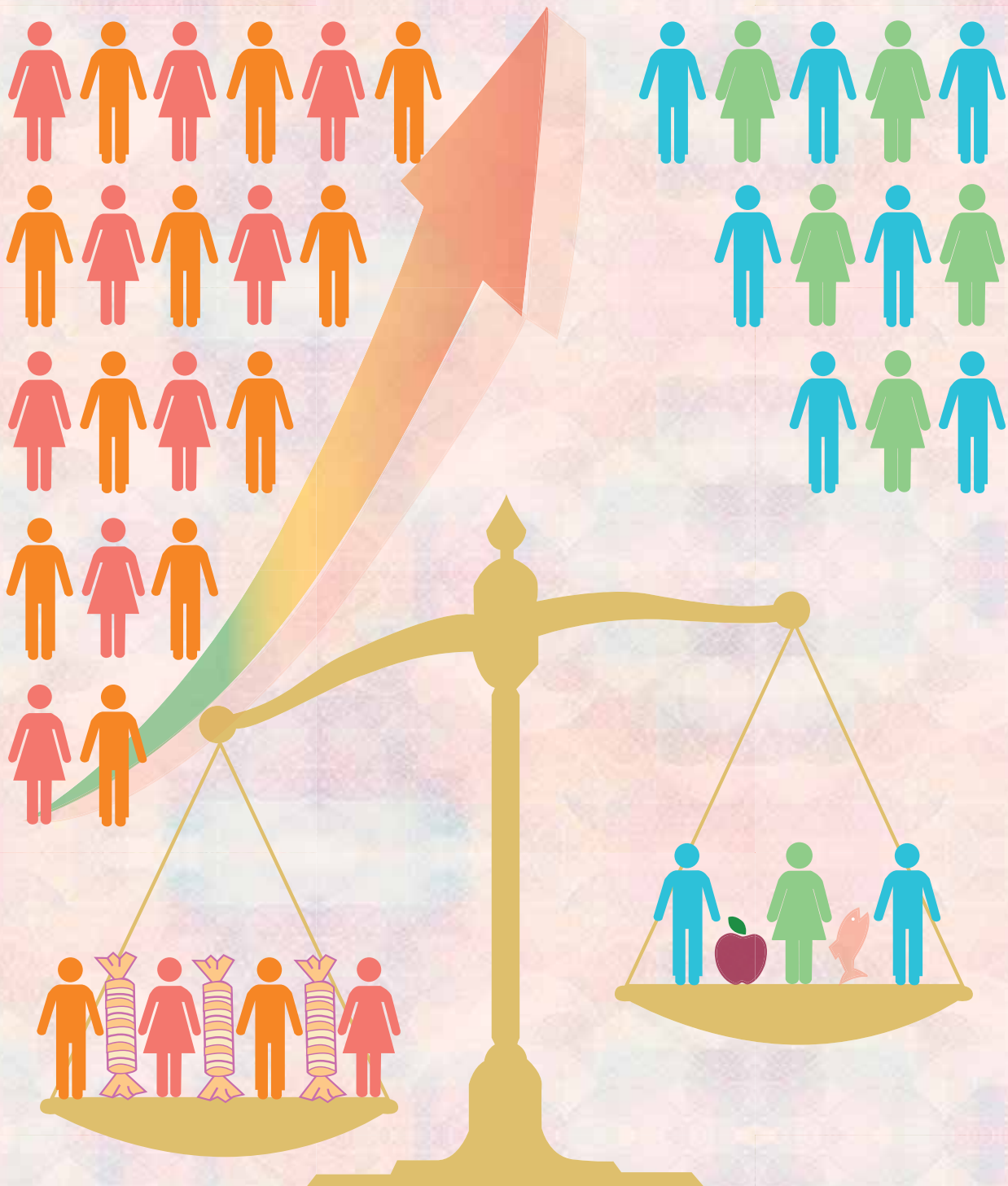




Evolución de la epidemia de diabetes mellitus tipo 2 en población derechohabiente del IMSS

Evolution of the Type 2 Diabetes Mellitus epidemic in insured population at the IMSS

Background: The global increase in type 2 diabetes mellitus (T2DM) is requiring higher demands in health institutions; It is a global emergency because of overspending that threaten social security, and kidney complications and cardiovascular damage, which affects millions enfermos.¹ The aim of this work is to characterize the epidemic of T2DM with metabolic syndrome and define the institutional response containment-control universal educational interventions healthy lifestyles to prevent premature death and disability from ischemic heart disease (IHD), cerebrovascular disease (CVD), end stage renal disease (ERT), blindness and amputations.

Methods: A review of the years 1990-2013: Epidemiological Bulletin; consultation services: Family Medicine, Specialties, Emergency, Hospitalization, and prevention studies estimate of expenditure and institutional savings.

Results: 48 % increase incidence, prevalence increased from 7 to 10.6 %, and mortality from 35.6 to 77.2 per 100 000 inhabitants. Hypertension, and deaths, and EVC CI, increased 58, 197, 142.5 % respectively. Consultations in 2013 were 9113 082. The estimate of expenditure for prediabetes screening and medical care to prevent complications saves near of 60 % of current expenditure.

Conclusions: control the epidemic by training patients, families and staff health healthy lifestyle is the treatment to revert to normal BMI, glucose, triglycerides, HDL cholesterol, LDL cholesterol, blood pressure and addictions to snuff / alcohol, to decelerate complications of the metabolic syndrome.

Keywords

Epidemics
Diabetes mellitus, type 2
Health promotion

Introducción: el aumento mundial de diabetes mellitus tipo 2 (DMT2) tiene creciente demanda en las instituciones de salud; es una emergencia mundial debido a los excesivos gastos que atentan la seguridad social, por complicaciones renales y daño cardiovascular, que afectan a millones enfermos.¹ El objetivo de este trabajo es caracterizar la epidemia de DMT2, con síndrome metabólico y definir la respuesta institucional de contención-control con intervenciones educativas universales de estilos de vida saludables para evitar muerte prematura y discapacidades por cardiopatía isquémica (CI), enfermedad vascular cerebral (EVC), insuficiencia renal terminal, (IRT), ceguera y amputaciones.

Métodos: revisión de los años 1990 a 2013: Boletín Epidemiológico; consultas de los servicios: Medicina Familiar, Especialidades, Urgencias, Hospitalizaciones, y estudios de prevención con estimación del gasto y ahorro institucional.

Resultados: la incidencia se incrementó 48 %, la prevalencia pasó de 7 a 10.6 %, y la mortalidad de 35.6 a 77.2 por cada 100 000 derechohabientes. La hipertensión arterial, y las defunciones por CI y EVC, se incrementaron 58, 197, 142.5 % respectivamente. Las consultas en 2013 fueron 9 113 082. La estimación del gasto por detección de prediabetes y atención médica para evitar complicaciones, generaría un ahorro del 60 % del gasto actual.

Conclusiones: el control de la epidemia mediante la capacitación de pacientes, familias y personal de salud en el estilo de vida saludable es el tratamiento para revertir a normalidad el IMC, glucemia, triglicéridos, colesterol HDL, LDL, presión arterial y adicciones a tabaco/alcohol, para desacelerar complicaciones del síndrome metabólico.²

Palabras clave

Epidemias
Diabetes mellitus tipo 2
Promoción de la salud

^aDivisión de Medicina Familiar, Coordinación de Atención Integral de la Salud en Primer Nivel de Atención, Unidad de Atención Primaria de la Salud, Dirección de Prestaciones Médicas, Instituto Mexicano del Seguro Social, Ciudad de México, México

Comunicación con: Maria Eugenia Velasco-Contreras
Teléfono: 5726 1700, extensión: 15919
Correo electrónico: maria.velasco@imss.gob.mx

La diabetes mellitus tipo 2 (DMT2) es una enfermedad crónica, que inicia con alteración de la glucemia de ayuno (AGA) con valores de 100-125 mg/dL, y/o intolerancia a la glucosa (IG), con glucemia postprandial de 2 horas $\geq$ 140 mg/dL; estos valores son conocidos como prediabetes, no provocan síntomas y solo se identifican con la medición de la glucemia capilar como prueba de detección rápida.³ Al pasar a valores de glucemia de estado diabético a glucemia en ayuno $\geq$ de 126 mg/dL o postprandial de 2 hrs $\geq$ de 200 mg/dL, es necesario clasificarla por grado de deterioro de los mecanismos de glucohomeostasis, manifestados clínicamente con base en la cantidad y función de las células beta.

Etapas: Etapa 1: Resistencia a la insulina (RI), compensada con aumento de insulina basal y normogluceemia. Etapa 2: elevación en ayuno 100-125 mg/dL, la elevación señala pérdida celular con disminución de la secreción de insulina rápida postprandial con IG o estado diabético postprandial. Etapa 3: periodo transitorio inestable de descompensación temprana, la glucemia se eleva relativamente rápido y pasa a estado diabético de Etapa 4 con glicemia en ayuno $\geq$ 130 mg/dL y postprandial de $\geq$ 200 mg/dL, esto manifiesta una mayor pérdida celular. Etapa 5: descompensación severa con profunda reducción de células beta, pérdida aguda de peso y fácil progresión a cetosis, similar a la diabetes mellitus tipo 1 (insulino-dependiente).

El movimiento de Etapas 1-4 puede ser de progresión o reversión. Las personas con DMT2 con tratamiento integral (alimentación saludable, ejercicio cotidiano, evitar el hábito de fumar), pueden recuperarse y pasar de la Etapa 4 a la Etapa 1 o 2.^{4,5}

Relación de la DMT2 con el síndrome metabólico (SM)

El agrupamiento de componentes del síndrome metabólico no es accidental y se produce solo en las personas resistentes a la insulina.⁶ El trastorno central del SM es generado por hiperinsulinemia-RI que responde a la pregunta: ¿Por qué la DMT2 no requiere insulina en su inicio? Factores asociados al desarrollo de DMT2, según estudios realizados en poblaciones nacionales y étnicas en EE.UU., el riesgo en afroamericanos, hispanos y nativos americanos es 2, 2.5 y 5 veces mayor que en caucásicos.⁷ En aquellos con SM, (hiperinsulinemia y RI) tuvieron 14 veces más riesgo de DMT2, independientemente de sus factores culturales y étnicos; los predictores más fuertes fueron hiperinsulinemia en ayuno y baja secreción de insulina postprandial, con hipertensión, dislipidemia, AGA o IG, y morbilidad cardiovascular.⁸ La RI se manifiesta por imposibilidad de

eliminación de energía-calorías como $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ en respiración-sudoración; en su lugar, para obtener energía, la glucosa de los alimentos es convertida a 2 moléculas de triglicéridos, que se acumulan en tejido adiposo, sangre, hígado y páncreas. Por otro lado, se ha demostrado que la hipertensión arterial sistémica (HAS) es un indicador del inicio del SM, ya que la hiperinsulinemia en ayunas predice la HAS, accidente cerebrovascular y enfermedades del corazón independientes de otros factores cardiovasculares conocidos.⁹

Esteatosis hepática. La acumulación de triglicéridos como grasa hepática no se presenta en todos los pacientes con obesidad, solo en el 70 %. Pero la RI se presenta siempre con esteatosis hepática, sin importar si existe, o no, peso normal.¹⁰ Otra causa frecuente de esteatosis hepática es el consumo de fructosa (azúcar 200 veces más dulce que la glucosa, la cual se utiliza desde hace 30 años para endulzar los alimentos) que, además, genera SM y elevación de ácido úrico.¹¹⁻¹⁵ El estudio Perfil de salud de los trabajadores IMSS demostró una fuerte asociación entre obesidad y consumo de alimentos no saludables, ayunos y el no consumo diario de frutas y verduras, la adicción al tabaco estuvo fuertemente asociada a mujeres obesas y elevó 50 veces el riesgo de infarto agudo al miocardio (IAM) en pacientes diabéticos, mientras que el consumo excesivo de alcohol se asoció a hombres obesos, y elevó 38 veces el IAM en pacientes hipertensos.¹⁶

Definir la epidemiología de la DMT2 se dificulta debido a la existencia de miles de casos subclínicos, sin diagnóstico estimados en 30 a 50 % de casos reales, en poblaciones muy susceptibles, con prediabetes y estado diabético, curso clínico y desarrollo silente de complicaciones tardías, que solo inician síntomas cuando comprometen la vida del paciente o causan invalidez permanente.¹⁷ Además, los millones de pacientes conocidos son tratados con variedad de regímenes terapéuticos: insulina, fármacos, dietas, ejercicios o una combinación de los anteriores, que reportan casi invariablemente pobre control metabólico.¹⁸ La epidemiología como disciplina aportó los elementos de clasificación de la diabetes mellitus: genéticos, clínicos, terapéuticos, inmunológicos, de biología molecular, magnitud, frecuencia, trascendencia y pronóstico proyectado al 2030;¹⁹ asimismo, los factores predictivos que explican la epidemia mundial de DMT2 son: incremento en la esperanza de vida, etnias con susceptibilidad a DMT2 (poblaciones indígenas en América), epidemia de obesidad por transición nutricional, confort, sedentarismo, urbanización, industrialización y, por último, nuevos criterios de estado diabético a partir de 1997.²⁰ En México y en el IMSS, la magnitud real de la incidencia y prevalencia de esta enfermedad está limitada por aspectos metodológicos comunes a todas las instituciones en

el ámbito mundial. Su trascendencia de acuerdo con la Organización Mundial de la Salud,¹ (OMS) es que la DMT2 es la primera causa de ceguera en adultos, amputaciones sin traumatismo e insuficiencia renal crónica; en personas mayores de 55 años su frecuencia es muy alta, pues una de cada tres tiene DMT2, por lo que tienen mayores índices de hospitalización, estancias más prolongadas, y acuden más a los servicios ambulatorios y de urgencias. Asimismo, la OMS la ubica como pandemia ascendente, se estiman 347 millones en el mundo, con 1.5 millones de muertes como consecuencia de la hiperglicemia crónica. Más del 80 % de las defunciones se presentan en países de bajos y medios ingresos, y será la séptima causa de mortalidad en 2030.²¹ En la Encuesta Nacional de Salud se reportó que solo el 50 % de mexicanos con DMT2, reconocen su estado, es decir 6.4 millones, que representan únicamente al 9.1 % de los mayores de 20 años, pero se afirma que la prevalencia real es del 18 %. Asimismo, se reportaron las complicaciones crónicas más frecuentes: visión disminuida 47.6 % (3 millones); ardor, dolor o pérdida de sensibilidad en los pies 38 % (2.4 millones); retinopatía 13.9 % (889 mil); infartos 2.8 % (182 mil); amputaciones 2 % (128 mil), y en diálisis 1.4 % (89 mil).

Costos por la atención de pacientes con diabetes mellitus tipo 2

Para poder hacer una estimación de los costos directos de la atención médica a pacientes con DM2 en el IMSS, se revisaron los expedientes clínicos de 497 pacientes que ingresaron a unidades de segundo y tercer nivel de atención durante el periodo 2002-2004. Los costos se cuantificaron utilizando el enfoque de costeo de enfermedad (CDE) desde la perspectiva del proveedor, la técnica del microcosteo y la metodología de abajo-arriba (bottom-up). Se estimaron los costos promedio anuales de diagnóstico, por complicación y total de la enfermedad. El costo total anual de pacientes con DM2 fue de US\$ 452 064 988, correspondiente al 3.1 % del gasto de operación. El costo promedio anual por paciente fue de US\$ 3193.75; correspondieron al paciente sin complicaciones US\$ 2740.34 y US\$ 3550.17 para el paciente con complicaciones. Los días/cama en hospitalización y en unidad de cuidados intensivos fueron los servicios con mayor costo. Los elevados costos en la atención médica a pacientes con DMT2, en las conclusiones señalan que las complicaciones por DMT2 representan una carga económica que las instituciones de salud deben considerar en su presupuesto, a fin de poder brindar servicios de calidad en materia de prevención con oportunidad de recuperar la salud. El empleo de esta metodología de

microcosteo permite un acercamiento a datos reales de utilización y manejo de la enfermedad.^{22,23}

Fortalezas Institucionales para su control: revertir el trastorno metabólico para la prevención de DMT2 y sus complicaciones de largo plazo

Prevención de la progresión de DMT2 en personas con prediabetes

Se ha demostrado que es potencialmente reversible al modificar hábitos de alimentación y práctica de ejercicio físico, con mayor efectividad que únicamente con metformina.²⁴ Las concentraciones de glucosa elevada en ayuno y después de una carga oral de glucosa, el sobrepeso y llevar una vida sedentaria, son potencialmente reversibles. Presumiblemente, se pueden modificar estos factores con un programa de intervención en el estilo de vida, o mediante la administración de metformina se podría prevenir o retrasar el desarrollo de la diabetes. Se asignaron aleatoriamente a 3234 personas a tratamiento con placebo o metformina (850 mg, dos veces al día) o un programa de modificación de sus hábitos de alimentación para perder un 7 % de peso corporal y realizar al menos 150 minutos de actividad física por semana. La edad promedio fue de 51 años, el IMC promedio de 34 kg/m², el 68 % fueron mujeres. El seguimiento promedio fue de 2.8 años. La incidencia de DMT2 fue de 11.0, 7.8 y 4.8 casos por 100 personas-años en los grupos de placebo, metformina y cambio de estilo de vida, respectivamente. La intervención en el estilo de vida redujo la incidencia en un 58 % (IC 95 %: 48-66 %), y metformina 31 % (IC 95 % 17-43 %), en comparación con el grupo placebo. Se concluye que el cambio de hábitos de alimentación y la práctica de ejercicio físico resultan doblemente más efectivos que únicamente el tratamiento con metformina para prevenir la progresión de prediabetes a estado diabético.

Prevención de complicaciones crónicas en pacientes con DMT2

En pacientes con DMT2, el control de glucemia intensivo disminuyó la progresión de la enfermedad microvascular y macrovascular (IAM) en una muestra de 4075 pacientes (reclutados a UKPDS) con seguimiento de 10.7 años, la hemoglobina glucosilada mediana (HbA1c) fue de 7.4 % en el grupo de metformina, en comparación con el 8.0 % del grupo convencional. Tuvieron reducciones de riesgo de complicaciones crónicas del 32 %; un 42 % de reducción

de mortalidad por DM y se asoció a menos ataques hipoglucémicos que en pacientes tratados con insulina y sulfonilureas.^{25,26} El control estricto de la presión arterial redujo sustancialmente la presencia de complicaciones crónicas vasculares y aumentó el intervalo sin complicaciones y supervivencia. Disminuyó un 24 % cualquier complicación micro o macro, y se registró un descenso de 32 % en la mortalidad por DM, así como un 44 % en accidentes cerebrovasculares y un 37 % de anomalías microvasculares retinianas. Después de nueve años de seguimiento, el 47 % tuvo menor riesgo de deterioro de la agudeza visual.^{27,28}

Dislipidemia en la diabetes mellitus tipo 2

La enfermedad cardiovascular es una causa significativa de morbilidad y mortalidad en pacientes con diabetes mellitus. La DMT2 es reconocida como un riesgo equivalente de cardiopatía coronaria. Su perfil lipídico o dislipidemia son triglicéridos y (LDL-C), aumentados y disminución de HDL-C son un factor clave de promoción de la aterosclerosis en estos pacientes. Estos procesos implicados en la aterogénesis son exacerbados por RI o SM. Existen abundantes pruebas de que la terapia agresiva con estatinas reduce las complicaciones cardiovasculares en pacientes con DMT2. El objetivo es alcanzar niveles de LDL de < 100 mg/dL, y de HDL de < 70 mg/dL, lo que proporciona beneficios aún mayores; este, es un factor de riesgo cardiovascular modificable en los pacientes. La terapia hipolipemiente da una reducción sustancial del riesgo cardiovascular en pacientes con DMT2. Con estatinas se ha demostrado una reducción de 37 % de los eventos cardiovasculares en pacientes asignados al azar a (atorvastatina 10 mg en comparación con placebo). En la actualidad muchos pacientes no reciben tratamiento adecuado para la dislipidemia que ocurre comúnmente con RI, conocida como la tríada lipídico aterogénica.²⁹

En conclusión los pacientes con SM, prediabetes o DMT2 en las 4 primeras etapas pueden evitar enfermedades como retinopatía, nefropatía, neuropatía, enfermedad cardiovascular, cerebrovascular, vascular periférica y amputaciones manteniendo un estricto control de glicemia, dislipidemia e hipertensión arterial,²⁵⁻²⁹ a través de la identificación (diagnóstico completo) de los factores de riesgo micro y macrovascular de cada uno de los pacientes en particular, según lo avanzado de la enfermedad.

Actividades Institucionales de prevención y control de DMT2

El Programa de detección oportuna de DMT2 (DOD) por los servicios de Medicina Preventiva de las UMF

se denomina PREVEN-IMSS a partir del año 2002.³⁰

El programa inicia en 1969 con la detección del nivel de glucemia capilar mediante una cinta reactiva colorimétrica; en 2006 se modificó la prueba de detección con glucometría para identificar prediabetes y DMT2.^{31,32} Valoramos su eficiencia y efectividad en la UMF 31 de la Ciudad de México, con 9682 detecciones realizadas de enero a junio de 2013. Se identificaron con resultado anormal (RA) a 78 pacientes (0.8 %), cuando se esperaba, por lo menos, el 3 % del total de los casos; se incrementó la localización de personas con RA al medir la glucemia capilar en personas de ≥ 15 años y con cintura abdominal en: mujeres ≥ 88 cm, y hombres ≥ 102 cm. Identificamos sin seguimiento al 47 % del total de pacientes con RA. Solo un 5 % cumplieron el criterio de DOD con valor de glucemia de prediabetes.³³ También analizamos el Censo Nominal de Diabetes Mellitus, el cual se genera con el registro de pacientes con RA, lo emite el área de Informática médica y Archivo clínico de UMF (ARIMAC). Mediante revisión del expediente clínico electrónico (ECE) de 35 consultorios matutinos y 35 vespertinos se identificó que el 20 % de pacientes con RA no tienen diagnóstico. Agregamos 5 variables al censo para conocer el porcentaje de control clínico-metabólico por consultorio y oportunidad de emisión de los reportes trimestral, semestral y anual. Se tomaron como variables: el año del diagnóstico para clasificar evolución de la DM en < 5 años, > 5 años y > 10 años; la talla, la fórmula de IMC para poder clasificar a los pacientes por: bajo peso, peso ideal, sobrepeso, obesidad y obesidad mórbida. Si el paciente fuma o consume alcohol.

El resultado de los indicadores con registro en un consultorio al azar fue: promedio de edad, 60 años, promedio de tiempo de evolución 10 años, mujeres 60.5 %, obesidad 50 %, obesidad mórbida 8 %, hiperglucemia ≥ 130 mg/dL 65 %, hipertensión 45 %, tabaquismo 18 %, consumo excesivo de alcohol 12 %.

El objetivo de nuestro estudio fue caracterizar el comportamiento de la epidemia mundial de DMT2 en la población derechohabiente del IMSS, analizar su evolución paralela a la epidemia de obesidad, SM (hipertensión arterial y mortalidad por enfermedades cardio-cerebrovasculares); así como demostrar que las intervenciones educativas organizadas evitan graves complicaciones terminales compartidas como: muerte prematura por CI y EVC, complicaciones discapacitantes con largos periodos de evolución y alto costo, como insuficiencia renal terminal, ceguera y amputaciones.

Se pretende aplicar en la población derechohabiente el conocimiento generado por cientos de estudios que han demostrado que es posible la prevención de prediabetes y su progresión a estado diabético, así

como de DMT2 y su progresión a complicaciones crónicas micro y macrovasculares.

Métodos

Durante los meses de junio a diciembre de 2014 hicimos una revisión de las fuentes de información del IMSS con prioridad de información del portal de la CVE, boletines epidemiológicos, así como del documento Carga de la enfermedad en población derechohabiente, publicado en 2012 por la DPM. Asimismo, se consultó bibliografía relevante sobre la evolución de la epidemia de DMT2 mundial, revisiones de su relación con el SM y las enfermedades crónicas que se relacionan y asocian como son: obesidad, hipertensión primaria, gota, dislipidemias y complicaciones vasculares de largo plazo (como CI, EVC, IRC); también se consultaron las Normas Institucionales de Actualización del Programa de Detección Oportuna y la generación del Censo Nominal de Diabetes Mellitus.

Hicimos la estimación conservadora de costos con base en los datos de atención a población ambulatoria en primero y segundo nivel de atención, y por separado el de los pacientes hospitalizados por cualquiera de las complicaciones crónicas. Su costo estimado se publicó en el documento normativo del Programa Institucional para la Atención de la Diabetes Mellitus en la población derechohabiente del IMSS en el año 2000, y con la aplicación de indicadores de la reducción del riesgo de presentar complicaciones con el tratamiento para el control estricto de la glucemia, hipertensión y dislipidemia, publicados por el Grupo de estudio de diabetes del Reino Unido (UKPDS), con lo que estimamos el ahorro institucional que podría alcanzarse si aplicamos la intervención en la población derechohabiente con DMT2.

Resultados

El reporte anual de casos nuevos con DMT2, se incrementó un 48 % en 23 años, con promedio anual del 2.08 %. La morbilidad de 280.1 por cada 100 000 derechohabientes (DH), pasó a ser de 309.4. Notamos un aumento de casos de 2002 a 2003, año en el que se registró un aumento de 56 % de los casos, lo que se relaciona con la ampliación de la cobertura del Sistema de registro de casos nuevos en el total de las UMF del sistema. Al sumar casos nuevos del periodo obtenemos una cifra de 2 849 172 (casos prevalentes), que resultan ser una cifra similar a la obtenida por la División de Información Estadística en Salud de la DPM del Censo nominal de pacientes con diabetes que acuden a la consulta externa de Medicina Familiar (CEMF), lo que indica indirectamente alta sensibilidad del sistema de registro de casos nuevos semanales (figura 1).

El reporte de HAS se incrementó 58 %, registrando un crecimiento anual del 2.5 %. Lo que sumado da un total de 4 232 708, doble de DMT2 que acuden a CEMF. La morbilidad de 424.6 x 100 000 DH, pasó a 456.8, es decir, que registró un incremento de 7 % (figura 2).

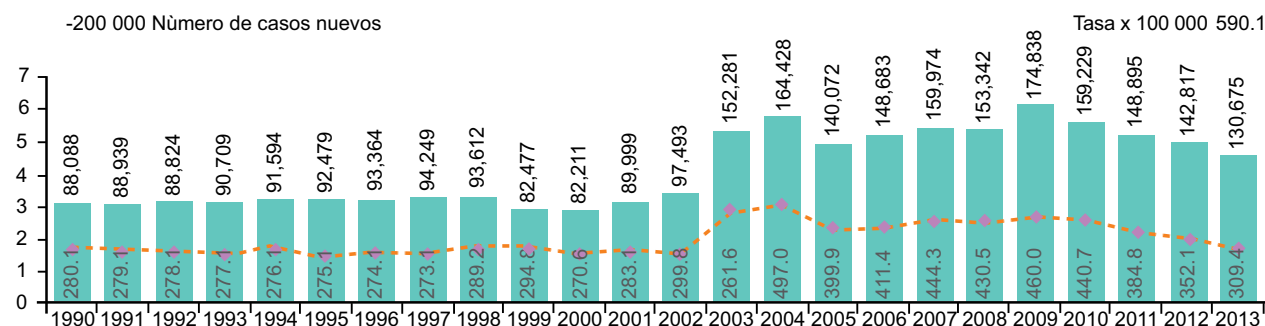
El reporte de casos nuevos de cardiopatía isquémica ha disminuido un 25 % en el periodo, y ha registrado morbilidad anual de 44 % (figura 3).

El reporte de casos nuevos de enfermedad vascular cerebral, ha disminuido en 22 % y la morbilidad anual registró un descenso de 46 % (figura 4).

Las consultas por diabetes mellitus se incrementaron un 208 %, (anual del 9 %). Los ingresos de 150/10 000 derechohabientes (DH) bajaron a 100/10 000 DH.³ La letalidad hospitalaria se incrementó de 23.9 a 30.4 (figura 5).

Asimismo, se muestra la letalidad hospitalaria por diabetes mellitus a partir del año 1990 hasta el 2013 (figura 6).

Figura 1 Casos nuevos de DMT2 y morbilidad anual



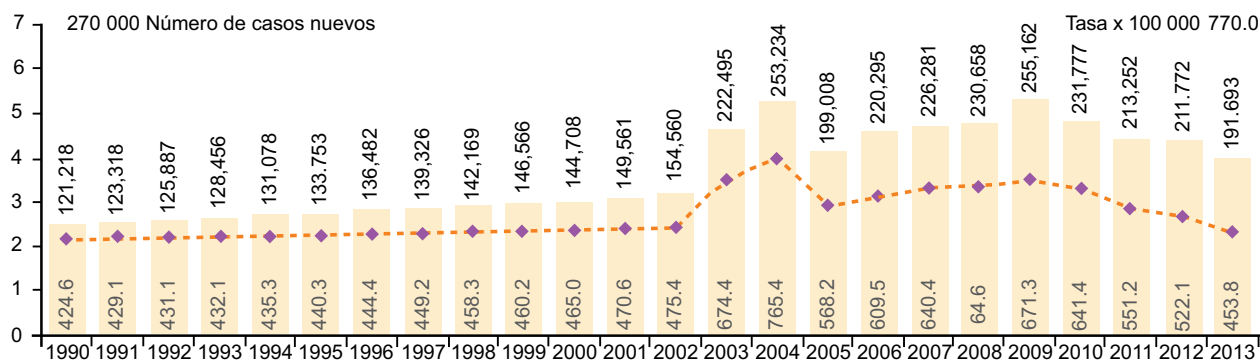
Tasa x 100,000 DH adscritos a médico familiar (DH)

Fuente: Boletín Epidemiológico Anual 1990-1997; Coordinación de Salud Comunitaria, Dirección de Prestaciones Médicas; IMSS. Boletín Anual 2013; Dirección de Prestaciones Médicas; Unidad de Atención Primaria de la Salud; Coordinación de Vigilancia Epidemiológica; IMSS.

Las defunciones por diabetes mellitus se incrementaron 257 %, es decir, 11.1 % anual, lo que representa 5 veces más que los casos nuevos; mientras que la mortalidad se duplicó, pasó de $35.6 \times 100\,000$ DH a 77.2 (figura 7).

Las defunciones por cardiopatía isquémica se incrementaron un 197.6 %; es decir 8.5 % anual, lo que representa un incremento 4 veces superior que la DMT2; la mortalidad pasó de $22.7 \times 100\,000$ DH al 32.1 (figura 8).

Figura 2 Hipertensión arterial y morbilidad anual



Fuente: Boletín Epidemiológico Anual 1990-1997; Coordinación de Salud Comunitaria, Dirección de Prestaciones Médicas; IMSS. Boletín Anual 2013; Dirección de Prestaciones Médicas; Unidad de Atención Primaria de la Salud; Coordinación de Vigilancia Epidemiológica; IMSS.

Figura 3 Cardiopatía isquémica y morbilidad anual

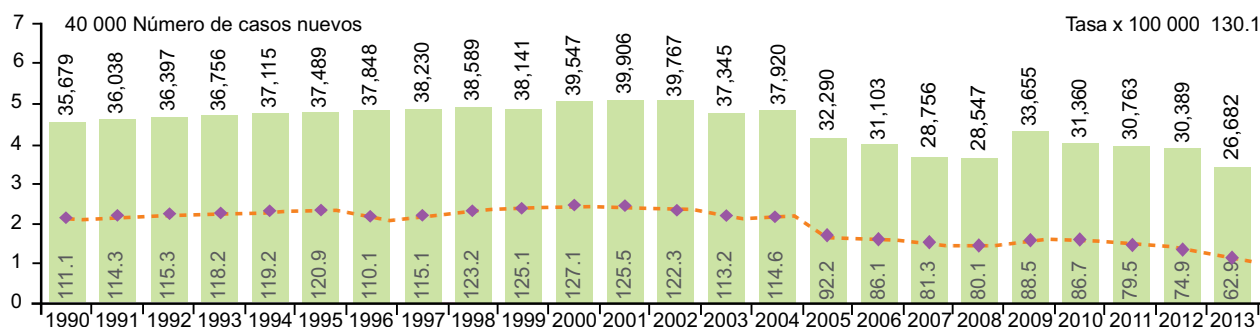
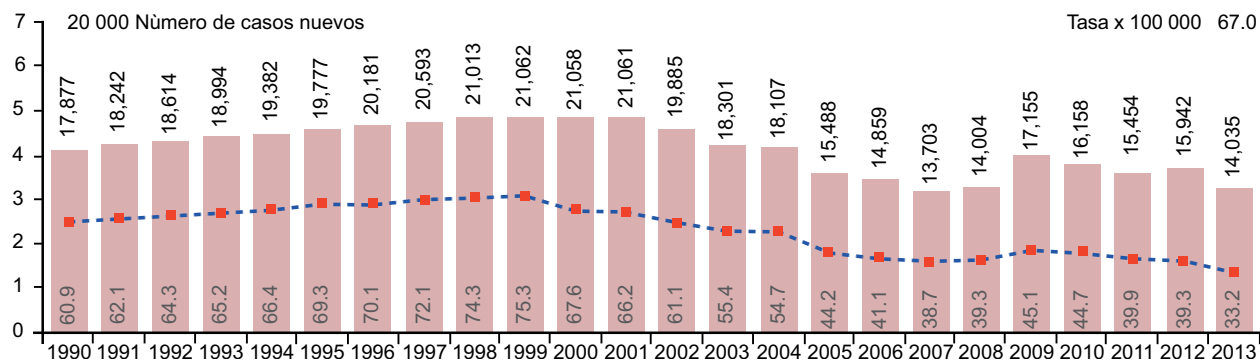


Figura 4 Enfermedad vascular cerebral y morbilidad anual



Fuente: Boletín Epidemiológico Anual 1990-1997; Coordinación de Salud Comunitaria, Dirección de Prestaciones Médicas; IMSS. Boletín Anual 2013; Dirección de Prestaciones Médicas; Unidad de Atención Primaria de la Salud; Coordinación de Vigilancia Epidemiológica; IMSS.

Las defunciones por EVC se incrementaron 142.5 %, es decir, 3 veces más que las ocasionadas por DMT2 y la mortalidad paso de $19.9 \times 100\,000$ DRH a 28.1 (figura 9).

En 2013 la incidencia de casos nuevos de diabetes fue 8 % mayor en mujeres de manera global y de hipertensión 25 %.

Respecto a la presentación por grupos de edad, la incidencia de casos nuevos por CI se incrementa 11 veces a partir de los 25 años en hombres; 39 veces al pasar a los 45 años, y 35 veces al pasar de 65 años, cuando se comparan con los menores de 25 años. Se señala la edad de entre 45 y 64 años como la de mayor riesgo en hombres para presentar eventos por CI.

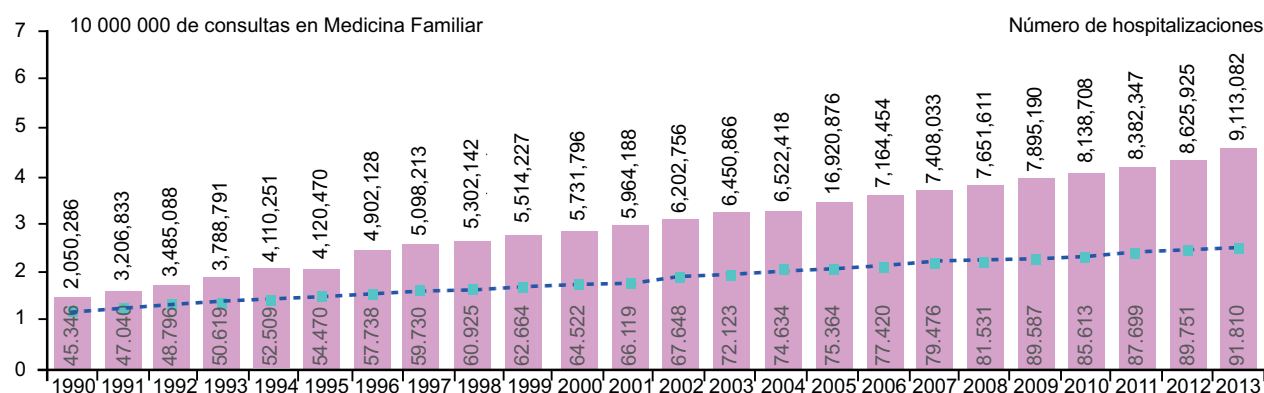
Por EVC se incrementa 9 veces a partir de los 25

años en hombres, 38 veces al pasar a los 45 años, y 52 veces al pasar de los 65 años. En mujeres se incrementa 10 veces a partir de los 25 años, 33 al pasar a los 45 años, y 52 veces al pasar a los 65 años.

Resultado de la Estimación del ahorro Institucional con operación en 2016 del Fortalecimiento de la Atención de Enfermedades crónicas

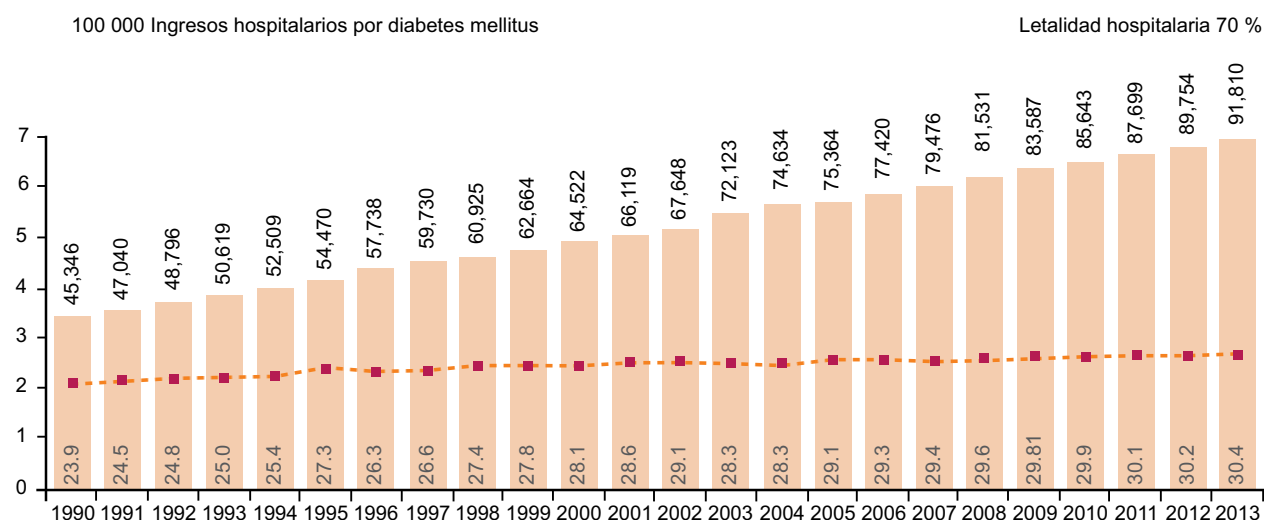
La estimación conservadora del costo por consultas a población con DMT2, no incluye medicamentos ni exámenes de laboratorio, únicamente el costo estimado de la consulta otorgada por los médicos para la

Figura 5 Consulta en UMF y Morbilidad hospitalaria



Fuente: SUI 27, SUI 13 1990-2013

Figura 6 Letalidad hospitalaria por diabetes mellitus (1990-2013)



Fuente: SUI 13 1990-2013 SISMOR 1990-2013

atención de cualquier problema de salud (cuadro I).

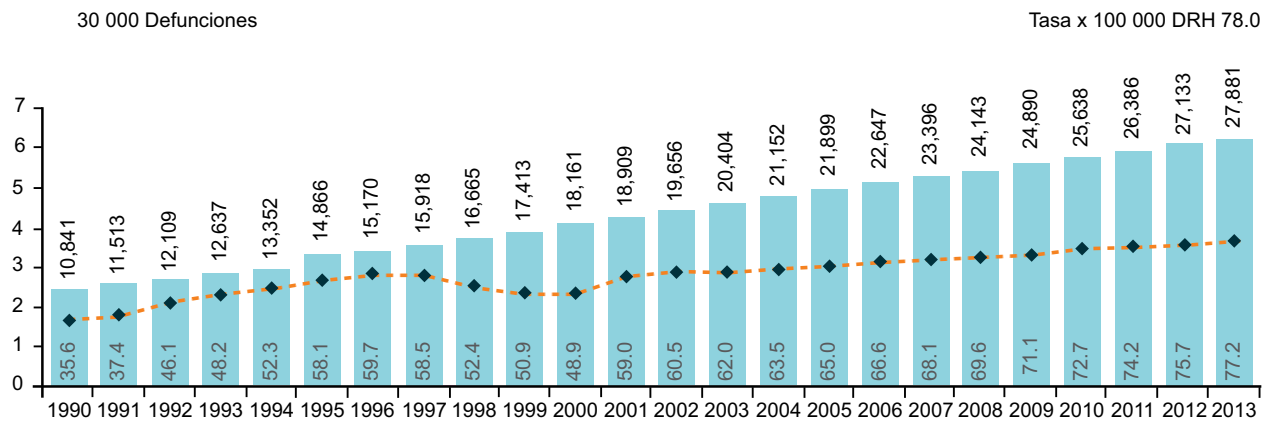
Más del 80 % del gasto es por atención hospitalaria, la ambulatoria representa solo el 20 % del costo de las distintas complicaciones renales, cardiovasculares, oculares, amputaciones, invalidez, incapacidades. Estimamos el ahorro por prevención de DMT2 en el cuadro II.

Discusión

La aportación de la epidemiología como disciplina para definir el comportamiento de las enfermedades en la población y en los individuos, ha permitido deli-

mitar la DMT2 como una enfermedad crónica que afecta a la sociedad, a las familias y a los individuos, los expone al empobrecimiento y a un gran sufrimiento.^{18,19} Su aumento la señala como emergencia mundial por su alta mortalidad y discapacidad. México y la PDH del IMSS tienen varios de los factores que se han identificado para explicar el incremento de su prevalencia, como son: una gran población con bajo nivel socio-económico, urbanización con incremento del consumo de alimentos no saludables y alimentos chatarra, refrescos endulzados con alta fructosa, bajo nivel educativo que afecta la selección de consumo de nutrientes e incremento de la población adulta mayor

Figura 7 Defunciones por diabetes mellitus (mortalidad anual)



Fuente: Boletín de Mortalidad Anual 1990-2002; Coordinación de Salud Comunitaria, Dirección de Prestaciones Médicas; IMSS. SISMOR Anual 2003-2013; Dirección de Prestaciones Médicas; Unidad de Atención Primaria de la Salud; Coordinación de Vigilancia Epidemiológica; IMSS.

Figura 8 Defunciones por cardiopatía isquémica (mortalidad anual)

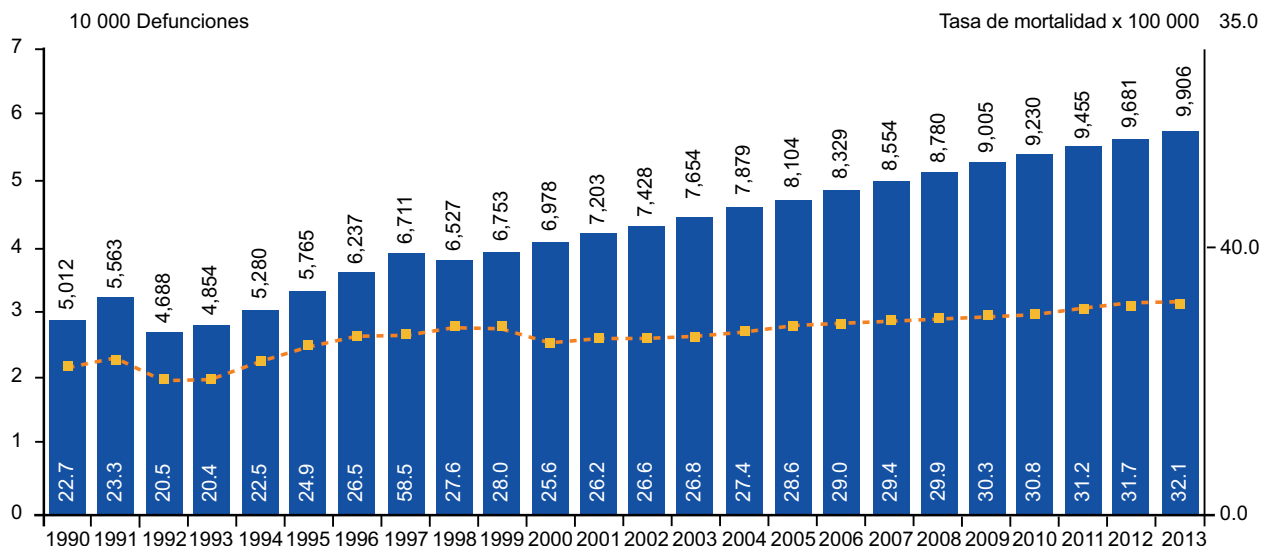
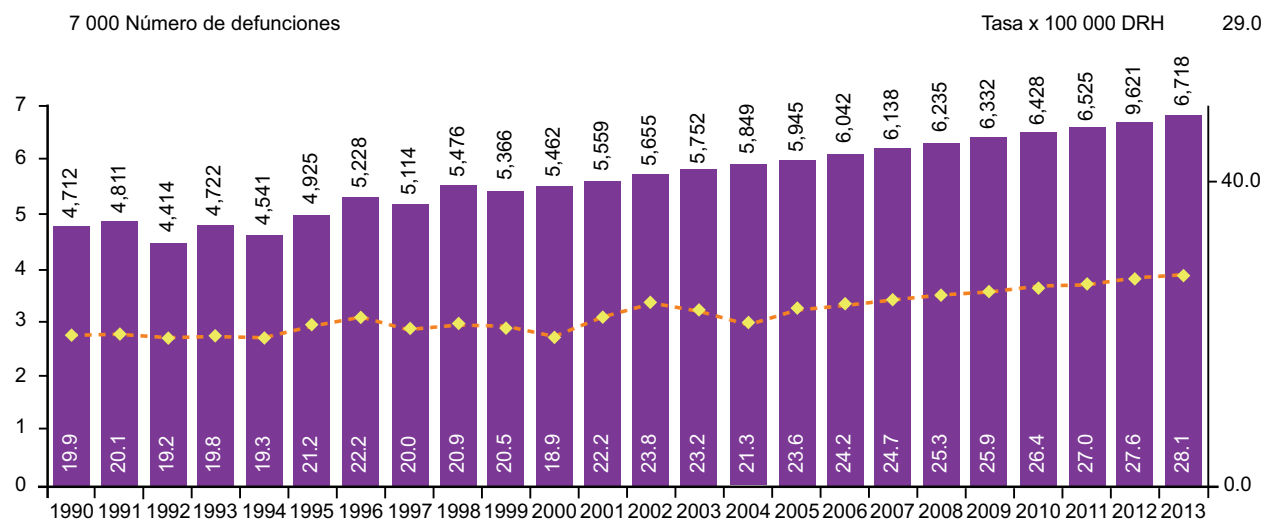


Figura 9 Defunciones por enfermedad vascular cerebral y mortalidad anual

Fuente: Boletín de Mortalidad Anual 1990-2002; Coordinación de Salud Comunitaria, Dirección de Prestaciones Médicas; IMSS. SISMOR Anual 2003-2013; Dirección de Prestaciones Médicas; Unidad de Atención Primaria de la Salud; Coordinación de Vigilancia Epidemiológica; IMSS.

y de la población indígena con poco componente caucásico.¹⁷ En la ENSANUT 2012 se estimó una prevalencia del 18 % de DMT2, una de las más altas a nivel internacional según la OMS.²¹ En la revisión de las fuentes de información institucionales se pudo comprobar el incremento del 48 % de casos nuevos en el periodo analizado, así como de las defunciones que se incrementaron 257 %, es decir, 5 veces más que la incidencia de casos nuevos. Esto se explica por el incremento de eventos agudos con defunción como IAM, EVC y por complicaciones infecciosas respiratorias y urinarias, entre las más frecuentes.³⁴ A todo esto se debe agregar que se ha asociado la hiperinsulinemia-RI- hiperglucemia al cáncer,³⁵ por lo cual no debe existir ninguna duda de que la enfermedad da lugar a grandes daños a la salud de la PDH y debe ser tratada en detalle, con criterios sólidos para su reconocimiento como parte del SM, y que ha de incluir la atención de personas con HAS, en las que se puede pasar por alto la prediabetes o incluso el estado diabético, cuyo tratamiento es similar; y entre ellos también se puede pasar por alto que cursan con hipertensión-dislipidemia: triglicéridos-colesterol LDL y bajo nivel del HDL-C.

Actualmente no existe duda de que la atención en el estilo de vida respecto de la alimentación y la práctica de actividad física son la piedra angular del tratamiento de cualquier tipo de diabetes,³⁶ con la diferencia de que en la diabetes tipo 1 y en la etapa 5 de DMT2 es necesario aplicar insulina con las mismas características de su producción en población

sana, es decir, una dosis que hace las veces de insulina de producción continua basal y las dosis necesarias de insulina de secreción rápida postprandial. Al respecto comentamos que no hay duda de que las dosis de insulina no fisiológicas (hiperinsulinemia) generan la resistencia a la insulina por sobresaturación de receptores, a ello se debe el desarrollo de insulinas de liberación muy lenta para evitar tanto hipoglucemia como RI.¹⁴ En el IMSS, los problemas de salud pública como es el caso actual de la DMT2, siempre han contado con un desarrollo a la vanguardia de la atención proporcionada en países del primer mundo, tal es el caso del programa de vacunación universal, los programas de prevención y control del cáncer en la mujer y, ahora, el programa de prevención y control de las enfermedades crónicas que tienen su origen en la detección oportuna de diabetes e hipertensión arterial en los servicios de medicina preventiva desde año 1969. Dichos programas son aplicados por enfermeras y auxiliares especialistas en salud pública.³⁰ En el momento actual solo hace falta habilitarlas para que proporcionen la capacitación a la PDH en la modificación del estilo de vida no saludable.³⁷ Actualmente se desarrollan las normas y durante todo este año se difundirán en cursos y talleres en todas las UMF con el fin de consolidar la intervención de prevención de la DMT2 en el IMSS.

Resultado de la revisión operativa de los procesos de DOD y del censo nominal para el seguimiento de indicadores de control clínico metabólico, consideramos que esta estrategia es fundamental para los

Cuadro I Estimación del costo por consulta a pacientes con DMT2

Año	Consultas Medicina Familiar	*Costo por Consulta 453.00	Consultas Especialidades	*Costo por Consulta 1'477.00	Costo Total
1995	4,120,212	1,866,455,987.13	440,701	650,915,719.70	2,517,371,706.83
1996	4,902,128	2,220,663,984.00	448,049	661,768,373.00	2,882,432,357.00
1997	5,098,213	2,309,490,543.36	465,971	688,239,107.92	2,997,729,651.28
1998	5,302,142	2,401,870,165.09	484,610	715,768,672.24	3,117,638,837.33
1999	5,514,227	2,497,944,971.70	503,994	744,399,419.13	3,242,344,390.83
2000	5,734,796	2,597,862,770.57	524,154	774,175,395.89	3,372,038,166.46
2001	5,964,188	2,701,777,281.39	545,120	805,142,411.73	3,506,919,693.12
2002	6,202,756	2,809,848,372.64	556,023	821,245,259.96	3,631,093,632.60
2003	6,450,866	2,922,242,307.55	578,263	854,095,070.36	3,776,337,377.91
2004	6,522,418	2,954,655,354.00	583,440	861,740,880.00	3,816,396,234.00
2005	6,920,876	3,135,156,869.10	607,969	897,970,406.98	4,033,127,276.08
2006	7,164,454	3,245,497,904.62	625,230	923,465,202.62	4,168,963,107.24
2007	7,408,033	3,355,838,940.15	642,492	948,959,998.25	4,304,798,938.40
2008	7,651,611	3,466,179,975.67	659,753	974,454,793.88	4,440,634,769.55
2009	7,895,190	3,576,521,011.19	677,014	999,949,589.52	4,576,470,600.71
2010	8,138,768	3,686,862,046.71	694,275	1,025,444,385.15	4,712,306,431.86
2011	8,382,347	3,797,203,082.23	711,536	1,050,939,180.79	4,848,142,263.02
2012	8,625,925	3,907,544,117.75	728,798	1,076,433,976.42	4,983,978,094.17
2013	8,869,503	4,017,885,153.27	746,059	1,101,928,772.06	5,119,813,925.33
2014	9,113,082	4,128,226,188.79	763,320	1,127,423,567.69	5,255,649,756.48

grupos de asesores del nivel central y delegacional que durante la revisión y asesoría de la situación que guarda la atención de DMT2 en las UMF y que se debe ajustar el censo a las variables que propuso el grupo de estudio en la UMF 31, con el fin de obtener los indicadores por UMF, por delegación y a nivel nacional; estos indicadores son: tiempo de evolución, clasificación del IMC, como el elemento más importante para modificar la situación metabólica, DM, HAS, para lograr una glicemia de ayuno $< 130\text{mg/dL}$, y PA $< 140/90$ mm Hg con medición anual para cada paciente de HbA1c $< 7\%$, todo como resultado de la intervención en el estilo de vida.²

En cuanto a la estimación conservadora de los costos institucionales,³⁷ al sumar los costos por la atención ambulatoria en medicina familiar y la consulta de especialidades, el costo anual es superior a los 5000 millones de pesos, cantidad que únicamente incluye el costo de la consulta por cualquier tipo de demanda de atención a la salud, sin medicamentos y sin estudios de laboratorio y gabinete. Se hizo también una estimación siempre conservadora del costo por la atención de pacientes con las complicaciones crónicas, entre ellas: nefropatía, complicaciones cardiovasculares, retinopa-

tía y otros problemas oculares, amputaciones, incapacidades e invalidez, que se tomó de los datos estimados por el grupo institucional de estudio de diabetes (1995-2001), la cual supera los 20 000 millones de pesos. La probabilidad de estar subestimado este costo es muy alta, y es necesario realizar nuevos estudios con apoyo de investigadores en el área de la economía de la salud. Aun con este problema, consideramos importante hacer el ejercicio al aplicar a ese costeo el porcentaje de disminución del riesgo de complicaciones crónicas de largo plazo en población con diagnóstico reciente, con menos de 10 años de evolución y menor de 60 años, para evitar que los afectados por la enfermedad consideren que hagan lo que hagan no cambia su pronóstico sombrío. Es importante que esta población conozca que es posible revertir los niveles elevados de glucemia, lípidos y presión arterial con la modificación de sus hábitos de alimentación y de estilo de vida por unos hábitos saludables. Así, entre más joven se identifique un resultado de glucemia anormal, al realizar estos cambios se puedan evitar con 20 años de anticipación las complicaciones micro y macro vasculares, siempre y cuando las personas en alto riesgo de presentar la DMT2 sean capacitadas para prevenir el inicio y

Cuadro II Estimación del ahorro institucional por prevención de DMT2 en población de la consulta externa de Unidades de Medicina Familiar

Complicación	Hospitalizaciones en 2013*	Gasto Anual**	Ahorro***
Nefropatía	43,231	9,843,946,786.27	8,564,233,704.05
EVC e IAM	26,908	6,127,124,773.15	3,431,189,872.96
Otras complicaciones	22,456	5,113,446,042.30	1,943,109,496.07
Amputaciones	3,858	878,521,566.74	588,609,449.71
Retinopatía	2,473	563,154,850.47	405,471,492.34
Total	98,926	22,526,194,018.92	14,932,614,015.14

*Fuente SUI 13 Egresos hospitalarios

**Dirección de Planeación y Finanzas; Coordinación de Salud Comunitaria. Coordinación de Planeación e Infraestructura Médicas. Coordinación de Salud en el Trabajo. Año 1999

***Evidencia de disminución de indicadores de complicaciones alcanzados por el control estricto de glicemia, lípidos y presión arterial como resultado de la modificación del estilo de vida

la progresión de la enfermedad. En la estimación del ahorro institucional por la operación en 2016 del Fortalecimiento de la Atención de Enfermedades Crónicas en Unidades de Medicina Familiar,² ocupamos evidencia de indicadores de disminución de complicaciones alcanzados con el control de glicemia, lípidos y presión arterial como resultado de la modificación del estilo de vida, que supera los 14 000 millones de ahorro anual al aplicar la prevención de la enfermedad por detección y seguimiento de casos de prediabetes, y en aquellos identificados en etapas previas a la etapa 5 con daño pancreático severo.

Nos sentimos alentados de que es muy alta la probabilidad de que los resultados sean superiores al poner a disposición de manera masiva la intervención en el estilo de vida, respecto de los hábitos de alimentación resumido en hacer 5 comidas, todas con verduras/fruta, y realizar un buen esfuerzo por no consumir refrescos, comida chatarra y más de 2 tortillas o 2 piezas de pan. Hacer por lo menos 20 minutos de ejercicio físico al día diferenciado de varias actividades físicas que se deben incrementar durante el día, así como hacer su mayor esfuerzo por evitar el tabaquismo y el consumo excesivo de alcohol, pues están claramente asociados a la presencia de complicaciones terminales del SM, DMT2 y HAS.¹⁶

Conclusiones

En los sujetos con valores de glucemia de ayuno de prediabetes de 126 mg/dL a 160 mg/dL se considera que tienen una diabetes en Etapa 3-4 y su probabilidad de tener complicaciones crónicas es menor que en aquellos pacientes con valores por la mañana superiores a los 180 mg/dL. Cursar varias horas del día con hiperglucemia severa tiene un efecto deletéreo en el

páncreas, causando la muerte de las células beta (apoptosis) e incrementando la manifestación aguda de CI o ECV. En la medida que logremos convencer a los pacientes de que el principal generador de hiperglucemia por varias horas del día es el consumo de azúcares dulces y harinas refinadas, esta se convierte en la información más importante para que ellos la implementen en su vida diaria, en beneficio de la conservación de su masa celular pancreática y en la prevención de muerte prematura y las secuelas por complicaciones cardio-cerebrovasculares, o de nefropatía con diferentes grados de insuficiencia renal.²¹ Su presencia es directamente proporcional a los años de hiperglucemia, a la magnitud de la elevación postprandial y a otros factores que incrementan el daño arterial como la hipertensión y el tabaquismo (infarto al corazón, infarto cerebral), grave daño capilar (insuficiencia renal, en retina y neural, con dolor crónico y pie diabético).

El mayor gasto que hace la institución es por hospitalización, incapacidades e invalidez de personas en etapa productiva con complicaciones crónicas. Así, se concluye que las estrategias en salud pública encaminadas a la prevención de factores de riesgo con estrategias de intervención no farmacológicas como: capacitar a la población para modificar sus hábitos de alimentación y realizar actividad física cotidiana, dejar de fumar y la detección temprana de estados intermedios IG y AGA pueden reducir la gran carga de DMT2 para esta institución de seguridad social.³⁴

En el mes de julio del año 2014, por indicaciones del Director General del IMSS y del Titular de la Dirección de Prestaciones Médicas,² se ordenó adoptar la propuesta de un grupo investigador para el fortalecimiento de la atención de las enfermedades crónicas en las unidades de medicina familiar, que, como hemos revisado hasta aquí, es donde se manifiesta en su mayor trascendencia-emergencia la epide-

mia de enfermedades crónicas. En el mes de marzo de 2015 se inició una prueba piloto en 5 UMF con el fin de ajustar los documentos normativos para implantar en todo el sistema, en el año 2016, el modelo de atención a la diabetes mellitus en UMF.

Declaración de conflicto de interés: los autores han completado y enviado la forma traducida al español de la declaración de conflictos potenciales de interés del Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas, y no fue reportado alguno que tuviera relación con este artículo.

Referencias

- Report of World Health Organization and International Diabetes Federation meeting: Screening for type 2 Diabetes, World Health Organization Department of Noncommunicable Disease Management, Geneva 2013.
- Proyecto de Fortalecimiento de la Atención Integral de Enfermedades Crónicas en UMF; DPM, IMSS; julio de 2014.
- Harris MI, Flegal KM, Cowie CC, et al. Prevalence of diabetes, impaired fasting glucose, and impaired glucose tolerance in U.S. adults: the Third National Health and Nutrition Examination Survey, 1988-1994. *Diabetes Care* 1998;28:518-24.
- Kahn SE, Prigeon RL, McCulloch DK, et al. Quantification of the relationship between insulin sensitivity and beta-cell function in human subjects. Evidence for a hyperbolic function. *Diabetes* 1993;42:1663-1672.
- Gordon C. Weir and Susan Bonner-Weir. Five Stages of Evolving Beta-Cell Dysfunction During Progression to Diabetes. *Diabetes* December 2004 vol. 53 no. suppl 3 S16-S21.
- Reaven GM The metabolic syndrome: is this diagnosis necessary? *Am J Clin Nutr* 2006;83:1237-1247
- Sattar N1, McConnachie A, Shaper; Can metabolic syndrome usefully predict cardiovascular disease and diabetes? Outcome data from two prospective studies. *Lancet*. 2008 Jun 7;371(9628):1927-35.
- Festa A, Williams K, D'Agostino R Jr, Wagenknecht LE, Haffner SM. The natural course of beta-cell function in nondiabetic and diabetic individuals: the Insulin Resistance Atherosclerosis Study. *Diabetes* 2006;55:1114.
- Nesto RW1.Gordon C. Beyond low-density lipoprotein: addressing the atherogenic lipid triad in type 2 diabetes mellitus and the metabolic syndrome *Am J Cardiovasc Drugs*. 2005;5(6):379-87.
- Keiichi Kodama, MD, PHD1, Damon Tojjar, MD. Ethnic Differences in the Relationship Between Insulin Sensitivity and Insulin Response A systematic review and meta-analysis. *Diabetes Care* June 2013 vol. 36 no. 6 1789-1796.
- Brandy A. Wicklow, Kristy D.M. Wittmeier, Andrea C. MacIntosh, Elizabeth A.C. Sellers, Lawrence Ryner, Hacene Serrai, Heather J. Dean, and Jonathan M. McGavock. Metabolic Consequences of Hepatic Steatosis in Overweight and Obese Adolescents. *Diabetes Care* April 2012 35:4 905-910.
- Satoru Kodama, Kazumi Saito, Yoko Yachi, Mihoko Asumi, Ayumi Sugawara, Kumiko Totsuka, Aki Saito, and Hirohito Sone Association Between Serum Uric Acid and Development of Type 2 Diabetes *Diabetes Care* September 2009 32:9 1737-1742.
- Lovejoy JC, de la Bretonne JA, Klemperer M, Tulley R. Abdominal fat distribution and metabolic risk factors: effects of race. *Metabolism* 1996;45:1119-1124.
- Pengcheng Xun, MD, PHD1, Kiang Liu, PHD3, Wenhong Cao, MD, Stephen Sidney, MD, MPH, O. Dale Williams, PHD and Ka He, MD, SCD Fasting Insulin Level Is Positively Associated With Incidence of Hypertension Among American Young Adults A 20-year follow-up study. *Diabetes Care* July 2012 35:7 1532-1537.
- Kahn SE, Hull RL, Utzschneider KM. Mechanisms linking obesity to insulin resistance and type 2 diabetes. *Nature* 2006;444:840-846.
- Lovejoy JC, de la Bretonne JA, Klemperer M, Tulley R. Abdominal fat distribution and metabolic risk factors: effects of race. *Metabolism* 1996;45:1119-1124.
- Perfil de salud de los trabajadores del Instituto Mexicano del Seguro Social. María Eugenia Velasco-Contreras. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc*. 2013;51(1):12-25.
- Steven M. Haffner, MD. Epidemiology of Type 2 Diabetes: Risk Factors *Diabetes Care* December 1998 vol. 21 no. Supplement 3 C3-C6.
- Global status report on noncommunicable diseases. Geneva, World Health Organization, 2013.
- Mathers CD, Loncar D. Projections of global mortality and burden of disease from 2002 to 2030. *PLoS Med*, 2006, 3(11):e442.
- Definition, diagnosis and classification of diabetes mellitus and its complications. Part 1: Diagnosis and classification of diabetes mellitus. Geneva, World Health Organization, 1999 (WHO/NCD/NCS/99.2).
- Mauricio Hernández Ávila. Juan Pablo Gutiérrez ENSANUT 2012: revista Salud Pública de México. Secretaría de Salud, Subsecretaría de Prevención y Promoción de la Salud; Dirección General de Epidemiología, Manual de Procedimientos Estandarizados para la Vigilancia Epidemiológica de la Diabetes Mellitus tipo 2.
- Rosibel de los Ángeles Rodríguez Bolaños,1 Luz Myriam Reynales Shigematsu,1 Jorge Alberto Jiménez Ruíz,1 Sergio Arturo Juárez Márquez 2 y Mauricio Hernández Ávila 3 4. Costos directos de atención médica en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 en México: análisis de microcosteo. *Rev Panam Salud Publica* 28(6), 2010.
- Herman WH, Eastman RC. The effects of treatment on the direct costs of diabetes. *Diabetes Care* 21 Supply 3: C19-C24, 1998.
- Reduction in the incidence of type 2 diabetes with lifestyle intervention or metformin. *Diabetes Prevention Program*. *N Engl J Med*, Vol. 346, No. 6 February 7, 2002.
- UK Prospective Diabetes Study Group: Effect of intensive blood-glucose control with metformin on

- complications in overweight patients with type 2 diabetes (UKPDS 34). *Lancet* 352 : 854-865, 1998.
26. Cost effectiveness analysis of improved blood pressure control in hypertensive patients with type 2 diabetes. UKPDS 40. UK Prospective Diabetes Study Group. *BMJ* 317:720-726, 1998.
 27. UK Prospective Diabetes Study Group: Tight blood pressure control and risk of macrovascular and microvascular complications in type 2 diabetes (UKPDS 38). *BMJ* 317:703-713,1998.
 28. Hobbs FD1. Reducing cardiovascular risk in diabetes: beyond glycemic and blood pressure control. *Int J Cardiol.* 2006 Jun 16;110(2):137-45. Epub 2005 Nov 11.
 29. Nesto RW1.Gordon C. Beyond low-density lipoprotein: addressing the atherogenic lipid triad in type 2 diabetes mellitus and the metabolic syndrome *Am J Cardiovasc Drugs.* 2005;5(6):379-87.
 30. Guías Técnicas de los Programas Integrados de Salud del Niño, Adolescente, Hombre, de la Mujer y del Adulto Mayor. IMSS, Agosto de 2006.
 31. Resultado de la Detección de Diabetes Mellitus e Hipertensión Arterial en los Servicios de Medicina Preventiva de Unidades médicas de medicina familiar a 36 años de operación. Velasco Contreras Maria Eugenia¹ Grajales Muñiz Concepción², Gutiérrez García José Natalio³ Gutiérrez Trujillo Gonzalo⁴ División de Planeación y Evaluación de los Programas Integrados de Salud¹, División De Epidemiología Coordinación De Programas Integrados De Salud², Coordinación De Salud Pública de la Delegación D. F3. Sur, 3 Titular de la Unidad de Salud Pública⁴
 32. Análisis del registro de seguimiento de pacientes con Resultado anormal de la DOD en la UMF N° 31, Delegación 4 Sur-Este del D.F. Dr. Juan Gilberto Alvarez de la O Director; Dr. Alfonso Vallejos Parás Médico Epidemiólogo MC; Jefe de Enfermeras Emigdio Martinez Antonio. Enfermera General Cynthia Nallely Valladolid Marín. Dra. Maria Eugenia Velasco Contreras Coordinadora médica de programas CPIS, División de Prevención de Enfermedades; Julio-Noviembre 2013
 33. Recuperación y Análisis del Censo de Pacientes con Diabetes mellitus; UMF N° 31, Delegación 4 Sur-Este del D.F. Dr. Juan Gilberto Alvarez de la O Director; Dr. Alfonso Vallejos Parás Médico Epidemiólogo MC; Lic. Isaura Lázaro Sánchez Jefe de ARIMAC; Dra. Maria Eugenia Velasco Contreras Coordinadora médica de programas CPIS División de Prevención de Enfermedades; Julio-Noviembre de 2013
 34. Margot González León, José Esteban Fernández Gárate, Irina Tatiana Hernández Cuesta, Nancy Minerva Torres Rojas, Nelly Cisneros González, Ramón Alberto Rascón Pacheco, Víctor Hugo Borja Aburto, Santiago Echevarría Zuno. La carga de las enfermedades en el IMSS, 2010. INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS Publicación 2012.
 35. Karin B. Michels, Caren G. Solomon, Frank B. Hu, Bernard A. Rosner, Susan E. Hankinson, Graham A. Colditz, and JoAnn E. Manson Type 2 Diabetes and Subsequent Incidence of Breast Cancer in the Nurses' Health Study. *Diabetes Care* June 2003 26:6 1752-1758.
 36. Handelsman Y, Mechanick JI, Blonde L, et al. American Association of Clinical Endocrinologists Medical Guidelines for Clinical Practice for developing a diabetes mellitus comprehensive care plan. *Endocr Pract.* 2011;17 Suppl 2:1-53.
 37. Cartera de alimentación correcta y actividad física. Dirección de Prestaciones Médicas; IMSS, 2014.