales y de la población para disminuir la incidencia y progresión de las complicaciones secundarias de la diabetes.

Promover el modelo de atención centrado en la persona con diabetes, potenciando la Atención Primaria como eje vertebrador e incorporando las recomendaciones y competencias necesarias basadas en la mejor evidencia disponible.

Mantener la inclusión de la implantación y seguimiento del Plan Integral Diabetes de Andalucía en los acuerdos de gestión de Atención Primaria y Atención Hospitalaria implicadas y en los contratos programa del Servicio Andaluz de Salud con los hospitales y con los Distritos de Atención Primaria²⁹, a través de indicadores de resultados en salud compartidos Atención Primaria - Atención Hospitalaria y ampliación de resultados intermedios.

1.10.2. ORGANIZACIÓN DE CUIDADOS

Se ha publicado una nueva actualización de la guía NICE (National Institute for Health and Care Excellence)²⁹ para el manejo de la diabetes tipo 2 en adultos. Esta guía está promovida por el Sistema público de Salud británico (National Health Service)⁹⁵, por lo que es una guía independiente y que además es muy rigurosa en la valoración de las evidencias por lo que se considera una de las Guías de Práctica Clínica⁹⁶ de mayor calidad a nivel mundial.

La National Institute for Health and Care Excellence⁹⁵ es un organismo público que se encarga de realizar Guía de Práctica Clínica⁹⁶ en general que permitan aconsejar a los usuarios sanitarios sobre cuál es la mejor evidencia con el que mejorar la salud de los ciudadanos y con la máxima eficiencia. Actualiza sus recomendaciones para el diagnóstico y tratamiento de la diabetes y para la prevención y tratamiento del pie diabético.

Esta Guía de Práctica Clínica⁹⁶ se basa en la filosofía de la atención centrada en el paciente, individualizando el manejo y tratamiento según las características del paciente con Diabetes Mellitus tipo 2 (ancianos, comorbilidad, polifarmacia, esperanza de vida...), donde según una decisión

informada el tratamiento se plantea según las necesidades individuales y las preferencias de estos.

Según la última actualización en pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 en tratamiento con modificación de los estilos de vida, o con un solo fármaco sin riesgo de producir hipoglucemias, se debe intentar alcanzar el objetivo de HbA1c de 6,5%.⁹⁷⁻⁹⁹ Si el antidiabético tiene riesgo de hipoglucemia se debe insistir en un objetivo del 7,0%. Si el objetivo no se controla con un único fármaco y la HbA1c es superior a 7,5 se debe insistir en los consejos sobre los estilos de vida, dieta, y adherencia terapéutica. Se debe plantear intensificar el tratamiento hasta alcanzar un objetivo de HbA1c del 7,0%.⁹⁸ No se recomienda ofrecer el autoanálisis glucémico a todos los pacientes con DM2, a menos que existan episodios de hipoglucemia, o la persona con medicación oral pueda tener un riesgo aumentado de hipoglucemia mientras conduce o utiliza maquinaria, están embarazada o en curso de quedarse embarazada.

El Plan Integral de Diabetes de Andalucía²⁹ debe velar por que los profesionales de los ámbitos de la Atención Primaria y la Atención Hospitalaria ofrezcan una atención integral, coordinada y eficiente. Uno de los principales retos organizativos de la atención a la diabetes es garantizar la continuidad asistencial, especialmente cuando la persona comparte diferentes niveles asistenciales de atención. La diabetes ofrece situaciones frecuentes de esta atención compartida, como son el cribado de la retinopatía diabética, el abordaje específico de las complicaciones micro y macrovasculares que puedan aparecer o la atención a la mujer gestante con diabetes. Los problemas de salud mental en las personas con diabetes son frecuentes y especialmente relevantes por su impacto sanitario y social en los grupos más vulnerables. Se estima que aproximadamente, un 30%⁹⁹⁻¹⁰² de las personas adultas ingresadas en centros hospitalarios presentan diabetes en las que una adecuada transición a su entorno y régimen de vida habitual, con frecuencia en situaciones de especial vulnerabilidad, se identifica como un área de mejora.

La accesibilidad para la atención hospitalaria y multidisciplinar es crítica en las situaciones de especial complejidad; un ejemplo paradigmático es el manejo del pie diabético grave, cuyo abordaje precoz y multidisciplinar se ha demostrado eficaz en la reducción de las amputaciones de miembros inferiores

en personas con diabetes, una de las principales áreas de mejora detectadas a través del análisis de resultados en salud relacionados con la diabetes en nuestra comunidad. El desarrollo de las tecnologías de la información y la comunicación y su aplicación en la organización sanitaria constituyen una oportunidad para acercar la comunicación entre los profesionales de ambos niveles y ganar en eficiencia, a través de consultas virtuales e intervenciones telemáticas. Así, y en relación a la telemedicina, determinadas mejoras organizativas y tecnológicas sobre el consolidado Programa de Despistaje Precoz de Retinopatía Diabética colaborarán a una cobertura más homogénea en el cribado y a una gestión más eficiente.²⁹

Aumentar el grado de conocimiento sobre la diabetes tanto de la población general, como de los colectivos profesionales sanitarios, especialmente en los aspectos relacionados con la importancia del tratamiento, la prevención de complicaciones y el seguimiento del proceso. Favorecer la difusión de los resultados en salud entre los profesionales como una herramienta de evaluación, comparación y mejora continua.

Es necesario hacer un registro de todos y cada uno de los procedimientos realizados con el fin de conocerlos y efectuar periódicamente una valoración estadística para prosperar en el control tanto de la enfermedad como de sus complicaciones.¹⁰³⁻¹⁰⁵

Es muy importante saber el número de pacientes con control de los parámetros clínicos y de laboratorios citados, así como la frecuencia con que acuden al servicio de urgencias o son hospitalizados. Es importante conocer las bajas laborales que han tenido por su enfermedad y las complicaciones microvasculares o macrovasculares que han desarrollado.¹⁰⁵⁻¹⁰⁸

En cualquier caso, lo importante es concienciarse de la necesidad de organizar los cuidados tanto clínicos y analíticos como estadísticos con el fin de poder valorar y progresar en su cumplimiento.

1.10.3. PROBLEMAS SOCIALES

El diagnóstico y el tratamiento de la Diabetes Mellitus tipo 2 origina un problema social de consecuencias diferentes para el individuo, su familia y la sociedad.

Para el individuo supone, o debería suponer, un cambio en su manera de vivir. Debe moderar las comidas y bebidas, sobre todo las de relación social. Tiene que aprender a comer renunciando o al menos moderando la ingesta de alimentos que debe conocer que son perjudiciales. Debe realizar ejercicio físico, por lo menos andar 30 min cada día, y saber que puede presentar complicaciones (impotencia, neuropatía, pérdida de visión, etc.), que es posible que le afecten no sólo físicamente, sino también psíquicamente, y que pueden alterar su estado de y que, a su vez, empeorara la diabetes debido a que la ansiedad aumenta la secreción de cortisol y, con ello, la glucemia.¹⁰⁹⁻¹¹²

Es importante que desde el primer momento no oculte la enfermedad a sus familiares y amigos con el fin de que conozcan la presencia de los síntomas de las hipoglucemias y las hiperglucemias y qué deben administrar al paciente para evitarle situaciones graves, cómo ayudarles a seguir la dieta¹¹³ y comprender mejor sus comportamientos sociales.

Para la familia es una situación nueva e inesperada, ya que conlleva la carga emocional propia de una enfermedad crónica y que no se cura, que necesita un tratamiento continuo y un cambio en los hábitos dietéticos¹¹⁴⁻¹²⁰ que le afectará, sobre todo si ya presenta complicaciones.

El gasto económico y social de estas enfermedades crónicas, en ocasiones invalidantes, no es sólo de costes directos por su cronicidad y gravedad, sino también indirectos originados por pérdida de productividad, bajas laborales, jubilaciones anticipadas y muertes prematuras, además de la consiguiente disminución en la calidad de vida del paciente y la familia.

La educación del paciente sobre su propia enfermedad sigue siendo fundamental para el control de la diabetes. En muchas ocasiones, el paciente tiene una baja percepción de su salud y cree que la información que le proporcionan los profesionales es insuficiente; por ello, el deber de los

profesionales es escuchar, dialogar y fomentar la educación¹²⁰⁻¹²⁵ para conseguir la participación de los pacientes en la toma de decisiones dirigidas al autocuidado.

2. JUSTIFICACIÓN

La frecuencia de la Diabetes Mellitus está elevándose de forma alarmante en todo el mundo alcanzando proporciones epidémicas. La Diabetes Mellitus es por tanto una condición que amenaza la vida a nivel mundial^{4,29} y se ha convertido en una de las mayores causas de enfermedad y muerte prematura en la mayoría de los países, esto es debido principalmente al aumento de la obesidad, dietas no saludables y estilos de vida sedentarios.

A lo largo de este tiempo se ha podido comprobar cómo la prevalencia ha ido aumentando desde el 5-6% a principios de la década de los noventa hasta el 12-15% en los realizados entre los años 2014-2016.^{33,34}

La prevalencia de Diabetes Mellitus tipo 2 ha mostrado un rápido incremento en los últimos años, por lo que reducir su incidencia es una prioridad de las políticas de salud pública en todos los países, tanto desarrollados como en vías de desarrollo. La prevención de la enfermedad⁸⁸ es la acción que normalmente se emana desde los servicios de salud y que considera a los individuos y a las poblaciones como expuestas a factores de riesgo identificables, que suelen ser con frecuencia asociados a diferentes conductas de riesgo de los individuos. La modificación de estas conductas de riesgo constituye una de las metas primordiales de la prevención de la enfermedad.

La magnitud del problema sanitario y socioeconómico de esta enfermedad exige establecer programas de prevención y control con el fin de realizar una intervención temprana.

Para trabajar en la prevención Diabetes Mellitus tipo 2 contamos con Índices más utilizados de forma global. Uno de estos índices es el Índice Masa Corporal.

El Índice Masa Corporal se usa como una herramienta de detección frecuentemente para identificar el sobrepeso y la obesidad en los adultos. Se calcula dividiendo el peso de una persona en kilos por el cuadrado de su talla en metros (kg/m^2).

La obesidad, definida típicamente sobre la base del Índice de Masa Corporal, es una de las principales causas de Diabetes Mellitus tipo 2 y enfermedad coronaria. Sin embargo, para cualquier índice de Masa Corporal dado, la distribución de la grasa corporal puede variar sustancialmente.

Entre los factores ambientales, la obesidad es el factor de riesgo de diabetes más importante. El riesgo de Tolerancia Alterada a la Glucosa o Diabetes Mellitus Tipo 2 se incrementa con el peso corporal, pues la obesidad actúa induciendo resistencia a la insulina. Además, el grado de resistencia a la insulina y la incidencia de la enfermedad es mayor en sujetos con obesidad abdominal,^{13,18} medida como la circunferencia de la cintura o índice cintura-cadera. Así mismo, una vida sedentaria promueve la ganancia de peso y la diabetes.

Por lo tanto, podemos decir que Obesidad y Diabetes Mellitus tipo 2 es una asociación fuerte.¹³⁻⁵⁴

El exceso de peso es el principal factor de riesgo de la Diabetes Mellitus tipo 2. La obesidad es un importante problema de salud pública en todo el mundo. La prevalencia autodeclarada de sobrepeso y obesidad en Andalucía es superior a la media nacional, tiene una tendencia creciente y se sitúa entre las más elevadas de todas las comunidades autónomas.

La localización de la grasa condiciona el riesgo metabólico global. La importancia de la obesidad visceral es tal que se ha propuesto que el objetivo de tratamiento de la obesidad sería más reducir la cantidad de grasa visceral y el perímetro abdominal que la pérdida de peso en sí misma.

Dado que la Diabetes Mellitus tipo 2 es una enfermedad de gran impacto mundial, con una prevalencia en aumento, con complicaciones que tienen una importante repercusión socioeconómica y que puede ser asintomática durante muchos años, se considera que conocer bien los marcadores y los factores de riesgo es fundamental para poder actuar sobre ellos y prevenir la aparición de Diabetes Mellitus tipo 2.

Por todo ello, se puede resaltar que la obesidad se ha venido cuantificando con el Índice Masa Corporal, que la comunidad científica^{2,4,29} acepta universalmente. Pero este índice actual tiene la limitación que sus puntos de

corte para definir el sobrepeso o la obesidad varían con la etnia, además no precisa si existe obesidad abdominal, que es la asociada con un mayor riesgo cardiovascular. La cintura abdominal como medición aislada presenta como desventaja la variación en sus valores según sexo, edad y complejión; esto queda atenuado con la corrección que introduce la estatura, que logra que la Ratio Abdomen/Estatura sea un índice más estable que la simple medición de la cintura.²⁹

Según un estudio de la Universidad de Harvard en Boston (Estados Unidos)¹⁷, la Ratio Abdomen/Estatura es, como medida de adiposidad, la que mejor predice la enfermedad cardiovascular. Los investigadores señalan que, aunque el Índice de Masa Corporal es la medición antropométrica estándar de adiposidad, existen personas con un Índice Masa Corporal “normal” que tienen un riesgo cardiovascular muy elevado debido a la distribución de la grasa corporal.

Los resultados, publicados en “Journal of the American College of Cardiology”¹⁸, indican que la Ratio Abdomen/Estatura es la que muestra una mayor asociación y el mejor modelo estadístico. No obstante, los autores reconocen que el Índice Masa Corporal sigue siendo la medida de adiposidad más práctica en la clínica.^{2, 29}

Hasta el momento son pocos los estudios que han medido la asociación entre Ratio Abdomen/Estatura y riesgo cardiovascular en población general europea y española, y no se ha publicado ninguno en población andaluza. Es conveniente disponer de nuevas mediciones y es por ello que el objetivo principal de esta tesis es determinar en población malagueña si la Ratio Abdomen/Estatura y edad + (abdomen/estatura x 100) y el índice TG/HDL son los índices antropométricos con mejor capacidad de detección de Diabetes Mellitus tipo 2.

3. HIPÓTESIS

Dado que la Diabetes es una enfermedad asintomática en su inicio y de gran prevalencia en nuestro medio, se cree necesario estudiar factores de riesgo que permita identificar la enfermedad antes de que aparezca. Se considera que Ratio Abdomen/Estatura elevado, índice Edad + (Ratio Abdomen/Estaturax100) y el índice TG/HDL aumentado y tener antecedentes familiares de Diabetes Mellitus 2 condicionan la aparición de ésta.

HIPÓTESIS OPERATIVA

Un Índice Abdomen/Estatura mayor de 0,55 se asocia a un incremento de riesgo del 17% de padecer Diabetes Mellitus tipo 2. Un índice de TG/HDL mayor de 3, y el índice Edad + (Ratio Abdomen/Estaturax100) mayor de 100, y tener antecedentes familiares (padres o hermanos) de Diabetes Mellitus tipo 2 o Diabetes gestacional se asocia a un mayor riesgo del 19% de padecer Diabetes Mellitus tipo 2.

HIPÓTESIS ALTERNATIVA

Ratio Abdomen/Estatura elevado, índice TG/HDL aumentado, índice Edad + (Ratio Abdomen/Estaturax100) aumentado y tener antecedentes familiares de DM tipo 2 o Diabetes gestacional está relacionado con DM tipo 2.

HIPOTESIS NULA

Ratio Abdomen/Estatura elevado, índice TG/HDL aumentado, (Ratio Abdomen/Estaturax100) aumentado y tener antecedentes familiares de DM tipo 2 o Diabetes gestacional no está relacionado con DM tipo 2.

4. OBJETIVOS

OBJETIVO PRINCIPAL

Analizar la relación entre los nuevos índices antropométricos de riesgo y Diabetes Mellitus tipo 2 en una cohorte de pacientes con un periodo de seguimiento de 6 años en un área de referencia.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Calcular los índices de riesgo para la Diabetes Mellitus tipo 2:
 - Índice Triglicérido/HDL.
 - Medir el Ratio Abdomen/Estatura (RAE)
 - Estimar el índice edad+ (Ratio Abdomen/Estatura x100)
- Estudiar antecedentes de Diabetes Mellitus tipo 2 en familiares del primer grado.
- Determinar la existencia de antecedentes de Diabetes Gestacional.
- Describir el perfil sociodemográfico de pacientes incluidos en la cohorte.
- Recolectar datos sobre el nivel de estudios, las horas diarias empleadas en ver la televisión y el tiempo semanal dedicado a la realización de ejercicio físico.

5. METODOLOGÍA

5.1. DISEÑO Y EMPLAZAMIENTO

Estudio observacional analítico de cohortes a 6 años, con revisiones periódicas bianuales. En un primer momento (t_0), y a partir de los datos obtenidos, se lleva a cabo un estudio descriptivo transversal.

Realizado en el ámbito de la Atención Primaria de Salud en los Centros de Salud Colonia Sta. Inés-Teatinos y Puerta Blanca (Málaga). Centros pertenecientes al Distrito Sanitario Málaga. Ubicado en barrios periféricos de la ciudad, compuestos en su mayoría por una población de clase trabajadora, con un nivel socio-cultural medio. Población total de sujetos inscritos en el C.S. Colonia Sta. Inés-Teatinos es de 14.934 sujetos, y en el C.S. Puerta Blanca de 27.319 sujetos (datos de Dic 2011).

ASPECTOS ÉTICOS Y LEGALES

Todos los participantes leyeron y firmaron el consentimiento informado aceptando su participación en el estudio (Anexo 3). Se respetó en todo momento la confidencialidad de los datos de cada participante.

Los datos pertenecían a la historia clínica del paciente y los datos extraídos de ella para el estudio estaban codificados para que su nombre no apareciera en ningún documento fuera del Centro de Salud. La utilización de los datos se hace cumpliendo lo establecido en las Leyes vigentes en España de protección de datos (LOPD) Ley Orgánica 15/1999 de 13 de diciembre de Protección de Datos de Carácter Personal y RD 994/1999, habiéndose tomado las precauciones oportunas para respetar los derechos de las personas incluidas en la investigación, de forma que el manejo de los datos se realiza de forma confidencial. En la realización del estudio en todo momento se contempla los aspectos éticos y normas nacionales e internacionales señalados en la Declaración de Helsinki de 1964, enmendada en el año 2000, y se tienen en cuenta las normas de buena práctica clínica.

El estudio ha contado con el informe favorable de la Comisión de Ética de la Investigación Provincial de Málaga (Anexo 2).

5.2. POBLACIÓN

La población de estudio fueron pacientes de los Centro de Salud Colonia Sta. Inés-Teatinos y Puerta Blanca (Málaga) con edades comprendidas entre los 40 y 80 años.

La investigación se ha realizado en Centros de Salud ubicados en barrios periféricos de la ciudad, con un nivel socio-cultural medio. La población total es de 42.253 personas que están inscritas a ambos centros siendo la muestra proporcional calculada de 166 para una prevalencia estimada de Diabetes Mellitus tipo 2 del 10%.

En el tamaño muestral se consideró que la tasa de respuesta alcanzaría aproximadamente el 70%. Los participantes del estudio han sido sujetos con edades comprendidas entre los 40 y 80 años seleccionados mediante un muestreo probabilístico aleatorio estratificado por edad con afijación proporcional.

5.2.1. CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Personas adscritas a los Centros de Salud "Colonia Santa Inés-Teatinos" y "Puerta Blanca".
- Adultos de entre 40 y 80 años de edad.
- Firma consentimiento informado. Este documento informaba al participante sobre los objetivos del estudio, las pruebas a las que se iba a someter, los contactos periódicos en años posteriores y recogía su autorización para consultar su historia de salud.

5.2.2. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Personas que no podían rellenar el cuestionario por sí solas (problemas cognitivos).
- Imposibilidad para desplazarse a los Centros de Salud "Colonia Santa Inés-Teatinos" y "Puerta Blanca".
- Personas que se encontraban desplazadas temporalmente a los Centros de Salud "Colonia Santa Inés-Teatinos" y "Puerta Blanca".

5.2.3 NIVELES POBLACIÓN DENTRO DEL ESTUDIO

- Población diana: pacientes Centro de Salud Colonia Sta. Inés-Teatinos y Puerta Blanca (Málaga) con edades comprendidas entre los 40 y 80 años.
- Población accesible: pacientes incluidos.
- Población elegible: la indicada en los criterios de selección.
- Muestra: muestreo probabilístico aleatorio estratificado para conseguir un tamaño muestral superior a 138 sujetos.
- Participantes: los que realmente participaron en el estudio.

Todos los pacientes del muestreo, y que cumplían los criterios de inclusión, aceptaron participar en el estudio, hubo tres pérdidas por fallecimiento durante el seguimiento. No se produjeron abandonos durante la fase de recogida de la información.

5.2.4. TIPO DE MUESTREO

Se eligió el muestreo probabilístico aleatorio estratificado por edad con afijación proporcional, puesto que se tenía acceso a los listados de pacientes de los centros de salud con edades comprendidas entre 40 y 80 años agrupados según los distintos estratos de edad y no tener ningún factor de confusión que interesaba controlar. Dentro de cada grupo de edad, se llevaba a cabo un muestreo aleatorio sistemático para seleccionar a los pacientes.

Según la población adscrita a cada Centro de Salud se cogía una muestra proporcional a la misma; a su vez, dependiendo del tamaño de cada estrato de edad se procedía de igual forma.

5.2.5. TAMAÑO MUESTRAL

La variable dependiente de nuestro estudio fue la prevalencia de diabetes, se trata de una variable cualitativa dicotómica por lo que para calcular el tamaño de la muestra se utilizó la siguiente fórmula:

$$n = \frac{Z_{\alpha}^2 \cdot p (1 - p)}{i^2}$$

Donde n: tamaño muestral,

$Z_{\alpha} = 1.96$, para un nivel de confianza del 95%,

P: proporción esperada de Diabetes Mellitus tipo 2 en nuestro medio, según la literatura consultada era aproximadamente de 10%,^{5,6,7,8}

i^2 : error máximo que estamos dispuestos a aceptar, tomaremos un valor de 0.05

$$n = \frac{1.96^2 \times 0.1 \times (1 - 0.1)}{0.05^2}$$

$$n = 138 \text{ pacientes}$$

Con unas pérdidas estimadas del 20 %^{2,5} la muestra se quedaría en $n = 166$

Dado que la población del Centro de Salud Puerta Blanca es de 27.319 sujetos y la del C.S. Colonia Sta. Inés-Teatinos de 14.934 se tomarán (65%) pacientes del C. S. Puerta Blanca y (35%) del C.S. Colonia Sta. Inés-Teatinos.

Tabla 1. División de pacientes por edades

	C.S. Colonia Sta Inés-Teatinos	C.S. Puerta Blanca
40 a 49 años	29 sujetos (49%)	44 sujetos (41%)
50 a 59 años	15 sujetos (26%)	32 sujetos (30%)
60 a 69 años	9 sujetos (16%)	21 sujetos (19%)
70 a 80 años	5 sujetos (9%)	11 sujetos (10%)

Se añadió como marco de muestreo el listado de todos los integrantes de cada estrato de la población de estudio y se calculó la constante de muestreo de la siguiente forma:

$$k = \frac{N}{n}$$

Donde k era la constante de muestreo, N el tamaño de la población a estudio y n el tamaño de la muestra. Obteniendo las siguientes constantes de muestreo:

Tabla 2. Tabla elección según k

	C. S. Colonia Sta Inés-Teatinos	C. S. Puerta Blanca
40 a 49 años	2	2
50 a 59 años	4	3
60 a 69 años	6	5
70 a 80 años	11	10

Se eligió el primer sujeto de la muestra de forma aleatoria simple y se fue eligiendo a los siguientes según k.

5.3 VARIABLES

5.3.1 VARIABLE DEPENDIENTE

Variable dependiente en la cohorte fue la incidencia de Diabetes Mellitus tipo 2 (nuevos casos de Diabetes Mellitus tipo 2 en un periodo de 6 años).

En el estudio descriptivo inicial (t0) la variable dependiente fue la prevalencia de Diabetes Mellitus tipo 2.

Definición de paciente con Diabetes Mellitus tipo 2:

- Determinación analítica al inicio del estudio o extraída en los últimos seis meses o las que se iban a realizar en los próximos seis meses con: glucemia ≥ 126 mg/dl en ayunas o HbA_{1c} $\geq 6.5\%$. Se usó los análisis solicitados por su médico y se pidió controles analíticos en el seguimiento a los sujetos que no se los hubiera solicitado por algún otro motivo.

5.3.2. VARIABLES INDEPENDIENTES

- Variables socio-demográficas:
 - Edad, medida en años.
 - Sexo, definido como Hombre (H) o Mujer (M)

- Peso, expresado en kilogramos (Kg). Se empleó una báscula calibrada y homologada. Los pacientes se pesaron descalzos y con ropa ligera.
- Estatura, medida en centímetros (cm). Siguiendo el mismo procedimiento explicado anteriormente.
- Nivel de estudios (sin estudios, estudios primarios y estudios superiores)
- Variables relacionadas con la alimentación:
 - Hábitos dietéticos: Tipo de comida ingerida y veces a la semana que realizaban. Se recogía a través del Cuestionario de Frecuencia de Consumo de alimentos.
 - Ejercicio físico: tiempo empleado y tipo de ejercicio realizado (ejercicio nada, leve, moderado o intenso)
 - Tiempo dedicado al día a ver la televisión recogido en horas/día (pocas horas : ≤ 3 h/día y muchas horas > 3)
- Antecedentes personales:
 - Antecedentes familiares de primer o segundo grado de Diabetes Mellitus tipo 2, si estaban presentes o no (Si/No)
 - Diabetes gestacional, padecerla o haberla padecido (Si/No)
- Variables e índices antropométricos:
 - Ratio Abdomen/Estatura midiendo cada variable en centímetros (cm). Se utilizó una cinta métrica homologada y se midió el perímetro abdominal y la estatura, para ello el paciente tuvo que estar descalzo, con ropa ligera y en bipedestación $> 0,55$.
 - Índice TG/HDL > 3 . Cada variable fue medida en miligramos/decilitro (mg/dl).
 - Índice Edad + (Ratio Abdomen/Estatura x100) > 100 .

5.4 RECOGIDA DE DATOS (PROTOCOLO DEL ESTUDIO)

La duración del estudio fue de 6 años, durante este período se realizó dos visitas de seguimiento. Previamente se contactó telefónicamente con los pacientes a través de sus datos registrados en los Centros de Salud de referencia y se les explicó el motivo del estudio, se les invitó a participar, y se citó aquellos que se comprometieron con el estudio. El periodo de inclusión y de recogida de datos de los pacientes fue de aproximadamente 10 meses.

Los 166 pacientes de la muestra se fueron reclutando y entrevistando para adaptarlos a una tabla tipo como el que se expone a continuación. El estudio se llevó a cabo en los Centros de Salud Colonia Sta. Inés-Teatinos y Puerta Blanca simultáneamente. Todas las visitas y las recogidas de datos se realizaron en el Centro de Salud de referencia del paciente.

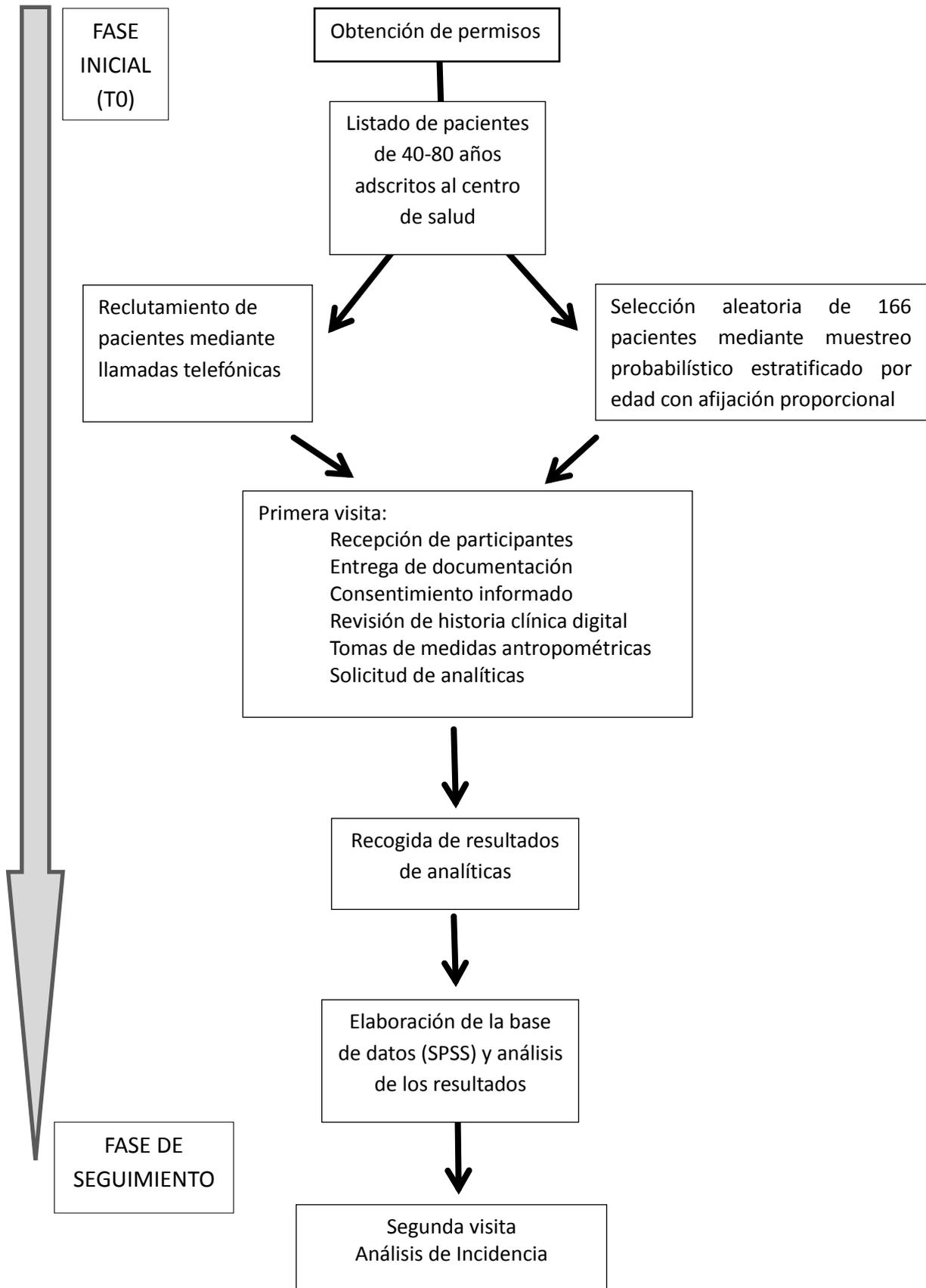
Se llevó a cabo en un periodo de seis años, en el cual se realizó en un primer momento donde se solicitó los permisos necesarios para ponerlo en práctica. Posteriormente y durante un periodo de nueve meses se reclutó a los pacientes de la muestra. Simultáneamente se revisó las historias clínicas y se realizó la primera visita, en la cual se entregó el consentimiento informado, la hoja informativa, se realizó la entrevista y mediciones pertinentes y se completó el cuaderno de recogida de datos a aquellos pacientes que aceptaron su inclusión en el estudio y firmaron el consentimiento informado. Conforme se recogieron los resultados se fue elaborando la base de datos. Se prosiguió con el análisis de los resultados (t0).

Este procedimiento se fue repitiendo, en el año 2016, se revisaron nuevamente las historias clínicas, se citaron a los pacientes y se volvió a recoger las medidas antropométricas y los datos analíticos. A su vez en los años pares se volvió a analizar los datos recogidos en las sucesivas entrevistas y se mantuvo el contacto con los pacientes mediante el envío de correos electrónicos y en su defecto llamadas telefónicas.

Tabla 3. Distribución de tareas por año de estudio

Tareas realizadas	2011	2012	2013	2014	2015	2016
<i>Solicitud de permisos</i>	X					
<i>Reclutamiento</i>	X					
<i>Revisión Hª Clínicas</i>	X		X		X	
<i>1ª visita</i>	X					
<i>Elaboración base de datos</i>	X	X	X		X	
<i>Análisis resultados</i>		X		X		X
<i>Seguimiento</i>		X		X		
<i>2ª visita</i>						x
<i>Memoria</i>						X

Figura 9. Esquema del estudio.



5.5 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Los datos fueron recogidos y volcados en una hoja de datos EXCEL (Microsoft Office 97) donde fueron depurados para su posterior análisis con el software estadístico SPSS v22 licenciado para la Universidad de Málaga.

Los datos fueron hallados con las medidas de centralización y dispersión, teniendo en cuenta la media y la desviación típica de las variables cuantitativas y la proporción de las cualitativas. Para todas ellas se calcularon los intervalos de confianza al 95%.

Se analizó si existía asociación estadística entre la variable dependiente (prevalencia de DM tipo 2 medida de forma dicotómica sí/no) y las variables independientes incluidas en el estudio (edad, sexo, peso, estatura, antecedentes familiares de Diabetes Mellitus tipo 2, antecedentes de Diabetes Gestacional, Ratio Abdomen/Estaturax100, índice TG/HDL, índice Edad + (Ratio Abdomen/Estatura x100), ejercicio físico realizado, tiempo dedicado al día a ver la televisión, nivel de estudios, hábitos dietéticos).

Para realizar las comparaciones entre las distintas variables independientes con nuestra variable dependiente se utilizó el test de T Student (asociación entre variables continuas con respecto a una variable dicotómica); test de Chi-cuadrado (con corrección de Fisher) para establecer la asociación entre 2 variables categóricas.

Mediante un modelo de regresión logística (como variable dependiente Diabetes Mellitus tipo 2 sí/no) y como variables asociadas o explicativas las restantes que han mostrado significación estadística en el estudio bivalente o que pertenezcan a la hipótesis de estudio) se analizó todas las posibles variables asociadas a nuestra variable de estudio teniendo en cuenta los factores de confusión y valorando la asociación estadísticamente significativa entre las distintas variables.

Un valor de $p < 0,05$ fue considerado como significativo.

6. RESULTADOS

Variables Socio-demográficas

La cohorte reclutada, 166 pacientes (163 en el año 2016 por tres pérdidas por fallecimiento), presenta una distribución por sexos del 49,7% de mujeres y del 50,3% de hombres (tabla 4).

La edad media de las mujeres fue de 58 años (DE: 9,6 años) y de los hombres 60 años (DE: 10,4 años).

El nivel de estudios fue: 7,5% sin estudios; 43,5% estudios primarios, estudios secundarios el 27,3% y el 19,9% estudios superiores. No hubo diferencias significativas respecto al sexo.

Respecto del ejercicio físico en el 29,7% realizaban ejercicio ligero (hasta caminar), el 33,8 moderado (hasta correr) y el 36,6% intenso (bailar, correr, deporte, nadar, etc.). No existieron diferencias respecto del sexo ni de los niveles de HbA1c (menor o mayor de 6,5%) en ninguno de los dos períodos estudiados (2011 y 2016).

Tabla 4. Tabla de frecuencia. Sexo

	Frecuencia	Porcentaje válido
Mujer	81	49,7
Hombre	82	50,3
Total	163	100,0

Respecto a los antecedentes personales el 8,6% de las mujeres tuvieron diabetes gestacional, aunque no hubo diferencias entre después padecer diabetes o no. El 40,5% de los pacientes tenían antecedentes familiares de diabetes mellitus, aunque no hubo diferencias según sexo.

En la siguiente tabla se muestran las características antropométricas y analíticas de los pacientes estudiados en los 2 momentos de la cohorte, 2011 y 2016.

Hubo diferencias estadísticas significativas ($p < 0,05$) en las variables: peso, perímetro abdominal, glucemia basal, HDL, IMC y en los 3 índices antropométricos.

Tabla 5. Comparación de las variables del estudio

VARIABLES (n= 163)	año	media	DE	Valor p (t Student)
Peso (kg)	2011	80,11	17,51	0,045
	2016	80,94	16,33	
Talla (cm)	2011	164,71	8,72	0,154
	2016	164,53	8,78	
Perímetro abdominal	2011	102,30	14,46	0,044
	2016	102,98	13,51	
Glucemia basal	2011	99,87	30,99	0,002
	2016	104,25	24,95	
HbA1c	2011	5,72	0,93	0,68
	2016	6,07	2,56	
Triglicéridos	2011	144,76	126,41	0,058
	2016	137,37	102,86	
HDL	2011	49,26	13,97	0,006
	2016	51,20	13,23	
IMC	2011	29,41	5,36	0,020
	2016	29,78	4,88	
Índice Edad+(Ratio Abdomen/estatura)*100	2011	117,29	16,02	0,000
	2016	121,31	15,47	
Ratio Abdomen/Estatura	2011	0,62	0,08	0,023
	2016	0,63	0,07	
Índice TG/HDL	2011	3,52	3,98	0,003
	2016	3,07	2,95	

Análisis bivariante

Cuando se analizaron los datos de las variables analíticas en ambos subgrupos de sujetos según las cifras de HbA1c ($6,5\% < \text{HbA1c} \leq 6,5\%$) se encontraron diferencias estadísticamente significativas (Kruskal-Wallis) entre las variables: peso ($p=0,001$); perímetro abdominal ($p=0,000$), glucemia basal ($p=0,000$);

triglicéridos ($p=0,000$), HDL ($p=0,029$), IMC ($p=0,001$), índice Edad + (ratio Abdomen/Estatura x 100) ($p=0,000$), índice abdomen/estatura ($p=0,000$), índice TG/HDL ($p=0,000$).

Tabla 6. Variables analíticas y antropométricas según nivel de HbA1c

	HbA1c	N	Media	Desviación estándar
Peso en kg	< 6,5%	141	79,43	16,15
	≥6,5%	22	90,57	14,46
Talla en cm	< 6,5%	141	164,30	8,81
	≥6,5%	22	166,02	8,65
Perímetro Abdominal	< 6,5%	141	101,30	13,34
	≥6,5%	22	113,73	9,06
Glucemia basal	< 6,5%	141	98,98	15,46
	≥6,5%	22	138,04	42,73
TG	< 6,5%	141	124,41	56,73
	≥6,5%	22	220,41	227,63
HDL	< 6,5%	141	52,09	13,40
	≥6,5%	22	45,50	10,65
IMC	< 6,5%	141	29,32	4,82
	≥6,5%	22	32,78	4,28
Índice Edad + (Ratio Abd/Est x 100)	< 6,5%	141	119,33	15,26
	≥6,5%	22	134,01	9,89
Índice Abdomen Estatura	< 6,5%	141	0,62	0,0766
	≥6,5%	22	0,69	0,056
Índice TG / HDL	< 6,5%	141	2,70	1,89
	≥6,5%	22	5,47	6,01

En relación a la utilización de alimentos (tabla 7) no se encontraron diferencias significativas ($p>0,05$) entre el grupo de sujetos diabéticos y no diabéticos en el consumo de: leche, queso, huevos, ternera, pollo, cerdo, pescado, embutidos, cereales, pan, legumbres, bollería, verdura, fruta, bebidas con gas y alcohol.

Si se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos (diabéticos vs no diabéticos) respecto a las horas que los pacientes ven televisión ($p=0,001$) (tabla 7), la toma de postres lácteos ($p=0,029$), consumo de huevos ($p=0,046$) y el consumo de arroz ($p=0,044$).

Tabla 7. Consumo de alimentos en la muestra seleccionada diferenciados según HbA1c.

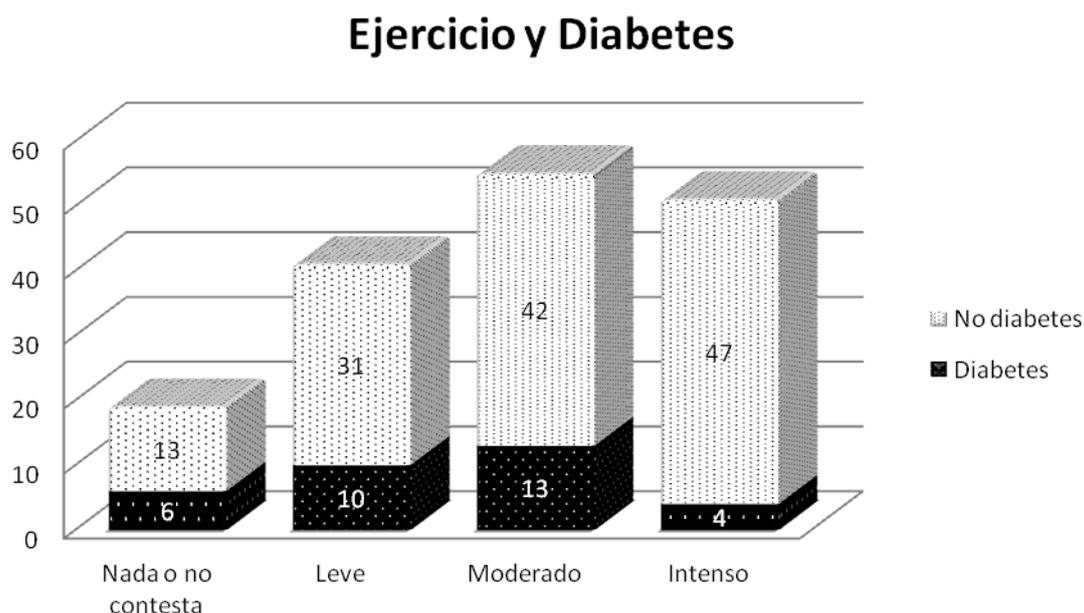
Variable	consumo	HbA1c		Valor de p
		< 6,5%	≥ 6,5%	
Leche (n= 157)	adecuado	87,5%	76,2%	0,165
	No adecuado	12,5%	23,8%	
Queso (n=159)	adecuado	88,4%	85,7%	0,723
	No adecuado	11,6%	14,3%	
Postres lácteos (n=153)	adecuado	82,6%	61,9%	0,029
	No adecuado	17,4%	38,1%	
Huevo (n=156)	adecuado	94,0%	81,8%	0,046
	No adecuado	6,0%	18,2%	
Termera (n= 156)	adecuado	79,1%	63,6%	0,110
	No adecuado	20,9%	36,4%	
Pollo (n=159)	adecuado	92,0%	90,9%	0,866
	No adecuado	8,0%	9,1%	
Cerdo (n=156)	adecuado	82,1%	77,3%	0,590
	No adecuado	17,9%	22,7%	
Pescado (n=155)	adecuado	91,9%	80,0%	0,094
	No adecuado	8,1%	20,0%	
Embutidos (n= 149)	adecuado	61,2%	50,0%	0,340
	No adecuado	38,8%	50,0%	
Arroz (n= 155)	adecuado	99,3%	90,0%	0,044
	No adecuado	0,7%	10,0%	
Cereales (n= 145)	adecuado	51,6%	52,6%	0,932
	No adecuado	48,4%	47,4%	
Pan (n= 154)	adecuado	97,7%	95,2%	0,502
	No adecuado	2,3%	4,8%	
Legumbres (n= 153)	adecuado	94,7%	95,0%	0,961
	No adecuado	5,3%	5,0%	
Bollería (n= 153)	adecuado	86,3%	78,9%	0,400
	No adecuado	13,7%	21,1%	
Verduras (n= 150)	adecuado	97,7%	94,7%	0,452
	No adecuado	2,3%	5,3%	
Frutas (n= 156)	adecuado	86,7%	76,2%	0,208
	No adecuado	13,3%	23,8%	

Bebidas con gas (n= 148)	adecuado	87,5%	85,0%	0,756
	No adecuado	12,5%	15,0%	
Alcohol (n= 154)	adecuado	96,2%	90,5%	0,239
	No adecuado	3,8%	9,5%	
Horas de TV (n= 154) *	Adecuado	71,6%	30,0%	0,001
	No adecuado	28,4%	70,0%	

* horas de TV: adecuado 3 horas o menos; No adecuado más de 3 horas.

En la siguiente figura queda representada la actividad física de los pacientes diabéticos y no diabéticos atendiendo a la intensidad de la misma.

Figura 10. Actividad física de los pacientes diabéticos y no diabéticos atendiendo a la intensidad.



En ambos grupos diabéticos y no diabéticos la intensidad del ejercicio físico leve y moderado es donde mayoritariamente esta recogida frente a no realización de ejercicio o realización de forma intensa. Aunque tenemos que enfatizar que un 65% de los pacientes no diabéticos reconocen hacer ejercicio moderado frente al 15% no diabéticos.

Análisis de regresión logística

Se realizó un análisis de regresión logística para aplicar un modelo probabilístico que explique si el paciente será diabético o no, HbA1c ($6,5\% < \text{HbA1c} < 6,5\%$).

Para el índice TG/HDL se recodificó en menor y mayor o igual a 3. El índice Edad + (Ratio Abdomen/Estatura x 100) se recodificó según menor o mayor de 125 donde se observó que la sensibilidad era mayor.

Para el año 2011, nuestro modelo clasificó correctamente al 71,4% de los pacientes con las variables independientes:

- horas de TV (recodificada),
- índice Edad +(RAEx100) recode;
- índice TG/HDL recode.

La especificidad del modelo fue del 72,2% y la sensibilidad del 66,7%. La OR (odds ratio) fueron: por tener el índice TG/HDL mayor de 3 la probabilidad de ser diabético se multiplicaba por 2,705 y el tener el índice Edad+ (RAEx100) mayor de 125 multiplica por 4,520 la probabilidad de ser Diabetes Mellitus.

Tabla 8. Modelo de clasificación para la probabilidad de DM y variables en la ecuación. Año 2011.

Observado		Pronosticado		
		HbA1c 2011		Corrección de porcentaje
		< 6,5%	≥ 6,5%	
HbA1c 2011	< 6,5%	96	37	72,2
	≥ 6,5%	7	14	66,7
Porcentaje global				71,4

Variables en la ecuación								
	B	Error estándar	Wald	gl	Sig.	Exp(B)	95% C.I. para EXP(B)	
							Inferior	Superior
Horas_TV_dia	0,744	0,534	1,940	1	0,164	2,104	0,739	5,996
i_Ed_RAE_2011	1,508	0,553	7,436	1	0,006	4,520	1,528	13,365
i_TG_HDL_2011	0,995	0,514	3,746	1	0,053	2,705	0,987	7,411
Constante	-3,423	0,548	38,996	1	0,000	0,033		

Para el año 2016 nuestro modelo clasificó correctamente al 72,7% de los pacientes con las variables independientes: horas de televisión (recodificada), índice Edad +(Ratio Abdomen/Estatura*100) recode; índice TG/HDL recode.

La especificidad del modelo fue del 72,4% y la sensibilidad del 75%. La OR (odds ratio) fueron: por ver la TV mucho o poco aumenta la probabilidad de ser Diabetes Mellitus 3,628; por tener el índice TG/HDL mayor de 3 la probabilidad de ser diabético se multiplicaba por 3,687 y el tener el índice Edad+(Ratio Abdomen/Estatura x100) mayor de 125 multiplica por 2,824 la probabilidad de ser Diabetes Mellitus.

Tabla 9. Modelo de clasificación para la probabilidad de Diabetes Mellitus tipo 2 y variables en la ecuación. Año 2016.

Observado		Pronosticado		
		HbA1c 2016		Corrección de porcentaje
		< 6,5%	≥ 6,5%	
HbA1c 2016	menor = 6,5%	97	37	72,4
	mayor de 6,5%	5	15	75,0
Porcentaje global				72,7

Variables en la ecuación								
	B	Error estándar	Wald	gl	Sig.	Exp(B)	95% C.I. para EXP(B)	
							Inferior	Superior
Horas_TV_dia	1,289	0,570	5,106	1	0,024	3,628	1,186	11,096
i_Ed_RAE_2011	1,038	0,597	3,020	1	0,082	2,824	0,876	9,108
i_TG_HDL_2011	1,305	0,533	5,990	1	0,014	3,687	1,297	10,482
Constante	-3,740	0,606	38,071	1	0,000	0,033		

En relación a los antecedentes personales de Diabetes Mellitus (tabla 10) se observa de la muestra total de pacientes la cantidad de sujetos con Diabetes Mellitus tipo 2 siendo 32 (19,3%) y los sujetos no diabéticos en total 131(78,9%) teniendo en cuenta las pérdidas de tres sujetos por fallecimiento durante los seis años de seguimiento de Tesis.

Tabla 10. Antecedentes personales de DM

	Frecuencia	Porcentaje
Si	32	19,3
No	131	78,9
Total	163	98,2
Sistema	3	1,8
	166	100,0

En la siguiente tabla se muestran las características antropométricas de los pacientes estudiados en los dos momentos de la cohorte, 2011 y 2016. Se representa los índices TG/HDL, Ratio Abdomen/Estatura, índice edad+ (Ratio Abdomen/Estatura x100) con resultado estadísticamente significativo con un 95% del Intervalo de Confianza para la media.

Tabla 11. Descriptivos. Índices antropométricos

	Diabético (Sí/No)	N	Media	Desviación Estándar	Límite inferior	Límite superior	Sig
Índice Edad +(Ratio Abd/Est*100) 2011	Sí	32	130,3129	14,46907	125,0962	135,5295	,000
	No	131	114,1100	14,76061	111,5586	116,6614	
	Total	163	117,2909	16,01804	114,8134	119,7685	
Índice Edad+(Ratio Abd/Est*100) 2016	Sí	32	133,1704	15,35204	127,6354	138,7054	,000
	No	131	118,4181	14,10327	115,9803	120,8559	
	Total	163	121,3142	15,46811	118,9218	123,7067	
Ratio Abdomen/ Estatura 2011	Sí	32	,689138	,0658055	,665413	,712864	,000
	No	131	,604993	,0805227	,591074	,618911	
	Total	163	,621512	,0845921	,608428	,634596	
Ratio Abdomen/ Estatura 2016	Sí	32	,683892	,0544792	,664250	,703534	,000
	No	131	,612196	,0762802	,599011	,625382	
	Total	163	,626272	,0778028	,614238	,638306	
Índice TG/HDL 2011	Sí	32	5,9779	7,09250	3,4208	8,5350	,000
	No	131	2,9258	2,42855	2,5060	3,3455	
	Total	163	3,5250	3,97966	2,9094	4,1405	
Índice TG/HDL 2016	Sí	32	4,6771	5,22747	2,7924	6,5618	,000
	No	131	2,6791	1,87470	2,3551	3,0032	
	Total	163	3,0714	2,94671	2,6156	3,5272	

Respecto al nivel de estudios, ejercicio físico (ligero, moderado e intenso) y las horas de TV reflejadas en la Tablas (12,13 y 14) no se observaron diferencia según sexo (mujer/hombre) entre los sujetos de la muestra.

Tabla 12. Nivel de estudios según distribución por sexos

		Mujer	Hombre	Total
Sin estudios	Recuento	1	0	1
	% dentro de estudios	100,0%	0,0%	100,0%
	% dentro de sexo	1,3%	0,0%	0,6%
	% del total	0,6%	0,0%	0,6%
Sabe leer y escribir	Recuento	7	4	11
	% dentro de estudios	63,6%	36,4%	100,0%
	% dentro de sexo	8,9%	4,9%	6,8%
	% del total	4,3%	2,5%	6,8%
Estudios primarios	Recuento	29	41	70
	% dentro de estudios	41,4%	58,6%	100,0%
	% dentro de sexo	36,7%	50,0%	43,5%
	% del total	18,0%	25,5%	43,5%
Estudios secundarios	Recuento	23	21	44
	% dentro de estudios	52,3%	47,7%	100,0%
	% dentro de sexo	29,1%	25,6%	27,3%
	% del total	14,3%	13,0%	27,3%
Estudios superiores	Recuento	17	15	32
	% dentro de estudios	53,1%	46,9%	100,0%
	% dentro de sexo	21,5%	18,3%	19,9%
	% del total	10,6%	9,3%	19,9%
Otros	Recuento	2	1	3
	% dentro de estudios	66,7%	33,3%	100,0%
	% dentro de sexo	2,5%	1,2%	1,9%
	% del total	1,2%	0,6%	1,9%
Total	Recuento	79	82	161
	% dentro de estudios	49,1%	50,9%	100,0%
	% dentro de sexo	100,0%	100,0%	100,0%
	% del total	49,1%	50,9%	100,0%

Chi-cuadrado $p=0,497$

Tabla 13. Nivel de ejercicio según distribución por sexos

		Mujer	Hombre	Total
Ligero	Recuento	20	23	43
	% dentro de ejercicio	46,5%	53,5%	100,0%
	% dentro de sexo	27,4%	31,9%	29,7%
	% del total	13,8%	15,9%	29,7%
Moderado	Recuento	25	24	49
	% dentro de ejercicio	51,0%	49,0%	100,0%
	% dentro de sexo	34,2%	33,3%	33,8%
	% del total	17,2%	16,6%	33,8%
Intenso	Recuento	28	25	53
	% dentro de ejercicio	52,8%	47,2%	100,0%
	% dentro de sexo	38,4%	34,7%	36,6%
	% del total	19,3%	17,2%	36,6%
Total	Recuento	73	72	145
	% dentro de ejercicio	50,3%	49,7%	100,0%
	% dentro de sexo	100,0%	100,0%	100,0%
	% del total	50,3%	49,7%	100,0%

Chi-cuadrado $p = 0,822$ **Tabla 14.** Horas TV según distribución por sexos

		Mujer	Hombre	Total
Pocas horas	Recuento	52	50	102
	% dentro de horas TV	51,0%	49,0%	100,0%
	% dentro de sexo	70,3%	62,5%	66,2%
	% del total	33,8%	32,5%	66,2%
Muchas	Recuento	22	30	52
	% dentro de horas TV	42,3%	57,7%	100,0%
	% dentro de sexo	29,7%	37,5%	33,8%
	% del total	14,3%	19,5%	33,8%
Total	Recuento	74	80	154
	% dentro de horas TV	48,1%	51,9%	100,0%
	% dentro de sexo	100,0%	100,0%	100,0%
	% del total	48,1%	51,9%	100,0%

Chi-cuadrado $p = 0,308$

En la Tabla 15 se observa cómo de los pacientes no diabéticos tipo 2 un valor considerado, en total 98 sujetos el índice TG/HDL $<3,5$. Con esto podemos deducir que la mayoría de los sujetos de nuestra muestra con bajo nivel TG/HDL se relacionaban con pacientes no diabéticos.

Tabla 15. TG/HDL según antecedentes personales DM y no DM.

		Diabético (Sí/No)		Total
		Sí	No	
Índice TG/HDL	No	16	98	114
	Sí	16	33	49
	Total	32	131	163

Chi-cuadrado $p = 0,006$

En la siguiente tabla se presenta un total de 107 sujetos de nuestra muestra donde el Índice Abdomen/Estatura es <0.65 , donde 97 de ellos fueron sujetos no diabéticos y sólo 10 sujetos del total fueron considerados diabéticos.

Tabla 16. Índice Abdomen/Estatura según antecedentes personales de DM y no DM.

		Diabético (Sí/No)		Total
		Sí	No	
Índice Abd/Estatura	No	10	97	107
	Sí	22	34	56
	Total	32	131	163

Respecto a los datos obtenidos con el Índice Edad + (Ratio Abdomen/Estatura $\times 100$) reflejados en la (Tabla 17) se resalta de los 163 sujetos del total de la muestra los 131 no diabéticos donde 98 tuvieron un valor Índice Edad + (Ratio Abdomen/Estatura $\times 100$) <125 y 25 de los 32 pacientes diabéticos con resultado Índice Edad + (Ratio Abdomen/Estatura $\times 100$) ≥ 125 .

Tabla 17. Índice Edad +(Ratio Abd/Est*100) según antecedentes DM y no DM

		Diabético (Sí/No)		Total
		Sí	No	
Índice Edad +(Ratio Abd/Est*100)	No	7	98	105
	Sí	25	33	58
	Total	32	131	163

El índice TG/HDL se ha considerado positivo ≥ 3.5 para aumentar la Especificidad (Tabla 18). Obteniéndose un resultado como se observa en la (Tabla 19) de 44% respecto a la Sensibilidad y Especificidad de 78%.

Respecto al Valor predictivo positivo alcanza un valor de 33% mientras que Valor predictivo negativo de 85%.

Tabla 18. Índice TG/HDL 2016

		Diabético (Sí/No)		Total
		Sí	No	
Índice TG/HDL 2016	Test positivo	14	29	43
	Test negativo	18	102	120
	Total	32	131	163

Tabla 19. Resultados según índice TG/DHL

Sensibilidad	44%
Especificidad	78%
Valor predictivo positivo	33%
Valor predictivo negativo	85%

Respecto al Índice Abdomen/Estatura se ha tenido en cuenta el punto de corte a 0.65 para aumentar la Sensibilidad, obteniendo un resultado como se muestra en la (Tabla 21) de 75% y de Especificidad de 74%, resultado bastante equilibrado entre Sensibilidad y Especificidad.

El Valor predictivo positivo alcanza un valor de 41% mientras el Valor predictivo negativo es de 92%. Se destaca el alto Valor predictivo negativo.

Tabla 20. Índice Abdomen/Estatura 2016

		Diabético (Sí/No)		Total
		Sí	No	
Índice Abd/Estatura 2016	Test positivo	24	34	58
	Test negativo	8	97	105
	Total	32	131	163

Tabla 21. Resultados según índice Abdomen/Estatura

Sensibilidad	75%
Especificidad	74%
Valor predictivo positivo	41%
Valor predictivo negativo	92%

En la Tabla 22 se representa el índice edad + (Ratio Abdomen/Estatura x100) aumentando el punto de corte de 100 a 125 para aumentar la Sensibilidad, obteniendo un resultado como se observa en la (tabla 23) de 84% y de Especificidad de 66%. Resultados que se puede considerar bastante óptimo.

El Valor predictivo positivo alcanza un valor de 38% mientras el Valor predictivo negativo de 95%.

Se deduce que los tres índices aplicados a los sujetos de nuestra muestra son significativos y que contienen un alto Valor Predictivo Negativo.

Tabla 22. Índice Edad +(Ratio Abd/Est*100) 2016

		Diabético (Sí/No)		Total
		Sí	No	
Índice Edad +(Ratio Abd/Est*100) 2016	Test positivo	27	44	71
	Test negativo	5	87	92
	Total	32	131	163

Tabla 23. Resultados según índice Edad +(Ratio Abd/Est*100)

Sensibilidad	84%
Especificidad	66%
Valor predictivo positivo	38%
Valor predictivo negativo	95%

7. DISCUSIÓN

Características de la muestra

La muestra analizada es representativa de la población diabética de nuestra zona. La cohorte reclutada, 163 pacientes, presenta una distribución por sexos del 49,7% de mujeres y del 50,3% de hombres y la edad media de las mujeres fue de 58 años (DE: 9,6 años) y de los hombres 60 años (DE: 10,4 años) por lo tanto similar.

En su conjunto representa una muestra equilibrada respecto distribución por sexos, con 59 años de media de edad. Respecto de los factores de riesgo y/o comorbilidades, nuestro grupo de estudio de pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 tenía mayoritariamente obesidad o sobrepeso, y dislipemia, tal y como era de esperar. Hubo diferencias estadísticas significativas ($p < 0,05$) en las variables: peso, perímetro abdominal, glucemia basal, HDL, IMC y en los 3 índices antropométricos.

Ante la relación entre los nuevos índices antropométricos de riesgo y Diabetes Mellitus tipo 2 en una cohorte de pacientes con un periodo de seguimiento de 6 años en un área de referencia se obtiene como resultados al respecto que los Índice Triglicérido/HDL, el Ratio Abdomen/Estatura y el índice edad+ (Ratio Abdomen/Estatura x100) aumentados son índices de riesgo para la Diabetes Mellitus tipo 2.⁹⁻¹⁵

Respecto a los antecedentes personales el 8,6% de las mujeres tuvieron diabetes gestacional, aunque no hubo diferencias entre después padecer diabetes o no. El 40,5% de los pacientes tenían antecedentes familiares de Diabetes Mellitus, aunque no hubo diferencias según distribución por sexos.

Puesto que el nivel de estudios de nuestra población es medio, (donde el 44% tenían estudios primarios y el 7% eran analfabetos), no es de extrañar que la mayor parte de los participantes incluidos en nuestro estudio tuvieran obesidad u obesidad mórbida. Ello condiciona determinados abordajes en las medidas educativas de la diabetes. De todas formas, el nivel sociocultural de nuestra zona es coincidente con la población estudiada.

El nivel socio-económico y educativo son considerados elementos determinantes del nivel de salud; las poblaciones con bajo nivel educativo y socio-económico tienen mayor mortalidad cardiovascular y más factores de riesgo, especialmente obesidad y diabetes.^{29,33,34}

En ambos grupos Diabetes Mellitus y no Diabetes Mellitus la intensidad del ejercicio físico leve y moderado es donde mayoritariamente está recogida frente a no realización de ejercicio o realización de forma intensa. Aunque tenemos que enfatizar que un 65% de los pacientes no diabéticos reconocen hacer ejercicio moderado frente a los 15% no diabéticos.

Su prevalencia aumenta con la obesidad abdominal, nivel bajo de HDL-colesterol y antecedentes familiares de diabetes. El riesgo de diabetes se asoció a índices TG/HDL elevados, Ratio abdomen/estatura elevado y al índice edad+ (Ratio Abdomen/Estatura x100).

Se recomienda enfáticamente la medición del Perímetro abdominal en el contexto clínico para la evaluación del riesgo de Diabetes Mellitus tipo 2.

Comparación con el resto de estudios similares

Varios autores han estudiado los indicadores antropométricos^{6-15,44} valorando la capacidad del Índice de Masa Corporal, el perímetro abdominal, el Índice perímetro Abdomen/Estatura y los porcentajes de grasa corporal para predecir la presencia de riesgos cardiometabólicos, como son la Diabetes Mellitus tipo 2, la dislipidemia y el síndrome metabólico. La investigación confirma que los índices de obesidad central predicen mejor los factores de riesgo cardiometabólico que la obesidad general, definida en base al Índice Masa Corporal, tanto en varones como en mujeres. De aceptarse esto último, el cambio positivo que supondría descubrir con antelación las enfermedades cardiovasculares y metabólicas implicaría un aumento de oportunidades para mejorar los resultados entre la población.⁴⁵⁻⁴⁹

Sobre la base de la evidencia expuesta, el propósito de esta tesis fue analizar las evaluaciones antropométricas realizadas a los usuarios (as) del Centro de Salud Colonia Santa Inés y Centro de Salud de Puerta blanca durante seis años de funcionamiento de este centro, para determinar el perfil antropométrico de los mismos y su relación con la salud.

Este es el primer estudio de la asociación entre Ratio Abdomen/Estatura, Diabetes Mellitus tipo 2 en una muestra amplia de población adulta andaluza que hemos encontrado. En el análisis se muestra la Ratio Abdomen/Estatura alcanza mejores resultados que el Índice Masa Corporal para detectar la Diabetes Mellitus tipo 2.

En cuanto a los resultados obtenidos podríamos decir que son acordes con lo esperado, ya que los estudios locales realizados en España entre los años 2012-2014²⁹ presentaban unos valores de prevalencia de sujetos con diabetes de tipo 2 consistente con lo publicado. Respecto a la prevalencia de diabetes en el grupo de las mujeres, esta es del 10%, siendo en el grupo de los hombres del 13,8%. Un porcentaje ligeramente inferior a los estudios realizados anteriormente en Andalucía.

Del mismo modo también era previsible en función de estudios previos que la prevalencia fuese mayor respecto obesidad abdominal y la presencia de otros factores de riesgo cardiovascular como es un nivel bajo de HDL-colesterol; al igual que su asociación con los antecedentes familiares de diabetes.

La obesidad abdominal definida según la Ratio Abdomen/ Estatura es el factor de riesgo claramente más potente en estos dos modelos. El exceso de grasa acumulada relacionada con la obesidad abdominal es el tejido adiposo metabólicamente más activo que causa más Resistencia Insulínica, hipertrigliceridemia y disminución de los niveles de HDL.

La obesidad abdominal, estimada según la Ratio Abdomen/Estatura ≥ 0.65 , presenta mayor capacidad de detección de diabetes que la obesidad medida con el Índice de Masa Corporal; mientras que si tenemos en cuenta el corte en $\geq 0,55$ obtenemos un Valor predictivo positivo menor que el Índice de Masa Corporal, aunque el Valor predictivo negativo en ambos casos es mayor que el dado en el Índice de Masa Corporal según el estudio realizado en área de referencia.

Con todo esto, se puede deducir la importancia Índice edad+(Ratio Abdomen/Estaturax100) y Ratio abdomen/estatura que serían valor tanto predictivo positivo como negativo superior al Índice de Masa Corporal.

De todas formas, habría que resaltar que las variables Ratio Abdomen/Estatura y el índice edad + (Ratio Abdomen/Estaturax100), son muy buenos valores predictivos negativos de forma generalizada. El índice edad + (Ratio Abdomen/Estatura) mayor de 120 da un valor de 99,38 frente al valor de 95,75 al Índice de Masa Corporal al igual que ocurre con el índice abdomen/estatura mayor de 0,55 donde correspondería a un valor predictivo negativo de 100 y un valor de 95,96 en el corte 0,65 frente al valor de 95,75. Importante conclusión a tener en cuenta para poder buscar aplicabilidad en la clínica para la prevención de Diabetes Mellitus, para poder excluir pacientes que están en riesgo de Diabetes Mellitus.

Los valores predictivos los hayamos para medir la eficacia real de una prueba diagnóstica, dan la probabilidad de padecer o no una enfermedad una vez conocido el resultado de la prueba diagnóstica, dependiendo de la prevalencia de Diabetes Mellitus tipo 2.

Confirmamos que la Ratio triglicéridos / HDL-colesterol es un importante predictor de riesgo de diabetes, independientemente de la obesidad y de la glucemia basal alterada, mientras que los triglicéridos séricos no muestran capacidad predictora.¹³⁻¹⁵

Son varios los artículos previos que han encontrado en la Ratio Abdomen/Estatura la mejor medición antropométrica para el riesgo de de Diabetes Mellitus tipo 2.⁹⁻¹⁵

Los resultados en población general adulta concuerdan con ellos, y conviene resaltar que una fortaleza añadida es la selección de esta población mediante muestreo aleatorizado, lo que aporta valor de representatividad. También permitirán reasignar recursos de acuerdo con la magnitud del problema, y confirman una vez más la estrecha asociación entre hábitos de salud prevenibles o modificables (dieta, ejercicio, obesidad, etc.) con el riesgo cardiometabólico.

Hace más de 20 siglos, Hipócrates había reconocido que “la muerte súbita era más común entre aquellos que son naturalmente obesos que en los delgados”¹⁹. Hoy se sabe que el exceso de peso se relaciona con condiciones que afectan la salud y la calidad de vida, entre ellas la diabetes tipo 2.

Aplicabilidad

Para cuantificar la obesidad la medida más empleada es el Índice de Masa Corporal, que la comunidad científica acepta universalmente. Pero este Índice tiene la desventaja que sus puntos de corte para definir el sobrepeso o la obesidad varían con la etnia, además no tiene en cuenta si existe obesidad abdominal, que es la asociada con un mayor riesgo cardiovascular y riesgo de diabetes. La cintura abdominal como medición aislada presenta como desventaja la variación en sus valores según sexo, edad y complexión; esto queda atenuado con la corrección que introduce la estatura, que logra que la Ratio abdomen/estatura sea un índice más estable que la simple medición de la cintura.

El Índice Masa Corporal es la medida más empleada para cuantificar la obesidad, pero no tiene en cuenta el perímetro abdominal que es la medida más asociada a riesgo cardiovascular y Diabetes Mellitus. La Ratio Abdomen/Estatura mejora al perímetro abdominal al introducir la estatura en la medición.⁶⁻¹⁵

Debido a que la Diabetes Mellitus tipo 2 es una enfermedad de gran impacto mundial y que hasta el momento pocos estudios han medido la asociación entre Ratio Abdomen/Estatura y riesgo cardiovascular, se ha considerado la importancia de incluir estas nuevas variables antropométricas para que sirvan como predictores de Diabetes Mellitus tipo 2, determinando según resultados de esta tesis que Ratio Abdomen/Estatura y índice edad + (Ratio Abdomen/Estatura x 100), TG/HDL son los índices antropométricos con mejor capacidad de detección de Diabetes Mellitus tipo 2 en el área de referencia.

Se analiza si existe asociación estadística entre la variable dependiente (prevalencia de Diabetes Mellitus tipo 2 medida de forma dicotómica sí/no) y las variables independientes incluidas en el estudio (edad, sexo, peso, estatura, antecedentes familiares de Diabetes Mellitus tipo 2, antecedentes de Diabetes Gestacional, ratio Abdomen/Estatura, índice TG/HDL, índice Edad + (Ratio Abdomen/Estatura x100), ejercicio físico realizado, tiempo dedicado al día a ver la televisión, hábitos dietéticos).

La presente tesis doctoral aquí sometida al Tribunal, confirma de nuevo la estrecha asociación entre obesidad y Diabetes Mellitus tipo 2. Por tanto, desde nuestro punto de vista, este estudio reafirma la asociación los índices TG/HDL, Ratio abdomen/estatura, índice edad + (Ratio abdomen/estatura x100) con la Diabetes Mellitus tipo 2.

Identificar personas con Índice de Masa Corporal dentro de lo normal que pueden tener un riesgo metabólico elevado asociado con obesidad central (Índice Abdomen/Estatura mayor de 0,65) ha mostrado tener una elevada correlación con el porcentaje de masa grasa corporal, por lo que, algunos profesionales, lo reconocen como el mejor predictor de riesgo en pacientes con síndrome metabólico, y mejor que el Índice de Masa Corporal en la predicción de Diabetes Mellitus tipo 2.⁶⁻¹⁶

En general se plantea que las medidas antropométricas que incorporen la medición de la cintura y la forma corporal, como lo hace el índice Abdomen/Estatura, tendrían una mayor capacidad para predecir factores de riesgo relacionados con la obesidad en niños y adultos, y reemplazar al Índice de Masa Corporal en las definiciones de diagnóstico clínico de Síndrome Metabólico.⁶⁻¹⁵

En nuestro medio el índice Abdomen/Estatura no se utiliza frecuentemente, sin embargo, es uno de los más importantes predictores para la detección de posibles alteraciones del metabolismo de los carbohidratos, lo que implica que esta valiosa correlación no sea aprovechada al máximo.⁷⁻¹⁵ La talla del sujeto presente en esta correlación, también va a aportar variaciones al significado de la circunferencia abdominal, que van más allá de la valoración neta de la acumulación central de grasa, y que aportan más valor a su repercusión en su estado de salud, que es, en definitiva, lo que se pretende determinar.

Respecto a datos interesantes sobre resultados, debemos comentar también las horas diarias que los sujetos emplean en ver la televisión, reflejadas en la Tesis, debido a que actualmente existen estudios recogiendo estos datos, es decir, las horas al día que dedican los pacientes a ver la televisión para relacionarlos con la posible población sedentaria y así intentar hacer una

adecuada prevención sobre la Diabetes Mellitus entre otras enfermedades y posibles complicaciones junto con una educación sanitaria.

Es importante destacar que los resultados pueden ser utilizados para diseñar estrategias más efectivas, en la prevención y tratamiento de la Obesidad y sus consecuencias. Ha demostrado ser una herramienta económica, fácil de aplicar y de gran utilidad, y es factible de ser usada en los niveles de atención de nuestro sistema de salud, lo que representa un elemento adicional de interés para su empleo por parte de nuestros profesionales de la salud.

Respecto a la aplicabilidad decir que el indicador podría constituir una herramienta clínica sencilla que rentabilizaría el cribado de la Diabetes Mellitus tipo 2 en nuestro medio.

Los resultados permitirán avanzar en el diseño de estrategias de prevención, de programas de educación terapéutica, así como en la pertinencia de llevar a cabo screening de población para detectar diabetes mellitus desapercibidas.

Se puede decir que el empleo de métodos antropométricos en el diagnóstico y tratamiento clínico de la Diabetes Mellitus tipo 2 reviste una importancia especial, por ser relativamente simples, no invasivos, baratos, y no exigir alto grado de habilidad técnica y entrenamiento para ser aplicados; y, teniendo en cuenta su eficacia, son una alternativa bastante utilizada en estudios poblacionales sobre obesidad y distribución regional de la grasa.

Existe la posibilidad de acceder a amplios sectores de la población.

Es factible la intervención, ya que tanto las técnicas de despistaje como la propia intervención son acordes a los recursos existentes en Atención Primaria.

El coste de la detección es asumible por el Sistema Sanitario al aprovechar las consultas por cualquier motivo (detección oportunista).

La asistencia longitudinal hace que sea el nivel idóneo para el seguimiento y la educación sanitaria de los pacientes captados.

La realización de nuestro estudio en Atención Primaria permite extrapolar fácilmente los resultados a dicho ámbito.

Dificultades y limitaciones del estudio

Una limitación del estudio de investigación, ha sido la posibilidad de cometer el sesgo de Neyman dado que en la cohorte tendremos casos incidentes. Para soslayarlo se incluye población de edad media.

También se contempla la posibilidad de que exista efecto Hawthorne, que se ha tratado de solucionar con un período largo de seguimiento, para que los pacientes se olviden de que están participando en el estudio.

Es importante comentar que se pudo producir el sesgo de entrevistador, para evitarlo, la entonación de las preguntas a realizar, las cuales fueron claras, concisas y en la medida de lo posible cerradas.

Otro sesgo a asumir fue el error de medición de los instrumentos empleados para recoger las variables que se afronta utilizando instrumentos de medida calibrados y siempre los mismos. De igual modo, se pudo cometer errores durante los procedimientos de medida anteriormente indicados que se trató de evitar realizando las mediciones en las mismas condiciones.

Dada la gran cantidad de factores de riesgo y determinantes de Diabetes Mellitus tipo 2 hay multitud de posibilidades de encontrar factores de confusión, para ello se ha incluido como variables en el estudio.

8. CONCLUSIONES

1. La alta prevalencia de Diabetes Mellitus tipo 2 y la escasa sensibilidad del Índice de Masa Corporal refuerza la recomendación de cuantificar el Ratio Abdomen/Estatura a todos los diabéticos en Atención Primaria.
2. El Índice Masa Corporal es la medida más empleada para cuantificar la obesidad pero no tiene en cuenta el perímetro abdominal que es la medida más asociada a riesgo cardiovascular y Diabetes Mellitus.
3. La Ratio Abdomen-Estatura mejora al perímetro abdominal al introducir la estatura en la medición.
4. Los análisis uni y multivariantes confirman la estrecha asociación entre la Ratio Abdomen/estatura, Índice Edad+ (Ratio Abdomen/Estatura) x100 y TG/HDL con el paciente con Diabetes Mellitus tipo 2 en Atención Primaria.
5. En población malagueña el índice TG/HDL, la Ratio Abdomen/Estatura y edad + (Ratio Abdomen/Estatura x 100) son índices antropométricos con mejor capacidad de detección de Diabetes Mellitus tipo 2 que el Índice Masa Corporal.
6. Dos de los índices antropométricos estudiados son los que mejor diagnostican la capacidad predictiva de padecer diabetes o no. Índice Edad+ (Ratio abdomen/estatura) x100 y el Ratio Abdomen/Estatura.
7. Los índices TG/HDL, La Ratio Abdomen/Estatura y Edad+ (Ratio abdomen/estatura) x100 son muy buenos índices principalmente como Valor Predictivo Negativo.
8. Además de los factores clásicos asociados a Diabetes Mellitus tipo 2, las horas de TV/día están potente e independientemente asociadas a los sujetos Diabetes Mellitus tipo 2 en el área de referencia.
9. Respecto a los antecedentes de Diabetes Mellitus tipo 2 en familiares del primer grado el 40,5% de los pacientes tenían antecedentes familiares de Diabetes Mellitus, aunque no hubo diferencias entre hombres y mujeres. Respecto a la existencia de antecedentes de Diabetes gestacional no hubo diferencias entre después padecer diabetes o no.

- 10.No hay diferencias según distribución por sexos respecto al nivel de estudios, ejercicio físico y nivel de estudios.
- 11.En nuestra cohorte de estudio existe una prevalencia 13,8% de pacientes Diabetes Mellitus tipo 2 frente a 15,3% en Andalucía reflejada en estudios anteriores. Una incidencia baja de doce pacientes de la muestra con diagnóstico reciente de Diabetes Mellitus tipo 2 durante el periodo de seguimiento de seis años.
- 12.La sencillez del método, la facilidad de realización y la economía del mismo hacen de estos indicadores una herramienta útil en la práctica clínica en Atención Primaria.

BIBLIOGRAFÍA

1. World Health Organization [Internet]. Centro de Prensa: Diabetes. [actualizado Sept 2015; citado 28 Oct 2013]. Nota descriptiva N°312; [aprox. 4 pantallas]. Disponible en:
<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs312/es/index.html>
2. American Diabetes Association [Internet]. Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus. Diabetes Care. 2016 Ene; 34:62-69.
3. Encuesta Europea de Salud 2014. Ministerio de Sanidad, Políticas Sociales e Igualdad. Disponible en
http://www.msssi.gob.es/estadEstudios/estadisticas/EncuestaEuropea/Enc_Eur_Salud_en_Es_p_2014.htm (último acceso 21- 10- 2016)
4. Organización Mundial de la Salud (2016). Informe mundial sobre la diabetes. Obtenidodehttp://apps.who.int/iris/bitstream/10665/204877/1/WHO_NMH_NVI_16.3_spa.pdf?ua=1
5. Estruch R, Martínez MA, Corella D, Salas J, Ruiz V, Covas ML, et al. Effects of a Mediterranean style diet on cardiovascular risk factors: a randomized trial. Ann Intern Med 2006; 145:1-11.
6. Estruch R, Ros E, Salas J, Covas MI, Corella D, Arós F et al, en nombre de los investigadores del estudio PREDIMED. Primary Prevention of cardiovascular disease with a mediterranean diet. N Engl J Med 2013;368:1279-1290.
7. Look AHEAD Research Group. Cardiovascular effects of intensive lifestyle intervention in type 2 diabetes. N Engl J Med 2013;369:145-154.
8. Sociedad Andaluza de Medicina Familiar y Comunitaria [Internet]. Grupo de Diabetes de la SAMFyC. Guía de Diabetes para Atención Primaria [actualizado 2010; citado 28 Oct 2010]; [aprox. 4 pantallas]. Disponible en:
<http://www.grupodiabetessamfyc.cica.es/index.php/guia-clinica.html>.

9. Cabrera A, Rodríguez MC, Almeida D, Domínguez S, Aguirre A, Brito B, et al. Presentación de la cohorte “CDC de Canarias”: objetivos, diseño y resultados preliminares. *Rev Esp Salud Pública*. 2008; 82:519-34.
10. Cabrera de León A, Domínguez Coello S, Almeida González D, Brito Díaz B, Del Castillo Rodríguez JC, González Hernández A, Aguirre-Jaime A, Rodríguez Pérez MC. Impaired Fasting glucose, ancestry and waist-to-height ratio: main predictors of incident diagnosed diabetes in the Canary Islands. *Diabet Med*. 2011 Aug 26, doi 10.1111/j.1464 – 5491.2011.03420.x
11. Balkau B. International Day for the Evaluation of Abdominal Obesity (IDEA): a study of waist circum- Balkau B. International Day for the Evaluation of Abdominal Obesity (IDEA): a study of waist circumference, cardiovascular disease, and diabetes mellitus in 168000 primary care patients in 63 countries. *Circulation*. 2007; 116: 1942-51.
12. González A, Simental LE, Elizondo S. Relación triglicéridos/colesterol-HDL elevada y resistencia a la insulina. *Cir Cir* 2011;79:126-131.
13. Aranceta Bartrina , J.; Serra Majem , L.; Pérez Rodrigo , C.; (2015). Prevalencia de obesidad en España. *Grupo Colaborativo SEEDO* , 125:460-6.
14. Rodríguez Pérez MC, Cabrera de León A, et al. El cociente perímetro abdominal / estatura como índice antropométrico de riesgo cardiovascular y de diabetes. *Med Clin (Barc)*. 2010; 134:386-91.
15. Hernández Rodríguez J, Duchi Jimbo PN. Índice cintura/talla y su utilidad para detectar riesgo cardiovascular y metabólico. *Rev Cubana Endocrinol*. 2015;26(1)
16. Lecube A, Monereo S, Rubio MÁ, Martínez-de-Icaya P, Martí A, Salvador J, Masmiquel L, Goday A, et al. Prevention, diagnosis, and treatment of obesity. 2016 position statement of the Spanish Society for the Study of Obesity. *Endocrinol Nutr*. 2016;9:22-7
17. Mechanick JI, Youdim A, Jones DB, Garvey WT, Hurley DL, McMahon MM, et al. Clinical practice guidelines for the perioperative nutritional, metabolic, and

nonsurgical support of the bariatric surgery patient--2013 update: cosponsored by American Association of Clinical Endocrinologists, the Obesity Society, and American Society for Metabolic & Bariatric Surgery. *Endocr Pract.* 2013; 19: 337-72.

18. Cordera R, Adami GF. From bariatric to metabolic surgery: Looking for a “disease modifier” surgery for type 2 diabetes. *World J Diabetes.* 2016; 7(2):27-33.

19. Still CD, Wood GC, Benotti P, Petrick AT, Gabrielsen J, Strodel WE, et al. Preoperative prediction of type 2 diabetes remission after Roux-en-Y-gastric bypass surgery: a retrospective cohort study. *Lancet Diabetes Endocrinol* 2014; 2: 38-45.

20. Gómez Huelgas R, Gómez Peralta F, Carrillo Fernández L, Galve E, Casanueva FF, Puig Domingo M, et al. Position statement of the SEMI, SED, redGDPS, SEC, SEEDO, SEEN, SEMERGEN y SEMFYC. *Rev Clin Esp.* 2015; 215:505-14.

21. American Diabetes Association. Obesity management for the treatment of type 2 diabetes. Sec. 6. In *Standards of Medical Care in Diabetes-2016.* *Diabetes Care* 2016; 39: S47-S51.

22. Shai I, Jiang R, Manson JE, Stampfer MJ, Willett WC, Colditz GA, et al. Ethnicity, obesity, and risk of type 2 diabetes in women: a 20-year follow-up study. *Diabetes Care* 2006; 29:1585.

23. Mokdad AH, Ford ES, Bowman BA, Nelson DE, Engelgau MM, Vinicor F, et al. Prevalence of obesity, diabetes, and obesity-related health risk factors, 2011. *JAMA* 2003; 289:76.

24. Biggs ML, Mukamal KJ, Luchsinger JA, Ix JH, Carnethon MR, Newman AB, et al. Association between adiposity in midlife and older age and risk of diabetes in older adults. *JAMA* 2010; 303:2504.

25. Mohsen Janghorbani, Hoseinali Adineh, and Masoud Amini . Evaluation of the Finnish Diabetes Risk Score (FINDRISC) as a Screening Tool for the Metabolic Syndrome. *Rev Diabet Stud.* 2013 Winter; 10(4): 283–292
26. Wikström K, Lindström J, Tuomilehto J , Saaristo TE , Helakorpi S, Korpi-Hyövälti E, et al. National diabetes prevention program (DEHKO): awareness and self-reported lifestyle changes in Finnish middle-aged population. *Public Health.* 2015 Mar;129(3):210-7
27. Guía de Práctica Clínica sobre Diabetes tipo 2. Guías de práctica clínica en el SNS. Ministerio de Sanidad y Consumo. 2008.
28. Guía clínica de Diabetes Mellitus tipo 2. <http://www.fisterra.com/guias-clinicas/diabetes-mellitus-tipo-2/>
29. Martínez MA. Plan Integral de Diabetes de Andalucía (Actualización 2016) [Internet]. Consejería de Salud. Disponible en <http://www.juntadeandalucia.es/export/drupaljda/pidma3.pdf>
30. Aranceta J, Pérez C, Serra M L et al. Prevalencia de la obesidad en España: resultados del estudio SEEDO 2016. *Med Clin (Barc).* 2016; 120:608-12
31. Aguilar M, Amo M, Lama C, Mayoral E. II Plan Integral de Diabetes de Andalucía: 2009-2013 [Internet]. Consejería de Salud. Disponible en <http://www.repositoriosalud.es/handle/10668/1659> (último acceso 15-10-2016).
32. Indicadores clave del Sistema Nacional de Salud. Ministerio de Sanidad, Políticas Sociales e Igualdad. Disponible en <http://inclasns.msssi.es> (último acceso 20-Febrero-2016).
33. Valdés S, García F, Maldonado C, Goday A, Calle A, Soriguer F, et al. Prevalencia de obesidad, diabetes mellitus y otros factores de riesgo cardiovascular en Andalucía. Comparación con datos de prevalencia nacionales. Estudio Di@bet.es. *Rev Esp Cardiol* 2014;67:442-448.

34. Soriguer F, Goday A, Bosch A, Bordiú E, Calle-Pascual A, Carmena R, et al. Prevalence of diabetes mellitus and impaired glucose regulation in Spain: the Di@bet.es Study. *Diabetologia*. 2012;55:88-93.
35. Plan de acción mundial para la prevención y control de las enfermedades no transmisibles 2013-2020. Organización Mundial de la Salud, Ginebra, 2013
36. Evolución del riesgo cardiovascular en la población andaluza en los últimos 16 años (1992- 2007): Estudio DRECA-2. Disponible en http://www.sas.junta-andalucia.es/principal/documentosAcc.asp?pagina=gr_dreca (último acceso 11-10-2016).
37. OECD (2015), HEALTH AT A GLANCE 2015: OECD INDICATORS, OECD Publishing, Paris. Disponible en http://dx.doi.org/10.1787/health_glance-2015-en (último acceso 31-10-2016)
38. The Diabetes Prevention Program Research Group. The Diabetes Prevention Program. *Diabetes Care* 2002; 25:2165-2171.
39. Rubio JA, Aragón J, Lázaro JL, Almaraz MC, Mauricio D, Santos JB, et al; Spanish Group on the Diabetic Foot. Diabetic foot units in Spain: knowing the facts using a questionnaire. *Endocrinol Nutr*. 2014;61:79-86.
40. Martín P, Martínez MA, García JM; Grupo de Trabajo de Nuevas Tecnologías de la Sociedad Española; Grupo de Diabetes de la Sociedad Española de Endocrinología y Nutrición; Sociedad Española de Endocrinología. Position statement on efficiency of technologies for diabetes management. *Endocrinol Nutr* 2014;61:e45-63.
41. American Diabetes Association [Internet]. Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus. *Diabetes Care*. 2011 Ene; 34:62-69.
42. DeFronzo RA, Ferrannini E. Insulin resistance. A multifaceted syndrome responsible for NIDDM, obesity, hypertension, dyslipidemia, and atherosclerotic cardiovascular disease. *Diabetes Care* 1991; 14:173.

43. Mamtani MR, Kulkarni HR. Predictive performance of anthropometric indexes of central obesity for the risk of type 2 diabetes. *Arch Med Res.* 2005; 36:581-9.
44. Pereira MA, Jacobs DR Jr, Van Horn L, Slattery ML, Kartashov AI, Ludwig DS, et al. Dairy consumption, obesity, and the insulin resistance syndrome in young adults: the CARDIA Study. *JAMA* 2002; 287:2081.
45. Rodríguez Pérez MC, Cabrera de León A, Aguirre Jaime A, Domínguez Coello S, Brito Díaz B, Almeida González D, et al. El cociente perímetro abdominal/estatura como índice antropométrico de riesgo cardiovascular y diabetes. *Med Clin (Barc).* 2010. Doi: 10.1016/j.medcli.2009.09.047.
46. Ashwell M, Gunn P, Gibson S. Waist-to-height ratio is a better screening tool than waist circumference and BMI for adult cardiometabolic risk factors: systematic review and meta-analysis. *Obes Rev.* 2012 Mar;13(3):275-86.
47. Dong X, Liu Y, Yang J, Sun Y, Chen L. Efficiency of anthropometric indicators of obesity for identifying cardiovascular risk factors in a Chinese population. *Postgrad Med J.* 2011 Apr; 87(1026):251-6.
48. Katzmarzyk PT, Janssen I, Ross R, Church TS, Blair SN. The importance of waist circumference in the definition of metabolic syndrome: Prospective analyses of mortality in men. *Diabetes Care.* 2006;29:404–9.
49. Ho SC, Chen YM, Woo JL, Leung SS, Lam TH, Janus ED. Association between simple anthropometrics indices and cardiovascular risk factors. *Int J Obes Relat Metab Disord.* 2001;25:1689–97.
50. Montalbán EG, Torras BZ, Marrón HO, Cortés MM, Navarro ED, Aguado P N, Gamarra IC. Prevalencia de la diabetes mellitus y factores de riesgo cardiovascular en la población adulta de la Comunidad de Madrid: estudio PREDIMERC. *Gaceta Sanitaria* 2010; 24(3): 233-240.
51. Ezquerro EA, Vázquez JMC, Barrero AA. Obesidad, síndrome metabólico y diabetes: implicaciones cardiovasculares y actuación terapéutica. *Revista española de cardiología* 2008; 61(7): 752-764.

52. Salinero-Fort M, Arrieta-Blanco F, Carrillo-de Santa Pau E, Martín Madrazo C, Piñera-Tames M, Vázquez-Martínez C, Abánades-Herranz JC. Eficacia del modelo PRECEDE, de educación para la salud, en el control metabólico y de los factores de riesgo cardiovascular en pacientes con diabetes mellitus tipo 2. *Revista Clínica Española* 2009; 209(7): 325-331.
53. Zhuang XF, Zhao MM, Weng CL, et al. Adipocitokines: a bridge connecting obesity and insulin resistance. *Med Hypotheses*.2009;18 [Epub ahead of print].
54. Serra-Majem L, Ribas Barba L, Aranceta Bartrina J, et al. Obesidad infantil y juvenil en España. Resultados del estudio enKid (1998-2000). *Med Clin (Barc)*. 2003;121:725-32.
55. Bray GA, Clearfield MB, Fintel DJ, et al. Overweight and obesity: the pathogenesis of cardiometabolic risk. *Clin Cornerstone*.
56. Organización Nacional de Ciegos Españoles. Datos estadísticos 2000-2016. Disponible en <http://www.once.es/new/afiliacion/datos-estadisticos> (último acceso 15-02-2016)
57. Johnson RJ, Perez-Pozo SE, Sautin YY, Manitius J, Sánchez-Lozada LG, Feig DI, et al. Hypothesis: could excessive fructose intake and uric acid cause type 2 diabetes. *Endocr Rev* 2009; 30:96.
58. Newman DJ, Mattock MB, Dawney AB, et al. Systematic review on urine albumin testing for early detection of diabetic complications. *Health Technol Asses*. 2005;9:163.
59. Gorostidi M, Santamaría R, Alcázar R, Fernández G, Gálceran J M, Goicoechea M, et al; Documento de la Sociedad Española de Nefrología sobre las guías KDIGO para la evaluación y el tratamiento de la enfermedad renal crónica. *Nefrología (Madr.)* 2014;34:302-16
60. Crespo C, Brosa M, Soria J A, López A , López N, Soria B. Costes directos de la diabetes mellitus y de sus complicaciones en España (Estudio SECCAID: Spain estimated cost CIBERDEM- Cabimer in Diabetes). *Av Diabetol* 2013; 29:182-9

61. Blanco E. ,Galvez R , Zamorano E , López V , Pérez M. Prevalencia del dolor neuropático , según DN4, en atención primaria. *Semergen*. 2012;38(4):203-210
62. Vega T, Álamo R, Lleras S, Escribano Hernández A., De la Iglesia Rodríguez P. Riesgo de enfermedad cardiovascular en Castilla y León. Valladolid: Dirección General de Salud Pública, Consejería de Sanidad de la Junta de Castilla y león; 2005. *Gac Sanit*. 2007 Jan-Feb;21(1):84-7.
63. Grau M, Subirana I, Elosua R, Solanas P, Ramos R, Masiá R, et al. Trends in cardiovascular risk factor prevalence (1995-2000-2005) in northeastern Spain. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil*. 2007; 14:653-9.
64. Browning LM, Hsieh SD, Ashwell M. A systematic review of waist-to-height ratio as a screening tool for the prediction of cardiovascular disease and diabetes: 0.5 could be a suitable global boundary value. *Nutr Res Rev*. 2010 Dec; 23(2):247-69.
65. Guasch-Ferré M, Bulló M, Martínez-González MÁ, Corella D, Estruch R, Covas MI et al. Waist-to-height ratio and cardiovascular risk factors in elderly individuals at high cardiovascular risk. *PLoS One*. 2012; 7(8):e43275.
66. Van der Steeg WA, Boekholdt SM, Stein EA, El-Harchaoui K, Stroes ES, Sandhu MS, Khaw KT. Role of the apolipoprotein B– apolipoprotein AI ratio in cardiovascular risk assessment: a case–control analysis in EPICNorfolk. *Annals of Internal Medicine* 2007
67. García JT, Robles LR. Epidemiología de la enfermedad vascular cerebral en los pacientes con diabetes. *Avances en Diabetología* 2010; 26(6): 397-402.
68. Gerstein HC, Miller ME, Byington RP, Goff Jr DC, Bigger JT, Buse JB; Friedewald WT. Action to Control Cardiovascular Risk in Diabetes Study Group. Effects of intensive glucose lowering in type 2 diabetes. *New England Journal of Medicine* 2008; 358(24): 2545-2559.

69. Patel A, McMahon S, Chalmers J, Neal B, Billot L et al. Intensive blood glucose control and vascular outcomes in patients with type 2 diabetes. *New England Journal of Medicine* 2008; 358: 2560-2572.
70. Duckworth W, Abraira C, Moritz T, Reda D., Emanuele N, Reaven PD, Huang GD. Glucose control and vascular complications in veterans with type 2 diabetes. *New England Journal of Medicine* 2009; 360(2): 129-139.
71. Monreal M. Factores de riesgo de complicaciones vasculares en extremidades inferiores en pacientes diabéticos. *Medicina Clínica* 2011; 136(9): 386-387.
72. Grau, M., Elosua, R., de Leon, A. C., Gumbre, M. J., Baena-Díez, J. M., Alonso, T. V., Marrugat, J. Factores de riesgo cardiovascular en España en la primera década del siglo XXI: análisis agrupado con datos individuales de 11 estudios de base poblacional, estudio DARIOS. *Revista Española de Cardiología*, 2011; 64(4): 295-304.
73. Dhaliwal SS, Welborn TA. Central obesity and multivariable cardiovascular risk as assessed by the Framingham prediction scores. *Am J Cardiol*. 2009;103:140-7
74. Roa L, Monreal M, Carmona JA, Aguilar E, Coll R, Suárez C. Inercia terapéutica en prevención secundaria de enfermedad cardiovascular. Registro FRENA. *Medicina Clínica* 2010; 134(2): 57-63.
75. Guía Europea de Prevención Cardiovascular en la Práctica Clínica. Lobos JM, Royo-Bornodana MA, Brotons C, Álvarez-Salas L, Armario P, Maiques A et al. 2008;32:87-7
76. Castell Ca, G. Lloveras G a. United kingdom prospective diabetes study (UKPDS) important answers, but many questions remain. *Endocrinol Nutr* 1999;46:53
77. Banegas JR, Rodríguez-Artalejo F, Graciani A, Villar F, Herruzo R. Mortality attributable to cardiovascular risk factors in Spain. *Eur J Clin Nutr*. 2003;57 Suppl 1:S18-S21

78. Galderisi M. Diastolic dysfunction and diabetic cardiomyopathy: evaluation by Doppler echocardiography. *J Am Coll Cardiol.* 2006;48:1548.
79. Ashrafian H, Frenneaux MP, Opie LH. Metabolic mechanisms in heart failure. *Circulation.* 2007;116: 434.
80. Marrugat J, Sala J, Aboal J. Epidemiology of cardiovascular disease in women. *Rev Esp Cardiol.* 2006;59:264-74.
81. Rosamond W, Flegal K, Friday G, Furie K, Go A, Greenlund K, et al. Heart Disease and Stroke Statistics--2007 Update. A Report From the American Heart Association Statistics Committee and Stroke Statistics Subcommittee. *Circulation.* 2007;115:e69-171.
82. The advance Collaborative Group. Intensive blood glucose control and vascular outcomes in patients with type 2 diabetes. *N Engl J Med.* 2008;358:380-91.
83. Almaraz MC, González S, Bravo M, Caballero FF, Palomo MJ, Vallejo R, et al. Incidence of lower limb amputations in individuals with and without diabetes mellitus in Andalusia (Spain) from 1998 to 2006. *Diabetes Res Clin Pract.* 2012;9:399-405.
84. Gaede P, Lund-Andersen H, Harving HH, Pedersen O. Effect of a multifactorial intervention on mortality in type 2 diabetes. *New England of Journal Med* 2008; 358(6): 580-91.
85. Orozco D, et al. Evolución de la mortalidad por diabetes mellitus en España: análisis del periodo 1998-2013. *Rev Esp Cardiol.* 2016. Disponible en <http://dx.doi.org/10.1016/j.recesp.2016.07.007> (último acceso 31/10/2016).
86. Kuk JL, Katzmarzyk PT, Nichaman MZ, Church TS, Blair SN, Ross R. Visceral fat is an independent predictor of all-cause mortality in men. *Obesity (Silver Spring).* 2006;14:336–41.

87. Tobias DK, Pan A, Jackson CL, O'Reilly EJ, Ding EL, Willett WC, Manson JE, Hu. Body-mass index and mortality among adults with incident type 2 diabetes. *FB. New England journal of Medicine* 2014; 370(3): 233-244.
88. Plan de Calidad del Sistema Sanitario Público de Andalucía 2010- 2014. Consejería de Salud. Disponible en http://www.csalud.junta-andalucia.es/salud/export/sites/csalud/galerias/documentos/c_1_c_6_planes_e_strategias/pla_n_calidad_2010/plan_calidad_2010.pdf (último acceso 11-10-2016)
89. Estrategia de Cuidados de Andalucía. Consejería de Salud. Disponible en http://www.juntadeandalucia.es/servicioandaluzdesalud/principal/documentosAcc.asp.pagin_a=gr_estratcuidados (último acceso 1-10-2016)
90. Jansà M, Galindo M, Valverde M, Yoldi C, Vidal M, Isla P en nombre de la Junta Directiva de la SED y su grupo de Educación Terapéutica (GEET). Posicionamiento de la Sociedad Española de Diabetes (SED) sobre el perfil curricular y profesional de los profesionales de enfermería expertos en la atención de las personas con diabetes, sus familiares o cuidadores. *Av Diabetol.* 2014;30:150-5
91. Stumvoll M, Goldstein BJ, van Haeften TW. Type 2 diabetes: principles of pathogenesis ant therapy. *Lancet.* 2005 Apr 9-15; 365(9467):1333-46.
92. Gil Montalbán E, Zorrilla Torras B, Ortiz Marrón H, Martínez Cortés M, Donoso Navarro E, Nogales Aguado P, et al. Prevalencia de diabetes mellitus y factores de riesgo cardiovascular en la población adulta de la Comunidad de Madrid: estudio PREDIMERC. *Gac Sanit.* 2010; 24(3): 233-40.
93. Feig DS, Zinman B, Wang X, Hux JE. Risk of development of diabetes mellitus after diagnosis of gestational diabetes. *CMAJ* 2008; 179:229.
94. Li H, Isomaa B, Taskinen MR, Groop L, Tuomi T. Consequences of a family history of type 1 and type 2 diabetes on the phenotype of patients with type 2 diabetes. *Diabetes Care* 2000; 23:589.

95. Fung TT, Schulze M, Manson JE, Willett WC, Hu FB. Dietary patterns, meat intake, and the risk of type 2 diabetes in women. *Arch Intern Med* 2004; 164:2235.
96. Song Y, Manson JE, Buring JE, Liu S. A prospective study of red meat consumption and type 2 diabetes in middle-aged and elderly women: the women's health study. *Diabetes Care* 2004; 27:2108.
97. Martínez-González MA, de la Fuente-Arrillaga C, Nunez-Cordoba JM, Basterra-Gortari J, Beunza JJ, Vazquez Z, et al. Adherence to Mediterranean diet and risk of developing diabetes: prospective cohort study. *BMJ* 2008; 336:1348.
98. Jiang R, Manson JE, Stampfer MJ, Liu S, Willett WC, Hu FB, et al. Nut and peanut butter consumption and risk of type 2 diabetes in women. *JAMA* 2002; 288:2554.
99. Munter JS, Hu FB, Spiegelman D, Franz M, van Dam RM. Whole grain, bran, and germ intake and risk of type 2 diabetes: a prospective cohort study and systematic review. *PLoS Med* 2007; 4:e261.
100. Hu FB, Manson JE, Stampfer MJ, Colditz GA, Liu S, Solomon CG, et al. Diet, lifestyle, and the risk of type 2 diabetes mellitus in women. *N Engl J Med* 2001; 345:790.
101. Van Dam RM, Hu FB. Coffee consumption and risk of type 2 diabetes: a systematic review. *JAMA* 2005; 294:97.
102. Patel CJ, Bhattacharya J, Butte AJ. An Environment-Wide Association Study (EWAS) on type 2 diabetes mellitus. *PLoS One* 2010; 5:e10746.
103. Willi C, Bodenmann P, Ghali WA, Faris PD, Comuz J. Active smoking and the risk of type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis. *JAMA* 2007; 298:2654.
104. Mata M, F. Antoñanzas, M. Tafalla, P. Sanz. El coste de la diabetes tipo 2 en España. *El estudio CODE-2 Gac Sanit* 2002;16(6):511-20.



105. Deedwania P, Kosiborod M, Barrett E, Ceriello A, Isley W, Mazzone T, Raskin P. American Heart Association Diabetes Committee of the Council of Nutrition, Physical Activity and Metabolism. Hyperglycemia and acute coronary syndrome: a scientific statement from the American Heart Association Diabetes Committee of the Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism. *Circulation* 2008; 117(12): 1610-1619.
106. Adams RJ, Albers G, Alberts MJ, Benavente O, Furie K, Goldstein LB, et al. American Heart Association. American Stroke Association. Update to the AHA/ASA recommendations for the prevention of stroke in patients with stroke and transient ischemic attack. *Stroke* 2008; 39(5) 1647-1652.
107. Ghaffari M, Shahbazian H, Kholghi M, Haghdoost MR. Relationship between social support and depression in diabetic patients. *Jundishapur Scientific Medical Journal* 2009; 8(4): 384-389.
108. World Health Organization. Global Health Estimates: Deaths by Cause, Age, Sex and Country, 2000-2012. WHO. Geneva 2014.
109. Stumvoll M, Goldstein BJ, van Haeften TW. Type 2 diabetes: principles of pathogenesis and therapy. *Lancet*. 2005 Apr 9-15; 365(9467):1333-46.
110. Cauchi S, Forguet P. TCIF7L2: genetic defect and type 2 diabetes. *Curr Diab Rep*. 2008;8:149-55.
111. Aranceta Bartrina J, Serra Majem L, Pérez Rodrigo C, et. al y Grupo Colaborativo SEEDO. Prevalencia de obesidad en España. *Med Clin (Barc)*. 2005;125:460-6.
112. Sheetz MJ, King GL. Molecular understanding of hyperglycemia's adverse effects for diabetic complications. *JAMA*. 2002;288:2579-88.
113. Radbill B, Murphy B, LeRoith D. Rationale and strategies for early detection and management of diabetic kidney disease. *Mayo Clin Proc*. 2008;83:1373-81.

114. Maser RE, Mitchell BD, Vinik AI, et al. The association between cardiovascular autonomic neuropathy and mortality in individuals with diabetes: a meta-analysis. *Diabetes Care*. 2003;26:1895-901.
115. Duckworth MD, Abraira C, Moritz T, et al. For the VADT investigation. *N Engl J Med*. 2009;360:129-33.
116. Gruhl U, Hall M, Tuomilehto Y, et al. El proyecto IMAGE: prevención de la diabetes tipo 2 en Europa. *Diabetes Voice*. 2008;53:1-3.
117. Szecsenyi J, Roseman T, Joos S, et al. German diabetes management programme appropriate for restructuring care. According to the Chronic Care Model. *Diabetes Care*. 2008;6:1150-4.
118. Davis MJ, Heller S, Skinner TC, et al. Education and autocontrol diabetics patients. *BMJ*. 2008;336:491-5.
119. Campbell S, Reeves D, Kontopantelis E, et al. Quality of primary care in England with the introduction of pay for performance. *N Engl J Med*. 2007; 357:181-90.
120. The management of type 2 diabetes. National Institute for Health and Clinical excellence. Clinical guidelines, London 2008. Disponible en: www.nice.org.uk.
121. Lloyd CE, Johnson MRD, Sturt J, et al. The effect of diabetes on the depression and depression on the diabetes. *Diabetes Voice*. 2008;53:23-6.
122. Peiró S, Librero J, Ridao M, Bernal-Delgado E. Variabilidad en la utilización de los servicios de urgencias hospitalarios del Sistema Nacional de Salud. Grupo de Variaciones en la Práctica Médica en el Sistema Nacional de Salud. *Gaceta Sanitaria* 2010; 24(1): 6-12.
123. Sociedad Andaluza de Medicina Familiar y Comunitaria [Internet]. Grupo de Diabetes de la SAMFyC. Guía de Diabetes para Atención Primaria [actualizado 2010; citado 28 Oct 2010]; [aprox. 4 pantallas]. Disponible en: <http://www.grupodiabetessamfyc.cica.es/index.php/guia-clinica.html>.

124. Martínez-Brocca MA, Morales C, Rodríguez-Ortega P, González-Aguilera B, Montes C, Colomo N, et al. Implementation of subcutaneous insulin protocol for non-critically ill hospitalized patients in andalusian tertiary care hospitals. *Endocrinol Nutr.* 2015;62:64-71.

125. Estrategia de Investigación e innovación en salud 2014-2018. Consejería de Igualdad, Salud y Políticas Sociales. Disponible en http://www.csalud.junta-andalucia.es/salud/export/sites/csalud/galerias/documentos/c_1_c_6_planes_e_strategias/plan_estrategico_investigacion_desarrollo_innovacion/lmasl_2014/estrategia_I_I_2014_18.pdf (último acceso 15-09-2016)

ANEXOS

ANEXO 1: HOJA DE INFORMACIÓN PARA LOS PACIENTES

HOJA DE INFORMACIÓN PARA LOS PACIENTES

¿Qué es lo que estamos haciendo?

El objetivo de este estudio es determinar las variables antropométricas, biomédicas, bioquímicas y sociales (consideradas factores y marcadores de riesgo de diabetes) de los pacientes de nuestro área de referencia (Teatinos-Puerta Blanca) que se asocian a la aparición de DM 2.

¿Por qué es importante determinar marcadores predictores de Diabetes Mellitus?

Con nuestro estudio pretendemos detectar y conocer a los pacientes de alto riesgo para el desarrollo de Diabetes Mellitus tipo 2 para así poder intervenir precozmente en estos pacientes retrasando la aparición o progresión de la enfermedad. De esta forma, a largo plazo, se podría conseguir una reducción de las complicaciones y, con ello mejorar su calidad de vida.

¿Qué es lo que pedimos?

En este estudio queremos investigar qué grupo de datos de la historia clínica y medidas antropométricas son las mejores para que esta distinción sea lo más precisa posible. Por esta razón solicitamos su autorización para poder utilizar los datos de su historia clínica y realizarle medidas de peso, talla y perímetro abdominal para utilizarlos en el trabajo de investigación que estamos haciendo.

¿Qué es lo que tiene que hacer?

Si decide su participación tendrá que firmar en una hoja de consentimiento informado. Esta decisión es voluntaria y no influirá en el tratamiento que le pautará su médico en caso de precisarlo. La decisión de participar es voluntaria y podrá revocarla en cualquier momento, sin dar explicaciones y sin que esto tenga consecuencias en la atención médica.

¿Qué pasará con los datos y resultados del estudio?

Los resultados de este estudio podrán utilizarse para publicarlos en revistas científicas o comunicarlos en Congresos y Reuniones Científicas. Todos los datos pertenecerán a la historia clínica del paciente y aquellos que se extraigan de ella para el estudio estarán codificados para que su nombre no aparezca en ningún documento fuera del Centro de Salud. La utilización de los datos se hará cumpliéndose lo establecido en las Leyes vigentes en España de protección de datos (LOPD) Ley Orgánica 15/1999 de 13 de diciembre de Protección de Datos de Carácter Personal.

ANEXO 2: AUTORIZACIÓN COMITÉ DE ÉTICA DE LA INVESTIGACIÓN PROVINCIAL DE MÁLAGA



Servicio Andaluz de Salud
CONSEJERÍA DE IGUALDAD, SALUD Y POLÍTICAS SOCIALES

Comité de Ética de la Investigación Provincial de Málaga

Dra. Dña. Gloria Luque Fernández, Secretaria del CEI Provincial de Málaga

CERTIFICA:

Que en la sesión de CEI de fecha: 21/07/2016 ha evaluado la propuesta de D/Dña.: Maria de los Angeles Redondo Salvador, referido al Proyecto de Investigación: "Valores antropométricos y otros factores predictivos de Diabetes Mellitus tipo 2".

Este Comité lo considera ética y metodológicamente correcto.

Los datos de los pacientes deberán estar debidamente disociados.

La composición del CEI en esta sesión es la siguiente:

- Dra. Ana Alonso Torres (UGC Neurociencias)
- Dra. Encarnación Blanco Reina (Farmacología Clínica)
- Dra. Marta Camacho Caro (UGC Ginecología)
- Dra. Paloma Campo Mozo (UGC Alegia)
- Dra. M^a Angeles Gertrudis Díez (Médico Familia)
- Dr. Antonio E. Guzmán Guzmán (UGC Farmacia Hospitalaria)
- Dr. José C. Fernández García (UGC Endocrinología y Nutrición)
- Dra. Gloria Luque Fernández (Investigación)
- Dr. José L. Guerrero Orriach (UGC Anestesia y Reanimación)
- Dr. Francisco J. Mérida de la Torre (Laboratorio)
- Dra. Eva Mingot Castellanos (UGC Hematología)
- Dña. Inmaculada Lupiáñez Pérez (Enfermera)
- Dr. Antonio Pérez Rielo (UGC UCI)
- D. Ramón Porras Sánchez (RRHH-Abogado)
- Dra. M^a Victoria de la Torre Prados (UGC UMI)
- Dra. Leonor Ruiz Sicilia (UGC Salud Mental)
- Dña. Virginia Salinas Pérez (UGC Neurociencias-Enfermera)
- Dr. Benito Soriano Fernández (Médico Familia)

Lo que firmo en Málaga, a 25 Julio 2016

Fdo.: Dra. Gloria Luque Fernández
Secretaria del CEI

ANEXO 3: CONSENTIMIENTO INFORMADO

VALORES ANTROPOMÉTRICOS Y OTROS FACTORES PREDICTORES DE DIABETES MELLITUS TIPO 2

Yo,.....
.....,

he leído la hoja de información que se me ha entregado, he podido hacer preguntas sobre el estudio, he recibido suficiente información sobre el estudio, he hablado con:
..... (nombre del investigador)

Comprendo que mi participación es voluntaria, comprendo que puedo retirarme del estudio:

1. Cuando quiera.
2. Sin tener que dar explicaciones.
3. Sin que esto repercuta en mis cuidados o atención sanitaria.

Presto libremente mi conformidad para participar en el estudio.

En Málaga a de de 20.....

Firma del participante

Firma del Investigador

ANEXO 4: CUADERNO DE RECOGIDA DE DATOS

1. N.H.C: _____	2. FECHA: _____
3. TFONO: _____	
4. CENTRO: _____ _____	5. INVESTIGADOR:
6. CÓDIGO: _____	

CÓDIGO: _____

CRITERIOS DE INCLUSIÓN

	SI	NO
7. Persona adscrita a alguno de los Centros de Salud en los que se lleva acabo el estudio ("Colonia Santa Inés-Teatinos" y "Puerta Blanca")	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Adulto entre 40 y 80 años de edad	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Firma consentimiento informado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

	SI	NO
10. Presencia de trastorno cognitivo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. Imposibilidad para desplazarse al Centro de Salud	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. Persona que se encuentren desplazada temporalmente al Centro de Salud "Colonia Santa Inés-Teatinos" o al Centro de Salud "Puerta Blanca".	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

13. Edad: _____ años

SEXO: 14. Hombre _____ 15. Mujer _____

16. Peso: _____ 17. Talla: _____ 18. IMC: _____ 19. Perímetro Abdominal: _____

CÓDIGO: _____

NIVEL EDUCATIVO

- 20. Sin estudios _____
- 21. Saber leer y escribir _____
- 22. Primarios _____
- 23. Secundarios _____
- 24. Superiores _____
- 25. Otros _____

¿ES USTED O HA SIDO FUMADOR?

- 26. Nunca ha fumado _____
- 27. Fuma actualmente _____
- 28. Nº de años que lleva fumando _____
- 29. Nº Cigarrillos día _____
- 30. Exfumador _____
- 31. Nº años que hace que dejó de fumar _____
- 32. Nº de años que estuvo fumando _____
- 33. Nº Cigarrillos día _____

CÓDIGO: _____

Ejercicio Físico: ¿Cuántas veces...?

TIPO EJERCICIO FÍSICO	VECES A LA SEMANA QUE SE PRACTICA
34. Limpiar el polvo/ Planchar	
35. Andar o pasear despacio	
36. Andar o pasear a ritmo medio	
37. Practicar algún deporte tipo golf, badminton...	
38. Deporte que se practica: _____	
39. Andar a paso ligero	
40. Ir en bicicleta	
41. Baile aeróbico	
42. Nadar	
43. Correr	

44. ¿Cuánto tiempo dedica al día a ver la televisión? _____ horas.

CÓDIGO: _____

Hábito dietético: ¿Cuántas veces consume...?

ALIMENTOS	2 veces al día	1 vez al día	2-3 veces semana	Nunca
45. Leche				
46. Queso				
47. Postres lácteos				
48. Huevo				
49. Ternera				
50. Pollo				
51. Cerdo				
52. Pescado				
53. Embutidos				
54. Arroz/Pasta				
55. Cereales				
56. Pan				
57. Legumbres				
58. Bollería				
59. Verduras				
60. Patatas				
61. Fruta				
62. Bebidas gaseosas				
63. Bebidas alcohólicas ¿Cuál?				

CÓDIGO: _____

64. ¿Padece usted Diabetes Mellitus? _____ SI _____ NO

65. ¿Ha presentado Diabetes durante el embarazo? _____ SI _____ NO

66. ¿Tienes usted antecedentes familiares de Diabetes Mellitus? _____ SI _____ NO

67. ¿Quién la presentó? _____

VALORES ANALÍTICOS

68. Glucemia basal: _____

69. HbA1C: _____

70. Triglicéridos: _____

71. Colesterol HDL: _____