

# Diabetes mellitus: una mirada interdisciplinaria



# Diabetes mellitus: una mirada interdisciplinaria





# Diabetes mellitus: una mirada interdisciplinaria



*Diabetes Mellitus: una mirada interdisciplinaria* / Morales Ruiz Juan Carlos, Ascanio Noreña Catalina, Contreras Fajardo Gloria Marcela, Gómez Gutiérrez Catalina, González Heidy, Granados Casas Jaime Orlando, Marcelo Pinilla Luis Alejandro, Pardo Vernot Patricia, Patiño Sandoval Marilse, Ramírez Espinosa Claudia Marcela, Ramírez Ruiz Rubén Darío, Serrano Nathalie, Tavera Pérez Ingrid Sulay, Tovar Riveros Blanca Elpidia / Bogotá – Fundación Universitaria del Área Andina. 2017

ISBN 978-958-8953-12-0  
E-ISBN 978-958-8953-13-7

1. Enfermedades de los sistemas hemapoyéticos, glandular, endocrino, 2. Salud General, 3. Enfermedades comunes, 4. Diabétes

Catalogación en la fuente Fundación Universitaria del Área Andina (Bogotá).

ISBN 978-958-8953-12-0  
E-ISBN 978-958-8953-13-7

© 2017, FUNDACIÓN UNIVERSITARIA DEL ÁREA ANDINA  
© 2017, FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

Edición:

Fondo editorial Areandino  
Fundación Universitaria del Área Andina  
Calle 71 11-14, Bogotá D.C. Colombia.  
Tel.: (57-1) 7 42 19 64 ext. 1228 - 3108  
E-mail: publicaciones@areandina.edu.co  
<http://www.areandina.edu.co>

Primera edición: abril de 2017

Dirección editorial: Eduardo Mora Bejarano  
Coordinación Editorial: Claudia Marcela Bermúdez S.  
Composición, diseño, impresión y encuadernación: Xpress, estudio gráfico y digital  
Tiraje de 1 a 200 ejemplares

Impreso en Colombia  
*Printed in Colombia*

Todos los derechos reservados. Queda prohibida la reproducción total o parcial de esta obra y su tratamiento o transmisión por cualquier medio o método sin autorización escrita de la Fundación Universitaria del Área Andina y sus autores.

# Contenido

Prólogo .....	7
Introducción .....	11
Acciones mundiales, regionales y locales para reducir el impacto de la diabetes .....	14
Diabetes mellitus: la perspectiva médica .....	24
El proceso de enfermería en el paciente diabético .....	32
Diabetes mellitus en la adolescencia .....	37
Alteraciones visuales y oculares en pacientes diabéticos .....	45
Diabetes mellitus tipo 2, obesidad y síndrome de apnea obstructiva del sueño .....	51
Pie diabético: una mirada desde las imágenes diagnósticas .....	58
Diabetes mellitus en el paciente quirúrgico .....	67
Diabetes mellitus: una mirada desde la medicina tradicional china .....	77
Prevención de la diabetes mellitus: reflexiones desde la medicina familiar .....	84
Diabetes mellitus: prescripción de ejercicio y actividad física .....	92
Meta análisis y revisiones sistemáticas aplicadas en el campo de la diabetes mellitus .....	98

---



---

## PRÓLOGO

**L**a vida universitaria posee muchos atractivos, entre otros, el de poder dedicar tiempo a la producción y divulgación de conocimiento, actividades que fortalecen el desarrollo académico y científico, complementan la formación de los futuros profesionales y posibilitan la implementación de soluciones a los problemas de la comunidad.

Justo en ese contexto y con motivo de la designación del Día Mundial de la Salud 2016, como un espacio de reflexión acerca de la diabetes mellitus, uno de los grandes problemas de la salud pública global, surgió la idea de este libro, como una apuesta de la Facultad de Ciencias de la Salud de integrar los conocimientos de diversas disciplinas acerca de la enfermedad y proporcionar una visión integral de esta condición médica.

Así las cosas, en ejercicio del honroso encargo que me han hecho los autores de escribir el prólogo de este libro, me he dado a la tarea de redactar unos breves párrafos para resaltar la importancia de un texto que ofrece cifras, datos, conceptos, análisis y reflexiones acerca de una enfermedad que históricamente ha golpeado a la humanidad y que continua presentando indicadores desafortunados de morbilidad y mortalidad: la diabetes mellitus.

La enfermedad afecta a cualquier persona, sin distinción de raza, sexo, edad, clase social o actividad productiva, entre las personalidades que se han visto afectadas por esta condición se encuentran grandes escritores como Julio Verne y Ernest Hemingway; deportistas de alto rendimiento como el automovilista Charlie Kimball, el campeón olímpico de esquí Kris Freeman y el alpinista Sebastien Sasseville; empresarios, líderes políticos y religiosos como Steve Jobs, Benedicto XVI y San Juan Pablo II; personajes de la farándula como George Lucas, Tom Hanks, Halle Berry, Salma Hayek y el director de cine norteamericano Woody Allen, quien dio un realce inesperado a la enfermedad en la ceremonia de recepción del

Famosos y no famosos experimentan las molestias físicas y la ansiedad que produce la diabetes y han tenido que aprender a convivir con ella

El libro acerca al lector al panorama epidemiológico de la enfermedad y establece las bases para su consideración como una prioridad del sector sanitario.

premio Príncipe de Asturias de las Artes y las Letras en el año 2002 con las siguientes palabras: “No merezco este premio, pero tengo diabetes y tampoco lo merezco, sin embargo, esta enfermedad es responsable de que lleve una vida más sana”.

Famosos y no famosos experimentan las molestias físicas y la ansiedad que produce la diabetes y han tenido que aprender a convivir con ella y a superar las limitaciones que impone en sus vidas, para transformarla en un factor de oportunidad, e incluso lo adverso de su presencia les impulsa a llevar una vida más saludable y más plena.

Desde la introducción, el libro acerca al lector al panorama epidemiológico de la enfermedad y establece las bases para su consideración como una prioridad del sector sanitario, de hecho, cuando se afirma que “una de cada doce personas alrededor del mundo sufre o está en riesgo de sufrir la enfermedad” y que “una de cada dos personas con diabetes no sabe que tiene la enfermedad”, se hace fácil entender las razones que ubican a esta condición médica como uno de los graves problemas de salud pública a nivel mundial.

En el **primer capítulo**, se hace un recuento histórico de las recomendaciones, lineamientos, políticas, normas, estrategias y acciones emprendidas a nivel mundial, regional y local para reducir el impacto de la diabetes y se generan algunas reflexiones acerca de los aciertos, errores, logros alcanzados y metas por cumplir.

El **segundo capítulo** aborda la enfermedad desde la perspectiva médica, incluyendo la definición, las variantes clínicas, los factores de riesgo, el cuadro sintomático, los criterios utilizados en la actualidad para el diagnóstico, las pautas de tratamiento y las complicaciones. Estos conceptos se complementan con el **tercer capítulo**, en el cual se establecen las pautas básicas del proceso de enfermería, incluyendo los criterios para la valoración del paciente, las intervenciones y los resultados.

En el **cuarto capítulo** se hacen consideraciones especiales acerca de la diabetes mellitus en la adolescencia, abordándose los aspectos biológicos, psicosociales y sociales, así como las recomendaciones para el autocuidado en esta etapa de la vida.

El **quinto capítulo** acerca al lector a las complicaciones visuales y oculares de la diabetes mellitus, incluyendo la retinopatía diabética, el glaucoma, la catarata, el síndrome de ojo seco, las alteraciones corneales, la blefaritis y las alteraciones refractivas, en una mirada que incluye aspectos clínicos, de diagnóstico y de tratamiento, entre otros.

El **sexto capítulo**, presenta una interesante visión de la relación existente entre obesidad, diabetes y apnea obstructiva del sueño, intentado perfilar los mecanismos fisiopatológicos que subyacen a esta tríada nosológica y describir los elementos básicos para el abordaje diagnóstico, así como las responsabilidades del terapeuta respiratorio en el equipo interdisciplinario responsable del manejo de estos pacientes.

El **séptimo capítulo**, denominado “El pie diabético: Una mirada desde las imágenes diagnósticas”, establece el perfil de riesgo para esta temida complicación de la diabetes mellitus, incluyendo una breve revisión de la neuropatía periférica, la enfermedad vascular y las infecciones asociadas, las clasificaciones utilizadas en la práctica, los métodos diagnósticos y

las técnicas empleadas para la revascularización de las áreas comprometidas.

En el **octavo capítulo**, se presentan los elementos claves para el manejo del paciente quirúrgico con diabetes, desde la valoración prequirúrgica y las recomendaciones intraoperatorias hasta los cuidados postoperatorios, la hemostasia y el manejo de la herida quirúrgica, los materiales empleados y las características del proceso de cicatrización.

El **noveno capítulo** propone un cambio de paradigma en la concepción de la enfermedad, introduciendo al lector en la cosmovisión de la medicina tradicional china, a partir de la cual se plantea que “las manifestaciones clínicas asociadas a la diabetes mellitus se denominan XIA o KE, conceptos asociados a desgaste del organismo por la presencia de polidipsia, polifagia y poliuria, fenómenos que ocurren cuando hay < calor de estómago e insuficiencia de bazo>, dos de las manifestaciones más comunes en esta condición patológica, durante un lapso prolongado de tiempo”, las estrategias utilizadas para el diagnóstico y los tratamientos empleados.

En el **décimo capítulo**, se plantean algunas reflexiones respecto a la importancia de la prevención de la enfermedad, desde el abordaje de la medicina familiar, entre las que se incluyen evidencias científicas conceptos y recomendaciones para el control efectivo de la diabetes mellitus y la prevención de sus complicaciones, complementándose esta perspectiva con lo tratado en el siguiente capítulo acerca de la prescripción

de ejercicio y actividad física en el paciente diabético, en el que se establecen conceptos fisiopatológicos básicos y recomendaciones de expertos para el manejo de esta estrategia no farmacológica de la enfermedad.

El último capítulo del libro incita al lector a continuar en la búsqueda de nuevos datos, conceptos y opiniones acerca de esta enfermedad, mediante la presentación de “una descripción básica de los elementos y criterios necesarios para la elaboración de meta análisis y revisiones sistemáticas, empleando seis estudios adelantados por diversos grupos de investigadores sobre la diabetes”, lo que configura un ambiente propicio para emprender nuevas aventuras del conocimiento que, parafraseando el famoso poema de Kavafis, ojala tengan siempre como norte a Ítaca y permitan a los lectores atracar en la isla, enriquecidos de cuanto ganaron en el camino.

Presento complacido un libro que hace de la investigación algo más cercano, más amable, menos extraño y, me congratulo con cada uno de los autores, convencido que su sacrificio, esfuerzo y dedicación tendrá como resultado lectores más sensibles y comprometidos en el mejoramiento de la calidad de vida de las personas diabéticas, deseando que el libro sea contagioso, movilice tesis, genere controversia y despierte en muchos el interés permanente por el conocimiento y la investigación.

**Rafael Molina Bejar**  
 Director Escuela de Postgrados  
 Facultad de Ciencias de la Salud  
 Fundación Universitaria del Área  
 Andina



---

## INTRODUCCIÓN

Las enfermedades crónicas no transmisibles son, en la actualidad, uno de los temas de salud de mayor interés alrededor del mundo, dado el rápido crecimiento que han experimentado en las últimas décadas en países desarrollados y en vía de desarrollo y el alto impacto, no solo biológico, sino económico, sanitario y social que generan para el individuo y la sociedad<sup>1</sup>.

De acuerdo con la OMS, las enfermedades crónicas (patologías cardiovasculares, diabetes mellitus, todos los tipos de cáncer y las enfermedades respiratorias), son las principales causas de mortalidad en el mundo, ya que se les asigna un peso del 63% de las muertes a nivel global, con más de 36 millones de defunciones (71% en mayores de 60 años).<sup>1</sup>

Así las cosas, la diabetes mellitus se ha ido convirtiendo progresivamente en un problema de salud pública a nivel mundial, dada la estrecha relación que tiene con el sobrepeso y con el sedentarismo, fenómenos característicos del estilo de vida de gran parte de la población a nivel mundial.

Respecto a este último hecho, cabe recordar que cerca de la tercera parte de los adultos del mundo tienen algún grado de sobrepeso y, particularmente en Colombia, esta proporción se encuentra en alrededor del cincuenta por ciento<sup>2</sup>.

De acuerdo con los datos de la Federación Internacional de la Diabetes (FID), la enfermedad afecta unos 390 millones de personas. Así, con base

---

1 Organización Mundial de la Salud. Enfermedades Crónicas. [Consultado en junio del 2016] [Internet]. Disponible en: [http://www.who.int/topics/chronic\\_diseases/es](http://www.who.int/topics/chronic_diseases/es)

2 Encuesta Nacional de Nutrición y Salud. ENDS 2012. Instituto Colombiano de Bienestar Familiar. República de Colombia; 2012.

---

en un crecimiento estimado de siete millones de casos nuevos por año, podría alcanzar unos 500 millones en el 2035, con una prevalencia estimada del 8,3% alrededor del mundo.<sup>3</sup>

A continuación, se presentan algunas cifras que ayudan a dar cuenta de la gravedad de este fenómeno a nivel mundial<sup>3</sup>:

- Una de cada 12 personas alrededor del mundo está en riesgo o sufre de esta enfermedad.
- Una de cada 2 personas con diabetes no sabe que tiene la enfermedad.
- Una de cada 9 dólares invertidos en salud en el mundo se gastan en el tratamiento de la diabetes y sus complicaciones.
- Los costos de la atención de la diabetes y sus complicaciones han aumentado 12% en el marco del gasto de la atención sanitaria a nivel mundial.
- Cada siete segundos muere una persona como consecuencia de la diabetes y sus complicaciones.

En Colombia, el tema de las enfermedades crónicas, entre las que se incluye la diabetes mellitus, se ha incluido dentro de las áreas que deben ser objeto de atención prioritaria en el Plan Decenal de Salud Pública, en el cual se hace mención al hecho que<sup>4</sup>:

“En el análisis por grandes grupos de carga de enfermedad, el 76% de la morbilidad es ocasionada por las enfermedades crónicas no transmisibles, porcentaje similar al que se observa en los países desarrollados. La prevalencia de diabetes aumentó del 2,0% en la

población adulta de 1999 (ENFREC II, 1999) hasta un 2,6% en personas adultas en 2007, con un 19,8% de discapacitados diabéticos que es 2,5 veces superior a la prevalencia de discapacidad estimada para la población general no diabética, con mayor afectación por grupos de edad entre los 30 y 39 años (25%)”.

Antes de cerrar este espacio, es importante expresar que el problema al que se enfrentan todos los países del mundo no solo está relacionado con la salud, sino también con la economía, el trabajo y la productividad de las poblaciones<sup>5</sup>.

En Estados Unidos, la carga económica que genera la diabetes también está en incremento. El costo del cuidado médico de los pacientes con DM aumento de un billón de dólares por año en 1970, a 174 billones de dólares en el 2007, con un gasto per cápita para un paciente con DM de \$11,700 dólares, con respecto a una persona sin la enfermedad que es de aproximadamente \$2900 dólares<sup>5</sup>.

Para el 2016, la Organización Mundial de la Salud propuso a la diabetes mellitus como tema central para la celebración del Día Mundial de la Salud, estableciéndose los siguientes objetivos de esta campaña:

- Generar sensibilidad en la población general acerca de las causas y consecuencias de la diabetes mellitus.
- Proveer información acerca de las estrategias de prevención de la enfermedad y sus complicaciones.
- Promover el autocuidado y el mantenimiento de un estilo de vida saludable frente a la diabetes mellitus.

<sup>3</sup> International Diabetes Atlas. Federación Internacional de la Diabetes. 7a Edición; 2015.

<sup>4</sup> Plan Decenal de Salud Pública 2012-2021. Ministerio de Salud y Protección Social. República de Colombia.

<sup>5</sup> Herman W. The Economics of Diabetes Prevention, Med Clin N Am. 2001 Mar; 95(2):373-384.

- Reducir las complicaciones de la enfermedad.

Este libro presenta de manera ordenada y didáctica información actualizada y práctica acerca de esta enfermedad, de tal forma que pueda ser utilizado como material de consulta y referencia por estudiantes y profesionales de la salud en el ejercicio académico y asistencial, desde una perspectiva práctica de naturaleza interdisciplinaria.

Juan Carlos Morales Ruiz  
Decano Facultad de Ciencias de la Salud  
Fundación Universitaria del Área Andina

---

## ACCIONES MUNDIALES, REGIONALES Y LOCALES PARA REDUCIR EL IMPACTO DE LA DIABETES

“La diabetes es uno de los desafíos de salud y desarrollo más importantes del siglo XXI.”

Jean Claude Mbanya  
*Fondo Internacional de Diabetes*

**Ingrid Sulay Tavera Pérez**

Secretaría Académica Facultad de Ciencias de la Salud  
Fundación Universitaria del Área Andina

**L**a diabetes mellitus es un desafío sanitario que no sólo afecta al individuo, sino que compromete a la familia, a la comunidad y a la sociedad en general, por lo que acarrea una gran carga personal, social y económica, relacionada con los costos directos e indirectos de la enfermedad, el impacto en la productividad académica y/o laboral y la afectación de la calidad de vida, efectos que son aún más complejos en los grupos poblacionales en condición de vulnerabilidad.

La buena noticia frente a un panorama tan complejo, es que la diabetes mellitus, como la mayor parte de las condiciones crónicas prevalentes en la actualidad, es prevenible mediante la introducción de medidas sanitarias que impacten los factores sociales, económicos y ambientales que subyacen a la enfermedad y a través de la implementación de cambios relativamente simples en el estilo de vida.

En ese contexto, el objetivo de este capítulo está centrado en exponer algunas de las acciones multisectoriales que se han venido desarrollando en torno a las enfermedades no transmisibles (ENT) a nivel mundial, regional y local, haciendo énfasis en la diabetes mellitus, como una de las cuatro enfermedades consideradas prioritarias por la Organización Mundial de la Salud (OMS)<sup>1</sup>

### ENFERMEDADES NO TRANSMISIBLES

Desde hace varios años se han establecido diferentes acciones y estrategias tendientes a minimizar el impacto de las enfermedades crónicas en el panorama epidemiológico mundial. En el año 2000, la Estrategia mundial para la Prevención y el Control de las Enfermedades No Transmisibles, las consideró como un desafío sanitario y una amenaza económica y social, y

---

planteó que para 2020, serían la causa del 73% de la mortalidad y del 60% de la morbilidad.<sup>2</sup>

En 2003, se estableció el convenio marco de la OMS para el control del tabaco y al año siguiente se presentó la estrategia mundial sobre régimen alimentario, actividad física y salud, mediante la cual se propuso fomentar y fortalecer políticas y planes dirigidos a mejorar la dieta y promover la actividad física, estableciéndose como líneas de trabajo el análisis de las políticas agrarias, el fomento de la producción agrícola y el desarrollo de los entornos e infraestructura requeridos para fomentar el ejercicio y el deporte.<sup>3</sup>

En 2008, la OMS reportó que 63% de las 57 millones de muertes registradas en el mundo se debieron a ENT, ubicándose el 80% de las mismas en países de ingresos medios y bajos, situación que determinó la necesidad de ajustar el Plan de Acción de la Estrategia Mundial para el Control de las ENT para el periodo 2008-2013.<sup>4</sup>

En 2011, la Asamblea General de las Naciones Unidas elaboró un marco mundial de vigilancia y un plan de acción orientado a la prevención y reducción de la carga de morbilidad, discapacidad y mortalidad por ENT, haciendo énfasis en la diabetes, las enfermedades cardiovasculares, el cáncer y las enfermedades respiratorias crónicas.

El plan de acción 2013-2020, establece que para el final de este período de tiempo deben haberse llevado a cabo acciones concretas para la prevención y control de las ENT a nivel regional, nacional y mundial, estableciéndose como objetivo las metas de morbilidad y mortalidad establecidas para el 2015, incluyendo:

- Detener el aumento de la diabetes y la obesidad.
- Lograr una reducción relativa del 25% de la mortalidad total por diabetes, enfermedades cardiovasculares, cáncer y enfermedades respiratorias crónicas.

- Recibir tratamiento farmacológico y asesoría para la prevención de ataques cardíacos y accidentes cerebrovasculares en al menos 50% de los casos.
- Tener 80% de disponibilidad de medicamentos esenciales y tecnologías básicas para los tratamientos de las ENT en centros de salud públicos y privados.

Como es lógico, alcanzar estas metas requiere la convocatoria y el agenciamiento por parte de los organismos internacionales, el compromiso político de los Estados (destinación de recursos, implementación de sistemas de información eficaces, organización de los sistemas de salud, cobertura sanitaria universal, vinculación de talento humano altamente capacitado) y la participación activa de la sociedad civil (coordinación intersectorial, vinculación de la comunidad en acciones de prevención y ejercicio del autocuidado), entre otros.

A nivel regional, la OPS expidió el Plan para la Prevención y Control de las ENT en las Américas 2013-2019, que corresponde a la estrategia de dicha organización para el período comprendido entre 2012 y 2025, la cual está centrada en las cuatro enfermedades de mayor carga epidemiológica, estableciéndose como metas generales reducir la morbimortalidad y la carga socioeconómica asociada, minimizar la exposición a factores de riesgo y aumentar los factores protectores.<sup>5</sup>

La estrategia incluye cuatro líneas de acción relacionadas con vigilancia e investigación, prevención a través de políticas y alianzas multisectoriales, respuesta de los sistemas de salud a las ENT y sus factores de riesgo y factores de protección.<sup>5</sup>

Respecto a la línea de vigilancia e investigación, se planteó la necesidad de llevar a cabo la integración de la información por ejemplo de factores de riesgo con las condiciones laborales y socioeconómicas de la población, como una estrategia para mejorar la evidencia disponible, permitiendo optimizar los procesos de

planificación y seguimiento de las políticas y programas dirigidos a las ENT.

En la línea de prevención, se estableció la necesidad de ampliar las políticas de protección social y el alcance de las alianzas con sectores como la educación, la agricultura y ganadería, el transporte, y el medio ambiente, buscando la coherencia entre las políticas definidas para cada sector y la prevención de los conflictos de interés que se puedan generar en las alianzas mencionadas.<sup>5</sup>

En la línea de respuesta de los sistemas de salud, hay objetivos relacionados con la mejora de la calidad y accesibilidad a los servicios, implementación de intervenciones basadas en la evidencia y uso racional de medicamentos esenciales y tecnologías para la detección, diagnóstico y tratamiento de estas enfermedades<sup>5</sup>

Finalmente, la línea estratégica relacionada con la gestión de factores de riesgo y factores de protección, está orientada a reducir el consumo excesivo de alcohol, controlar el tabaquismo y propiciar la salud y el bienestar a través de la actividad física y la nutrición saludable.<sup>5</sup>

## DIABETES MELLITUS: PANORAMA EPIDEMIOLÓGICO

En un pronunciamiento de la Federación Internacional de la Diabetes (FID), en relación con el Plan de Acción Mundial para la Prevención y Control de ENT 2013-2020, se planteó la necesidad de dar prioridad a la “urgente necesidad de mejorar el tratamiento y la atención para las personas con diabetes, incluido mejorar el acceso a las medicinas y tecnologías esenciales de la diabetes, aumentar los recursos humanos y reforzar los sistemas sanitarios para integrar el tratamiento y la atención de la diabetes a nivel de atención primaria”.

Así mismo, se exhortó a los gobiernos y a la sociedad civil a “abordar la reducción de la desigualdad y la discriminación que rodea la diabetes”, entre otros aspectos.<sup>6</sup>

De acuerdo con el Atlas Mundial de la Diabetes, hay 415 millones de adultos con diabetes mellitus alrededor de mundo, y al menos 175 millones más sin diagnosticar - la mayoría entre 20 y 79 años de edad, con una proyección estimada al 2040 de 642 millones.<sup>7</sup>

El 80% de los diabéticos vive en países de ingresos bajos y medios, generando una gran carga a los sistemas sanitarios y sociales. Esto con un costo anual cercano a los 550 millones de dólares, y un incremento esperado para el 2035 de unos 90 millones adicionales.<sup>7</sup>

A continuación, se presentan algunos datos acerca del comportamiento regional de la enfermedad, con el objetivo de alcanzar una mayor comprensión del estado de la diabetes a escala mundial:

- En África, el número de casos de diabetes superó los 14 millones en el 2015, con un 66.7% de casos sin diagnosticar y más de 300,000 muertes por la enfermedad y sus complicaciones, con una proporción del gasto sanitario mundial del 0,5%.
- En Europa, se estima que 59,8 millones de personas entre los 20 y 79 años de edad sufren diabetes, en edades entre 20 y 79 años, encontrándose en este continente el mayor número de niños con diabetes tipo 1, con cerca de 140,000 casos.
- Una de cada 10 muertes de adultos en la región europea puede atribuirse a la diabetes (627,000 en el 2015), con un gasto por asistencia sanitaria de 156,000 a 290,000 millones de dólares, lo que representó el 9% del gasto total en la región de Europa.

- Arabia Saudita, Kuwait y Qatar son tres de los diez países con mayor prevalencia de diabetes en la región de Medio Oriente y África, en la que se estima que 35,4 millones de personas (más del 9% de la población adulta) sufre de diabetes, con un gasto sanitario equivalente al 15% del total mundial.
- En el 2015, se registraron 342,000 muertes por diabetes en esta parte del mundo, casi la mitad en menores de 60 años, lo que se ha explicado con base en diagnósticos tardíos y falta de preparación de los sistemas de salud para la atención de estos pacientes.
- En el Sudeste Asiático, una de las regiones más pobladas del mundo, la prevalencia de diabetes se estima en 8,5%, con 1,2 millones de muertes en el 2015 (más de la mitad en menores de 60 años), y un gasto sanitario que oscila entre los 7300 y los 12,400 millones de dólares, lo cual representa el 12% del gasto de la región y el 1% del total a nivel mundial.
- En el Pacífico Occidental, la región más poblada del mundo, se encuentra el 36% de los diabéticos, es decir, unos 153 millones de personas (9,3% de la población adulta entre 20 y 79 años), con un gasto sanitario del 10% del total mundial.
- En América del Norte y el Caribe se encuentra la segunda prevalencia comparativa más alta de diabetes con respecto a otras regiones del mundo, con un estimado de 44,3 millones de personas con diabetes entre los 20 y los 79 años de edad, y 107,300 niños con diabetes tipo 1 en la región para el 2015.
- En el mismo año, la diabetes provocó 324,000 muertes, 38,3% de las cuales ocurrieron en menores de 60 años, con un gasto sanitario entre 348,000 y 610,000 millones de dólares, es decir, el 51,7% del gasto de asistencia a nivel mundial.

- En América Central y del Sur se ha estimado una prevalencia de diabetes del 9,4% en la población adulta, con 247,500 muertes por esta causa en el 2015, 42,7% en mayores de 60 años y un gasto sanitario entre 34,600 y 59,900 millones de dólares (5% del total mundial).

## ORGANIZACIONES, RECURSOS Y ACTIVIDADES

### A nivel mundial

Desde 1991 se han venido trabajado campañas relacionadas con la prevención de la enfermedad y sus complicaciones, en las que se ha abordado la relación entre diabetes y envejecimiento poblacional, derechos humanos, impacto económico, complicaciones a largo plazo, grupos vulnerables y ciclo vital, enfocándose las de los periodos 2009-2013 y 2014-2016 en temas de promoción de la salud, diagnóstico temprano y prevención de las complicaciones.

La Carta Internacional de Derechos y Responsabilidades de la FID, presenta los derechos de las personas afectadas por esta enfermedad y los de sus padres y cuidadores, entre los que se incluyen el derecho a la información y a la educación, la detección temprana, el acceso oportuno a tratamiento acorde con las prácticas basadas en la evidencia, así como al apoyo psicosocial requerido para garantizar el mantenimiento de la capacidad funcional y la calidad de vida, entre otros factores.<sup>8</sup>

En 1991, la FID y la OMS crearon el Día Mundial de la Diabetes como un espacio para aumentar la conciencia global sobre la enfermedad, y “una oportunidad perfecta para dirigir la atención del público hacia las causas, síntomas, complicaciones y tratamiento de esta grave afección, que se encuentra en constante aumento en todo el mundo”. De esta manera, se

aprobó en diciembre del 2006 una resolución de las Naciones Unidas en la que se convirtió el Día Mundial de la Diabetes en una fecha oficial de salud de dicha organización.<sup>9</sup>

Así, desde el 2007, el 14 de noviembre de cada año se celebra el Día Mundial de la Diabetes, habiéndose escogido esta fecha por ser el aniversario del nacimiento de Frederick Banting, médico e investigador canadiense que descubrió la insulina, en compañía de Charles Best, en octubre de 1921.<sup>9</sup>

Desde la creación de esta celebración se han abordado diferentes aspectos de la enfermedad, incluyendo la relación de la enfermedad con el envejecimiento poblacional (1994), la necesidad de sensibilización mundial frente a la enfermedad (1997), la diabetes y los derechos humanos (1998), los costos de la diabetes (1999), diabetes y enfermedad cardiovascular (2001), los ojos y la diabetes (2002), complicaciones renales de la diabetes (2003), obesidad y diabetes (2004), cuidados del pie (2005), poblaciones vulnerables con diabetes (2006), diabetes en la infancia y la adolescencia (2007, 2008), educación y prevención (2009-2013), y vida saludable y diabetes (2014-2016).<sup>10</sup>

Para este año, bajo el lema “Ojo con la Diabetes”, la celebración está enfocada en la promoción de dos mensajes clave:<sup>11</sup>

- La detección de la diabetes tipo 2 es importante para modificar el curso de la enfermedad y reducir el riesgo de complicaciones.
- La detección de las complicaciones de la diabetes es una parte esencial del control de la diabetes tipo 1 y 2.

En la misma vía, la Fundación para la Diabetes, una entidad de carácter privado, constituida al amparo de la Ley 30/94 como una organización sin ánimo de lucro y de interés general, ha liderado durante más de dos décadas diferentes campañas y actividades

orientadas a la prevención, el diagnóstico temprano y el tratamiento oportuno de la enfermedad, incluyendo la prevención de la obesidad (2010-2016), el reconocimiento de la cetoacidosis diabética (2010-2016), el uso de las escaleras como opción saludable (2013) y las necesidades de los niños escolares con diabetes (2014-2015), entre otras.<sup>12</sup>

## A nivel regional

A nivel latinoamericano, vale la pena mencionar dos entidades que trabajan por el mantenimiento de la salud y la calidad de vida de los pacientes con diabetes: la Asociación Latinoamericana de Diabetes (ALAD) y la Fundación para la Prevención y Control de las Enfermedades Crónicas no Transmisibles en América Latina (FUNPRECAL).

La primera, concebida en los estatutos como “una institución internacional creada para unir a los profesionales universitarios residentes en los países latinoamericanos interesados en la diabetología y que desarrollan su actividad académica, asistencial, de investigación básica y medicina sanitaria en esta región”, es una entidad dedicada a promover el conocimiento acerca de la enfermedad y desarrollar guías y protocolos para el abordaje integral de estos pacientes en América Latina.<sup>13</sup>

Por su parte, la Fundación para la Prevención y Control de las Enfermedades Crónicas no Transmisibles en América Latina, es una entidad sin ánimo de lucro, dedicada a la promoción de estrategias de promoción de la salud y la prevención de este tipo de patologías, con un trabajo muy importante en el campo de la diabetes, dadas las condiciones epidemiológicas y los costos sanitarios de la misma, especialmente en temas relacionados con una adecuada nutrición, la práctica de actividad física regular y la supresión de hábitos no saludables, entre otros.<sup>14</sup>

## A nivel Local

En Colombia, existen varias entidades y centros dedicados a la investigación y la atención de los pacientes diabéticos, incluyendo la Asociación Colombiana de Diabetes (ACD), la Federación Diabetológica Colombiana y el Observatorio de Diabetes, entre otros.

La ACD es una institución sin ánimo de lucro creada hace más de 60 años para “servir integralmente a la comunidad diabética de todo el país, brindar educación continuada a los profesionales de la salud y fomentar la investigación científica en el campo de la diabetes”, lo que se concreta con la prestación de servicios de capacitación a profesionales de la salud y miembros de la comunidad general y con la atención integral de los pacientes diabéticos en las áreas médica, de apoyo diagnóstico y de terapia integral, así como de un programa especializado para mejorar la aceptación de la enfermedad y el manejo responsable de la salud por parte de niños y adolescentes con diabetes.<sup>15</sup>

Por su parte, la Federación Diabetológica Colombiana (FDC), concebida en sus estatutos como “una entidad de carácter privado, científica, sin ánimo de lucro, autónoma, apolítica, formado por personas y entidades interesadas y/o dedicadas al estudio y atención integral de la persona con diabetes en la República de Colombia”, trabaja por el desarrollo científico y la promoción del conocimiento en torno al área, en conjunto con otras entidades de carácter nacional e internacional.<sup>16</sup>

En cuanto al Observatorio de Diabetes en Colombia, “un centro de gestión del conocimiento que apoya la toma de decisiones para el mejoramiento de la calidad del cuidado del paciente con diabetes”, cuyo propósito es facilitar el acceso a la información, a fin de que sirva como herramienta en la toma de decisiones para la atención de los pacientes, al abordar temas como incidencia, prevalencia, complicaciones, servicios de salud y experiencias exitosas en la atención.<sup>17</sup>

## REFERENTES LEGALES EN COLOMBIA

Desde hace varios años, el país ha venido avanzando en el desarrollo de normas, programas y acciones orientadas a la atención y el control de las enfermedades no transmisibles, entre las cuales se incluyen las que se describen a continuación.

- **Ley 1355 de 2009<sup>18</sup>**

Esta ley define la obesidad y las enfermedades crónicas no transmisibles asociadas a esta como una prioridad de salud pública y se adoptan medidas para su control, atención y prevención”, y se declara la obesidad como causa directa de diferentes enfermedades - incluyendo la diabetes -, estableciendo la obligación del Estado de realizar la promoción de sus políticas de actividad física y seguridad alimentaria a través de sus diferentes ministerios. Así mismo, en ella se define el 24 de septiembre como el Día Nacional de la Lucha contra la Obesidad y el Sobrepeso, y a los siguientes días como la Semana de Hábitos de Vida Saludable.<sup>18</sup>

- **Plan Decenal de Salud Pública 2012-2021<sup>19</sup>**

En la dimensión “Vida Saludable y Condiciones no Transmisibles” del citado plan, se establecen los siguientes objetivos relacionados con el control de la diabetes mellitus:<sup>19</sup>

- a. Elevar, promover e implementar como prioridad en las políticas de todos los sectores y entornos una agenda intersectorial para la promoción de la salud, el control de las enfermedades no transmisibles (ENT) y las alteraciones de la salud bucal,

visual, auditiva y comunicativa, como parte de la lucha contra la pobreza y el fomento del desarrollo socioeconómico.

- b. Favorecer de manera progresiva y sostenida la reducción a la exposición a los factores de riesgo modificables en todas las etapas del transcurso de vida.
- c. Crear condiciones y capacidad de gestión de los servicios, a fin de mejorar la accesibilidad, la atención integral e integrada de las enfermedades no transmisibles (ENT) y las alteraciones de la salud bucal, visual y auditiva, reduciendo brechas en la morbilidad, la mortalidad, la discapacidad, en los eventos evitables y en los factores de riesgo modificables.
- d. Fortalecer la capacidad del país para gestionar y desarrollar la vigilancia, el monitoreo social y económico de las políticas y las intervenciones de salud pública en coherencia con el marco global y regional para ENT, incluidas las alteraciones de la salud bucal, visual y auditiva, así como de sus determinantes sociales de la salud.
- e. Apoyar y fomentar el desarrollo de capacidades nacionales y territoriales para la investigación en materia de promoción de la salud, prevención y control de las ENT, incluidas las alteraciones de la salud bucal, visual y auditiva, y sus determinantes sociales de la salud.

Por otra parte, en el componente Condiciones Crónicas Prevalentes del mismo plan, se establece que al 2021 se debe mantener al 85% de las personas sin enfermedad renal o en estadio 1 y 2 (a pesar de tener enfermedades precursoras tales como hipertensión arterial y diabetes mellitus), estableciéndose como estrategia de operacionalización la “promoción, fomento, incentivos a la oferta, innovación, desarrollo y monitoreo

del mejoramiento de la producción nacional y regional, la disponibilidad y el acceso a los medicamentos y a tecnologías esenciales para la atención de las ENT, incluyendo cáncer, enfermedades cardiovasculares, vías respiratorias inferiores, diabetes mellitus e hipertensión arterial, enfermedad renal, alteraciones bucales, visuales y auditivas”.<sup>19</sup>

### Ley 1751 de 2015<sup>20</sup>

En esta ley, “por medio de la cual se regula el derecho fundamental a la salud y se dictan otras disposiciones”, se establecen los siguientes elementos: disponibilidad (garantía de servicios, programas y personal médico competente); aceptabilidad (respeto por la ética médica, las características socioculturales y la cosmovisión de las diferentes culturas); y accesibilidad a los servicios, a tecnologías y a la calidad e idoneidad profesional. Todo mediante la articulación intersectorial para el desarrollo de acciones de promoción de la salud, prevención de la enfermedad, atención integral y rehabilitación, en el marco de la estrategia de Atención Primaria de Salud.

### Ley 1753 de 2015<sup>21</sup>

La Ley 1753, por medio de la cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018 “Todos por un Nuevo País”. En este, en el artículo 65, se hace referencia a la política de atención en salud, en la que se integrarán los enfoques de atención primaria de salud, salud familiar y comunitaria; se realizará la articulación de actividades individuales y colectivas; y se trabajará con enfoque poblacional y diferencial, estableciéndose las rutas de atención para la promoción y el mantenimiento de la salud, así como las rutas de atención específica por grupo de riesgo.

## Resolución 429 de 2016<sup>22</sup>

En esta resolución, por medio de la cual se adopta la Política de Atención Integral en Salud, soportada en un marco estratégico de Atención Primaria en Salud y orientada a garantizar el derecho a la salud de la población, se plantea la necesidad de establecer “la regulación de la intervención de los integrantes sectoriales e intersectoriales responsables de garantizar la atención de la promoción, prevención, diagnóstico, tratamiento, rehabilitación y paliación, en condiciones de accesibilidad, aceptabilidad, oportunidad, continuidad, integralidad y capacidad de resolución”.

De igual forma, en la resolución se establecen las Rutas Integradas de Salud (RIAS), como una herramienta obligatoria que define a los integrantes del sector salud (EAPB, entidad territorial, , prestador) y de otros sectores, las condiciones necesarias que permitan asegurar la integralidad en la atención en los ámbitos individual y colectivo, habiéndose expedido recientemente la RIA para prevención y manejo de diabetes tipo II, de la cual se presentan algunos elementos a continuación.<sup>22, 23</sup>

### Ruta Integral de Atención para la Diabetes Mellitus tipo 2<sup>23</sup>

En la RIA se definen las intervenciones orientadas a garantizar una atención integral, por lo tanto, están orientadas desde la promoción de la salud, la gestión del riesgo y la gestión de la salud pública, cada una de acuerdo con el entorno en el cual se desarrollan (hogar, instituciones educativas, contextos laborales, comunitarios y servicios de salud), desde lo individual, lo colectivo y/o lo poblacional, con un enfoque de ciclo vital.

## ESTRATEGIAS

Como una forma de concreción de las políticas para la prevención y el control de las complicaciones de las ENT, el Ministerio de Salud y Protección Social ha impulsado las estrategias que se relacionan a continuación:

### Conoce tu riesgo, peso saludable<sup>24</sup>

Esta estrategia tiene como objetivo lograr que las personas identifiquen su riesgo potencial de padecer diabetes mellitus y/o un evento cerebrovascular, mediante el uso del aplicativo “CONOCE TU RIESGO”, en el que se indaga sobre el consumo de frutas y verduras, el nivel de actividad física, el consumo de productos derivados del tabaco, las cifras de tensión arterial, el nivel de colesterol y los antecedentes de diabetes.

Procesada la información, se establece el riesgo del usuario en cuatro categorías:

- Sobrepeso u obesidad.
- Obesidad abdominal
- Riesgo de diabetes mellitus.
- Riesgo de infarto de miocardio y trombosis

### Estrategia 4 X 4<sup>25</sup>

Esta estrategia, planteada por la OMS/OPS y acogida por el Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia, funciona con base en el control de cuatro

factores conductuales (consumo de alcohol, consumo y exposición a humo de cigarrillo, inactividad física y alimentación no saludable), a los cuales se atribuye la génesis de cuatro enfermedades de gran prevalencia (diabetes mellitus, enfermedad respiratoria crónica, enfermedad cardiovascular y malignidad). A partir de lo anterior, se establecieron cuatro acciones de salud:

- Reducir el consumo del alcohol.
- Evitar el consumo y la exposición al humo de tabaco y sus derivados.
- Incrementar el nivel de actividad física.
- Mantener una dieta saludable, con alto contenido de frutas y verduras.

### Salud Naturalmente en los Parques<sup>26</sup>

Por medio de esta estrategia se busca reconocer los parques como espacios de bienestar que favorezcan la adquisición de modos, condiciones y estilos de vida saludables, con base en cuatro objetivos:

- Diseñar e implementar los programas que promuevan la salud mental, la actividad física, la alimentación saludable, la disminución de consumo de alcohol y el consumo y exposición al humo del tabaco.
- Aumentar el conocimiento de los beneficios de los parques.
- Diseñar un programa de monitoreo y evaluación sobre los beneficios que se generan.
- Implementar los principios y criterios de organización saludable en parques nacionales naturales.

### CONCLUSIONES

A pesar de los esfuerzos realizados a nivel nacional, regional e internacional, para controlar la epidemia de diabetes, la prevalencia de esta condición médica, que puede ser prevenible, continúa en franco aumento, como consecuencia de una actitud al menos descuidada de la mayoría de las personas, hacia las medidas de promoción de la salud y prevención de la enfermedad.

En consonancia con uno de los mensajes centrales del Día Mundial de la Salud 2016, es necesario recordar en este punto que

“los esfuerzos por prevenir y tratar la diabetes serán importantes para alcanzar la meta del Objetivo de Desarrollo Sostenible 3 consistente en reducir la mortalidad prematura por enfermedades no transmisibles, entre las que se incluye esta condición médica, en una tercera parte para 2030”.<sup>27</sup>

Lo anterior, solo será posible en la medida en que se logre la alineación de los esfuerzos de organismos internacionales, gobiernos, sistemas de salud, comunidades e individuos en torno a la importancia del reconocimiento y la prevención de los factores de riesgo, el diagnóstico temprano, el manejo oportuno y la adherencia al tratamiento, como factores que modifican positivamente el curso de la enfermedad.

### BIBLIOGRAFÍA

1. **Federación Internacional de Diabetes.** Plan Mundial contra la Diabetes 2011-2021. Disponible en internet en: <https://www.idf.org/sites/default/files/attachments/GDP-Spanish.pdf> [Consultado en septiembre de 2016]
2. **Organización Mundial de la Salud.** Estrategia mundial para la prevención y el control de las Enfermedades No Transmisibles. Disponible en:

[http://apps.who.int/gb/archive/pdf\\_files/WHA53/sa14.pdf](http://apps.who.int/gb/archive/pdf_files/WHA53/sa14.pdf) [Consultado en agosto de 2016].

3. **Organización Mundial de la Salud.** Estrategia mundial sobre régimen alimentario, actividad física y salud. Disponible en: [http://www.who.int/dietphysicalactivity/strategy/eb11344/strategy\\_spanish\\_web.pdf](http://www.who.int/dietphysicalactivity/strategy/eb11344/strategy_spanish_web.pdf) . [Consultado en agosto de 2016]
4. **Organización Mundial de la Salud.** Plan de acción mundial para la prevención y el control de las Enfermedades No Transmisibles 2013-2020. Disponible en: [http://www.who.int/cardiovascular\\_diseases/15032013\\_updated\\_reviseddraft\\_action\\_plan\\_spanish.pdf](http://www.who.int/cardiovascular_diseases/15032013_updated_reviseddraft_action_plan_spanish.pdf). [Consultado en agosto de 2016].
5. **Organización Panamericana de la Salud.** Plan de acción mundial para la prevención y el control de las Enfermedades No Transmisibles en las Américas 2013-2019. Documento electrónico disponible en: [http://www.paho.org/hq/index.php?option=com\\_docman&task=doc\\_view&gid=27520&Itemid=270&lang=en](http://www.paho.org/hq/index.php?option=com_docman&task=doc_view&gid=27520&Itemid=270&lang=en) [Consultado en agosto de 2016].
6. **Federación Internacional de Diabetes.** Respuesta a la consulta de la OMS sobre el Plan de Acción para la Prevención y el Control de ENT 2013 – 2020.
7. **Federación Internacional de Diabetes.** Atlas Mundial de Diabetes. 7ª edición. Documento disponible en: <http://www.diabetesatlas.org/> [Consultado en septiembre 2016]
8. **Federación Internacional de Diabetes.** Carta Internacional de Derechos y Responsabilidades de las personas con diabetes. Disponible en: <https://www.idf.org/sites/default/files/pictures/Charter-of-Rights-ES.pdf> [Consultado en agosto 2016].
9. **Federación Internacional de Diabetes.** Día Mundial de la Diabetes. Disponible en: <http://www.fundaciondiabetes.org/diamundial/328/que-es-el-dia-mundial-de-la-diabetes> [Consultado en septiembre 2016].
10. **Federación Internacional de Diabetes.** Día Mundial de la Diabetes. <http://www.fundaciondiabetes.org/diamundial/327/campanas-antiores> [Consultado en septiembre 2016].
11. **Federación Internacional de Diabetes.** Día Mundial de la Diabetes 2016. <http://www.fundaciondiabetes.org/diamundial/484/campana-2016-ojo-con-la-diabetes> [Consultado en septiembre 2016].
12. **Fundación para la Diabetes.** Actividades y Campañas. Portal electrónico: <http://www.fundaciondiabetes.org/general/actividades> [Consultado en agosto de 2016]
13. **Asociación Latinoamericana de Diabetes (ALAD).** Estatutos. Disponible en: <http://www.alad-americalatina.org/estatutos.html> [Consultado en agosto de 2016]

---

## DIABETES MELLITUS: LA PERSPECTIVA MÉDICA

**Juan Carlos Morales Ruiz**

Decano Facultad de Ciencias de la Salud  
Fundación Universitaria del Área Andina

**L**a Organización Mundial de la Salud considera la diabetes mellitus como una de las cuatro patologías de mayor prevalencia en el mundo y uno de los problemas de salud pública de mayor impacto para individuos, comunidades y sistemas sanitarios.

En este capítulo se abordará la enfermedad desde la perspectiva médica, con el fin de puntualizar los elementos claves para el abordaje del paciente en la práctica clínica, buscando enfatizar aquellos aspectos que tienen mayor relevancia para el médico general.

### DEFINICIÓN

La diabetes mellitus (DM) comprende un grupo de enfermedades metabólicas caracterizadas por hiperglucemia, secundaria a defectos en la secreción de insulina y/o resistencia a la acción de la hormona a nivel periférico.<sup>1</sup>

### CLASIFICACIÓN

Según los estándares de la ADA 2016, para el cuidado de la diabetes, la enfermedad se clasifica en cuatro grandes grupos de acuerdo con la etiología y la historia natural de la enfermedad, como se puede observar en la tabla 1.<sup>2</sup>

Entre el 90% y el 95% de los pacientes se ven afectados por diabetes mellitus tipo 2, también conocida como diabetes del adulto, correspondiendo el porcentaje restante a diabetes mellitus tipo 1 o diabetes juvenil, diabetes gestacional y otros tipos de diabetes secundaria (enfermedades del páncreas exocrino, uso crónico de corticoides e inmunosupresores, entre otras causas).<sup>2</sup>

---

Tabla 1. Clasificación de la diabetes mellitus

Diabetes tipo 1	Diabetes tipo 2	Diabetes Gestacional	Otros tipos de Diabetes
Resulta de la destrucción de las células beta, usualmente lleva a la deficiencia absoluta de Insulina.	Resulta de la deficiencia progresiva de la secreción de insulina en el marco de resistencia a la hormona	Diabetes diagnosticada durante el período de embarazo y que no corresponde claramente a alguno de los dos tipos clásicos.	Causas específicas de diabetes, incluyendo defectos genéticos, otras enfermedades, uso de fármacos, entre otros.

Fuente: ADA 2016

## FACTORES DE RIESGO

Los factores de riesgo se definen como aquellos agentes, eventos o circunstancias que al interactuar con el individuo, dan lugar a una mayor probabilidad de enfermar o morir, y los cuales pueden agruparse en categorías denominadas “determinantes de la salud”, incluyendo:<sup>1,2</sup>

- Elementos sociales (género, etnicidad, clase social).
- Influencias ambientales (ubicación geográfica, características de la vivienda, acceso a servicios).
- Estilo de vida (nutrición, actividad física, dinámicas psicosociales, hábitos nocivos para la salud).
- Condiciones fisiológicas del organismo.

Hay que recordar que la exposición acumulativa a dichos factores de riesgo y las decisiones que se toman respecto al estilo de vida, tienen un peso significativo en el bienestar que se experimenta en las etapas posteriores de la existencia.

De acuerdo con la Asociación Americana de Diabetes (ADA), los factores de riesgo para diabetes tipo 2 incluyen:<sup>2</sup>

- Bajo peso al nacer.

- Antecedente de diabetes gestacional.
- Edad mayor de 45 años.
- Historia familiar de diabetes tipo 2.
- Estilo de vida (dieta inadecuada, sedentarismo).
- Obesidad.
- Alteraciones en metabolismo de colesterol y/o triglicéridos.
- Hipertensión arterial.

## MANIFESTACIONES CLÍNICAS

A pesar de que el proceso de destrucción de las células beta del páncreas puede ser lento, la diabetes tipo 1 suele aparecer durante la infancia como un cuadro de malestar general, dolor abdominal agudo inespecífico, náuseas y vómito sin causa aparente.<sup>3</sup>

Entre las manifestaciones de la diabetes tipo 1, se incluyen:

- Sensación persistente de sed.
- Aumento de la frecuencia urinaria.

- Aumento del apetito respecto al patrón normal del paciente.
- Pérdida de peso acelerada.
- Sensación permanente de debilidad.

En contraste, la diabetes tipo 2 inicia en forma insidiosa y progresa muy lentamente, es más frecuente en adultos y puede ocasionar:<sup>4</sup>

- Sensación persistente de sed.
- Aumento de la frecuencia urinaria.
- Alteraciones visuales.
- Infecciones frecuentes por hongos (flujo vaginal).
- Inflamación y/o sangrado de las encías.
- Sensación de hormigueo, adormecimiento o quemadura en las extremidades.
- Impotencia en el hombre.

## DIAGNÓSTICO

Los criterios establecidos en la última actualización de los Estándares de Cuidado Médico de la Diabetes de la ADA, para el diagnóstico de la enfermedad, son:<sup>2</sup>

- Hemoglobina A<sub>1c</sub> mayor o igual a 6,5% ó
- Glucosa en ayunas mayor o igual a 126 mg/dL ó
- Glucosa plasmática mayor o igual a 200 mg/dL durante una prueba oral de tolerancia a la glucosa ó
- Glucosa plasmática mayor o igual a 200 mg/dL con síntomas típicos o crisis de hiperglicemia.

En cualquier caso, a menos que las manifestaciones clínicas sean inequívocas, se recomienda repetir la prueba para descartar errores de laboratorio. Así mismo, en los casos en que existe discordancia entre los resultados obtenidos en dos pruebas, se debe repetir la que se encuentra alterada, y llevar a cabo el diagnóstico con base en la prueba repetida.<sup>2</sup>

Por otra parte, algunas personas presentan, en forma repetida, niveles de glucosa por encima de lo normal, pero sin alcanzar los niveles definidos para la confirmación del diagnóstico. Dichos pacientes son considerados como prediabéticos y deben ser objeto de seguimiento estricto, dado el alto riesgo de desarrollar la enfermedad.<sup>2</sup>

Los valores establecidos para la clasificación de los pacientes como prediabéticos son:<sup>2</sup>

- Glucosa en ayunas entre 100 mg/dL y 125 mg/dL.
- Glucosa postprandial entre 140 mg/dl, y 199 mg/dL en una prueba oral de tolerancia a la glucosa.
- Hemoglobina A<sub>1c</sub> entre 5,7 y 6,4%.

Los pacientes con intolerancia a la glucosa en ayunas o a la prueba de tolerancia oral y con niveles de Hb A<sub>1c</sub> en los límites definidos anteriormente, deben ser objeto de estudio a fin de determinar la existencia de otros factores de riesgo, incluyendo obesidad (especialmente abdominal o visceral), dislipidemia e hipertensión arterial.<sup>2</sup>

Se recomienda llevar a cabo tamizaje en diabetes mellitus tipo 2 y evaluación de riesgo para la enfermedad en adultos que presenten:<sup>2</sup>

- Índice de Masa Corporal (IMC) mayor o igual a 25 kg/m<sup>2</sup>.

- Presencia de uno o más factores de riesgo adicional:
  - Sedentarismo.
  - Historia familiar de diabetes en primer grado.
  - Diagnóstico de diabetes gestacional o recién nacidos con peso mayor a 4 kg.
  - Hipertensión arterial sistémica y/o antecedentes de enfermedad cardiovascular.
  - Niveles elevados de triglicéridos (> 250 mg/dL) y/o niveles disminuidos de colesterol HDL (< 35 mg/dL).
  - Síndrome de ovario poliquístico.
  - Prediabetes y otras condiciones médicas relacionadas con intolerancia a la glucosa.
- Edad mayor o igual a 45 años, incluso en ausencia de los factores de riesgo mencionados.

## ABORDAJE DIAGNÓSTICO

El abordaje integral del paciente diabético debe incluir: control médico permanente, educación para el autocuidado, prevención de las complicaciones agudas y disminución del riesgo de complicaciones a largo plazo.<sup>2</sup>

La evaluación inicial del paciente diabético debe estar orientada a clasificar al paciente, detectar la presencia de complicaciones, definir los objetivos del tratamiento y establecer las bases para la formulación de un plan de cuidado individual, con la participación del equipo interdisciplinario responsable de la atención, el paciente y la familia.<sup>2</sup>

El control de las cifras de glicemia puede llevarse a cabo mediante auto monitoreo de la glucosa, medición de glucosa intersticial o determinación del nivel de Hb A1C. Los pacientes que utilizan insulina deben realizar la medición tres o más veces al día, con el fin de realizar un control metabólico estricto y prevenir la aparición de hipoglicemia.<sup>2</sup>

La medición del nivel de Hb glicosilada debe realizarse al menos dos veces por año, y hasta cuatro veces en ese mismo lapso de tiempo en los casos en que se ha cambiado el esquema terapéutico o no se han alcanzado los objetivos del tratamiento.

La valoración del paciente diabético debe contemplar los siguientes elementos:<sup>2</sup>

- Historia clínica completa. Es necesario hacer énfasis en la edad del paciente al momento del diagnóstico, las manifestaciones iniciales y la evolución del cuadro, los patrones de alimentación, el estado nutricional y el nivel de actividad física; asimismo, en el patrón de crecimiento y el desarrollo en niños y adolescentes, los tratamientos previos y el impacto en el control de la enfermedad, así como en el tratamiento actual (medicación, dosis, adherencia a la terapia, actitud del paciente, estilo de vida), entre otros.
- Examen físico. Se hace énfasis en el peso, la talla y el índice de masa corporal (IMC), las cifras de presión arterial, el examen de fondo de ojo, la palpación de la glándula tiroides, el examen de la piel y el examen de los pies (inspección, palpación de pulsos pedio y tibial posterior, reflejos rotuliano y aquiliano, determinación de propiocepción, vibración y prueba de monofilamento).
- Pruebas de laboratorio. Se lleva a cabo la determinación de hemoglobina glicosilada (en caso de que no se disponga de resultados de los últimos dos o tres meses). En caso de que no se disponga de resultados de las siguientes pruebas en el último año, se debe solicitar perfil

lipídico, pruebas de función hepática, excreción de albúmina urinaria, creatinina sérica y cálculo de la tasa de filtración glomerular, TSH en DM tipo 1 y dislipidemia en mujeres mayores de 50 años.

- Remisión al especialista de acuerdo con los siguientes criterios: valoración oftalmológica completa cada año, asesoría nutricional periódica - según necesidad - evaluación por endocrinólogo especialista en diabetes, valoración por odontología, consejería en salud mental y otras áreas específicas, de acuerdo con el caso.

## TRATAMIENTO

Diferentes estudios han demostrado que las complicaciones a largo plazo son más frecuentes y más graves en ausencia de un control adecuado de las cifras de glicemia.<sup>5</sup>

El manejo intensivo de la diabetes y de los factores de riesgo asociados puede disminuir en forma significativa el impacto de la enfermedad en el estado general de los pacientes, así como reducir las complicaciones relacionadas con dicha patología.<sup>2</sup>

El concepto de terapia intensiva se aplica a cualquier estrategia de tratamiento que garantice el control metabólico estricto, así como el manejo agresivo de otros factores de riesgo que puedan influenciar la progresión de la enfermedad y o acelerar la aparición de complicaciones.<sup>5</sup>

El tratamiento farmacológico de los pacientes diabéticos puede llevarse a cabo con agentes orales, insulina o un régimen combinado. Algunos factores que deben ser tenidos en cuenta para la selección del esquema terapéutico, incluyen:<sup>6</sup>

- Las metas del tratamiento.

- Las características del paciente (grado de vulnerabilidad, edad, coexistencia de otras enfermedades).
- El método de seguimiento utilizado.
- El costo beneficio de la terapia prescrita.

Los estimulantes de la secreción de insulina (sulfonilúreas, glimepirida, gliburida) son una opción en pacientes diabéticos sin obesidad o con sobrepeso leve.<sup>6</sup>

La metformina es la primera elección en el tratamiento de la DM tipo 2, especialmente en pacientes obesos y/o con dislipidemia, quienes no presenten alteración en la función renal o hepática. Entre las ventajas de la metformina se incluyen el bajo riesgo de hipoglicemia, la neutralidad frente al peso y la asociación con un bajo riesgo de morbilidad y mortalidad de origen cardiovascular.<sup>6,7</sup>

Las tiazolinedionas son fármacos que mejoran la sensibilidad a la insulina y pueden ser utilizadas para el manejo de la hiperglicemia en pacientes diabéticos con resistencia a la insulina que no presenten alteración en la función hepática.<sup>7</sup>

Los inhibidores de la alfa glucosidasa son eficaces en el manejo de la hiperglicemia leve, especialmente cuando se presenta hiperglicemia posprandial frecuente. Sin embargo, la frecuencia de efectos gastrointestinales adversos ha reducido la utilización de dicha sustancia en la práctica médica cotidiana.<sup>7</sup>

Los inhibidores de la Dipeptidil Peptidasa 4 (DPP4) son una clase - relativamente nueva - de antidiabéticos orales que garantizan un mejor control de las cifras de glicemia en pacientes con DM tipo 2, en ausencia de los efectos adversos de otros medicamentos.<sup>8</sup>

Estos medicamentos dan lugar a un efecto estimulante de las células beta y no se han visto asociados a ganancia de peso, riesgo significativo de hipoglicemia ni

aparición de eventos gastrointestinales secundarios, tales como dispepsia, náuseas o vómito.<sup>8</sup>

Los inhibidores de la DPP 4 se recomiendan como terapia de elección en pacientes con HbA1C entre 6,5% y 7,5%; en combinación con otros antidiabéticos en presencia de niveles de HbA1c entre 7,6% y 9% y en combinación triple en pacientes con HbA1c mayor de 9%.<sup>7,8</sup>

Por su parte, los inhibidores del transportador renal de glucosa SGLT2 reducen la reabsorción de la glucosa en el túbulo proximal entre un 30% y 50%, dan lugar a la excreción urinaria de glucosa, aumentan la sensibilidad a la insulina y disminuyen la producción hepática de glucosa.<sup>9</sup>

El tratamiento con insulina permite restablecer la glicemia al valor normal y prevenir las complicaciones macro y microvasculares de la diabetes a largo plazo. Todos los pacientes con DM tipo 1 requieren el uso de insulina, estando definidos los tipos de insulina y la dosis a utilizar por las características específicas del caso.<sup>2</sup>

Los pacientes con DM tipo 2 también pueden beneficiarse del uso de la insulina, habiéndose encontrado por algunos investigadores que la aplicación de insulina mejora la secreción endógena de la hormona y disminuye la resistencia tisular.<sup>2</sup>

Las nuevas formas de insulina - sintetizadas con técnicas de recombinación genética - tienen una absorción más fácil, un inicio de acción más rápido y un efecto menos prolongado, lo que mejora el perfil farmacocinético y reduce los efectos adversos.<sup>1</sup>

Algunos aspectos que requieren consideraciones especiales en el tratamiento de los pacientes diabéticos mayores de 60 años, incluyen la presencia de comorbilidades y/o síndromes geriátricos, disfunción cognitiva, alteración de la dimensión funcional, caídas y fracturas, polimedicación, depresión, deficiencias visuales y/o auditivas, malnutrición y/o sarcopenia, entre otros.<sup>5</sup>

A partir de las consideraciones anteriores, es claro que el manejo de las personas mayores con diabetes mellitus no puede restringirse al control de la hiperglicemia, los factores de riesgo asociados y las complicaciones, sino que debe tener en cuenta los aspectos fisiológicos del proceso de envejecimiento y las comorbilidades que pueden estar asociadas al cuadro.<sup>5</sup>

## COMPLICACIONES

Las complicaciones agudas de la diabetes pueden ser agudas o crónicas. Entre las primeras se incluyen: 2

- Cetoacidosis diabética, la cual se manifiesta en pacientes con diabetes mellitus tipo 1.
- Estado hiperosmolar, que se presenta en pacientes con diabetes mellitus tipo 2.
- Hipoglicemia, una complicación que puede presentarse en cualquier tipo de diabetes.

En la tabla 2, se presentan los criterios para el diagnóstico de cetoacidosis diabética.

**Tabla 2. Criterios para el diagnóstico de cetoacidosis diabética**

Criterios cetoacidosis
Glucosa plasmática > de 250 mg/dL.
pH arterial < 7,35, pH venoso < 7,30 o bicarbonato sérico <15 mEq/L.
Cetonemia o cetonuria.
Anión Gap > 10

En la tabla 3, se presentan los criterios para el diagnóstico de estado hiperosmolar.

**Tabla 3. Criterios para el diagnóstico de estado hiperosmolar**

Criterios estado hiperosmolar
Glucosa plasmática > 600 mg/dL.
pH arterial > 7.3.
Bicarbonato sérico > 15 mEq/L.

En la tabla 4, se presentan los criterios para el diagnóstico de hipoglicemia.

**Tabla 4. Criterios para el diagnóstico de hipoglicemia**

Criterios hipoglicemia
Glucosa plasmática < 70 mg/dL.
Presencia o no de síntomas de hipoglicemia
Mejoría de los síntomas con la ingesta de azúcar

Las complicaciones crónicas de la enfermedad se presentan en el largo plazo, como consecuencia del control inadecuado de la enfermedad y se pueden clasificar en macrovasculares y microvasculares.<sup>2</sup>

Las primeras resultan del compromiso aterosclerótico de los grandes vasos sanguíneos e incluyen angina, infarto al miocardio, accidente cerebrovascular, enfermedad vascular periférica y pie diabético con úlceras vasculares.<sup>2</sup>

Por otra parte, las complicaciones microvasculares resultan del compromiso de los pequeños vasos sanguíneos, e incluyen retinopatía, nefropatía, neuropatía y disfunción autonómica.<sup>10</sup>

La prevalencia de retinopatía es del 13% a los cinco años y del 90% después de 10 a 15 años en diabéticos tipo 1, en contraste con el 24% y el 40% en los pacientes con DM tipo 2 a los cinco años, y el 53% a 84% entre los 15 y los 20 años.<sup>7,10</sup>

En la actualidad, se considera la causa más frecuente de ceguera entre los 20 y los 70 años de edad en los países industrializados, estando asociada a un incremento del riesgo de discapacidad y disminución de la calidad de vida y con la productividad entre 20 y 50 veces respecto a la población general.<sup>11</sup>

La prevalencia de neuropatía oscila entre el 7% un año después del diagnóstico, y el 50% 25 años después.<sup>2,10</sup>

La prevalencia de nefropatía no se ha establecido con exactitud, sin embargo, hasta el 30% de los pacientes con DM tipo 1 y entre el 5% y el 10% de los pacientes con DM tipo 2 llegan a desarrollar un estado urémico en el largo plazo.<sup>10</sup>

Otras complicaciones menos frecuentes de la diabetes mellitus a largo plazo son:

- Apnea obstructiva del sueño.
- Hígado graso.
- Reducción del nivel de testosterona.
- Enfermedad periodontal.
- Cáncer.
- Déficit cognitivo.

## BIBLIOGRAFÍA

1. **Guía de práctica clínica sobre Diabetes Mellitus Tipo I.** Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. España. [Consultado agosto de 2016]. [Internet] Disponible en: [http://www.guiasalud.es/GPC/GPC\\_513\\_Diabetes\\_1\\_Osteba\\_compl.pdf](http://www.guiasalud.es/GPC/GPC_513_Diabetes_1_Osteba_compl.pdf)
2. **American Diabetes Association.** Standards of Medical Care in Diabetes 2016. *Diabetes Care*. 2016; 39 (S1): S1-S109.
3. **Type 1 diabetes symptoms.** Diseases and Conditions. Mayo Clinic. [Consultado agosto de 2016]. [Internet] Disponible en: <http://www.mayoclinic.org/diseasesconditions/typediabetes/basics/symptoms/con-20019573>
4. **American Diabetes Association.** Diabetes Symptoms. [Consultado agosto de 2016]. [Internet] Disponible en: <http://www.diabetes.org/diabetesbasics/symptoms/?referrer=https://www.google.com.co/>
5. **Kirkman MS, Jones V, Clark N, Florez H, Haas L, Halter J, Huang E, Korytkowsky M, Munshi M, Odegard PS, Pratley R, Swift CS.** Diabetes in older adults: A Consensus Report. *Journal of the American Geriatrics Society*. 2012: 1 - 15.
6. **Riddle M.** Glycemic Management of Type 2 Diabetes: An Emerging Strategy with Oral Agents, Insulins, and Combinations. *Endocrinol Metab Clin N Am*. 2005; 34: 77-98.
7. **Tahrani A, Piya M, Kennedy A, Barnett A.** Glycemic control in type 2 diabetes: Targets and new therapies. *Pharmacology and Therapeutics*. 2010; 125: 328 – 361.
8. **Schwartz Sh.** Saxagliptin for the Treatment of type 2 diabetes mellitus: Focus on recent studies. *Annals of Int Medicine*. 2011: 1 - 13.
9. **Del Prato S.** Role of glucotoxicity and lipotoxicity in the pathophysiology of Type 2 diabetes mellitus and emerging treatment strategies *Diabet Medicine*. 2009; 26 (12):1185 – 1192.
10. **Zimmerman R.** Microvascular complications of Diabetes. *Expert Consult*. Cleveland Clinic: Current Clinical Medicine. 2010. Saunders – Elsevier. [Consultado agosto de 2016]. [Internet] Disponible en: <http://www.mdconsult.com/books/page.do?eid=4-u1.0-B978-1-4160-6643-9..00052-7&isbn=978-1-4160-6643-9&uniqId=382870116-6#4-u1.0-B978-1-4160-6643-9..00052-7>
11. **Mijail O, Martínez T, Carmen M.** Factores de riesgo para retinopatía diabética Risk factors in diabetic retinopathy. 2011; 24 (1):86 - 99.

---

## EL PROCESO DE ENFERMERÍA EN EL PACIENTE DIABÉTICO

**Blanca Tovar Riveros**

Docente Programa de Enfermería  
Fundación Universitaria del Área Andina

**E**l éxito en el cuidado de las personas con DM requiere un enfoque sistemático que soporte los esfuerzos de cambio de comportamiento de los pacientes, incluyendo estilos de vida saludables (actividad física, alimentación saludable, dejar de fumar, control de peso, el afrontamiento eficaz), y la autogestión de la enfermedad (toma y manejo de medicamentos, el automonitoreo de la glucosa y la presión arterial), junto con la prevención de complicaciones de la diabetes a través del automonitoreo de la salud, tales como lesiones en los pies, problemas visuales y cambios en los hábitos urinarios.<sup>1</sup>

Existe evidencia que las intervenciones en el estilo de vida mejoran el control de la enfermedad, generándose desde hace más de 25 años la publicación y actualización de los estándares de cuidado por parte de la Asociación Americana de Diabetes (ADA), en los cuales se han priorizado los siguientes aspectos: diagnóstico, metas glicémicas, manejo médico, hipoglicemia, manejo de los factores de riesgo cardiovascular, tamizaje para enfermedad microvascular y manejo intrahospitalario del pacientes con diabetes.<sup>2</sup>

En ese contexto, se pretende esbozar a continuación un sumario de las actividades más significativas en la implementación del proceso de enfermería en el paciente adulto con diabetes mellitus.

### PROCESO DE ATENCIÓN EN ENFERMERÍA

El proceso de atención en enfermería puede definirse como: “la aplicación del método científico en la práctica asistencial, de tal forma que permite a los profesionales del área prestar los cuidados que demandan el paciente, la familia y la comunidad, de una forma estructurada, homogénea, lógica y sistemática”,<sup>3</sup> siendo éste la base de la evaluación del paciente diabético por parte del profesional de enfermería.

---

Siguiendo en la misma línea, el proceso de atención en enfermería al paciente con diabetes mellitus se fundamenta en las cinco actividades definidas universalmente para tal fin, incluyendo valoración, definición de diagnósticos (NANDA), criterios de resultados (NOC), intervenciones (NIC) y evaluación.<sup>3</sup>

## Valoración

La valoración, componente inicial del proceso de atención en enfermería, busca identificar los problemas de salud del paciente, los cuales posteriormente se traducen en diagnósticos de enfermería, utilizando el enfoque de necesidades (Henderson) o de patrones de salud (Gordon).<sup>3</sup>

Entre los aspectos a valorar en relación con las necesidades humanas básicas se incluyen:<sup>4,5</sup>

- Respiración/circulación.
- Alimentación (comer y beber de forma adecuada).
- Movilidad y mantenimiento de una postura adecuada.
- Eliminación.
- Sueño y descanso.
- Vestido (vestirse y desvestirse).
- Mantenimiento de la temperatura corporal.
- Mantenimiento de la higiene corporal y la integridad de la piel.
- Seguridad.
- Comunicación.
- Creencias y valores.

- Ocupación/autorrealización.
- Ocio/actividades lúdicas y recreativas.
- Aprendizaje.

Por otra parte, Marjory Gordon definió 11 patrones funcionales para la valoración de enfermería:<sup>6</sup>

- Patrón 1. Percepción del estado de salud.
- Patrón 2. Nutricional-Metabólico.
- Patrón 3. Eliminación.
- Patrón 4. Actividad-Ejercicio.
- Patrón 5. Sueño-Descanso.
- Patrón 6. Cognitivo-Perceptivo.
- Patrón 7. Autopercepción-Autoconcepto.
- Patrón 8. Rol-Relaciones.
- Patrón 9. Sexualidad-Reproducción.
- Patrón 10. Tolerancia al estrés.
- Patrón 11. Valores-Creencias.

## Definición de diagnósticos (NANDA)<sup>7</sup>

Los diagnósticos surgen a partir del proceso de valoración y se organizan en sistemas de clasificación o taxonomías diagnósticas, siendo NANDA (North American Nursing Diagnosis Association) la más aceptada.

De acuerdo con NANDA (1990):

El diagnóstico enfermero es un juicio clínico acerca del individuo, familia o comunidad que deriva de un

proceso deliberado sistemático de recogida de datos y análisis. Proporciona la base para proponer intervenciones de enfermería, de las cuales la enfermera es la responsable.<sup>7</sup>

Los diagnósticos NANDA (2012-2014) se encuentran organizados en once dominios, cada uno de los cuales incluye un número variable de clases y diagnósticos, los cuales pueden ser consultados en detalle en la referencia bibliográfica correspondiente (tabla 1).<sup>8</sup>

**Tabla 1. Dominios Clasificación NANDA<sup>8</sup>**

Dominios
Promoción de la Salud
Nutrición
Eliminación e Intercambio
Actividad/Reposo
Percepción/Cognición
Autopercepción
Rol/Relaciones
Sexualidad
Afrontamiento/Tolerancia al estrés
Principios vitales
Seguridad/Protección

Algunos ejemplos de diagnósticos NANDA en el paciente diabético incluyen estilo de vida sedentario (00168), gestión ineficaz de la propia salud (00078), desequilibrio nutricional e ingesta superior a las necesidades (00001), riesgo de glicemia inestable (00079), riesgo de

desequilibrio hidroelectrolítico (00195), conocimientos deficientes (00126), baja autoestima situacional (00120), baja autoestima crónica (00119), disfunción sexual (00059), patrón sexual ineficaz (00065), afrontamiento ineficaz (00069), ansiedad (00146), riesgo de disfunción neurovascular periférica (00086), y riesgo de deterioro de la integridad cutánea (00047), entre otros.

## Criterios de resultados (NOC)

La clasificación NOC (Nursing Outcomes Classification) fue introducida al proceso de enfermería en 1991, por el Centro para la Clasificación de Enfermería de la Universidad de Iowa, cuatro años después de la creación de la NIC (Nursing Intervention Classification), con el fin de complementar los resultados de NANDA, garantizar la disponibilidad de intervenciones y obtener resultados estandarizados.<sup>9</sup>

El concepto criterios de resultados puede definirse como “el objetivo o resultado esperado en un proyecto de salud”, siendo el propósito de este paso “identificar y clasificar los resultados de los pacientes que dependen directamente de las intervenciones y acciones de enfermería y que sean clínicamente de utilidad”.<sup>10</sup>

Entre los criterios de resultados (NOC) que deben ser tenidos en cuenta en el proceso de atención de enfermería del paciente diabético, se incluyen: autocuidado higiene bucal (0308), autocuidado medicación parenteral (0309), estado nutricional determinaciones bioquímicas (1005), aceptación del estado de salud (1300), afrontamiento de problemas (1302), autogestión de cuidados (1613), autocontrol de la diabetes (1619), conducta de adhesión dieta saludable (1621), conducta de cumplimiento dieta prescrita (1622), conducta de pérdida de peso (1627), conducta de mantenimiento de peso (1628), creencias sobre la salud (1700), conocimiento dieta (1802), conocimiento control de la diabetes (1820), control de riesgo consumo de tabaco (1906), control de riesgo salud cardiovascular (1914), calidad de vida

(2000), bienestar personal (2002) y control de riesgo social enfermedad crónica (2801), entre otros.<sup>10</sup>

## Intervenciones (NIC)

Las intervenciones y acciones de enfermería pueden definirse como “todo tratamiento, basado en el conocimiento y juicio clínico, que realiza un profesional de la enfermería para favorecer el resultado esperado del paciente”.<sup>11</sup>

Entre las intervenciones NIC que pueden requerirse en un paciente diabético se incluyen: fomento del ejercicio (0200), manejo de la nutrición (1100), manejo del peso (1260), cuidados de los pies (1660), cuidados de las uñas (1680), manejo de la hiperglicemia (2120), manejo de la hipoglucemia (2130), administración de medicación intradérmica (2312), cuidados de la piel tratamiento tópico (3584), vigilancia de la piel (3590), cuidados de las heridas (3660), ayuda para dejar de fumar (4490), asesoramiento nutricional (5246), apoyo en la toma de decisiones (5250) y enseñanza dieta prescrita (5614), entre otros.<sup>11</sup>

## Evaluación<sup>12</sup>

La evaluación corresponde a “las interrelaciones entre las etiquetas diagnósticas NANDA, los criterios de resultados NOC y las intervenciones NIC”; en otras palabras, a la “relación entre el problema detectado en el paciente y los aspectos del mismo que se intentan solucionar mediante una o varias intervenciones de enfermería”.<sup>12</sup>

A continuación, se presenta un ejemplo del proceso de enfermería en un paciente con diabetes mellitus tipo 2, transcrito en forma textual de la revista Portales Médicos, con el objetivo de facilitar la comprensión del mismo en la práctica clínica:<sup>13</sup>

### Diagnóstico NANDA 00001

Desequilibrio nutricional por exceso relacionado con el aporte excesivo en relación con las necesidades metabólicas, que se manifiesta por un peso corporal superior a 20% del ideal según la talla y la constitución corporal.

### NOC 1612. Control de peso

- 161201 Supervisión del peso corporal.
- 161202 Mantenimiento de una ingesta calórica óptima.
- 161207 Mantenimiento del patrón alimentario recomendado.
- 161221 Logro del peso óptimo.

### NIC 0202 Fomento del ejercicio

- Ayudar a desarrollar metas realistas a corto y largo plazo en función de la forma física y el estilo de vida actual.
- Ayudar a desarrollar un programa de ejercicios adecuado para la edad, estado físico, metas, motivación y estilo de vida.

### NIC 1260 Manejo de peso

- Enseñar la relación existente entre ingesta de alimentos, actividad física, ganancia y pérdida de peso.
- Informar al paciente con diabetes acerca de los hábitos, costumbres y factores culturales y hereditarios que tienen influencia sobre el peso corporal.
- Determinar el peso corporal aceptable.
- Ayudar a desarrollar planes de alimentación balanceados y coherentes con el gasto energético.

## BIBLIOGRAFÍA

1. **American Diabetes Association ADA.** Standards of Medical Care in Diabetes. The Journal of Clinical and Applied Research and Education. Diabetes Care. 2016; 39: (Sup 1): S4 - S5.
2. **Diagnosis and Management of Diabetes: Synopsis of the 2016.** American Diabetes Association Standards of Medical Care in Diabetes. Annals of Internal Medicine. 2016; 1- 13
3. **Enfermería Actual.** Metodología PAE. [Consultado agosto de 2016] [Internet]. Disponible en: <http://enfermeriaactual.com/metodologia-pae/>
4. **Proceso de Atención de Enfermería ante un paciente diagnosticado de diabetes mellitus tipo 2**
5. **Todo NANDA, NIC, NOC.** Necesidades Virginia Henderson. [Consultado agosto de 2016] [Internet] Disponible en: <http://todonandaninicnoc.blogspot.com.co>
6. **Todo NANDA, NIC, NOC.** Patrones de Marjory Gordon. [Consultado agosto de 2016] [Internet] Disponible en: <http://todonandaninicnoc.blogspot.com.co>
7. **Enfermería Actual.** Diagnósticos de Enfermería. [Consultado agosto de 2016] [Internet] Disponible en: <http://enfermeriaactual.com/nanda/>
8. **Todo NANDA, NIC, NOC.** Clasificación/Taxonomía NANDA completa (Diagnósticos de Enfermería). [Consultado agosto de 2016] [Internet] Disponible en: <http://todonandaninicnoc.blogspot.com.co>
9. **Ibarra - Fernández AJ.** Intervenciones de Enfermería (NIC) aplicadas a los cuidados críticos pediátricos y neonatales. [Consultado agosto de 2016] [Internet] Disponible en: <http://eccpn.aibarra.org>
10. **Enfermería Actual.** Criterios de Resultado NOC. [Consultado agosto de 2016] [Internet] Disponible en: <http://enfermeriaactual.com/noc/>
11. **Enfermería Actual.** Criterios de Resultado NOC. [Consultado agosto de 2016] [Internet] Disponible en: <http://enfermeriaactual.com/nic/>
12. **Enfermería Actual.** Relación NANDA, NOC, NIC. [Consultado agosto de 2016] [Internet] Disponible en: <http://enfermeriaactual.com/relacion-nanda-noc-nic/>
13. **Plan de cuidados de enfermería en personas afectadas de diabetes tipo 2.** Revista Médica Electrónica Portales Médicos. [Consultado agosto de 2016] [Internet] Disponible en: [www.revista-portalesmedicos.com](http://www.revista-portalesmedicos.com)

---

## DIABETES MELLITUS EN LA ADOLESCENCIA

### Nathalie Serrano H.

Enfermera Universidad Nacional de Colombia  
Programa Técnico Laboral por Competencias  
Auxiliar de Enfermería  
Fundación Universitaria del Área Andina

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define la adolescencia como la etapa que transcurre entre los 10 y los 19 años, y la divide en dos fases: la adolescencia temprana, de los 10 a los 14 años y la adolescencia tardía, de los 15 a los 19 años”.<sup>1</sup>

Durante ese lapso de tiempo, el individuo se encuentra viviendo un periodo de transición en el que se presentan los mayores cambios del ciclo vital, incluidos la maduración de los órganos sexuales, el desarrollo de la autoestima, la consolidación de la imagen personal, los cambios psicoemocionales asociados a la pubertad y el impacto de los mismos en la dinámica familiar y social.

En ese contexto de inestabilidad y volatilidad, la aparición de una enfermedad crónica como la diabetes mellitus, representa un evento crítico para el adolescente y un gran reto para la familia y el equipo de salud, pues es una situación que demanda una comprensión óptima de los fenómenos que subyacen a esta condición médica y una capacitación adecuada en el manejo de la misma.

En este capítulo se presentan conceptos básicos y referentes prácticos para garantizar el abordaje integral del adolescente con diabetes mellitus desde un enfoque holístico.

### ASPECTOS BIOLÓGICOS

La diabetes mellitus tipo 1 (DM1), anteriormente denominada diabetes juvenil o insulino dependiente, está relacionada con la destrucción de las células  $\beta$  de los islotes pancreáticos, situación que conduce a la deficiencia absoluta de insulina.<sup>2</sup>

La DM1 se clasifica en dos subtipos, de acuerdo con los mecanismos etiopatogénicos subyacentes:<sup>2</sup>

---

- Diabetes mellitus tipo 1 A: también conocida como autoinmune, surge como resultado de la destrucción selectiva de las células  $\beta$  del páncreas, mediada por linfocitos T activados en sujetos con predisposición genética al trastorno.
- Diabetes mellitus tipo 1 B: en términos generales tiene las mismas características de la DM1A pero no se asocia con predisposición genética ni con autoinmunidad, encontrándose a la fecha algunos vacíos en la comprensión de su fisiopatología.

Aunque el proceso de destrucción de las células productoras de insulina puede ser lento, la DM1 suele aparecer durante la infancia como un cuadro de malestar general, dolor abdominal agudo inespecífico, náuseas y vómito sin causa aparente. Entre las manifestaciones clínicas de la enfermedad pueden aparecer las siguientes que se exponen en la tabla 1.

**Tabla 1. Manifestaciones clínicas de la diabetes en adolescentes**

Aumento de la frecuencia urinaria
Sensación persistente de sed
Aumento anormal del apetito
Pérdida de peso acelerada
Sensación de debilidad permanente
Visión borrosa u otros cambios en la función visual
Irritabilidad

## ASPECTOS PSICOEMOCIONALES

El adolescente se ve enfrentado a una serie de conflictos internos que tienen impacto en su vida personal y

en la dinámica familiar y social, incluidos la búsqueda de identidad, la necesidad de independencia, la identificación con el grupo, el despertar sexual y los conflictos en la relación con sus padres, entre otros.

La aparición de una enfermedad crónica como la diabetes mellitus tiene un fuerte impacto, no solo biológico, sino psicológico y social en la vida del adolescente, lo que genera un agravamiento de la crisis vital a que se ve enfrentado y una necesidad urgente de desarrollar mecanismos de defensa para afrontar su nueva realidad.<sup>3</sup>

Entre los nuevos escenarios que surgen a partir del diagnóstico de DM, se incluyen: la aceptación de una condición médica con carácter de crónica e incurable, la afectación de la autoestima, la necesidad de adaptación a un nuevo estilo de vida, las complicaciones de la enfermedad, las condiciones del tratamiento, los cambios en el estado de ánimo y el impacto en la calidad de vida, entre otros.

En cuanto a la condición crónica de la enfermedad, expresan Vargas Flores et al.: “cuando un sujeto adquiere una enfermedad crónica el desenlace es incierto [...] ni la familia ni el individuo están preparados para afrontar una enfermedad a largo plazo”, hecho que genera una nueva crisis psicológica, emocional, familiar y social que se suma a las crisis propias de esta etapa de la vida.<sup>4</sup>

En términos generales, la cronicidad y la condición de incurabilidad generan mayores preocupaciones y temores en el adolescente diabético, una vez “la enfermedad o los requisitos médicos para la atención del cuadro entran en conflicto con alguna(s) de las siguientes cuestiones del desarrollo”.<sup>5</sup>

## Imagen corporal

Los cambios de la imagen corporal que se presentan en la adolescencia son una preocupación constante del adolescente, “la presencia de una enfermedad crónica

intensifica estas preocupaciones con temores o distorsiones relacionados con la enfermedad".<sup>5</sup>

Es importante aclarar que, si bien la imagen corporal es un concepto personal y, por lo tanto, subjetivo, el cual determina la forma en que percibimos nuestro cuerpo, existen elementos psicológicos, emocionales y sociales que influyen de manera positiva o negativa en la construcción de dicho concepto.

Este punto puede tener una especial relevancia en algunos casos en que se observa la asociación entre diabetes y aumento de peso corporal, especialmente en aquellos pacientes en que coexisten factores de riesgo para DM1 y DM2, aunque también se encuentra en pacientes con DM1 y pérdida excesiva de peso como consecuencia de la descompensación metabólica del cuadro.

## Autoestima

La autoestima hace referencia al valor que el sujeto se da a sí mismo y a la imagen que construye alrededor de dicha valoración, siendo importante recordar que en la adolescencia se encuentra en un momento crítico para su consolidación y que la aparición de una enfermedad crónica puede impactarla negativamente.

Un elemento que merece una mención especial es el de la sexualidad, una función que adquiere mayor relevancia en esta edad y puede verse impactada negativamente por las modificaciones que requiere el estilo de vida, por los cambios frecuentes de estado de ánimo y en algunos casos por el rechazo social que genera la enfermedad.

## Relaciones con los pares

Este aspecto se encuentra en estrecha relación con el anterior, dada la interferencia que la enfermedad pue-

de generar en el tiempo de interacción con el grupo, los cambios que pueden presentarse en el comportamiento del adolescente con diabetes o cualquier otra condición crónica y la presión que puede generarse como consecuencia de la no aceptación.

## Autonomía

La necesidad de independencia es una de las mayores preocupaciones del adolescente, por esta razón, al ser la enfermedad crónica una condición de largo plazo que requiere del apoyo permanente de familiares, allegados y del equipo de salud, llega a convertirse para algunos en un motivo de inconformidad y rebeldía, sentimientos que pueden expresarse como cambios del estado de ánimo, alteraciones conductuales e incluso tendencia a la autolesión.

## Impacto en la vida cotidiana

El impacto de la enfermedad se hace patente en la necesidad de adoptar un estilo de vida que no siempre es congruente con la cosmovisión de los adolescentes, con sus expectativas personales y sociales, así como con los intereses del grupo.

Por otra parte, la aparición de los síntomas asociados a los cambios en el nivel de glicemia (cefalea, sensación de mareo, náuseas, pérdida de la conciencia) pueden generar sensación de inseguridad y temor a desarrollar las actividades cotidianas.

Finalmente, el tratamiento farmacológico, especialmente en los casos que requieren el uso de insulina, puede dar lugar a otra crisis psicoemocional que debe ser enfrentada por el adolescente, especialmente por el efecto que puede tener en la adherencia al tratamiento, un factor clave para garantizar el control de la enfermedad y minimizar el impacto de la misma en la calidad de vida.<sup>6</sup>

De acuerdo con lo tratado hasta aquí, es claro que la aparición de una enfermedad crónica como la diabetes genera una carga muy grande de estrés para el adolescente y aunque se considera que las emociones cumplen una función adaptativa en estos casos,<sup>2</sup> aún falta mucho por conocer acerca de la naturaleza del proceso de adaptación exitosa a las crisis de la adolescencia.

En cualquier caso, vale la pena tener en cuenta algunas recomendaciones que pueden ser útiles en el manejo integral de la diabetes mellitus tipo 1 en el ámbito psicoemocional:

- Generar espacios de sensibilización e información acerca de la enfermedad y sus efectos a largo plazo.
- Garantizar la posibilidad de expresión de las preocupaciones y sentimientos respecto a la enfermedad.
- Incluir al adolescente en la toma de decisiones respecto al tratamiento del cuadro.
- Fomentar la responsabilidad y la autonomía del paciente frente al cuidado de la enfermedad.
- Ofrecer apoyo psicológico especializado para afrontar los efectos psicoemocionales y sociales de la diabetes, así como trabajar en el desarrollo de mecanismos de afrontamiento y adaptación.

## AUTOCUIDADO

La promoción del autocuidado es una de las acciones de salud prioritarias en el tratamiento del adolescente con diabetes. Al respecto, es importante recordar que el instinto de conservación es uno de los más fuertes del hombre, y el autocuidado se fundamenta en esta condición innata del ser humano. Sin embargo, las acciones desarrolladas en forma consciente con el

objetivo de cuidar la salud requieren de la enseñanza y el aprendizaje.<sup>7</sup>

De acuerdo con lo anterior, el autocuidado se encuentra definido en el marco de la cultura, al estar determinado por los hábitos, las costumbres, las creencias, las tradiciones y los comportamientos habituales de la persona, la familia y la comunidad a la que pertenece, así como por las acciones y prácticas positivas de salud en torno a la adopción de estilos de vida saludables.<sup>7</sup>

Tobón y García hacen referencia al autocuidado como un conjunto de “prácticas cotidianas y las decisiones que se toman sobre ellas, que realiza una persona, familia o grupo para cuidar su salud”; las cuales, son “aprendidas a través de toda la vida, de uso continuo y empleadas por libre decisión”, con el objetivo de mantener o mejorar el estado de salud y prevenir el desarrollo de la enfermedad.<sup>8</sup>

De acuerdo con Costa Flora,

La adolescencia es un momento de particular dificultad para responsabilizar [al individuo] frente al autocuidado [...] la transición de los adolescentes hacia la autonomía implica un manifiesto de la necesidad de independencia, siendo necesaria una reorganización de los hábitos personales y familiares en varios niveles.<sup>9</sup>

Al respecto, Mulvaney manifiesta:

Los jóvenes con diabetes se enfrentan a una serie de desafíos a la hora de controlar su afección. Entre las razones para que se produzca un autocuidado inadecuado se encuentra la naturaleza de las múltiples tareas implicadas; la naturaleza de las técnicas y la ayuda necesarias para identificar y superar las dificultades que obstaculizan el régimen terapéutico y la necesidad de motivación continuada y de autoeficacia para el control de la enfermedad.<sup>10</sup>

Así mismo, Costa Flora señala: “Las tareas de autocuidado pueden ser bastante difíciles para una persona

joven, debido a su frecuencia y a su relación con la comida, así como a la necesidad de aplicar técnicas, como el autocontrol, la perspicacia y la planificación".<sup>10</sup>

En la misma línea, expresa Mulvaney:

Uno de los aspectos más críticos a la hora de desarrollar con éxito y aplicar la resolución de problemas a los obstáculos relacionados con la diabetes a lo largo de una vida se conoce como autoeficacia: la fe de una persona en su propia capacidad de conseguir realizar con éxito las tareas implicadas en el autocontrol diabético.<sup>10</sup>

Entre las medidas recomendadas por el National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases para el manejo de la diabetes tipo 1, se incluyen las siguientes:<sup>11</sup>

## Educación para la salud

De acuerdo con los Estándares para el Cuidado Médico de la Diabetes 2016, los jóvenes menores de 18 años con diabetes mellitus tipo 1 y sus familiares y/o cuidadores, deben recibir sensibilización y educación individualizada para el autocontrol adecuado de la enfermedad, así como soporte profesional en los procesos de diagnóstico, tratamiento y evaluación de la progresión del cuadro.<sup>12</sup>

Según la ADA, desde la primera interacción con el paciente se debe tratar de establecer un balance entre la supervisión y el autocuidado, llevando a cabo evaluaciones periódicas, así como procurando desarrollar la responsabilidad del adolescente hasta alcanzar el grado de autonomía de un adulto joven frente a su propia enfermedad.<sup>12</sup>

Otro elemento de gran relevancia en el cuidado del adolescente con diabetes es la comunicación con los funcionarios del centro en que se desarrollan sus actividades educativas, con el fin de garantizar el control óptimo de la enfermedad y potenciar el desarrollo orgánico y la cualificación académica del individuo.<sup>12</sup>

## Alimentación saludable<sup>11,12</sup>

Uno de los pilares fundamentales del autocuidado en el adolescente con diabetes mellitus es la alimentación. Entre las recomendaciones del NIH acerca del tema se encuentran:

- Dieta con predominio de frutas y verduras frescas, pan integral, carnes con poca grasa, leche y quesos sin grasa o bajos en grasa, arroz integral y leguminosas.
- Incluir tres comidas principales (desayuno, almuerzo, comida) y al menos dos meriendas en los lapsos de tiempo intermedios, procurando mantener un horario regular.
- Evitar el uso o emplear cantidades reducidas de aceite, manteca (origen animal) y margarina (origen vegetal), salsas, aderezos y mayonesa con bajo contenido de grasa.
- Evitar la mantequilla, los alimentos fritos y las carnes con exceso de grasa como el tocino, los embutidos, la piel del pollo y la grasa visible acumulada en algunas de las partes del mismo.
- Evitar el uso frecuente de gaseosas y bebidas carbonatadas artificiales, ya que podrían tener un efecto hiperglicemiante a pesar de la ausencia de calorías provenientes del azúcar.

## Práctica regular de ejercicio/ actividad física

Aunque la actividad física no tiene el mismo efecto en los pacientes con DM1 que en los pacientes con DM2, algunos autores recomiendan la práctica de algún tipo de ejercicio para mantener la condición física, reducir la discapacidad y promover la integración social y el bienestar integral del paciente.

En cualquier caso, el ejercicio favorece el control de la enfermedad con dosis más bajas de insulina y funciona como un factor de protección cardiovascular, lo que representa una ventaja a largo plazo.<sup>13</sup>

La práctica de ejercicio/actividad física en niños y adolescentes con diabetes tipo 1, debe tomar en consideración algunos elementos, entre los que se incluyen:<sup>13</sup>

- Ingerir algún alimento en la fase previa a la práctica de actividad física o ejercicio, con el fin de prevenir la hipoglicemia.
- Realizar calentamiento previo y relajación posterior para evitar molestias o lesiones asociadas al ejercicio.
- Ajustar la dosis de insulina y la ingesta de hidratos de carbono en función del tipo de actividad física/deporte, la duración y la intensidad del mismo.
- Individualizar el esquema de ejercicio: iniciar lento y aumentar en forma progresiva el tiempo e intensidad del mismo, tras observar la respuesta de cada individuo.

## Tratamiento farmacológico

El estudio Diabetes Control and Complications Trial (DCCT) demostró que llevar los niveles de glucosa al

límite más cercano posible a la normalidad es más difícil en los pacientes adolescentes que en los adultos. Sin embargo, el incremento de regímenes terapéuticos especiales, bombas de insulina, automonitoreo frecuente del nivel de glucosa y mayor acompañamiento al paciente y la familia por parte del equipo de salud, han permitido que más pacientes de este grupo de edad alcancen las metas de glicemia establecidas por la ADA.<sup>12</sup>

De acuerdo con los estándares actuales para el manejo de la diabetes se ha establecido la necesidad de mantener las cifras de glucosa en el nivel más bajo que sea posible, sin afectar la seguridad del paciente, recomendándose en línea con lo anterior una meta de hemoglobina glicosilada de 7,5% como referente para todos los pacientes en la infancia y la adolescencia.<sup>12</sup>

La insulina es la piedra angular del tratamiento de los pacientes con diabetes tipo 1, siendo necesario el uso de terapia intensiva (tres o más inyecciones de insulina por día) o infusión subcutánea continua de insulina para alcanzar el control glicémico y reducir la probabilidad de complicaciones a largo plazo.<sup>12</sup>

Estudios recientes han demostrado que los análogos de insulina tienen una eficacia equivalente a la hormona, pero presentan un menor riesgo de hipoglicemia, por lo que pueden considerarse como una buena opción en los pacientes adolescentes, especialmente en aquellos con riesgo elevado de esta complicación.

Desde el punto de vista práctico, las zonas en que se recomienda la aplicación de la insulina incluyen el abdomen (dos dedos por debajo o por arriba o a los laterales del ombligo, dejando libre la zona alrededor del ombligo), en la zona externa superior de los brazos, cuatro dedos por debajo del hombro, en la parte anterior y lateral externa de los muslos, en el cuadrante superior externo de los glúteos y en la espalda por encima de la cintura.<sup>14</sup>

Se recomienda la rotación de los puntos dentro de un área anatómica y luego el traslado a otra zona, a fin

de disminuir la probabilidad de complicaciones. Para tal efecto, se puede utilizar la regla del 10: 10 días en brazos, 10 días en piernas, 10 días en abdomen.<sup>14</sup>

## CONCLUSIONES

La diabetes mellitus tipo 1 es una condición médica compleja que aparece en una de las etapas más complicadas del ciclo vital, generando un impacto muy fuerte en las dimensiones biológica, psicológica, familiar, social e incluso económica.

El conocimiento de las causas, los mecanismos, las manifestaciones clínicas, los criterios de diagnóstico y las estrategias terapéuticas recomendadas para el manejo de estos pacientes representa una base sólida para garantizar una intervención integral de los mismos.

## BIBLIOGRAFÍA

1. **Organización Panamericana de la Salud.** Plan de acción de desarrollo y salud de adolescentes y jóvenes en las Américas, 1998-2001. Washington, D.C. OPS/OMS.1998.
2. **Grupo de trabajo de la Guía de Práctica Clínica sobre Diabetes mellitus tipo 1.** Guía de Práctica Clínica sobre Diabetes mellitus tipo 1. Plan de Calidad para el Sistema Nacional de Salud del Ministerio de Sanidad y Política Social. Agencia de Evaluación de Tecnologías Sanitarias del País Vasco. 2012.
3. **Ready R, Robinson M, Weinberger M.** Psychological Resilience, Positive Emotions, and Successful Adaptation to Stress in Later Life. *Psychology and Aging.* 2006; 21 (4): 726 – 736.
4. **Vargas Flores JJ, García Sánchez E, Ibáñez Reyes EJ.** Adolescencia y enfermedades crónicas: una aproximación desde la teoría de la diferenciación. *Revista Electrónica de Psicología Iztacala.* 2011; 14 (1): 174 – 198.
5. **El Adolescente y los temas relativos a la Enfermedad Crónica y el Trasplante.** Terra Salud. [Consultado en agosto de 2016] [Internet]. Disponible en: <http://www.terra.com/salud/articulo/html/sal8836.htm>
6. **Araneda M.** Adherencia al tratamiento de la diabetes mellitus tipo 1 durante la adolescencia: Una perspectiva psicológica. *Rev. Chil. Pediatr.* 2009;80: 560 - 569.
7. **Morales - Ruiz JC.** El autocuidado: Una herramienta indispensable para el mantenimiento de la salud. [Consultado agosto de 2016] [Internet]. Disponible en: [www.envejecimientoyvejez.com](http://www.envejecimientoyvejez.com)
8. **Tobón Correa O, García Ospina C.** Fundamentos teóricos y metodológicos para el trabajo comunitario en salud. Editorial Universidad de Caldas. Ciencias para la Salud. 2004. pp 33.
9. **Costa M, Gameiro M, Gonçalves Henriques M.** Autocuidado dos adolescentes com diabetes mellitus tipo 1: Responsabilidade no controlo da doença. *Rev. Enf. Ref.* 2016 4(9):9 - 19.
10. **Mulvaney S.** Mejorar el autocuidado en jóvenes con diabetes: La importancia de la autoeficacia. *Federación Internacional de Diabetes. Diabetes Voice.* 2009; 54: 24 - 27.

11. **Consejos para jóvenes con diabetes.** National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases. [Consulta en agosto de 2016] [Internet]. Disponible en: <https://www.niddk.nih.gov/health-information/healthcommunication-programs/ndep/espanol/vivir-con-diabetes/consejos-muchachos-jovenes-diabetes/la-diabetes/Pages/publicationdetail.aspx>
  12. **American Diabetes Association.** Standards of Medical Care in Diabetes 2016. Diabetes Care. 2016; 39 (S1): S1 - S109.
  13. **Ejercicio y Diabetes Mellitus tipo 1.** Fundación para la Diabetes. [Consulta en agosto de 2016] [Internet] Disponible en: [www.fundaciondiabetes.org](http://www.fundaciondiabetes.org)
  14. **Técnica de administración de insulina.** Servicios de Diabetología Hospital de Córdoba. [Consulta en agosto de 2016] [Internet] Disponible en: <http://diabeteshospitalcordoba.com/tecnicas-de-administracion-de-insulina/>
-

---

## ALTERACIONES VISUALES Y OCULARES EN PACIENTES DIABÉTICOS

**Gloria Marcela Contreras Fajardo**

Directora Programa de Optometría  
Fundación Universitaria del Área Andina

Las alteraciones visuales y oculares son complicaciones relativamente frecuentes en los pacientes diabéticos. En tal sentido, expresa Chous:

El verdadero impacto de la diabetes sobre la vista es probablemente mucho mayor del que se calcula en la actualidad, ya que esta afección provoca una serie de enfermedades visuales además de la retinopatía, varias de las cuales pueden generar graves trastornos de la vista.<sup>1</sup>

En esa línea, el autor plantea que la diabetes es una de las principales causas de alteraciones visuales y oculares a nivel mundial, reportándose por parte de algunos investigadores que los individuos afectados por esta enfermedad tienen un riesgo veinticinco veces mayor que la población general, siendo la retinopatía diabética la causa más importante de discapacidad visual en los adultos en edad laboral en países desarrollados.<sup>1</sup>

En este capítulo se abordarán las principales alteraciones visuales y oculares asociadas a la diabetes mellitus, incluyendo las manifestaciones clínicas, las estrategias de diagnóstico, las alternativas terapéuticas y los desenlaces observados en ausencia de tratamiento.

### RETINOPATÍA DIABÉTICA

La retinopatía diabética es una complicación que surge como consecuencia de la microangiopatía característica de la enfermedad, tanto en los pacientes con diabetes tipo 1, como en los pacientes con diabetes tipo 2. Se cataloga como una enfermedad progresiva, con afectación inicial de los capilares, las arteriolas, los precapilares y las vénulas de la retina, estructuras en condiciones normales se encargan de la irrigación de la retina, así como del transporte del oxígeno y los nutrientes necesarios para el funcionamiento adecuado del sistema visual. Puede coexistir en etapas avanzadas con daño de los grandes vasos.<sup>2</sup>

---

## Epidemiología

La retinopatía diabética es la principal causa prevenible de ceguera en el adulto. De hecho, según datos de la OMS, el 4,8% de la ceguera global es causada por esta condición: en América Latina, se encuentra en un 7% promedio.<sup>3</sup>

Estudios realizados en Latinoamérica RACSS (Rapid Assessment of Cataract Surgical Services), y RAAB (Rapid Assessment of Avoidable Blindness), en relación con la contribución de la retinopatía diabética en el total de los casos de ceguera han permitido identificar una gran variabilidad en los diferentes países: desde 1,4% (Colombia) hasta 15,9% (Brasil).<sup>4</sup>

## Fisiopatología

La hiperglicemia característica de la enfermedad trae como consecuencia el aumento de la concentración de sorbitol, fenómeno que estimula el engrosamiento de la membrana basal endotelial y la pérdida de los pericitos, células que envuelven a los capilares retinales, dando soporte y actuando como parte de la barrera hemato-retinal.<sup>5</sup>

La disminución de pericitos debilita la pared capilar produciendo desde microhemorragias hasta microaneurismas, como consecuencia de la filtración de líquidos fuera de los vasos retinales. En etapas más avanzadas pueden formarse microtrombos, ocasionando oclusión capilar e isquemia retinal, lo cual provoca la aparición de microinfartos de la retina, destruyendo fibras nerviosas y manifestándose en el fondo de ojo como manchas blancas algodonosas llamadas “exudados algodonosos”.<sup>5</sup>

En reacción a la isquemia retinal (falta de oxígeno) nacen nuevos vasos que crecen e invaden el humor vítreo (retinopatía proliferativa), los cuales si no se controlan y eliminan a tiempo, generalmente por fotocoagulación, pueden llegar a causar ceguera súbita por hemorragia vítrea.

## Clasificación

De acuerdo con el Global Diabetic Retinopathy Project, liderado por la Academia Americana de Oftalmología, la retinopatía diabética se clasifica en los siguientes estadios, relacionados con la severidad de las manifestaciones clínicas:<sup>4,5</sup>

### ■ Retinopatía diabética no proliferativa (RDNP)

Corresponde a la etapa inicial del cuadro, limitándose el compromiso a los vasos retinales. Se caracteriza por la presencia de microaneurismas, hemorragias intra retinales, edema retinal, exudados lipídicos, dilataciones venosas en forma de rosarios venosos y/o exudados algodonosos, siendo calificada como leve, moderada o severa, de acuerdo con la proporción de cambios observados.

### ■ Retinopatía diabética no proliferativa leve (RDNPL)

Corresponde a la primera etapa de la retinopatía diabética no proliferativa y se caracteriza por la presencia de hemorragias retinianas leves y escasos microaneurismas.

### ■ Retinopatía diabética no proliferativa moderada (RDNPM)

Aumento en el número de microaneurismas, presencia de hemorragias retinianas y exudados algodonosos.

### ■ Retinopatía diabética no proliferativa severa (RDNPS)

Aparición de rosarios venosos en dos o más cuadrantes y de alteraciones micro vasculares en más de un cuadrante

## ■ Retinopatía diabética proliferativa (RDP)

Caracterizada por isquemia retinal progresiva, aparición de nuevos vasos retinales, edema macular severo, exudados duros, aumento del riesgo de sufrir hemorragias vítreas, tracción de la retina y en estadios más avanzados, desprendimiento retinal y compromiso del iris con elevación de la presión intraocular y glaucoma neovascular secundario.

## GLAUCOMA

El glaucoma, una de las primeras causas de ceguera en el mundo, es una enfermedad degenerativa caracterizada por aumento de la excavación de la papila óptica, adelgazamiento del borde neuro retiniano, pérdida progresiva del campo visual periférico y en ocasiones, elevación de la presión intraocular.<sup>2</sup>

La diabetes se asocia con dos tipos de glaucoma:<sup>2</sup>

### ■ Glaucoma primario de ángulo abierto

El glaucoma primario de ángulo abierto, también denominado glaucoma crónico simple, se produce por la obstrucción de los canales de drenaje del humor acuoso y el aumento subsecuente de la presión intraocular.

Por ser de ángulo abierto es completamente asintomático, detectándose en gran parte de los casos en etapas avanzadas del cuadro, con pérdida severa de la visión y atrofia óptica irreversible.

### ■ Glaucoma neovascular

Es el único glaucoma que puede cursar con ángulo abierto o con ángulo cerrado; se caracteriza por presentar isquemia retinal, oclusión de la arteria central de la retina e isquemia ocular por obstrucción carotídea, entre otros. También se observa la neo vascularización del iris (rubeosis) y la formación de nuevos vasos

sanguíneos en el ángulo, causa de obstrucción del flujo de humor acuoso a través de la malla camerular.

## OTRAS ALTERACIONES OCULARES

### Catarata

La catarata - una de las alteraciones oculares y visuales más frecuentes, especialmente en etapas avanzadas del ciclo vital -, se define como el engrosamiento y opacificación progresiva del cristalino con interferencia variable en la agudeza visual.<sup>1,2</sup>

En términos generales, la aparición de catarata se relaciona con los fenómenos fisiopatológicos que subyacen al proceso de envejecimiento. Sin embargo, también puede presentarse de forma congénita, como consecuencia de trauma ocular, enfermedades inflamatorias del ojo, enfermedades metabólicas y exposición a radiaciones, entre otras.<sup>1,2</sup>

En los pacientes diabéticos puede manifestarse de dos formas:

### ■ Catarata Senil

En condiciones normales aparece en pacientes mayores de 50 años, sin embargo, en pacientes diabéticos ocurre a una edad más temprana y con una mayor velocidad de progresión, siendo características de esta enfermedad la aparición de opacidades corticales y esclerosis nuclear senil.

### ■ Catarata diabética o metabólica

Es característica de la diabetes tipo 1, puede aparecer a cualquier edad y su incidencia es menor que de origen senil, tiene una evolución rápida y se caracteriza por la presencia de opacidades puntiformes, similares a copos de nieve, al interior de la cápsula del cristalino,

por lo que algunos autores la denominan “catarata en copo de nieve”.<sup>7</sup>

La formación de cataratas en pacientes con diabetes mellitus se produce por el aumento de sorbitol y fructosa, resultado de las alteraciones metabólicas propias de la enfermedad, incluyendo la “acumulación y acción de productos de glicación avanzada, incremento en la actividad de la vía del sorbitol, aumento en la vía de las hexosaminas, activación de diversas isoformas de la proteína quinasa C y aumento en el estrés oxidativo”.<sup>7</sup>

## Ojo seco

El ojo seco es una alteración de la película lagrimal. Puede producirse por disminución de la lágrima, o bien por su evaporación excesiva, caracterizándose por sensación de cuerpo extraño, prurito, dolor, fotofobia, blefarospasmo e irritación ocular.<sup>8</sup>

Ciertos factores ambientales como un bajo nivel de humedad, el uso extendido de computadoras o la exposición a aire acondicionado pueden contribuir al desarrollo de síntomas de ojo seco en individuos normales, así como al empeoramiento del cuadro en los pacientes con esta enfermedad.

La disminución de la producción de lágrimas asociada al envejecimiento, el uso de medicamentos sistémicos con efecto anticolinérgico y la aparición de condiciones autoinmunes como el síndrome de Sjögren y la artritis reumatoidea, también pueden contribuir al desarrollo de trastornos de la superficie ocular relacionados con el medioambiente.<sup>8</sup>

En cuanto a la manifestación del ojo seco en los pacientes que sufren de diabetes mellitus, se cree que se genera a partir del desequilibrio osmótico produciendo inestabilidad de la película lagrimal, como consecuencia del aumento de la glucosa y los niveles de proteína en las lágrimas.<sup>8</sup>

Los signos clínicos más frecuentes en pacientes diabéticos con ojo seco son la disminución del tiempo de rompimiento de la película lagrimal (BUT), la reducción de la secreción lacrimonal en la prueba de Schirmer y la presencia de metaplasia conjuntival.<sup>8</sup>

## Iteraciones corneales

Los pacientes diabéticos presentan disminución de la sensibilidad corneal, generalmente asociada a mala calidad de la cicatrización epitelial, teniendo en cuenta que la hipoestesia corneal se relaciona con el grado de sensibilidad vibratoria del paciente, generándose así falta del estímulo necesario para el crecimiento epitelial y la regeneración adecuada de las lesiones, lo que predispone a la aparición de queratitis punteada superficial, erosiones recidivantes y/o úlceras estériles neurotróficas.<sup>9</sup>

## Blefaritis

La blefaritis es una condición inflamatoria que compromete los párpados y sus anexos, incluyendo piel, pestañas y glándulas sebáceas, también conocidas como “glándulas de Meibomio”.<sup>11, 12</sup>

No se han evidenciado diferencias significativas en cuanto a la frecuencia de blefaritis en hombres y mujeres, siendo más frecuente después de los cincuenta años de edad, especialmente en personas con ojo seco y en condiciones médicas sistémicas que disminuyen la capacidad del sistema inmunológico como la diabetes mellitus.<sup>11,12</sup>

El paciente diabético tiene mayor sensibilidad a las infecciones producidas por estafilococos y algunos parásitos ubicados en el reborde palpebral, siendo las manifestaciones clínicas más frecuentes sensación de ardor y/o prurito ocular, edema y eritema palpebral e irritación conjuntival, sensación de cuerpo extraño, resequeidad ocular, lagrimeo persistente, descamación y formación de costras en el reborde del párpado.<sup>11,12</sup>

## Xantelasmas periorcarios

Su aparición es común en los pacientes con diabetes mellitus e hiperlipidemias. Se manifiestan como acúmulos de grasa en el tejido subcutáneo de los párpados y se ubican con mayor frecuencia en la zona cercana al punto lagrimal.<sup>1,2</sup>

## ALTERACIONES REFRACTIVAS

Como consecuencia del aumento en la glucosa se producen cambios en el índice de refracción de los medios transparentes del ojo (cristalino, humor acuoso, humor vítreo y/o cornea), lo cual puede ocasionar la aparición de miopía transitoria de hasta 3 a 4 dioptrías, cuadro que se normaliza de forma automática al disminuir el nivel de glicemia.<sup>13</sup>

La manifestación clínica característica de este cuadro es visión borrosa o fluctuante, por lo que se recomienda llevar a cabo la corrección del defecto visual con anteojos o lentes de contacto, después de la estabilización de la condición metabólica del paciente.<sup>13</sup>

## BIBLIOGRAFÍA

1. **Chous P.** Diabetes y enfermedades visuales: lo que necesitan saber las personas con diabetes y los profesionales sanitarios. *Diabetes Voice*. 2009; 54 (3): 1 - 4.
2. **Contreras C.** Diabetes Mellitus. Santiago de Chile. Editorial Mediterráneo. 2004 (p. 333).
3. **Klein R.** The relation of socioeconomic factors of incidence of proliferative diabetic retinopathy and loss of vision. *Ophthalmology*. Elsevier (p. 68-76).
4. **Barría Von Bischhoffhausen.** Guía de Práctica Clínica de Retinopatía Diabética para Latinoamérica. 2011 (P. 14).
5. **Olmos, Pablo, Araya-Del-Pino, Andrea, González, Cristián, Laso, Pablo, Iribarra, Verónica, & Rubio, Lorena.** (2009). Fisiopatología de la retinopatía y nefropatía diabéticas. *Revista médica de Chile*, 137(10): 1375 - 1384.
6. **Wu G.** Retinopatía diabética: Fundamentos. Lippincott Williams & Wilkins. 2011. (P. 164)
7. **Díaz - Flores M, Baiza - Gutman L. A, Ibáñez - Hernández M.A., Pascoe - Lira et al.** Aspectos moleculares del daño tisular inducido por la hiperglucemia crónica. *Gac. Méd. Méx* 2004; 140(4): 437 - 447.
8. **Moore Q, de Paiva C, Pflugfelder C.** Effects of Dry Eye Therapies on Environmentally Induced Ocular Surface Disease. *Am J Ophthalmol* 2015; 160 (1): 135 - 142.
9. **Zarranz - Ventura E.** Corneal Manifestations in systemic diseases. Macheimer, R. (s.f.). *Online Journal of Ophthalmology*. [consultado en agosto de 2016] [Internet]. Disponible en: [www.onjoph.com](http://www.onjoph.com)
10. **Arzabe, C. W. En F. A. J,** Diabetes en Oftalmología. Editorial Jaypee - Highlights. Medical publishers: Panamá. 2012. (p. 41).
11. **Diaz V, Witt D, Blepharitis.** Essential Evidence Plus. 2012. [consultado en agosto de 2016] [Internet]. Disponible en: <https://www.essentialevidenceplus.com/content/eee/523>
12. **Wu E. Akpek E.** Blepharitis. Best Practice. 2012. [consultado en agosto de 2016] [Internet]. Disponible en: <https://www.bestpractice.bmj.com/bestPractice/monograph/basics.html>

13. **Vlassara Helen, Bucala Richard**, Recent progress in advanced glycation and diabetic vascular disease: Role of advanced glycation and product receptors. [consultado en agosto de 2016] [Internet]. Disponible en: [http://diabetes.diabetesjournals.org/content/45/Supplement\\_3/S65](http://diabetes.diabetesjournals.org/content/45/Supplement_3/S65)
-

---

## DIABETES MELLITUS TIPO 2, OBESIDAD Y SÍNDROME DE APNEA OBSTRUCTIVA DEL SUEÑO

**Amparo Elizabeth Cristancho Montenegro**

Directora Programa Terapia Respiratoria  
Fundación Universitaria del Área Andina

**Luis Alejandro Marcelo Pinilla**

Docente Programa Terapia Respiratoria  
Fundación Universitaria del Área Andina

**L**a diabetes mellitus (DM) se ha convertido en un problema de salud pública a nivel mundial, el cual genera una proporción importante de los costos de la atención sanitaria y un impacto muy significativo en el bienestar y la calidad de vida de los pacientes y las familias, dadas las complicaciones derivadas del control inadecuado de la enfermedad en los diferentes grupos de edad.<sup>1</sup>

En esa línea, de acuerdo con el comportamiento epidemiológico de la enfermedad, la DM se proyecta como la séptima causa de mortalidad hacia el 2030,<sup>2</sup> situación que refuerza la importancia de trabajar en el control efectivo de los factores de riesgo, en el diagnóstico temprano y en el tratamiento adecuado de la enfermedad.

Como se ha mencionado en capítulos anteriores, la DM es una enfermedad crónica compleja que se caracteriza por una alteración en la producción de la insulina y/o en la sensibilidad de los tejidos periféricos a la acción de dicha hormona, fenómenos que determinan la elevación de los niveles de glicemia y otros trastornos metabólicos asociados.<sup>3</sup>

Este capítulo aborda la relación de la enfermedad con el síndrome de apnea obstructiva del sueño (SAOS), un factor asociado en buena parte de los casos con sobrepeso y obesidad, frente al cual no hay un reconocimiento amplio de la comunidad científica ni de la población en general.

El SAOS puede definirse como la oclusión intermitente y repetitiva de la vía aérea superior durante el sueño, lo que ocasiona una oclusión parcial (hipopnea) o total (apnea) del flujo de aire, que tiene una duración y una frecuencia variables, lo que genera alteraciones en el intercambio gaseoso, fragmentación del sueño y trastornos cardiológicos, neurológicos y pulmonares.<sup>4</sup>

---

La prevalencia de SAOS se estima entre el 4% y el 6% y entre el 2% y el 4% en hombres y mujeres de edad media. El síndrome está asociado a la aparición de enfermedades cardiovasculares, cerebrovasculares y neuropsiquiátricas, a un deterioro significativo de la calidad de vida y la productividad del individuo, así como a la ocurrencia de accidentes, como consecuencia de la hipersomnolia diurna que resulta de la enfermedad.<sup>5,6</sup>

En varios estudios se ha demostrado la existencia de una relación entre diabetes y SAOS. En esa línea, el Sleep Heart Health Study encontró una asociación del 58% entre estas dos condiciones, en tanto que en el Action for Health Study in Diabetes se documentó una asociación del 86%, reportándose una prevalencia de prediabetes entre el 20% y el 37% en pacientes con SAOS.<sup>7</sup>

Es importante recordar que el SAOS y la diabetes mellitus tipo 2 (DM2) comparten los mismos factores de riesgo, incluyendo sexo masculino, edad avanzada y obesidad, particularmente adiposidad abdominal, habiéndose reportado una prevalencia de DM2 del 15% al 30% en pacientes con SAOS, dependiendo de la población estudiada, de la definición de la severidad del SAOS y de los métodos usados para la confirmación del diagnóstico de DM2.<sup>7</sup>

## MECANISMOS FISIOPATOLÓGICOS

Diferentes estudios han demostrado la existencia de vínculos epidemiológicos entre obesidad, diabetes mellitus y SAOS, reportándose diferentes vías etiopatogénicas como sustento de esta relación.

En el estudio del sueño de Wisconsin, la prevalencia de DM2 incrementa en proporción directa con la severidad del SAOS, reportándose en el mismo sentido, una alta prevalencia de los trastornos respiratorio en pacientes diabéticos. En la misma línea, en el Sleep Heart Health Study, se encontró una prevalencia del

SAOS entre 15,6% y 24,0% en pacientes de la población general y en pacientes diabéticos, respectivamente.<sup>7,8,9</sup>

Sin embargo, la media del índice apnea hipopnea (IAH) entre pacientes con vs sin DM2 ya no fue significativa después de llevar a cabo los ajustes por edad, sexo, índice de masa corporal (IMC), etnia y circunferencia del cuello<sup>10,12</sup>, encontrándose una asociación independiente entre SAOS y resistencia a la insulina, fenómeno que podría explicar la aparición de resistencia a la insulina en estos pacientes.<sup>7,8,9</sup>

Otros estudios han reportado la existencia de una asociación entre los trastornos respiratorios del sueño y el deterioro en la sensibilidad a la insulina. En tal sentido, Punjabi y Beaner encontraron una correlación significativa entre la sensibilidad a la insulina, medida por el test de tolerancia a la glucosa intravenosa y la severidad de las desaturaciones nocturnas de oxígeno después de llevar a cabo los ajustes por edad, sexo, etnia e IMC.<sup>8,9</sup>

Aparentemente, la hipoxia intermitente y la fragmentación del sueño asociada con SAOS inducen la activación simpática, inflamación de bajo grado, activación del eje hipotalámico-pituitario-adrenal e incremento en el estrés oxidativo y alteración endotelial, lo que puede causar aterosclerosis, hipertensión arterial sistémica y pulmonar, enfermedad coronaria, ictus y arritmias, así como alteraciones en la señalización de la insulina.<sup>8,9</sup>

Otros autores consideran que esta relación estaría determinada por los adipocitos centrales. De hecho, en modelos animales no se ha encontrado la hiperactividad adrenal propia de esta condición, sugiriéndose como posibles mecanismos fisiopatológicos la hipoxemia intermitente, fenómeno que puede producir alteraciones en el eje hipotálamo-pituitario-adrenal e incremento en la circulación de ácidos grasos libres con la reducción subsecuente en la secreción de adiponectina.<sup>9</sup>

También se ha pensado que la hipoxemia intermitente de los adipocitos puede estar involucrada en la

patogénesis de la obesidad, aunque estudios experimentales recientes, no sugieren un efecto significativo de las apneas obstructivas en los niveles de oxigenación de tejido adiposo visceral, con una tasa metabólica del tejido adiposo subcutáneo baja en sujetos obesos, en comparación con la población normal.

Para algunos investigadores, la severidad del SAOS se asocia de manera directa con la resistencia a la insulina, la hipoxemia intermitente y la fragmentación del sueño, mecanismos que podrían estar relacionados con la aparición de intolerancia a la glucosa, fenómeno relacionado con el aumento del estrés oxidativo y la peroxidación lipídica. Por otra parte, episodios recurrentes de hipoxia desencadenan la activación del sistema nervioso simpático y aumentan la liberación de las hormonas catabólicas, lo que puede favorecer el desarrollo de DM.

La fragmentación del sueño es otro mecanismo a través del cual se podría afectar el metabolismo de la glucosa en sujetos sanos. La disrupción del sueño se encuentra asociada con resistencia a la insulina, fenómeno que se asocia a aumento del apetito y mayor deseo en la ingesta de hidratos de carbono, incluso en ausencia de trastornos respiratorios.

El *arousal* está asociado con niveles alterados de leptina, la liberación de cortisol pulsátil y la activación autonómica. Así, el *arousal* y la liberación posterior de cortisol pueden conducir a la desregulación del eje hipotálamo-pituitario-adrenal, lo que puede tener un papel en la modulación de los niveles de insulina y fomentar el desarrollo de DM Tipo 2.<sup>15</sup>

## ABORDAJE

Una forma sencilla de aproximación al paciente con SAOS es la aplicación de la escala de somnolencia diurna o escala de Epworth, la cual consta de ocho preguntas que deben ser respondidas por el paciente, en las que se le exponen diferentes situaciones de

tal forma que el sujeto establezca la probabilidad de riesgo, con un rango de puntuación de 0 a 24 (tabla 1), siendo considerada anormal por encima de 10 puntos en población anglosajona y de 12 puntos en población española.<sup>11, 8</sup>

La replicabilidad de los resultados es variable y algunas de las preguntas pueden tener diferentes interpretaciones socioculturales, sin embargo, es de ayuda en la aproximación inicial al paciente y en el seguimiento de la evolución de la enfermedad, dado que es el propio paciente quien la realiza.<sup>11, 8</sup>

La identificación de dos o tres manifestaciones clínicas de SAOS (véase tabla 2), amerita profundizar en los antecedentes personales considerados como factores de riesgo para el trastorno y avanzar en la complementación del diagnóstico mediante una prueba denominada polisomnografía, que corresponde al registro simultáneo de múltiples variables neurofisiológicas y cardiorrespiratorias, cuyo fin es evaluar la cantidad y la calidad del sueño.<sup>8, 9</sup>

El examen se realiza en un laboratorio de sueño, aunque en la actualidad se está implementando el monitoreo domiciliario, con el objetivo de establecer el índice de apnea e hipopnea (IAH) y el monitoreo de electroencefalografía de sueño, electro oculograma y electromiografía del mentón.<sup>4, 8, 9</sup>

Además se coloca un micrófono con el propósito de valorar el ronquido y se emplea la pletismografía de inductancia (ubicación de bandas en tórax y abdomen que permiten evaluar el esfuerzo respiratorio) y el monitoreo de flujo aéreo con cánula nasal termistor, la oximetría de pulso y la electromiografía de la tibia (para establecer la existencia del síndrome de las piernas inquietas).<sup>4, 8, 9</sup>

Vale la pena recordar que el sueño no REM corresponde a una proporción que oscila entre el 75% y el 80% y que el sueño REM corresponde al 20% a 25%, siendo en este estadio en el que se presentan las fases tónicas y fásicas, durante las cuales se presentan

**Tabla 1. Escala de somnolencia de Epworth. Modificado de: Validación de la Escala de Somnolencia de Epworth<sup>11</sup>**

**Señale la respuesta que se asemeja más a su situación actual:**

Actividad	Nunca se dormiría	Pocas posibilidades de que se duerma	Es posible que se duerma	Grandes posibilidades de que se duerma
Sentado leyendo.	0	1	2	3
Viendo la televisión	0	1	2	3
Sentado, inactivo, en un lugar público (por ejemplo en un teatro, en un acto público o en una reunión).	0	1	2	3
Como pasajero en un coche una hora seguida.	0	1	2	3
Descansando acostado por la tarde cuando las circunstancias lo permiten	0	1	2	3
Sentado charlando con alguien	0	1	2	3
Sentado tranquilamente después de una comida sin alcohol	0	1	2	3
En un coche, al pararse unos minutos en el tráfico	0	1	2	3
Suma total de puntos :				

**Tabla 2. Cuadro clínico y estudio diagnóstico. Modificado de Sleep Apnea: Clinical presentation and diagnostic algorithms<sup>12</sup>**

Síntomas nocturnos	Síntomas diurnos
Ronquidos	Somnolencia excesiva
Asfixias	Sueño poco reparador
Movimientos anormales	Cansancio o fatiga crónica
Nicturia (adultos) Enuresis (niños)	Cefalea matutina
Insomnio	Irritabilidad
Sensación de reflujo ácido	Apatía
Polidipsia nocturna	Depresión
Diaforesis nocturna	Dificultad para concentrarse
Congestión nasal	Pérdida de la memoria
Aumento de la salivación	Alteración de la libido e impotencia
Pesadillas	Sequedad faríngea y bucal matutina.

periodos cortos de apneas e hipopnea, estableciéndose el diagnóstico de SAOS en presencia de un IAH  $\geq 5$ , en presencia de síntomas y signos sugestivos del trastorno, con base en los siguientes referentes:<sup>9</sup>

- Apnea: Interrupción de la ventilación durante un mínimo de 10 segundos o disminución de la amplitud de la señal de flujo  $> 90\%$ .
- Hipopnea: Disminución en el flujo aéreo del 30% al 90% durante un mínimo de 10 segundos, acompañada de un despertar transitorio (arousal) y/o desaturación de oxígeno.

En presencia de un IAH anormal se realiza una polisomnografía de titulación de presión con el fin de generar la apertura de la vía aérea superior con presión positiva, fundamento del tratamiento del SAOS, conocido como terapia con CPAP (presión positiva continua de la vía aérea).

El tratamiento con el CPAP está enfocado en mantener la presión necesaria para lograr la apertura de la vía aérea superior y evitar los fenómenos de hipoxemia, hipercapnia y fragmentación del sueño. En un meta análisis realizado con el objetivo de evaluar el impacto del CPAP en la resistencia a la insulina en individuos sin DM, se encontró una mejoría importante en la sensibilidad de los tejidos periféricos a la insulina.<sup>13</sup>

Una revisión sistemática y meta análisis llevados a cabo con el objetivo de evaluar los efectos de la terapia a corto plazo con CPAP en el nivel de hemoglobina glicosilada (HbA1C) y la sensibilidad a la insulina e IMC en pacientes con SAOS y DM2, demostró que la CPAP mejoró la sensibilidad a la insulina pero no tuvo influencia en el control de la glicemia, ni en el IMC.<sup>14</sup>

Otros investigadores han planteado que el SAOS y la somnolencia pueden ser manifestaciones de un desorden metabólico severo denominado síndrome metabólico o síndrome de obesidad visceral, condición caracterizada por obesidad sin apnea del sueño.

Desde otra perspectiva, en mujeres con síndrome de ovario poliquístico, una condición asociada a hiperandrogenismo, resistencia periférica a la insulina y DM2, se identificó una relación independiente entre obesidad, somnolencia diurna y desordenes respiratorios del sueño. En la tabla 3 se presentan los efectos de la presión positiva al final de la espiración, considerada como estándar de oro en el tratamiento del SAOS de grado moderado a severo.

**Tabla 3. Efectos del CPAP. Modificado de (Selene, 2011)**

<b>Generalidades</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Corrección de la inestabilidad ventilatoria,</li> <li>b. Desaparición de la obstrucción</li> <li>c. Desaparición de la hipersomnía</li> </ul>
<b>Trastornos metabólicos</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Mejoramiento de los niveles de marcadores inflamatorios</li> <li>b. Control del estrés oxidativo</li> <li>c. Mejoramiento de la sensibilidad a la insulina</li> <li>d. Mejoramiento de la dislipidemia</li> </ul>
<b>Sistema nervioso</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Mejoramiento de la función neurocognitiva</li> <li>b. Incremento de la sobrevida en pacientes que presentaron accidente cerebro vascular</li> <li>c. Disminución del riesgo de accidentes viales</li> <li>d. Disminución del riesgo de depresión</li> </ul>
<b>Corazón</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Mejoramiento de la función cardiaca</li> <li>b. Mejoramiento de las cifras de presión arterial</li> <li>c. Mejoramiento de los niveles de fibrinógeno y del activador del plasminógeno</li> <li>d. Eliminación de los episodios de fibrilación auricular paroxística, bradicardia y pausas sinusales.</li> </ul>

Un problema del tratamiento del SAOS es la adherencia de los pacientes a largo plazo, habiéndose reportado en un estudio llevado a cabo en México que cerca de la mitad de los pacientes con esta patología no adquirieron el equipo y la otra mitad tuvo una caída de 80% a 65%, en la utilización del mismo en un lapso de tiempo de 34 meses.<sup>15</sup>

Este comportamiento de los pacientes respecto al tratamiento se ha relacionado con diferentes factores, incluyendo la personalidad del individuo, la posición del paciente y sus allegados frente a la enfermedad, la funcionalidad familiar y el nivel de soporte dispensado, el grado de conocimiento y la sensibilidad frente a la patología, así como el bajo nivel cultural y socioeconómico.<sup>15</sup>

Finalmente, es importante mencionar las responsabilidades del terapeuta respiratorio en el equipo interdisciplinario responsable del manejo de los pacientes con SAOS:

- Educación al paciente y la familia acerca de los factores de riesgo, las características clínicas, las posibles comorbilidades y las posibles complicaciones asociadas al SAOS.
- Sensibilización y entrenamiento del paciente y la familia en el manejo del tratamiento, así como del impacto negativo de la utilización inadecuada y/o la suspensión del mismo.
- Orientación en el proceso de adquisición del equipo y en la técnica de utilización e identificación de los pacientes con alta probabilidad de abandono del tratamiento.
- Promoción de la participación del paciente en actividades saludables, incluyendo manejo dietario adecuado, realización de actividad física regular y control de los factores asociados.

## BIBLIOGRAFÍA

1. **Mora - Morales E.** Estado actual de la diabetes mellitus en el mundo. *Acta Médica Costarric.* 2014;56(2):44-6.
2. **Mathers CD, Loncar D.** Projections of global mortality and burden of disease from 2002 to 2030. *Plos Med.* 2006;3(11):e442.
3. **Costanzo L.** *Fisiología.* Elsevier Brasil; 2014.
4. **Jordan AS, McSharry DG, Malhotra A.** Adult obstructive sleep apnoea. *The Lancet.* 2014;383(9918):736-47.
5. **Labarca G, Cruz R, Descalzi F.** Compromiso multisistémico en apnea obstructiva del sueño. *Rev Médica Chile.* 2014;142(6):748-57.
6. **Cantolla JD, Cuesta FP, Arboledas GP, Cano JM.** Consenso nacional sobre el síndrome de apneas-hipopneas del sueño (SAHS). *Arch Bronconeumol.* 2005;41(Suppl 4):5-110.
7. **Bonsignore MR, Borel A-L, Machan E, Grunstein R.** Sleep apnoea and metabolic dysfunction. *Eur Respir Rev.* 2013;22(129):353-64.
8. **Berry RB, Brooks R, Gamaldo CE, Harding S, Marcus C, Vaughn B.** The AASM Manual for the Scoring of Sleep and Associated Events. Rules Terminol Tech Specif Darien Ill Am Acad Sleep Med. 2012.
9. **Vives EC.** Interpretación de un registro polisomnográfico. *Av En Diabetol.* 2009; 25(6):459-64.
10. **Portillo-Sánchez P, Ramírez-Rivera A, Villareal-Coindreau G, Valdez-López HG, Villela-Martínez L.** Factores predisponentes de diabetes mellitus en pacientes con síndrome de apnea obstructiva del sueño. *Rev Endocrinol Nutr.* 2012;20(3):107-12.

11. **Chica - Urzola HL, Escobar-Córdoba F, Eslava-Schmalbach J.** Validación de la Escala de Somnolencia de Epworth. *Rev Salud Pública.* 2007;9(4):558-67.
  12. **Olivi RH.** Apnea del sueño: Cuadro clínico y estudio diagnóstico. *Rev Médica Clínica Las Condes.* 2013; 24(3):359-73.
  13. **Iftikhar IH, Khan MF, Das A, Magalang UJ.** Meta-analysis: continuous positive airway pressure improves insulin resistance in patients with sleep apnea without diabetes. *Ann Am Thorac Soc.* 2013; 10 (2):115-20.
  14. **Feng Y, Zhang Z, Dong Z.** Effects of continuous positive airway pressure therapy on glycaemic control, insulin sensitivity and body mass index in patients with obstructive sleep apnoea and type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis. *NPJ Prim Care Respir Med.* 2015; 25: 150 - 155.
  15. **Torres Valdés S, Alva y Pérez J.** CPAP, a 30 años de su descripción como tratamiento de la apnea del sueño. *Neumol Cir Torax.* 2011; 70 (4): 267 - 279.
-

---

## PIE DIABÉTICO: UNA MIRADA DESDE LAS IMÁGENES DIAGNÓSTICAS

**Rubén Ramírez**

**Juan Bravo Cortés**

**Heydy González**

Programa T. en Radiología e Imágenes Diagnósticas  
Fundación Universitaria del Área Andina

**D**e la mano de la obesidad y el sedentarismo, la prevalencia de diabetes mellitus ha venido aumentando de forma exponencial en los últimos años, superando de forma significativa las proyecciones establecidas por los organismos internacionales.<sup>1</sup>

La diabetes mellitus es una enfermedad crónica caracterizada por insuficiencia de insulina, fenómeno que desencadena una gran diversidad de alteraciones orgánicas, incluyendo problemas cardiovasculares, neurológicos, renales y oculares, entre otros.<sup>2</sup>

El pie diabético - una de las complicaciones más temidas de la enfermedad, debido a la probabilidad de infección, ulceración y destrucción de los tejidos profundos -,<sup>2</sup> aparece como consecuencia del compromiso de los nervios periféricos (neuropatía diabética) y del daño asociado de los vasos sanguíneos (vasculopatía diabética).<sup>3</sup>

Entre los factores de riesgo de pie diabético se encuentran neuropatía periférica, enfermedad vascular periférica, infección sobreagregada, traumas menores, deformidades estructurales, aparición de callosidades, limitación de la movilidad articular y úlceras de miembros inferiores, así como la dislipidemia y el tabaquismo.<sup>3</sup>

### **Neuropatía periférica (NP)**

La diabetes es una de las causas más importantes de neuropatía periférica, la complicación más común de la diabetes mellitus a largo plazo, con una prevalencia que oscila entre el 5% y el 80%, dependiendo de los criterios utilizados para el diagnóstico y de la sensibilidad de las pruebas utilizadas para la valoración.<sup>4</sup>

---

Definida como “la presencia de síntomas y/o signos de disfunción del sistema nervioso periférico en pacientes con diabetes, después de la exclusión de otras causas”, la neuropatía es la causa más frecuente de hospitalización entre todas las complicaciones de la diabetes, siendo responsable del 50% al 75% de todas las amputaciones no traumáticas.

La neuropatía diabética puede clasificarse de acuerdo con las vías neurales comprometidas por la entidad y con el grado de compromiso del sistema nervioso.<sup>6</sup>

De acuerdo con las vías afectadas, la ND se divide en sensorial (fibras aferentes), motora (fibras eferentes somáticas) y autonómica (fibras eferentes autonómicas) y de acuerdo con el patrón de distribución de las manifestaciones neurológicas en mononeuropatía única, mononeuropatía múltiple, polineuropatía y amiotrofia.<sup>6</sup>

La aparición de úlceras en el pie es más frecuente en pacientes con NP sensorial. De hecho, entre el 60 y el 80% de los pacientes con lesiones cutáneas en el pie presentan parestesias, disestesias, e incluso pérdida completa de la sensibilidad, fenómeno que favorece el trauma repetido e incrementa el riesgo de ulceración.<sup>7</sup>

Las manifestaciones clínicas de la neuropatía diabética dependen de las estructuras nerviosas comprometidas y de la severidad de las lesiones histopatológicas. Durante las fases iniciales, el trastorno puede cursar de forma asintomática, observándose en etapas avanzadas, síntomas neurológicos aislados por el compromiso de vías específicas y complejos sintomáticos derivados de la superposición de alteraciones en diferentes segmentos.

## Enfermedad vascular periférica

La isquemia contribuye de manera significativa a la aparición de úlceras de miembros inferiores, como consecuencia de la hipoxemia tisular y las alteraciones

metabólicas, nutricionales e inmunológicas en los tejidos circundantes.<sup>8</sup>

De acuerdo con algunos autores, hasta el 60% de los pacientes diabéticos presenta algún grado de oclusión en las arterias metatarsianas, lo que contrasta con una incidencia de oclusión aortoilíaca baja, similar a la que se encuentra en individuos sanos.<sup>8</sup>

El tiempo de evolución de la enfermedad es otro factor de riesgo para enfermedad arterial periférica, condición que se presenta en el 22% de diabéticos con menos de un año de evolución y en el 50% o más, en los que tienen una evolución mayor a 10 años.<sup>8</sup>

De acuerdo con Guinda et al, “dada la elevada prevalencia de la enfermedad arterial periférica (EAP), con frecuencia asintomática, y a las graves repercusiones pronósticas de la enfermedad, se recomienda llevar a cabo tamizaje en pacientes de alto riesgo”, incluyendo:

- Edad mayor de 70 años.
- Edad entre 50 y 69 años con historia de tabaquismo o diabetes.
- Edad entre 40 y 49 años con diabetes mellitus y al menos otro factor de riesgo de arteriosclerosis.
- Claudicación intermitente o dolor isquémico en reposo.
- Pulsos anormales en los miembros inferiores.

## Infección

La infección de tejidos blandos es una complicación relativamente frecuente del pie diabético, desde la infección superficial de la piel hasta el desarrollo de fascitis necrotizante y osteomielitis, complicaciones que requieren un tratamiento más agresivo, a fin de

evitar la amputación del miembro afectado y el compromiso sistémico.<sup>9</sup>

La presencia de inflamación local, supuración o crepitación indica compromiso infeccioso, pero su ausencia no lo descarta. La aparición de edema en un pie sin ulceración puede corresponder a una artropatía de Charcot.<sup>9</sup>

En una proporción significativa de casos, la vía de acceso de los microorganismos responsables de la infección es una úlcera plantar. En ausencia de lesiones cutáneas, la infección inicia en los espacios interdigitales (60%), alrededor de las uñas (30%) y en otras zonas del pie (10%), extendiéndose posteriormente a planos profundos, fenómeno que se asocia a la aparición de cuadros de celulitis, fascitis u osteomielitis.<sup>9</sup>

## CLASIFICACIÓN

Existen muchas clasificaciones de las lesiones del pie diabético, las cuales son empleadas en la práctica clínica con el objetivo de establecer las características de la lesión y el tratamiento correspondiente. A continuación, se presentan las más utilizadas (tablas 1 y 2, gráfica 1).<sup>10</sup>

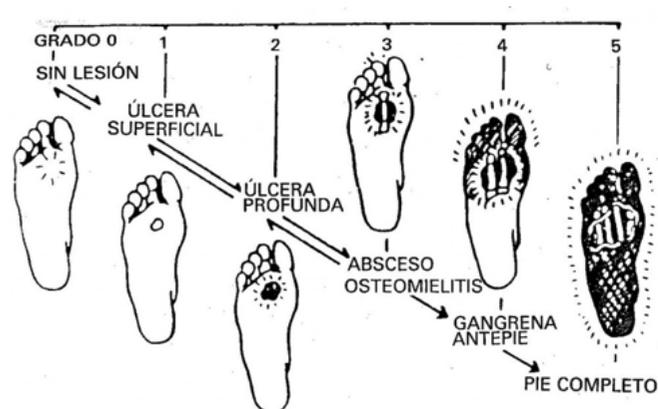
### Clasificación de Wagner<sup>9</sup>

Es la clasificación más utilizada para la “cuantificación de las lesiones tróficas en caso de pie diabético, por ser simple y práctica”. Consta de cinco grados, desde el pie sin lesiones con presencia de factores de riesgo asociados hasta el pie con gangrena extensa. En la tabla 1 se detallan las categorías incluidas en la herramienta.

Tabla 1. Clasificación de Wagner<sup>9</sup>

Grado	Características
0	Pie de alto riesgo sin presencia de ulceraciones.
1	Úlcera superficial que compromete todo el espesor de la piel pero no tejidos subyacentes.
2	Úlcera profunda, penetrando hasta ligamentos y músculos pero no compromete el hueso o la formación de abscesos.
3	Úlcera profunda con celulitis o formación de abscesos, casi siempre con osteomielitis.
4	Gangrena localizada.
5	Gangrena extensa que compromete todo el pie.

Gráfico 1. Clasificación de Wagner.



## Clasificación de Brodsky

Basada en la clasificación de Wagner, proporciona una visión más completa de las úlceras del pie diabético, mediante la clasificación por grados de los estadios 2 y 3 de la anterior (tabla 2)

**Tabla 2. Clasificación de Brodsky<sup>9</sup>**

Grado	Características
0	Pie de alto riesgo sin presencia de ulceraciones.
1	Aparición de úlceras superficiales no infectadas
2	Úlcera profunda con exposición de tendones o cápsula
3	Úlcera profunda con exposición ósea y/o infección profunda: ósea o absceso
A	Sin isquemia.
B	Isquemia sin gangrena.
C	Gangrena localizada distal
D	Gangrena extensa

## MÉTODOS DIAGNÓSTICOS

La historia clínica continúa siendo la base del diagnóstico. Las manifestaciones del cuadro varían de acuerdo con las estructuras comprometidas, con el grado de severidad de las lesiones histopatológicas y con la condición general del paciente.<sup>11</sup>

Durante las fases iniciales, puede cursar de forma asintomática, presentándose manifestaciones específicas de acuerdo con las zonas afectadas y síntomas inespecíficos derivados de la superposición de alteraciones en diferentes segmentos.<sup>11</sup>

Entre las técnicas de radiología e imagenología utilizadas con mayor frecuencia como complemento para el diagnóstico del pie diabético se incluyen: <sup>12</sup>

### ■ Radiología convencional

Es un método de bajo costo y gran utilidad, especialmente útil para la identificación de compromiso óseo, especialmente en escenarios clínicos de baja complejidad.

### ■ Doppler color

Es una técnica ecográfica no invasiva que entrega información sobre la estructura de los vasos sanguíneos, siendo útil para la medición del flujo sanguíneo y la determinación de la resistencia vascular al paso del flujo sanguíneo.

### ■ Angiografía convencional<sup>13</sup>

Método diagnóstico invasivo útil para la valoración de los vasos sanguíneos mediante la inyección de un medio de contraste y el seguimiento fluoroscópico, cuya ventaja más importante es la posibilidad de llevar a cabo la intervención de la lesión.

### ■ Angiografía mediante Tomografía Computarizada/Resonancia Nuclear Magnética o Sustracción digital<sup>13</sup>

Métodos diagnósticos no invasivos, útiles para la valoración inicial de los pacientes con enfermedad arterial periférica, claudicación de miembros inferiores con limitación funcional severa, dolor isquémico en reposo, úlceras de origen isquémico.

## TÉCNICAS DE REVASCULARIZACIÓN

Existen diversas opciones terapéuticas, cuyo fin es mejorar la perfusión en el caso de pie diabético PD. Si bien estas técnicas consiguen revertir la criticidad del pie diabético y volver la isquemia crítica en estable, la revascularización es la técnica más estable a corto y a mediano plazo.<sup>14</sup>

Entre las técnicas utilizadas con mayor frecuencia para la revascularización de los miembros inferiores se incluyen:

### ■ Balones medicados<sup>15</sup>

Se lleva a cabo la dilatación del vaso comprometido con un balón, es el método de elección para las revascularizaciones porque permite una liberación instantánea y homogénea del agente antiproliferativo sobre la pared del vaso, tiene excelentes resultados en el tratamiento de la re-estenosis intra stent en la arterias periféricas.

### ■ Crioplastia<sup>16</sup>

Es una técnica con balón que se basa en la utilización de óxido nítrico, sustancia que optimiza los efectos de la dilatación al liberar energía crioterma. Este tipo de terapia reduce la disección arterial, disminuye la re-estenosis y promueve la remodelación positiva del endotelio del vaso tratado.

### ■ Trombolisis<sup>17</sup>

Es un procedimiento mínimamente invasivo que disuelve los trombos de manera farmacológica. Se utiliza anestesia local y los resultados son iguales o mejores que los de una cirugía convencional. El procedimiento consiste en colocar un catéter con múltiples orificios, lo que permite liberar un medicamento directamente en el trombo.

### ■ Angioplastia con balón<sup>18</sup>

Técnica en la que se lleva a cabo la dilatación mediante la colocación de un catéter con balón, el cual no produce complicaciones mayores a nivel intrahospitalario.

### ■ Angioplastia con stent<sup>18</sup>

Esta técnica mejora la evolución clínica a corto y a largo plazo, tiene una gran capacidad de disminuir la reincidencia de estenosis y por lo tanto la necesidad de practicar nuevas intervenciones.

### ■ Trombectomía mecánica periférica<sup>19</sup>

Es un procedimiento y dispositivo que permite el retiro del material trombótico de la arteria asociada antes de que ocurra una embolización distal. Tiene una mejor respuesta con relación a los dispositivos que fragmentan los trombos antes de su aspiración, haciendo posible, con la restauración del flujo, la colocación directa del stent, sin necesidad de llevar a cabo la dilatación previa del vaso arterial con un balón.

Para todos los estudios de angiografía y la implementación de los diferentes métodos de revascularización, es necesario utilizar medios de contraste que permitan una caracterización no invasiva de la composición de las placas para su correspondiente tratamiento.

## PRECAUCIONES

Una de las complicaciones más frecuentes de la diabetes se deriva del compromiso del riñón. Esta condición conocida como nefropatía, consiste en el deterioro progresivo de la función de eliminación, con las consecuencias asociadas a este fenómeno.<sup>20,21,22</sup>

La mayor incidencia de esta complicación se observa entre 10 a 15 años después del diagnóstico, encontrándose algún grado de compromiso renal en una proporción entre el 20% y el 40% de la población, conduciendo a la aparición de nefropatía diabética franca e insuficiencia renal crónica hasta en una cuarta parte de los casos.<sup>20,21,22</sup>

La causa del daño renal parece estar relacionada con la elevación sostenida de las cifras de glicemia, con las alteraciones vasculares que se producen en los pacientes diabéticos y, en algunos pacientes, con el impacto de la hipertensión arterial, condición que coexiste en buena parte de los casos con la diabetes mellitus.<sup>20,21,22</sup>

En tal sentido, la precaución más importante que debe ser tomada en cuenta para la práctica de pruebas imagenológicas en el paciente diabético es la prevención de la toxicidad renal durante la práctica de pruebas imagenológicas que impliquen el uso de medios de contraste, dada la elevada frecuencia de nefropatía de base como complicación de la enfermedad y el efecto deletéreo de algunas de estas sustancias en la función del riñón.<sup>20,21,22</sup>

Hay que recordar en este punto que los medios de contraste son empleados en radiología para opacificar estructuras anatómicas normales y detectar condiciones patológicas, surtiéndose el proceso de eliminación del yodo, uno de los elementos que los componen, casi completamente por vía renal y solamente el 2% por vía biliar.<sup>23</sup>

Adicionalmente, vale la pena hacer una mención especial a la nefropatía inducida por medio de contraste, una condición definida como “deterioro de la función renal, traducida en un aumento relativo de la creatinina en 25% o más o un aumento absoluto de la creatinina de 0.5 mg/dL respecto a la concentración basal”, el cual se presenta durante los tres días siguientes a la administración de algún medio de contraste y está relacionado con toxicidad directa sobre las células tubulares.<sup>20,21,22</sup>

Así, entre los factores que deben ser tenidos en cuenta para la administración de medios de contraste en pacientes con diagnóstico de diabetes mellitus, se incluyen:<sup>24</sup>

- Nivel de función renal, medido con el nivel de creatinina y el cálculo de la tasa de filtración glomerular (TFG), una medida que permite establecer la función excretora del riñón con base en la estimación de la cantidad de sangre filtrada, en desarrollo de la función de eliminación de sustancias tóxicas.
- Evaluación de los medicamentos utilizados para el control de la diabetes y otras enfermedades concomitantes, teniendo en cuenta las siguientes recomendaciones, establecidas por la ADA para el manejo de pacientes con diabetes mellitus y nefropatía:<sup>20,21</sup>
  - Indagar acerca del uso de medicamentos retenedores de potasio (diuréticos ahorradores, IECAs, ARA II, beta bloqueadores) y medicamentos contraindicados en estos pacientes
  - Indagar acerca del uso de medicamentos que producen depleción brusca de volumen y daño tubular subsecuente, especialmente en situaciones de deshidratación.
  - Indagar acerca del uso de agentes farmacológicos con efecto negativo sobre el túbulo (aminoglucósidos, tacrolimus, ciclosporina A).
  - Indagar acerca del uso de AINEs, medicamentos que contribuyen al deterioro de la función renal.
  - Verificar las dosis de los medicamentos utilizados, especialmente en el adulto mayor y en el paciente diabético.

- La tasa de nefrotoxicidad inducida por medios de contraste se relaciona con las características de las sustancias utilizadas, incluyendo osmolaridad, viscosidad, volúmenes de contraste, farmacocinética y farmacodinamia.
- Revisar los niveles de electrolitos en pacientes tratados con metformina, si bien, el riesgo de acidosis láctica es mínimo (0,084 casos por cada 1000 pacientes), la mortalidad puede llegar al 0%.<sup>24,25,26</sup>
- Evaluar y clasificar los pacientes que tienen mayor riesgo a la acidosis láctica, pacientes con antecedentes de: alcoholismo, insuficiencia hepática, insuficiencia cardiaca, lesión renal aguda, insuficiencia renal crónica, insuficiencia isquémica miocárdica o muscular periférica, sepsis o infección grave.<sup>24,25,26,27</sup>

Para este efecto, se presentan a continuación los criterios establecidos en el Manual del Colegio Americano de Radiología (ACR) 2015:<sup>28</sup>

- En pacientes sin lesión renal aguda e índice de filtración glomerular mayor o igual a 30 ml/min /1,73m<sup>2</sup>, no es necesario suspender la metformina antes o después de la administración de un medio de contraste a base de yodo por la vía intravenosa (Categoría I).
- En presencia de enfermedad renal aguda o enfermedad renal crónica y TFG < 30 ml/min /1,73m<sup>2</sup>, se recomienda suspender la metformina en el momento del procedimiento y suspender 48 horas después de la administración del contraste. (Categoría II)

En este punto, se debe resaltar que los medios de contraste iodados de baja osmolaridad son menos nefrotóxicos y por lo tanto, son recomendados en algunas guías como la mejor opción para los pacientes diabéticos, en comparación con los de alta osmolaridad que tienen una tasa elevada de nefrotoxicidad.<sup>27,28</sup>

De acuerdo con el Manual del Colegio Americano de Radiología, los medios de contraste isoosmolares tienen un comportamiento más o menos equivalente a los de baja osmolaridad, por lo que podrían ser una alternativa en casos especiales.<sup>28,29</sup>

Por último, los medios de contraste utilizados actualmente en resonancia magnética, pueden ser utilizados en pacientes con diabetes mellitus, siempre y cuando se sigan las instrucciones del producto y los lineamientos de la FDA respecto a fibrosis sistémica nefrogénica.

## BIBLIOGRAFÍA

1. **Díaz Salina L, Iser Rondon D, Pérez Fuentes D, Díaz Salina R, Palacio Verdecia Y.** Tratamiento y evolución de pacientes con úlceras del pie diabético. *Rev Cubana Angiol Cir* 2015; 16(1): 29 - 36..
2. **Jelinek JE.** The skin in diabetes. *Diabetic Med.* 1993 10: 201 - 213. [Consultado en junio de 2016] [Internet]. Disponible en: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.14645491.1993.tb00048.x/references>
3. **González Rodríguez R, Cardentey García J, Casanova Moreno MC** Resultados del Heberprot-P® en pacientes con úlceras de pie diabético. *AMC* 2015; 590-598. [Consultado en junio de 2016] [Internet]. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S102502552015000600005&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S102502552015000600005&lng=es)
4. **Ticse R, Pimentel R, Mazzeti P, Villena J.** Elevada frecuencia de neuropatía periférica en pacientes con Diabetes mellitus tipo 2 de un hospital general de Lima-Perú. *Rev Med Hered.* 2013; 24 (2) : 114-121. [Consultado en junio de 2016] [Internet]. Disponible en: <http://www.upch.edu.pe/vrinve/dugic/revistas/index.php/RMH/article/view/593/560>
5. **Valdés Ramos E, Camps Arjona MC.** Características clínicas y frecuencia de complicaciones cró-

nicas en personas con diabetes mellitus tipo 2 de diagnóstico reciente. *Rev Cubana Med Gen Integr* 2013; 29(2):121-131.

6. **Hernández - Zamora E, Arenas - Sordo M.** El diagnóstico de las neuropatías periféricas hereditarias y la genética molecular. (Spanish). *Acta Ortopédica Mexicana*. 2008; 22(4): 268-277..
7. **Martín Borge V.,** Herranz de la Morena L., Castro Dufourny I., Fernández Martínez A., Pallardo Sánchez L.F. Factores de riesgo y pie diabético. *An. Med. Interna (Madrid)* 2007; 24(6): 263-266..
8. **España G.** Enfermedad vascular periférica: isquemia de miembros inferiores. Sección de Cirugía Vasculard Periférica. Hospital Gral. U. Gregorio Marañón Madrid. Cap. 12: 161-171.
9. **Beltrán C, Fernández A, Giglio S, Biagini L, Morales I.R, Pérez G. J. et al.** Tratamiento de la infección en el pie diabético. *Rev. Chil. Infectol.* 2001; 18(3): 212-224.
10. **González de la Torre H, Mosquera Fernández A, Quintana Lorenzo ML, Perdomo Pérez E, Quintana Montesdeoca M.** Clasificaciones de lesiones en pie diabético: Un problema no resuelto. *Gerokomos* 2012; 23(2): 75 - 87.
11. **Guerra K.D.** Atención primaria en el paciente con pie diabético. *Revista de Medicina*. 2014; 18(3): 149-152.
12. **Chicaíza - Becerra L, Gamboa - Garay O, García - Molina M.** Costo -efectividad del uso de resonancia magnética y radiografía convencional en pacientes con pie diabético. 2010; 12(6): 974-981.
13. **Rodríguez J.** Técnicas de Revascularización en el pie diabético. *Rehabilitación*. Capítulo VIII: 99 -105.
14. **Fernández - Tresguerres B, von Strandmann R.** Balones liberadores de medicamento: una alternativa. *Rev. Colomb. Cardiol.* 2013; 20(2): 55 - 57.
15. **Márquez R., Marquina M.** Tratamiento endovascular de la enfermedad arterial oclusiva periférica (EAPO) sector infrainguinal. *Acta médica grupo Ángeles* 2007; 5 (4):197-208.
16. **Jiménez C., Pedraza, C., Alvarado, F.** Seguridad y eficacia de la trombolisis en oclusiones arteriales periféricas. *Técnicas endovasculares* 2013 15(2): 26 - 36.
17. **Sociedad española de cardiología.** Comentarios a la guía práctica clínica de la ESC sobre diagnóstico y tratamiento de las enfermedades arteriales periféricas. Informe del grupo de trabajo del comité de guías de práctica clínica de la sociedad española de cardiología. 2012; 65(2). [Consultado en junio de 2016] [Internet]. Disponible en: <http://www.revespcardiol.org/es/comentarios-guia-practica-clinica-esc/articulo/90093009/>
18. **Mongeon F., Rizzi O.** Trombectomía adyuvante en intervención percutánea primaria para infarto agudo de miocardio. *Arq Bras Cardiología* 2011; 97(4): e91 - e101.
19. **República de Colombia.** Ministerio de Salud y Protección Social. Guías de Atención de la Diabetes tipo II. 2014.
20. **American Diabetes Association.** Standards of Medical Care in Diabetes. 2015. *Diabetes Care*. 2015; 38: (Suppl 1): S 1 – S 90.
21. **Gamarra G.** Epidemiología de la Enfermedad Renal Crónica en Colombia. *Acta Med Col.* 2013; 38 (3): 116 – 117.
22. **Martínez Castela A, Górriz J.L., Bover J,** Segura de la Morena J, Cebollada J, Escalada J y otros. Documento de consenso para la detección y manejo de la enfermedad renal crónica. *Nefrología* 2014; 34 (2): 243 - 62

23. **Sartori P, Rizzo F, Taborda N, Anaya V, Caraballo A, Saleme C.** *et al* . Medios de contraste en imágenes. Rev. Argent. Radiol. 2013; 77 (1): 49 - 62.
  24. **European Society of urogenital Radiology.** ESUR. Guideline on contrast media. 2008.
  25. **Sirtori CR, Pasik C.** Re-evaluation of a biguanide, metformin: mechanism of action and tolerability. Pharmacological research: the official journal of the Italian Pharmacological Society. 1994;30(3):187-228.
  26. **Bailey CJ, Turner RC.** Metformin. The New England Journal of Medicine. 1996; 334 (9): 574-579.
  27. **Colegio Interamericano de Radiología.** CIR. Medios de contraste Radiológicos. Lo que un médico no puede dejar de conocer. 2011.
  28. **American College of Radiology.** Manual on Contrast Media. 2015.
-

---

## DIABETES MELLITUS EN EL PACIENTE QUIRÚRGICO

**Marilse Patiño Sandoval**

**Claudia Marcela Ramírez Espinosa**

Docentes Programa Instrumentación Quirúrgica  
Fundación Universitaria del Área Andina

**E**l paciente con diabetes mellitus tiene un mayor riesgo de morbilidad y mortalidad perioperatoria, incluyendo trastornos metabólicos, alteraciones hidroelectrolíticas, eventos cardiovasculares e infección, lo que hace necesario un control glicémico estricto en la fase previa, durante y después de la cirugía.<sup>1,2</sup>

Hasta hace algunos años, la hipoglicemia relacionada con el ayuno prequirúrgico y la utilización de los fármacos hipoglicemiantes, era una de las principales complicaciones de los pacientes diabéticos en el ámbito quirúrgico. Este hecho, llevó a los cirujanos a realizar las intervenciones quirúrgicas en un estado de hiperglicemia leve.<sup>1</sup>

En el otro extremo del espectro de la enfermedad, la hiperglicemia es un factor de riesgo para el desarrollo de infecciones postquirúrgicas y complicaciones cardiovasculares. En el primer caso, como consecuencia de las alteraciones metabólicas e inmunológicas características de la enfermedad y en el segundo, de la presencia de disfunción vascular e inflamación crónica en los tejidos periféricos.<sup>1</sup>

Así, la evaluación prequirúrgica de un paciente diabético debe incluir una anamnesis detallada (evolución de la enfermedad, tratamientos previos, presencia de complicaciones); un examen clínico completo con énfasis en los sistemas cardiovascular, respiratorio y nervioso; un análisis del estado metabólico y una planeación cuidadosa del procedimiento (tipo de cirugía, tiempo estimado de duración, tiempo de ayuno, preparación previa y posibles complicaciones, entre otros).<sup>3</sup>

### ETAPA PREQUIRÚRGICA

Los objetivos de la evaluación prequirúrgica son:<sup>4,5</sup>

- Valorar el estado general del paciente, desde la perspectiva clínica y paraclínica.
-

- Establecer el nivel de riesgo y las posibles complicaciones del procedimiento.
- Realizar recomendaciones para el manejo y el control de los problemas médicos asociados.
- Definir la estrategia para la anestesia del paciente y el riesgo beneficio de dicha intervención.
- Informar al paciente acerca del procedimiento y de los aspectos relacionados con el consentimiento informado.

De acuerdo con lo anterior y en concordancia con lo señalado por Solsona, la evaluación preoperatoria del paciente diabético debe incluir: <sup>5</sup>

- Historia clínica detallada del paciente, haciendo énfasis en:
  - Proceso quirúrgico actual
  - Historia quirúrgica y anestésica (intervenciones previas, antecedentes de problemas en la vía respiratoria, antecedente familiar de hipertermia maligna, reacciones adversas a medicamentos).
  - Antecedentes patológicos (evolución de la diabetes, enfermedades asociadas con prioridad en los sistemas cardiovascular, respiratorio, nervioso, hematológico y renal).
  - Antecedentes farmacológicos (identificación de medicamentos utilizados y ajustes requeridos de acuerdo con la condición clínica y el tipo de intervención).
  - Alergias medicamentosas (antiinflamatorios no esteroideos, penicilina y cefalosporinas, anestésicos locales).
- Examen físico completo, haciendo énfasis en: <sub>5</sub>
  - Condición general.

- Signos vitales.
- Auscultación cardiopulmonar.
- Valoración neurológica.
- Extremidades.
- Evaluación de la vía aérea.

■ Pruebas complementarias:<sup>5</sup>

Idealmente deben establecerse con base en las características individuales del paciente, a fin de identificar el grado de control de la (s) enfermedad (es) actual (es), detectar la presencia de comorbilidades, evaluar la probabilidad de complicaciones y ajustar el tratamiento perioperatorio, entre otros objetivos.

Con base en lo anterior, la Asociación Americana de Anestesiología, estableció la siguiente clasificación de riesgo (tabla 1):<sup>6</sup>

**Tabla 1. Clasificación de riesgo anestésico<sup>6</sup>**

Clasificación	Características
ASA I	Paciente sin patologías clínicas relevantes, asintomático.
ASA II	Enfermedad sistémica leve a moderada, compensada.
ASA III	Enfermedad sistémica grave o descompensada.
ASA IV	Enfermedad sistémica grave que amenaza la vida
ASA V	Pocas posibilidades de supervivencia, aún con la intervención quirúrgica.
ASA VI	Paciente con muerte cerebral, donante de órganos.

Haciendo énfasis en el paciente diabético, es importante tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Ajustes tratamiento antidiabético:<sup>5</sup>
  - Biguanidas: retirar 48 horas antes de la cirugía.
  - Sulfonilúreas: no realizar modificación del tratamiento.
  - Insulina: ajustar según guías clínicas.
- Ajustes otros tratamientos:<sup>5</sup>
  - Medicación cardiovascular: mantener en la mayoría de los casos, para IECAs, suspender el día anterior.
  - Diuréticos: retirar cuando el nivel de potasio es < 3 mEq/L
  - Broncodilatadores: no realizar modificación del tratamiento.
  - Corticosteroides: ajustar según guías clínicas.
  - Antitiroideos: no realizar modificación del tratamiento.
  - Tiroxina: no realizar modificación del tratamiento.
  - Antidepresivos: no realizar modificación del tratamiento.
  - Anticonvulsivantes: no realizar modificación del tratamiento.
  - Modificadores de la hemostasia: ajustar según guías clínicas.

- Premedicación:<sup>5</sup>

La definición de los fármacos utilizados para la premedicación del paciente diabético debe fundamentarse en la condición individual del paciente, el uso previo de ansiolíticos, antidepresivos, sedantes e inductores del sueño, así como fármacos que puedan generar interacciones.

- Nivel de ayuno:<sup>5</sup>

De acuerdo con las recomendaciones de la Asociación Americana de Anestesiología, se tienen establecidas las siguientes categorías por tipo de alimento (tabla 2):

**Tabla 2. Indicaciones de ayuno<sup>5</sup>**

Tipo de alimentos	Ayuno (horas)
Líquidos claros	2
Leche no humana	6
Comida ligera	6
Comida grasa	8

Como es apenas natural, en el paciente diabético, el tiempo de ayuno debe definirse con base en las características individuales del caso, el nivel de control de la enfermedad, el tratamiento farmacológico utilizado y el tipo de intervención quirúrgica.

## ETAPA INTRAOPERATORIA

Antes de entrar en el manejo intraoperatorio del paciente con diabetes mellitus, es importante recordar:<sup>7</sup>

- La situación de estrés generada por la intervención quirúrgica induce la secreción de cortisol, glucagón, GH, epinefrina, sustancias que promueven

la glucogenólisis y la gluconeogénesis hepática, fenómenos que conducen a la elevación de las cifras de glicemia.

- En pacientes sometidos a cirugía mayor torácica o abdominal, especialmente en pacientes con colecistectomía pueden presentarse resistencia transitoria a la insulina, durante un periodo variable entre 5 y 21 días.

En cuanto a los aspectos que han de ser tenidos en cuenta durante el procedimiento quirúrgico, se incluyen:<sup>7</sup>

- Control de glicemia basal dos horas antes de la cirugía.
- Control de glicemia cada dos horas y realización de ajustes mediante la aplicación de insulina subcutánea.
- Los fluidos utilizados durante la intervención NO deben contener dextrosa.
- Si se requiere insulina en infusión, se recomienda administrar solución de glucosa en agua destilada 5% o 10%, con adición de potasio.
- Monitoreo permanente de signos vitales y parámetros hemodinámicos de acuerdo con la condición individual del paciente.
- Manejo estricto de la hemostasia y de la técnica aséptica prevista según el tipo de intervención.

## ETAPA POSOPERATORIA

En el postoperatorio inmediato, es importante tener en cuenta los siguientes elementos:<sup>7</sup>

- Descontinuar la infusión de insulina cuando:

- El paciente tolera al menos el 50% de la alimentación por vía oral o parenteral.

- El paciente se encuentra clínicamente estable para transferir a unidad sin bomba de infusión.

- Si el paciente tolera vía oral:

- Control de glicemia antes de las comidas y al acostarse.

- Reinicio terapia previa con dieta, antidiabéticos orales o régimen de insulina individual.

- Una vez alcanzada la estabilización hemodinámica y metabólica, suspender pauta de insulina intravenosa y restaurar esquema previo, realizando el control metabólico correspondiente.

- En pacientes de difícil control, se requiere un control glicémico estricto en la unidad de cuidado intensivo y/o en la unidad de recuperación, hasta alcanzar la estabilización del cuadro.

## HEMOSTASIA Y MANEJO DE LA HERIDA QUIRÚRGICA

La hemostasia es un fenómeno fisiológico responsable del control del sangrado y “un mecanismo de defensa que junto con la respuesta inflamatoria, ayuda a proteger la integridad del sistema vascular después de una lesión tisular”.<sup>8</sup>

De acuerdo con Caunedo, “se han encontrado múltiples alteraciones de la hemostasia [en pacientes diabéticos], por ejemplo en las plaquetas, la coagulación sanguínea y la fibrinólisis lo que ha permitido observar que estos trastornos pueden ser un factor importante en el estado protrombótico de estos enfermos”.<sup>9</sup>

Siguiendo con esta autora, en los pacientes diabéticos se han descrito diversas alteraciones de la hemostasia, reportándose en todo caso algunos resultados contradictorios, que contribuyen al estado de hipercoagulabilidad de estos pacientes, incluyendo: <sup>9</sup>

- Hiperreactividad e hipersensibilidad plaquetaria.
- Elevación de los niveles de tromboglobulina, factor plaquetario 4 y factor de crecimiento liberador de las plaquetas.
- Aumento de los niveles de fibrinógeno, factor VII y factor von Willebrand.
- Disminución de la capacidad fibrinolítica.

El manejo adecuado de la hemostasia es una de las prioridades en el manejo del paciente diabético sometido a cirugía, siendo de particular importancia la manipulación cuidadosa de los tejidos, la eliminación de espacios muertos y el cierre y vendaje oclusivo de la herida.

El uso de hemostáticos ayuda a reducir el riesgo de complicaciones quirúrgicas, especialmente hematoma e infección. En la actualidad, se encuentran disponibles hemostáticos mecánicos, térmicos, químicos y basados en colágeno, de acuerdo con el tipo de procedimiento, la localización anatómica y la condición individual del paciente (véanse tablas 3, 4, 5, 6)

Los hemostáticos de colágeno actúan proporcionando una matriz para la adherencia plaquetaria y formación del coágulo. Al ser láminas flexibles se puede cortar en el tamaño deseado y aplicar directamente sobre la superficie sangrante con presión.

Pueden emplearse secos o mojados con suero salino estéril manteniendo su integridad, con un tiempo medio de hemostasia de tres minutos en caso de hemorragia media a moderada. Una vez conseguida la hemostasia, puede retirarse con facilidad ya que no

**Tabla 3. Hemostáticos mecánicos**

Tipo	Descripción
Clamp hemostático	Instrumental quirúrgico, pinzas hemostáticas utilizadas con el fin de ocluir y/o comprimir vasos sanguíneos y retener pequeñas cantidades de tejido, es uno de los métodos más utilizados para controlar la hemostasia.
Clamp de ligadura	Instrumento en titanio que se coloca sobre un vaso sanguíneo, se cierra y de esta manera ocluyen la luz controlando el sangrado.
Ligadura	Hebra de sutura que se adapta alrededor de un vaso sanguíneo para ocluir su luz y evitar el sangrado, utilizado en tejido friables.
Compresa	Se utilizan para realizar compresión sobre heridas grandes, con el fin de favorecer la hemostasia y acelerar el mecanismo de coagulación.

**Tabla 4. Hemostáticos Térmicos**

Tipo	Descripción
Criocirugía	Congelación total de los tejidos lesionados sin dañar las estructuras adyacentes, que se utiliza en cirugías vasculares.
Hipotermia	Disminución de la temperatura y la presión sanguínea, aumentando la viscosidad de la sangre, lo que contribuye a la aglutinación capilar.

(Continúa)

Tabla 4. Hemostáticos Térmicos

*(continuación)*

Tipo	Descripción
Electrocirugía	Corriente eléctrica de alta frecuencia que se utiliza para cortar tejidos y coagular los puntos sangrantes.
Bisturí ultrasónico	Hoja de titanio que vibra con un rápido movimiento electrónico, de manera que corta y coagula los tejidos simultáneamente.

Tabla 5. Hemostáticos químicos

Tipo	Descripción
Sellante de fibrina	<p>El fibrinógeno es un cofactor importante de la función plaquetaria y su presencia es necesaria para un proceso normal de la adhesividad y la agregación. Por otra parte, la exposición a trombina bovina puede producir complicaciones inmunes, incluyendo la formación de anticuerpos frente al factor V, las cuales pueden llevar a una diátesis hemorrágica fatal. Por ello, es preferible utilizar cola de fibrina hecha con crioprecipitado mezclado con trombina humana y no bovina.</p> <p>La fuente de trombina humana puede ser plasma alogénico, o preferiblemente autólogo. Casi todas las especialidades quirúrgicas han encontrado aplicación para la cola de fibrina bien por sus propiedades adhesivas o bien por su efecto hemostático, siendo eficaz en el control de pequeños focos hemorrágicos durante el procedimiento.</p>

*(Continúa)*

Tabla 5. Hemostáticos químicos

*(continuación)*

Tipo	Descripción
TISSUCOL® (Baxter)	<p>Es un sistema de dos componentes en el que una solución de fibrinógeno concentrado y factor XIII se combinan con una solución de trombina y calcio con objeto de formar un coágulo, simulando el estadio final de la cascada de la coagulación.</p> <p>Una vez que la trombina/calcio se combinan con el fibrinógeno/factor XIII, se forma un coágulo de fibrina en segundos, incluso menos si se emplea una forma más diluida de trombina. Como efectos secundarios derivados de su administración se han descrito: diátesis hemorrágica, hipotensión que responde a la epinefrina y puede evitarse disminuyendo la dosis de trombina bovina, anafilaxia, transmisión de enfermedades e interferencia con la reparación tisular.</p>
VIVOSTAT® (Bioser)	<p>Fibrina desarrollada recientemente que utiliza fibrina derivada del propio paciente. Procede de una única extracción de 120 ml de sangre del paciente que se realiza en el momento de la cirugía o hasta 24 h antes y, a la que se añade citrato.</p> <p>Su principal ventaja respecto a otros sellantes es que se evita el riesgo de transmisión de infecciones y no requiere la aplicación conjunta de trombina exógena.</p>

se adhiere a los guantes ni al instrumental o dejarse *in situ* si es necesario.

Está indicado en el control de la hemorragia capilar, venosa y arteriolar cuando la ligadura u otros métodos tradicionales de hemostasia sean impracticables o ineficaces, como es el caso de rezumamiento en amplias áreas superficiales

Finalmente, vale la pena mencionar el hemostático absorbible de celulosa oxidada y regenerada, el cual ayuda a controlar las hemorragias en capa y las hemorragias generadas en pequeñas venas o arterias, cuando la ligadura, la sutura u otros medios convencionales no han sido efectivos o no son aplicables.<sup>10</sup>

No requiere del mecanismo fisiológico de la coagulación ni se ve reforzado por la acción de la trombina. Su acción hemostática depende del bajo pH que exhibe, el cual provoca la desnaturalización de la albúmina y la globulina, convirtiéndose en una masa gelatinosa

**Tabla 6. Hemostáticos de colágeno**

Tipo	Descripción
Colágeno modificado	Se presenta como una esponja hemostática auto disolvente fabricada a base de colágeno modificado, cargado ultra positivamente, que contiene cloruro cálcico. Actúa como un colector de electrones interaccionando con la sangre para convertir rápidamente el fibrinógeno en fibrina. Produce una rápida hemostasia, a los 2-3 minutos de su aplicación, disolviéndose mientras realiza su acción. Esto parece deberse en parte a interacciones entre las cadenas laterales de aminoácidos helicoidales alfa del colágeno y el fibrinógeno.

(Continúa)

**Tabla 6. Hemostáticos de colágeno**

(continuación)

Tipo	Descripción
Colágeno con fibrinógeno y trombina	Es una esponja formada por un soporte de colágeno sobre cuya superficie se encuentran dos factores de coagulación procedentes de plasma humano: fibrinógeno y trombina.  Reproduce la última fase del proceso fisiológico de coagulación. Se activa en contacto con la sangre u otros fluidos corporales dando lugar al coágulo de fibrina que mantiene la esponja sujeta contra la superficie a tratar. Además, por su estructura en panal de abeja, crea un sellado hermético a fluidos y aire, por lo que es muy útil en cirugía pulmonar reduciendo la intensidad de la fuga aérea postoperatoria, adaptándose al movimiento del parénquima pulmonar sin desprenderse.
Celulosa regenerada oxidada	Se prepara a partir de un tipo especial de celulosa oxidada y regenerada, derivada de celulosa alfa en forma de fibras de algodón. Es un hemostático inherente que no precisa del mecanismo fisiológico de la coagulación, ni se ve reforzado por la acción de trombina ya que su actividad es destruida por el bajo pH del producto. Su acción depende en gran parte de su afinidad por la hemoglobina de forma que, en contacto con la sangre, se convierte en una masa gelatinosa que actúa como un coágulo producido artificialmente en los vasos sangrantes y en el área que los rodea

(Continúa)

**Tabla 6. Hemostáticos de colágeno***(continuación)*

Tipo	Descripción
Hemostáticos de colágeno	Actúa proporcionando una matriz para la adherencia plaquetaria y formación del coágulo. Al ser una lámina flexible se puede cortar en el tamaño deseado y aplicar directamente sobre la superficie sangrante con presión. Puede emplearse seco o mojado con suero salino estéril manteniendo su integridad. El tiempo medio de hemostasia es de tres minutos en caso de hemorragia media a moderada. Una vez conseguida la hemostasia, puede retirarse con facilidad ya que no se adhiere a los guantes ni al instrumental o dejarse <i>in situ</i> si es necesario. Está especialmente indicado en el control de la hemorragia capilar, venosa y arteriolar cuando la ligadura u otros métodos tradicionales de hemostasia sean impracticables o ineficaces, como es el caso de rezumamiento en amplias áreas superficiales.

que actúa como un coágulo en los vasos sangrantes y en el área que los rodea.<sup>10</sup>

## CICATRIZACIÓN

El manejo de la herida quirúrgica inicia en el momento en que se realiza la incisión y finaliza con la cicatrización definitiva de los tejidos. Está influenciado por el proceso de hemostasia, el tipo de sutura utilizado, la técnica quirúrgica, la necesidad o no de utilizar implantes, el drenaje de la herida y las curaciones, entre otros.

La evolución del proceso de cicatrización depende del tratamiento adecuado de los tejidos, el control del sangrado, el uso del instrumental y las suturas apropiadas para cada tejido, la optimización de tiempo de cirugía, con el fin de disminuir la exposición tisular y la rigurosidad en la técnica aséptica.

Las heridas son soluciones de continuidad de los tejidos, que en el caso de la cirugía corresponden a las incisiones realizadas para acceder al sitio de la intervención. Se asocian con desgarro de las fibras y sangrado, siendo necesaria la aproximación de los tejidos y el mantenimiento de la unión hasta que se completa el proceso de cicatrización, utilizándose para tal efecto diferentes implementos, entre los que se destacan las suturas.

Respecto a las suturas, se encuentran en el mercado suturas monofilamento (una fibra continua elaborada con un polímero químico especial) y suturas multifilamento (una hebra conformada por la unión de múltiples filamentos), las dos con un calibre (diámetro) y una fuerza tensil (cantidad de fuerza necesaria para producir la ruptura) específicas, que determinan su utilidad, de acuerdo con el tejido a suturar.

Las suturas elaboradas con hebras multifilamento absorben la humedad y retienen líquidos orgánicos, proceso denominado acción capilar. Por tal razón, en presencia de microorganismos, pueden retener y diseminar la infección a través de sus fibras, por lo que se recomienda el uso de suturas monofilamento en pacientes con alto riesgo de infección, incluyendo los pacientes con diabetes.

También hay que recordar que las suturas poseen propiedades intrínsecas como la “memoria”, lo que contribuye a mantener su forma; la “flexibilidad”, que garantiza la seguridad del nudo y la elasticidad, que le permite recobrar su forma inicial después de estirarse, lo que determina la facilidad de manipulación y la calidad del proceso de cicatrización.

En este punto, es oportuno mencionar que el proceso de cicatrización se divide en tres fases: 11

- Fase inflamatoria

Proceso de inflamación aguda de tres a cuatro días de duración, en que se produce la reparación inicial de los tejidos, el control del sangrado y la remoción de los desechos tisulares.

- Fase proliferativa

Inicia entre el cuarto y el quinto día y se extiende durante unas dos semanas, estando caracterizada por la reepitelización de los tejidos, la síntesis de nuevo y la formación de nuevos vasos sanguíneos en el área.

- Fase de remodelación

Reemplazo del colágeno por tejido fibroso y formación de la cicatriz, remodelación tisular asociada con disminución progresiva de los signos de inflamación, desaparición del eritema y recuperación de la fuerza tensil hasta en un 80% de lo normal.

Por último, vale la pena mencionar que las heridas pueden presentar los siguientes tipos de cicatrización: 12

- Cierre primario o por primera intención: Es la forma de cicatrización que se observa de manera prioritaria en las heridas quirúrgicas. Se caracteriza por ausencia de infección, adecuada hemostasia, afrontamiento de los bordes y ajuste por planos anatómicos.
- Cierre secundario o por segunda intención: Ocurre en forma lenta y a expensas de un tejido de granulación bien definido, dejando como secuela una cicatriz de mayor tamaño. Generalmente ocurre cuando hay pérdida de sustancia, dificultad para afrontar los bordes o compromiso infeccioso de la herida

- Cierre terciario o por tercera intención: Reunión de las dos superficies de una herida por medio de un dispositivo externo.
- Cierre por cuarta intención: aceleración del proceso de cicatrización por medio de la realización de injertos.

## INFECCIÓN DE LA HERIDA QUIRÚRGICA

La dehiscencia de la herida, definida como la ruptura parcial o total de cualquiera de las capas de la herida quirúrgica, es una complicación frecuente de la cirugía abdominal y/o pélvica. Se asocia en buena parte de los casos con la evisceración abdominal, es decir la protrusión de las vísceras abdominales, después de la rotura de todas las capas de la pared abdominal.<sup>13</sup>

Una de las complicaciones más frecuentes de la cirugía en el paciente diabético es la infección, definida como el proceso por el cual se produce la contaminación bacteriana de la herida quirúrgica, incluyendo dehiscencia de la herida, infección localizada, celulitis de los tejidos vecinos, gangrena y necrosis tisular, y en casos más graves, septicemia.

El tratamiento de las infecciones del sitio quirúrgico, inicia con la toma de muestras de tejido o secreción para estudio e inicio de tratamiento con antibióticos para infecciones superficiales, siendo necesario, en algunos casos, llevar a cabo la revisión de la herida quirúrgica, la debridación del tejido necrótico y el manejo con antibióticos específicos.

Otras condiciones infecciosas que pueden complicar al paciente diabético son fascitis necrotizante, abscesos locales, celulitis difusa, hidradenitis, linfangitis, linfadenitis y carbunco. En el caso de la cirugía abdominal, puede presentarse un cuadro de gangrena gaseosa, que amenaza la vida del paciente, por lo que se requiere una intervención inmediata que conduzca al control efectivo de la infección.

## BIBLIOGRAFÍA

1. **Nazar C, Herrera C, González A.** Manejo preoperatorio de pacientes con Diabetes Mellitus. *Rev Chil Cir.* 2013; 65 (4): 354 - 359.
  2. **Fowler M.** Inpatient Diabetes Management. *Clinical Diabetes.* 2009 (3); 27: 119-122.
  3. **Dhatariya, K., Levy, N., Kilvert, A., Watson, B., Cousins, D., Flanagan, D., & Lobo, D.** (2012). NHS Diabetes guideline for the perioperative management of the adult patient with diabetes. *Diabetic Medicine*, 29(4), 420-433. *Diabet. Met.* 2012; 29: 420 - 433.
  4. **Salguero C, Wikinski J.** Guía para la valoración prequirúrgica. Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires. [Consultado en septiembre de 2016] [Internet] Disponible en: [http://www.anestesia.org.ar/search/articulos\\_completos/1/1/671/c.php](http://www.anestesia.org.ar/search/articulos_completos/1/1/671/c.php)
  5. **Solsona Dellá B.** Evaluación Preoperatoria: Factores y Escalas de Riesgo Anestésico. Hospital Universitario de Tarragona Juan XXIII. [Consultado en septiembre de 2016] [Internet] Disponible en: <http://www.acmcb.es/files/425-3840-DOCUMENT/Solsona-4-15Oct12.pdf>
  6. **American Society of Anesthesiology Classification.** Diccionario Médico. Editorial Panamericana. [Consultado en septiembre de 2016] [Internet] Disponible en: <http://medical-dictionary.thefreedictionary.com/ASA+VI>
  7. **Acosta Chacaltana M.** Manejo perioperatorio del paciente con diabetes. Sociedad Peruana de Endocrinología. [Consultado en septiembre de 2016] [Internet] Disponible en: <http://www.endocrinoperu.org/pdf/Manejo%20Perioperatorio.pdf>
  8. **Dalmau A.** Fisiología de la hemostasia. Anestesiología y Reanimación. Ciutat Sanitària i Universitària de Bellvitge. [Consultado en septiembre de 2016] [Internet] Disponible en: [http://www.scartd.org/arxius/hemostasia\\_05.pdf](http://www.scartd.org/arxius/hemostasia_05.pdf)
  9. **Caunedo Almagro P.** Alteraciones de la hemostasia en la diabetes mellitus. *Rev Cubana Hematol Inmunol Hemoter* 2005; 21(1): 1 - 10.
  10. **Lantanomed.** Hemostático absorbible de celulosa oxidada y regenerada. [Consultado en septiembre de 2016] [Internet] Disponible en: <http://www.lantanomed.com/recursoscuracel/dipticocuracel.pdf>
  11. **Fuller Kotcher, J.** Instrumentación quirúrgica. Principios y práctica. 5º Edición. Editorial Médica Panamericana. Buenos Aires. 2012
  12. **Valer V, Repetto F.** Heridas y Cicatrización. [Consultado en septiembre de 2016] [Internet] Disponible en: [http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtual/libros/medicina/cirugia/tomo\\_i/cap\\_01\\_heridas%20y%20cicatrizaci%C3%B3n.htm](http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtual/libros/medicina/cirugia/tomo_i/cap_01_heridas%20y%20cicatrizaci%C3%B3n.htm)
  13. **Adrianzén Tatachuco R.** Infecciones quirúrgicas y antibióticos en cirugía. [Consultado en septiembre de 2016] [Internet] Disponible en: [http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtual/libros/medicina/cirugia/tomo\\_i/Cap\\_02\\_Infecciones%20quirurgicas.htm](http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtual/libros/medicina/cirugia/tomo_i/Cap_02_Infecciones%20quirurgicas.htm)
-

---

## DIABETES MELLITUS: UNA MIRADA DESDE LA MEDICINA TRADICIONAL

### Patricia Pardo Vernot

Profesora e investigadora  
Programa Técnico Profesional Estética  
Cosmetológica  
Fundación Universitaria del Área Andina

La medicina tradicional china (MTC), un conjunto de prácticas médicas tradicionales de más de cinco mil años de antigüedad, busca alcanzar el universo, promoviendo un acercamiento holístico, de tal forma que el ser humano se considera en sus dimensiones espiritual, mental, emocional y física.<sup>1</sup>

Este tipo de medicina se fundamenta en la existencia del Qi o energía vital, en sus diferentes patrones de organización y condensación, buscando la armonización de los desequilibrios y promoviendo la recuperación de los procesos homeostáticos del individuo, con el fin de evitar la aparición de la enfermedad.<sup>2</sup>

En la MTC, el Qi es la base de todas las cosas y sirve como sostén de todas las actividades vitales del organismo. Es la fuerza motriz que hace funcionar los órganos y vísceras, siendo considerada esta práctica en la actualidad como segura y efectiva, con poca frecuencia de efectos adversos.<sup>3</sup>

Para la MTC hay una correlación entre el microcosmos y el macrocosmos, lo que permite establecer el primer principio de esta medicina: el concepto del YIN y el YANG, dos polos que se oponen y se complementan estableciendo el inicio y el fin de todos los objetos y seres del universo.<sup>4</sup>

El segundo principio sobre el que se fundamenta, es el movimiento de los cinco elementos o cinco fases de transformación cíclica. Dicho movimiento es una extensión energética del Yin y el Yang, y los cinco elementos, una forma simbólica de representación de la naturaleza en sus diversas formas de fuego, metal, tierra, agua y madera, así como de su relación con las diferentes patologías del ser humano.<sup>5</sup>

---

Por otra parte, en la MTC, el concepto de holismo se encuentra en la relación de los dos siguientes conceptos:

- Que los órganos, los sistemas y las funciones son sistemas orgánicos interdependientes.
- Que las patologías, el diagnóstico y el tratamiento están estrechamente vinculados con el entorno, los cambios ambientales y los factores naturales.

En ese contexto, el hombre es una unidad con la naturaleza, estableciéndose así una correspondencia bidireccional entre los dos, lo que determina que la salud depende de la armonía que se establezca con el universo o la naturaleza, con el clima, las estaciones y todas las influencias del mundo externo, convirtiéndose las modificaciones del entorno que generan dificultades de adaptación en elementos patógenos, incluyendo el viento, la humedad, el frío o el calor excesivo y la sequedad del ambiente.

Otro aspecto a tener en cuenta para la comprensión del proceso salud-enfermedad en la MTC es la influencia de las emociones y los sentimientos, de tal manera que los cambios emocionales influyen en las actividades, funciones y movimientos de la energía vital (Qi), que cada emoción tiene correspondencia con un órgano específico y que, en una relación de doble vía, las alteraciones de los órganos también pueden generar perturbaciones de tipo emocional.

Para la medicina china la teoría de los cinco elementos permite explicar la fisiología de órganos y “entrañas”, la relación entre ellos y sus características específicas. En la tabla 1 se presenta un resumen de la correspondencia de los cinco elementos en el hombre, en las dimensiones biológica, psicoemocional y espiritual, así como en algunos referentes sociales y culturales, encontrándose que cada órgano o víscera tiene una relación con el clima, los alimentos, las emociones y las virtudes, razón por la cual, la evaluación del estado de salud debe hacerse de forma holística.<sup>6</sup>

## DIABETES MELLITUS EN LA MTC

Desde la MTC, las manifestaciones clínicas asociadas a la diabetes mellitus se denominan XIA o KE, conceptos asociados a desgaste del organismo por la presencia de polidipsia, polifagia y poliuria, fenómenos que ocurren cuando hay “calor de estómago e insuficiencia de bazo”, dos de las manifestaciones más comunes en esta condición patológica, durante un lapso prolongado de tiempo.<sup>6</sup>

El origen de dicho “calor”, puede darse como resultado de la ingesta de comida muy caliente y/o con alto contenido de grasas y/o especias, así como de la exposición al “calor del hígado”, estímulo que se transmite al estómago como una sensación de hambre después de las comidas.<sup>7</sup>

La persistencia del calor a lo largo del tiempo da lugar al consumo de los líquidos Yin del pulmón, lo que ocasiona polidipsia o al consumo de los líquidos Yin del estómago, provocando polifagia, ambos síntomas, característicos de la diabetes mellitus.

La deficiencia de bazo puede deberse a una ingesta excesiva de alimentos dulces o a una sobrecarga emocional que puede generar “retención de humedad” y con el tiempo exceso de calor, estableciéndose una vía común para la generación de las manifestaciones clásicas de la enfermedad en el ámbito clínico.

Cuando la diabetes se hace crónica, se interioriza en el cuerpo comprometiendo la circulación del Qi y posteriormente la de la sangre, lo que determina la aparición de signos de estasis de venosa, que suelen estar relacionados con el funcionamiento inadecuado de los sistemas vascular y sensitivo-sensorial del organismo humano.

En este contexto, las recomendaciones de alimentación son de suma importancia y tienen la finalidad de evitar el aumento excesivo de los niveles de glucosa en la sangre: los sabores dulce (excepto el que proviene de azúcares refinados) y salado, son los más aconsejables

Tabla 1. Correspondencia de los cinco elementos en el hombre

<b>Dimensión</b>	Madera	Fuego	Tierra	Metal	Agua
<b>Dirección</b>	Oriente	Sur	Centro	Poniente	Norte
<b>Estación</b>	Primavera	Verano	Canícula	Otoño	Invierno
<b>Clima</b>	Viento	Calor	Humedad	Sequedad	Frío
<b>Planeta</b>	Júpiter	Marte	Saturno	Venus	Mercurio
<b>Número</b>	3 + 5 = 8	2 + 5 = 7	5	4 + 5 = 9	1 + 5 = 6
<b>Carne</b>	Pollo	Cabra	Res	Caballo	Cerdo
<b>Cereal</b>	Trigo	Mijo	Sorgo	Arroz	Frijol (soya)
<b>Sonido</b>	<i>Jiao</i>	<i>Zheng</i>	<i>Gong</i>	<i>Shang</i>	<i>Yu</i>
<b>Nota</b>	Do	Re	Mi	Sol	La
<b>Color</b>	Verde	Rojo	Amarillo	Blanco	N
<b>Sabor</b>	Amargo	Ácido	Dulce	Picante	Salado
<b>Olor</b>	Urémico	Quemado	Perfumado	Fresco	Putrefacto
<b>Órgano</b>	Hígado	Corazón	Bazo	Pulmón	Riñón
<b>Viscera</b>	V. biliar	I. delgado	Estómago	I. grueso	Vejiga
<b>Ó. de los sentidos</b>	Ojos	Lengua	Boca	Nariz	Oído
<b>E. corporal</b>	Tendones	Vasos	Músculos	Piel	Huesos
<b>Sonidos corp.</b>	Hu (suspiro)	Risa	Canto	Llanto	Gemido
<b>Virtudes</b>	Benevolencia	Cortesía	Fidelidad	Justicia	Conocimiento
<b>Emoción</b>	Enojo	Alegría	Preocupación	Melancolía	Miedo
<b>Reg. corporal</b>	Cuello, nuca	Torácico costal	Columna	Escapular y dorsal	Lumbar

para regular bazo y riñón respectivamente, siendo la calabaza, el mijo y los azukis, alimentos de gran valor en estos pacientes.<sup>7</sup>

También es importante recordar en este punto que dentro de la analogía de la MTC, el elemento tierra se relaciona con el bazo y el estómago, siendo favorable la ingesta de “alimentos de característica energética templada y neutra”, incluyendo cereales, semillas oleaginosas, huevos y pescado, estableciéndose además la recomendación de llevar a cabo la cocción de los mismos a fuego medio, al vapor o en estofado, lo que garantiza una mejor digestión y absorción de los mismos.<sup>7</sup>

En la misma línea, la comprensión de la diabetes mellitus en la MTC requiere la consideración de la relación existente entre el pensamiento y la ingesta de alimentos: cuando se come en exceso se produce un “enlentecimiento” de los procesos mentales y cuando se realiza gran esfuerzo intelectual se genera un desequilibrio en el bazo, lo que conduce a la necesidad de “aumentar el consumo de dulce”.<sup>8</sup>

Así, desde el paradigma de la MTC, el tratamiento de la diabetes mellitus requiere “mantener una buena relación entre el bazo y el alimento”, lo que implica “tener una buena actitud en el momento de la ingesta”,

masticando muy bien el alimento y evitando la combinación con exceso de líquido, especialmente si se encuentra frío, ya que “altera el jugo gástrico y por lo tanto la digestión”.<sup>8</sup>

Otras recomendaciones al respecto, incluyen evitar los productos procesados industrialmente (congelados, irradiados, enlatados), dado que “tienen poca energía” y reducir el consumo de “dulce”, especialmente de “energía fría”, como el azúcar, alimento que debilita el organismo, promueve la formación de “flema” y genera obesidad.<sup>8</sup>

En este punto, es importante recordar que para la MTC, “los alimentos tienen unas características energéticas específicas: frío, calor y neutro”. Entre los primeros se encuentran el apio, los espárragos, la lechuga y el té verde; entre los segundos, el trigo, el ajo y la canela y entre los últimos el arroz, el mijo, la col, las habas, la ciruela y el regaliz.<sup>8</sup>

Por otra parte, dadas las condiciones de “obesidad y humedad” que caracterizan a las personas diabéticas, se recomienda la eliminación de alimentos que las generan, incluyendo salsas, leches y sus derivados, azúcar, alcohol y grasas, estando indicado el consumo de apio, alfalfa, alga kombu, maíz, cebada, azukis, pera, nabo y almendras, entre otros.<sup>8</sup>

Adicionalmente, teniendo en cuenta que para la MTC es importante la interacción del hombre con diferentes elementos de la naturaleza - incluido el color -, el tratamiento de estos pacientes debe considerar “la tonalidad de los alimentos y del ambiente de la habitación u oficina”, así como la “aplicación de color en puntos específicos de acupuntura, con el objetivo de restaurar la armonía del Qi” (cromopuntura).<sup>9</sup>

Al respecto, hay que recordar que el color es un agente terapéutico físico, que tiene características específicas de frecuencia (número de oscilaciones de la onda por unidad de tiempo) y longitud (distancia recorrida por la onda en una oscilación) y que está ubicado en la franja de ondas no ionizantes del espectro electromagnético

de la luz y por lo tanto, no tiene efectos adversos para el hombre.<sup>10</sup>

Al producirse la interacción de los fotones con el tejido, tiene lugar un estímulo semejante a las ondas magnéticas, acústicas o eléctricas, utilizadas ampliamente en otras terapias complementarias, dando lugar a la generación de diferentes reacciones bioquímicas, incluyendo reparación enzimática, generación de flujos de iones, inducción o inactivación de enzimas e inicio de la replicación del ADN, entre otras.<sup>9, 11</sup>

Esta bioestimulación se aplica en puntos específicos de acupuntura, generando una sinergia en la biorregulación vibracional energética, teniendo en cuenta que estos puntos corresponden a microperforaciones de la fascia superficial de la piel, comportándose como un diodo de tal manera que mantiene el equilibrio y el flujo de energía o Qi del canal sobre el que se encuentra.<sup>11</sup>

En lo relativo a la dimensión emocional, la tabla de correlación de los cinco elementos establece “el tipo de emoción que influye en cada órgano”, factor de gran importancia en el manejo del paciente con diabetes, ya que las emociones forman parte integral de la vida. Al respecto, es importante tener en cuenta que el exceso o reiteración de las mismas termina afectando al órgano correspondiente, como en el caso de los pensamientos obsesivos, en especial en afecciones y alteraciones del bazo.<sup>12</sup>

En esa misma vía, Faubert y Crepon, manifiestan “cuando el hombre presenta perturbaciones se deben entender de una manera integral, ya que los aspectos biológicos y psicológicos son manifestaciones diferentes de una misma energía”, concepto que correspondería al menos parcialmente al enfoque biopsicosocial de la medicina occidental.<sup>13</sup>

De otra parte,<sup>14</sup> Odoul y Gusmão<sup>15</sup> explican que el desequilibrio del bazo- páncreas hace que el individuo enfrente la vida con un “sentido exagerado” del deber, sin dejar tiempo para experimentar placer y alegría, lo que puede llevar a la aparición de hiperglucemia.

De la misma forma, condiciones emocionales como un choque psicológico fuerte, en que el individuo se enfrenta al “derrumbamiento” de valores o creencias afectivas muy arraigadas, también puede expresarse con la aparición de diabetes.<sup>13-14</sup>

Para Campiglia, las enfermedades tienen como base las emociones que se generan a partir de nuevas experiencias y la forma como el individuo las incorpora, es decir, la rabia o el miedo en sus experiencias conducen a la aparición de la enfermedad. Para otros autores (Gusmão y Resende; Marcelino y Carvalho), las emociones inicialmente se descargan en los músculos voluntarios, pero si no lo hacen, afectan los músculos involuntarios, incluyendo los del estómago, el intestino, el corazón y los vasos sanguíneos.

Pérez et al,<sup>15</sup> encontraron que los sentimientos y el comportamiento del paciente con diabetes mellitus están dados por la dificultad en la aceptación de la condición patológica, del cambio requerido en los patrones de alimentación, de la incorporación de actividad física a la vida cotidiana y del uso permanente de medicamentos, además de los sentimientos que genera la aparición de esta condición crónica con carácter de “incurable”, lo que hace que cada paciente reaccione de una manera diferente.

Es importante considerar que el paciente diabético se ve abocado a un cambio en el estilo de vida y a la aceptación de nuevas responsabilidades, incluyendo el cuidado de sí mismo, el ajuste del rol familiar, laboral y social y la prospección de los escenarios futuros, lo que puede generar un cúmulo de sentimientos negativos entre los que se incluyen el miedo, la ansiedad, la preocupación, la desesperanza y la ira.<sup>16</sup>

En términos generales, en el paciente con diabetes mellitus, hay un marcado sentimiento de preocupación y un exceso de reflexión en torno a los diferentes aspectos de la enfermedad, condiciones que para la MTC se relacionan con el funcionamiento de los órganos páncreas-bazo, lo que refuerza la relación existente entre los órganos y las emociones.<sup>17</sup>

En la misma línea, estos pacientes se hacen más susceptibles al desarrollo de la enfermedad porque generan estados de conflicto en relación con su seguridad o creencia emocional, lo que genera un círculo vicioso que perpetúa el cuadro, observándose que los órganos afectados desempeñan un rol protagónico en el desarrollo de la enfermedad: el bazo (preocupación y pensamientos recurrentes), el pulmón (sensación de tristeza), el riñón (sensación de miedo) y el hígado (ira).<sup>17</sup>

Otro aspecto aparte de los anteriores en el manejo de la DM, es el que propone Maciocia,<sup>18</sup> quien estableció que el diagnóstico de la enfermedad, realizado desde la MTC, debe tener en cuenta tres factores básicos: hábitos alimentarios, estilo de vida y nivel de ejercicio, habiéndose incorporado por parte de muchos pacientes los ejercicios alternativos propuestos por la medicina china como son el Tai Chi Chuan, el Qigong y el Wai Tan Kung, los cuales pueden mejorar la evolución del cuadro y mejorar la calidad de vida, teniendo en cuenta que contribuyen al control metabólico, la funcionalidad física y la dinámica del sistema cardiopulmonar, además de influir positivamente en el estado psicológico y la función inmune del paciente diabético.<sup>19</sup>

Lo anterior, en plena coincidencia con lo establecido por la Asociación Americana de Diabetes, en relación con los beneficios del ejercicio físico respecto al control de los niveles de glucosa, la promoción de la transformación de masa grasa en magra, el mejoramiento de la sensibilidad a la insulina en los tejidos periféricos y la regulación de la presión arterial y la función cardíaca, el incremento en los niveles de lipoproteínas de alta densidad y la disminución de los niveles de colesterol total y triglicéridos, entre otros.<sup>20</sup>

El Tai Chi Chuan y el Qigong o Chi Kung, son los ejercicios médicos más conocidos en todo el mundo, habiéndose reportado por diferentes grupos de investigadores, los beneficios fisiológicos y psicológicos de su práctica rutinaria en pacientes con diabetes mellitus.<sup>19</sup>

El primero es una forma antigua de ejercicio terapéutico que emplea la meditación y el ejercicio físico para

mejorar el flujo y el balance del Qi (energía vital) del practicante, contribuyendo al control de los niveles de glicemia y a la cualificación de la función de los sistemas cardiovascular y respiratorio.<sup>19</sup>

El Wai Tan Kung, un ejercicio pacífico diseñado para mejorar la salud general, cuyo principio básico consiste en liberarse de las distracciones externas, alcanzar la serenidad mental y activar el Hsien tien chi (energía interior o chi fetal) de modo que fluya suavemente a través de los diferentes órganos.<sup>19</sup> Como beneficios para la salud se han reportado el bajo consumo de energía y el mejoramiento de la densidad mineral ósea, el estado físico, la función cardiopulmonar, la calidad de vida, la condición psicológica y la función inmune, en pacientes con enfermedad renal crónica, insuficiencia cardiaca congestiva, diabetes mellitus y otras condiciones similares.<sup>20</sup>

Chen *et al.*<sup>21</sup> realizaron un estudio aleatorizado, controlado, con un grupo que practicó ejercicios convencionales y otro que practicó Tai Chi Chuan en personas obesas con DM, reportándose una mejoría en el índice de masa corporal (IMC), el perfil lipídico, la proteína C reactiva y otros marcadores proinflamatorios del organismo.

En el mismo sentido, Liu *et al.*<sup>22</sup>, evaluaron las prácticas de Tai Chi y Qigong en pacientes con diabetes mellitus, evidenciando mayor adherencia y aceptabilidad al ejercicio, mejoría significativa del IMC y la circunferencia abdominal, la resistencia a la insulina y los niveles de presión arterial, así como una disminución significativa de las manifestaciones de ansiedad y depresión, asociadas con una mayor "vitalidad".

Otros resultados, relacionados con los efectos del Tai Chi en pacientes con diabetes mellitus incluyen:

- Wang y Hong<sup>23</sup> observaron disminución significativa de la glucemia ( $p < 0,05$ ) y aumento de los receptores de insulina y de la afinidad de la insulina al receptor.
- Song *et al.*<sup>24</sup> concluyeron que esta práctica mejora el control glicémico, contribuye a disminuir los síntomas de neuropatía y promueve la calidad de vida.
- Richerson y Rosendale<sup>25</sup> encontraron que el Tai Chi mejora el balance y la percepción sensorial plantar en adultos seniles con DM con un largo periodo de pérdida de sensibilidad y en seis meses de ejercicio se obtuvo la recuperación.

Con respecto al Qigong, un ejercicio que articula las dimensiones física y mental a través de una meditación en movimiento, también se ha reportado beneficios relacionados con el control glicémico y la reducción de los lípidos plasmáticos,<sup>25</sup> así como una mejor adherencia que la observada hacia los planes de ejercicio incorporados habitualmente al tratamiento.

## BIBLIOGRAFÍA

1. **Samuel, N.,** Oberbaum, M. Acupuncture for psychiatric illness: A literature review. *Behav Med.* 2008; 2(34):9.
2. **Organización Mundial de la Salud.** 2014. [Consultado en mayo de 2016] [Internet]. Disponible en. [http://www.who.int/hq/2002/WHO\\_EDM\\_TRM\\_2002.1\\_spa.pdf](http://www.who.int/hq/2002/WHO_EDM_TRM_2002.1_spa.pdf)
3. **Pilkington.K.** Anxiety,depresión and acupuntura. *Auton Neurosc.* 2010: 5.
4. **Bau, G.** La Medicina China. Editorial Martínez Roca, Barcelona. 1970.
5. **Marie, E.** Compendio de Medicina China: Fundamentos, teoría y práctica. Madrid: Editorial EDAF. 1998.

6. **Beltrán, J.** Teoría de los Cinco Elementos. Chikung - Quigong. 2016. [Consultado en mayo de 2016] [Internet]. Disponible en <http://chikung-qigong.com/teoria-de-los-cinco-elementos>
7. **Magem, S.** La diabetes en la Medicina Tradicional China (MTC). 2014. Consultado en mayo de 2016] [Internet]. Disponible en: [www.institutomeridians.com/la-diabetes-en-la-medicina-tradicional-china-mtc](http://www.institutomeridians.com/la-diabetes-en-la-medicina-tradicional-china-mtc)
8. **Guerin, P.** Dietoterapia Energética según los cinco elementos en la Medicina Tradicional China. Madrid: Editorial Miraguano. 2005.
9. **Herrera, R, Reyes L, Broche C., Díaz, A.** Estudio preliminar de la aplicación de la cromoterapia en diferentes patologías con el equipo de Cromopuntura Cromoterapia. Umbral Científico. 2004; 4:7.
10. **Duarte, C. S.** Documento Técnico Línea de Intervención Aire, Ruido y Radiación Electromagnética. 2001. [Consultado en mayo de 2016] [Internet]. Disponible en: [http://www.ambientebogota.gov.co/c/document\\_library/get\\_file?uuid=969c5996-6f71-4c1d-a3b9-504dcc2f706a&groupId=5588](http://www.ambientebogota.gov.co/c/document_library/get_file?uuid=969c5996-6f71-4c1d-a3b9-504dcc2f706a&groupId=5588)
11. **Name, M. L.** Electro acupuntura de Voll. Baden Baden: Aurelia Verlag. 2000.
12. **Rodríguez, E.** Diabetes mellitus: dimensiones psicoemocionales a la luz de la medicina tradicional China. Rev CES Psi. 2015; 8 (1): 47-62.
13. **Faubert G, Crepon P. A.** Cronobiología Chinesa. São Paulo: Ibrasa: 1990, Vol. 28, 182 pp.
14. **Odul M.** Dime que te duele y te diré por qué. Madrid: Editorial Robin Book. 2000.
15. **Gusmao, E., & Resende, H.** Considerações sobre o diabetes mellitus, a acupuntura e as Emoções. Rev Saude & Ciencia. 2014; 3 (2): 97-109.
16. **Péres, D. S., dos Santos MA, Zanetti, M. L, Ferronato. A.** Dificuldades dos pais diabéticos para o controle da doença: Sentimentos e comportamentos. Rev. Latino-am Enfermagem. 2007; 15 (6): 1-12.
17. **Marcelino, D. B., Carvalho, M. D. de B.** Reflexões sobre o Diabetes Tipo 1 e sua Relação com o Emocional. Psi Reflex e Crít. 2005; 18(1): 72 - 77.
18. **Vectore, C.** Psicologia e Acupuntura: Primeiras Aproximações. Rev Psi Cien e Profiss. 2005. 25 (2): 266-285.
19. **Maciocia G.** Fundamentos de Medicina China. Barcelona: Ediciones Martínez Roca. 2007.
20. **Castelo L, Hernández J, Rodríguez B, Machado M.** Prediabetes y ejercicios. Rev Cub Endocrinol. 2011; 22(1):26-8.
21. **American Diabetes Association (ADA).** Standards of Medical Care in Diabetes 2015. Rev The Journal of Clin and App Res and Ed. 2015; 38 (Supp1):S20-S31.
22. **Wang A.L, Cheng D.K.** The effect of Wai Tan Kung on autonomic nervous modulations in the elderly. J. Biomed Sci. 2003; 10: 697-715.
23. **Chen S, Ueng K, Lee SH, Sun KT, Lee M.** Effect of Tai Chi on biochemical profile oxidative stress indicators in obese patients with type 2 diabetes. J Alternat Complement Med. 2010; 16: (11):1153-1159.
24. **Liu X, Miller YD, Burton NW, Brown WJ.** A preliminary study of the effects of Tai Chi and Qigong medical exercise on indicators of metabolic syndrome, glycemic control, health-related quality of life, and psychological health in adults with elevated blood glucose. Br J Sports Med. 2010; 44(10):704 - 709.
25. **Wang J, Hong Y.** Tai Chi Chuan. State of the Art in International Research. Med Sport Sci Basel Karger. 200; 52: 230-238.

---

## PREVENCIÓN DE LA DIABETES MELLITUS: REFLEXIONES DESDE LA MEDICINA FAMILIAR

**Catalina Ascanio Noreña**

Médica Especialista en Medicina Familiar  
Docente Universidad Nacional de Colombia

**L**a respuesta más conocida y publicitada contra la diabetes es el tratamiento farmacológico, una opción que ofrece, en el mejor de los casos hacer más lenta la progresión de la enfermedad y reducir el impacto de los cambios metabólicos propios de esta condición médica en los órganos más sensibles a la hiperglicemia.

Es curioso que una condición médica que puede evitarse, mediante la implementación de cambios relativamente sencillos en el estilo de vida, continúe creciendo de forma exponencial y que las estrategias disponibles para la prevención de la misma no tengan el mismo nivel de protagonismo que el uso de medicamentos, aunque en muchos casos ofrezcan mejores resultados.

Cuando se habla de estrategias de prevención se hace necesario recordar lo propuesto por Leavell y Clark en la famosa teoría de la “historia natural de la enfermedad”, sobre cuyas etapas se vienen edificando desde entonces los diferentes niveles de prevención.<sup>1</sup>

De acuerdo con esta teoría, en la fase previa a la aparición de cualquier entidad, se produce la exposición del huésped a factores de riesgo de diferente orden, fenómeno que abona el terreno para el desarrollo de la misma, pero en el que no se observan aún cambios celulares, tisulares ni manifestaciones clínicas, por lo que se conoce como “período prepatógeno de la enfermedad”.<sup>1</sup>

En algunas personas y bajo ciertas circunstancias específicas, la interacción de dichos factores, conocidos como la “tríada ecológica”, pueden generar la aparición de una enfermedad, iniciando así el periodo patogénico, el cual se divide en dos etapas: la primera, también conocida como subclínica, caracterizada por la generación de cambios metabólicos y celulares sin ninguna sintomatología asociada; y la segunda, denominada “clínica”, en la que se hace evidente el daño orgánico y se presentan los primeros síntomas (patogénesis clínica), y en determinados casos, las complicaciones del mismo (patogénesis grave).<sup>1</sup>

De acuerdo con la naturaleza de la enfermedad y las condiciones personales y del entorno, puede darse la resolución espontánea en un tiempo determinado,

---

el paso a la cronicidad o la aparición de complicaciones que conduzcan a la muerte.

En cuanto a las estrategias de prevención, la historia natural de la enfermedad contempla lo siguiente:

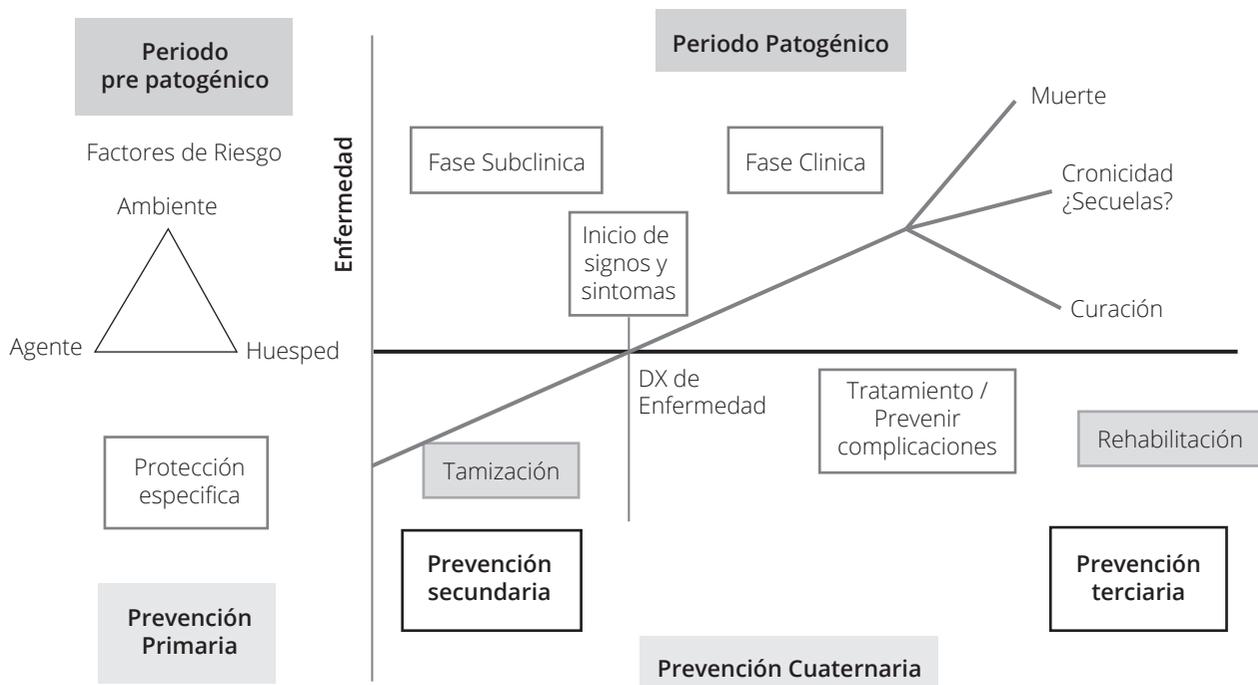
- **Prevención primaria:** Dirigida al individuo sano, se trata de acciones utilizadas para el control de los factores de riesgo, que en el caso de la diabetes mellitus son obesidad, distribución central de la grasa, sedentarismo, dieta inadecuada, consumo de tabaco y/o alcohol y bajo peso al nacer.<sup>2</sup>
- **Prevención secundaria:** Dirigida a personas enfermas que se encuentran en fase asintomática, tiene como objetivos la detección temprana del

cuadro, el control de la progresión y la limitación de la pérdida de capacidad funcional (actividades de tamizaje poblacional).<sup>3</sup>

- **Prevención terciaria:** Enfocada en la prevención de las complicaciones, abarca el tratamiento y la rehabilitación tanto física, como mental y social.<sup>3</sup>
- **Prevención cuaternaria:** Propuesta por Marc Jamouille, médico familiar, en 1986, como la evitación de la actividad médica innecesaria o la prevención de la medicalización.<sup>4</sup>

En la gráfica 1 se presenta el esquema de la historia natural de la enfermedad, en el cual se representan las diferentes fases y las estrategias de prevención en cada uno de los niveles.

Gráfica 1. Historia natural de la enfermedad



## PREVENCIÓN PRIMARIA

### Evidencia científica

La diabetes tiene un gran potencial preventivo debido a su fuerte asociación con factores de riesgo modificables, asociados al estilo de vida. Se ha comprobado que en una proporción muy elevada de casos (91%) la aparición de la diabetes tiene una estrecha relación con el mantenimiento de un estilo de vida no saludable.<sup>5</sup>

Lo anterior se demostró en el Diabetes Prevention Program (2002),<sup>5</sup> el cual buscaba identificar la estrategia más efectiva para evitar la progresión de la diabetes en personas con factores de riesgo, y en el que se incluyeron 3234 individuos con una edad media de 51 años y un IMC medio de 34 kg/m<sup>2</sup>, quienes fueron distribuidos en tres grupos: tratamiento con metformina, intervención de estilo de vida, y un grupo de control, estableciéndose como estrategia en estilo de vida disminuir el 7% del peso corporal y realizar 150 min/semanales de actividad física.

Después de 2,8 años de seguimiento, se observó una reducción relativa del riesgo de diabetes del 58% con la intervención de estilo de vida, y del 38% con la administración de metformina, observándose el efecto de metformina en los individuos más jóvenes. En aquellos que tenían un IMC mayor de 35 kg/m<sup>2</sup>, se demostró con la mejor evidencia disponible que, incluso pérdidas de peso e incrementos modestos de actividad física, se asocian con mayor reducción del riesgo con respecto a las intervenciones farmacológicas, manteniéndose dichos beneficios durante los 10 años siguientes.<sup>5</sup>

En un contexto similar, el Finnish Diabetes Prevention Study<sup>6</sup> demostró que el consejo médico individual sobre reducción de peso, disminución de consumo de grasa total y saturada, aumento en el consumo de fibra y aumento en la actividad física, produjeron una reducción significativa de la incidencia acumulada de diabetes en cuatro años, en sujetos con diagnóstico

de intolerancia a la glucosa, en comparación con individuos que no fueron objeto de intervención.

La ingesta de cereales integrales, fibra de cereal y magnesio también se ha visto asociada con un menor riesgo de diabetes mellitus tipo 2, reportándose por parte de algunos investigadores que la ingesta de tres raciones diarias de cereales integrales se asocia con un riesgo relativo de 0.63 (IC del 95%: 0.51-0,76)<sup>7</sup>

Hu et al evaluaron el potencial preventivo de una combinación de las siguientes variables en dos cohortes:<sup>8</sup>

- IMC < 25 kg/m<sup>2</sup>
- Dieta rica en fibra y grasa poliinsaturada pero baja en grasa trans y carga glucémica
- Participación en actividad física al menos moderada, una hora o más al día
- Evitar el consumo de cigarrillo.
- Consumo moderado de alcohol (5-29,9 g/día de alcohol puro en varones y 5-14,9 en mujeres)

De acuerdo con los resultados del estudio, el cumplimiento de estas cinco medidas disminuyó el RR de diabetes mellitus tipo 2 a 0.09 en una cohorte de mujeres.<sup>8</sup>

La evidencia disponible muestra que la ventana de intervención para la prevención de la diabetes se ubica en el logro de estas recomendaciones de estilo de vida para todas las personas, pero sobre todo para aquellas que tienen algún factor de riesgo.

### Consejería en salud

La consejería en salud es “el uso de principios de la comunicación con el fin de desarrollar el autoconocimiento, la aceptación, el crecimiento emocional y los recursos personales”.<sup>9</sup>

En el caso específico de la diabetes, representa la estrategia para ayudar a transitar al paciente desde el hábito no saludable hacia el cumplimiento sistemático de un nuevo hábito, reconociendo y potenciando sus valores, sus recursos personales y su capacidad de autodeterminación.

La consejería en estilos de vida saludable debe darse a todas las personas durante toda la vida, por lo que debe ser abordado en todos los encuentros médico - paciente, con el objetivo de garantizar que todas las personas conozcan los beneficios de llevar una vida saludable, desde las primeras etapas de la vida.

La psicología de la salud ha descrito varios modelos que explican las fases o etapas por lo que transcurre una persona para adoptar un estilo de vida saludable, bien sea abandonar un mal hábito (tabaquismo) o bien adoptar un nuevo comportamiento (práctica de actividad física).

Uno de los modelos más utilizados es el Modelo Teórico de Prochaska y Diclemente (1979), en el cual se propone que el cambio comportamental se da tras una serie etapas estandarizadas.

Recorrer este camino es un proceso secuencial que requiere una gran decisión y una voluntad muy fuerte, observándose en diferentes estudios que los fracasos son más frecuentes que los éxitos, por lo que se requiere mucho apoyo para alcanzar los objetivos propuestos.

El modelo incluye las siguientes etapas:

### 1. Etapa de pre contemplación

La persona que se encuentra en esta etapa no tiene ninguna disposición al cambio puesto que no reconoce los peligros que entraña, exhibiendo un razonamiento erróneo en el que no hay relación directa ni indirecta entre su comportamiento y su condición de salud.<sup>10</sup>

Durante esta etapa, la tarea del clínico debe estar centrada en sensibilizar al paciente respecto a la magnitud del riesgo, mediante la presentación de datos acerca de la enfermedad, lecturas relacionadas con el tema, conferencias o talleres y ejemplos de que su comportamiento es nocivo para la salud.<sup>10</sup>

### 2. Etapa de contemplación

La persona que se encuentra en esta etapa piensa seriamente en cambiar, conoce las ventajas y desventajas de su comportamiento, pero todavía no ha alcanzado el compromiso con el cambio.<sup>10</sup>

La meta es lograr que la persona realice una evaluación profunda del cambio en términos de riesgos y beneficios, y se haga consciente de sus propias habilidades, al llevar a cabo un análisis profundo de los elementos a favor y en contra del patrón de conducta y de los costos y beneficios asociados al cambio.<sup>10</sup>

### 3. Etapa de preparación

El individuo ya se ha propuesto la necesidad de cambiar y ha hecho por lo menos un intento fallido, por lo que necesita un plan de acción para ser implementado en el corto plazo; la tarea es aumentar el compromiso con el cambio.<sup>10</sup>

En este momento es pertinente realizar la prescripción de ejercicio o asesoría específica en nutrición, bien sea por el médico de cabecera, o bien por el profesional que tenga mayor experticia en el tema, garantizando que los individuos tengan un plan de acción que incluya metas, objetivos, acciones, programación de tiempos y seguimiento.<sup>10</sup>

### 4. Etapa de acción

Corresponde a la etapa en que se ha implementado el plan de acción y se llevan a cabo los pasos necesarios para cambiar el patrón de conducta, empezando a crear un nuevo esquema de conducta.<sup>10</sup>

Durante esta etapa se debe llevar a cabo la revisión y el ajuste del plan de acción de cara a las dificultades que se hayan presentado, y se establecen estrategias que permitan superar las “tentaciones”, teniendo en cuenta que el establecimiento de un nuevo patrón de conducta puede tomar entre tres y seis meses.

### 5. Etapa de mantenimiento

El nuevo patrón de conducta se mantiene por un periodo extenso de tiempo y se consolida dentro del estilo de vida de la persona. En este punto, la consejería debe orientarse a prevenir accidentes o excesos y evitar las recaídas en la conducta previa.

### 6. Etapa de terminación

El individuo ha adoptado un comportamiento deseable de forma permanente (más de 12 meses), lo que implica un alto grado de autoconfianza y muy poca o ninguna tentación de recaer en los hábitos previos.<sup>10</sup>

En la tabla 1 se presenta un resumen de las etapas de cambio propuestas en el modelo de Prochaska y Diclemente, con las respectivas acciones de consejería planteadas

## PREVENCIÓN SECUNDARIA

Como se explicó anteriormente, la prevención secundaria está orientada a detectar los individuos que tienen la enfermedad pero no han desarrollado síntomas, lo que se consigue mediante la implementación de estrategias de tamizaje.

En diabetes, la mayoría de estas pruebas tienen una ganancia adicional y es la detección de personas en estado pre diabético (intolerancia a los hidratos de carbono), en quienes puede evitarse la enfermedad mediante modificaciones en el estilo de vida.

**Tabla 1. Etapas de cambio y objetivos de la consejería**

Etapa de cambio	Consejería
Pre contemplación	Relación entre el hábito y el estado de salud
Contemplación	Pros y contras del nuevo comportamiento.
Preparación	Plan de acción concreto, posible y medible.
Mantenimiento	Seguimiento de plan de acción, manejo de “tentaciones” y recaídas.
Acción	Análisis de logros alcanzados, ajuste de plan de acción, refuerzo positivo, prevención de recaídas
Terminación	Refuerzo positivo, prevención de accidentes o excesos.

### Test de Findrisc<sup>11</sup>

Se trata de un cuestionario auto administrado cuya utilidad radica en alertar a las personas sobre su riesgo de desarrollar diabetes 10 años después de la aplicación de la prueba.

Incluye ocho preguntas relacionadas con edad del paciente, antecedentes familiares de la enfermedad, nivel de actividad física, consumo de frutas, verduras y pan integral, uso de medicamentos para hipertensión arterial, índice de masa corporal, antecedentes de hiperglicemia y medición de perímetro abdominal, asignándose un nivel de riesgo de acuerdo con los siguientes referentes:<sup>11</sup>

- Menos de 7 puntos: Riesgo de 1 %
- Entre 7 a 11 puntos: Riesgo de 4 %

- Entre 12 a 14 puntos: Riesgo de 17 %
- Entre 15 a 20 puntos: Riesgo de 33 %
- Más de 20 puntos: Riesgo de 50%

Según Deutsche Diabetes-Stiftung, si la puntuación en el test de Findrisc está entre 12 y 14, se recomienda la práctica de ejercicio físico regular, la adopción de hábitos saludables de alimentación y el control periódico del estado de salud. Si la puntuación es de 15 o más, se requiere llevar a cabo una valoración médica completa para descartar la presencia de diabetes, aún en ausencia de síntomas de la enfermedad.<sup>11</sup>

La recomendación en Colombia, según la Guía de Práctica Clínica de Diabetes del Ministerio de Salud y Protección Social es que ante un resultado mayor a 12, está indicada la realización de exámenes paraclínicos para descartar la presencia de diabetes.<sup>12</sup>

## Asociación Americana de Diabetes<sup>13</sup>

La Asociación Americana de Diabetes (ADA) recomienda realizar tamizaje para diabetes con medición de glicemia basal, prueba de tolerancia oral a la glucosa o medición de hemoglobina glicosilada en todos los adultos (edad > 18 años) con sobre peso (IMC  $\geq$  25kg/m<sup>2</sup>) y con cualquiera de los siguientes factores de riesgo adicionales (Recomendación B):

- Sedentarismo
- Familiares en primer grado de consanguinidad con diabetes
- Pertenencia a una raza de riesgo: afro-americano, latino, nativo americano, asiático-americano, de las islas del pacífico.

- Mujeres quienes hayan tenido diabetes gestacional o niños macrosómicos
- Antecedente personal de hipertensión arterial
- HDL < 35mg/dL y/o triglicéridos >250mg/dL
- Mujeres con síndrome de ovario poliquístico
- Antecedente de hemoglobina glicosilada A1C  $\geq$  5.7%, glicemia alterada en ayunas o intolerancia a los hidratos de carbono.
- Condición clínica asociada a resistencia a la insulina: obesidad severa, acantosis nigricans.
- Historia personal de enfermedad cardiovascular

Igualmente la ADA recomienda iniciar tamizaje para diabetes mellitus a los 45 años, independiente de la existencia de factores de riesgo, tanto en hombres como en mujeres (Recomendación B). Si el resultado es normal, debe repetirse la prueba con un intervalo mínimo de tres años (Recomendación C). En caso de que el resultado sea anormal o haya una condición severa de riesgo se recomienda considerar un intervalo más corto.

## US Preventive Task Force<sup>14</sup>

La US Preventive Task Force recomienda realizar tamizaje para diabetes en adultos asintomáticos y con tensión arterial >135/80 mm Hg (Recomendación B), mediante la medición de glicemia en ayunas, prueba de tolerancia oral a la glucosa o hemoglobina glicosilada, estando determinados los intervalos de repetición de la prueba por el riesgo individual del paciente.

## Asociación Latinoamericana de Diabetes<sup>15</sup>

La Asociación Latinoamericana de Diabetes (ALAD) hace las siguientes recomendaciones:

- Cuando una persona entra en contacto con un servicio de salud, se aconseja evaluar todos los factores asociados con mayor riesgo de diabetes. (Recomendación de consenso).
- Si la persona tiene varios de los factores se recomienda medir la glicemia al menos una vez cada uno a cinco años, dependiendo del número y magnitud de los factores. Si la persona tiene un puntaje superior a 12 en la escala Findrisc, está indicada la medición de la glicemia en ayunas.
- Si la persona tiene una edad igual o superior a 45 años, se recomienda de todos modos medir la glicemia de ayuno al menos una vez cada 1 a 5 años, dependiendo de la presencia de otros factores de riesgo para la diabetes.
- Si a una persona se le ha detectado previamente una glicemia alterada en ayunas (100-125 mg/dL), intolerancia a los hidratos de carbono (glicemia dos horas postcarga de 75 gramos de glucosa 140-199 mg/dL) o tiene historia de hiperglicemia transitoria, se recomienda la medición anual de glucosa en ayunas.
- Si una persona tiene glicemia alterada en ayunas, se recomienda practicar una prueba de tolerancia oral a la glucosa, con el objeto de identificar individuos con intolerancia a los hidratos de carbono o diabetes.
  - Los factores de riesgo para diabetes son:
    - a. IMC > 25 o por encima del percentil 85.
    - b. Perímetro de cintura >80 en mujeres y > 90 cm en hombres.
    - c. Antecedente familiar de diabetes en primer y segundo grado.
    - d. Procedencia rural con urbanización reciente.
    - e. Antecedente obstétrico de diabetes gestacional o hijos con >4 kg al nacimiento.
    - f. Enfermedad isquémica coronaria o vascular de origen aterosclerótico.
    - g. Hipertensión arterial.
    - h. Triglicéridos  $\geq$  150 mg/dL.
    - i. Colesterol HDL < 40 mg/dL.
    - j. Bajo peso al nacer o macrosomía.
    - k. Sedentarismo (< 150 minutos de actividad física / semana).
    - l. Adultos con escolaridad menor a la educación primaria.
    - m. Enfermedades asociadas (deterioro cognitivo, déficit de audición, esquizofrenia, apnea, cánceres y esteatosis hepática)
    - n. Síndrome de ovario poliquístico.
    - o. Acantosis nigricans.

## BIBLIOGRAFÍA

1. **Leavell HR, Clark EG.** Preventive Medicine for the doctor in this community: An epidemiologic approach. 2a ed. New York: The Mc Graw-Hill Book Company Inc. 1958.
2. **Martínez G. MA.** Conceptos de salud pública y estrategias preventivas. Un manual para Ciencias de la Salud. Barcelona: Elsevier. 2013.
3. **Álvarez R, Kuri – Morales P.** Salud Pública y Medicina Preventiva. 4ª ed. México: Manual Moderno. 2012.
4. **Kuehlein T, Sghedoni D, Visentin G, Gérvas J, Jamouille M.** Quaternary prevention: a task of the general practitioner. Primary Care. 2010; 18. [Consultado en agosto de 2016] [Internet]. Disponible en: <http://orbi.ulg.ac.be/bitstream/2268/177926/1/2010-18-368ELPSengl.pdf>
5. **Knowler WC, Barret - Connor E, Fowler SE, Hamman RF, Lachin JM, Walker EA, Nathan DM.** Reduction in the incidence of type 2 diabetes with lifestyle intervention or metformin. N Engl J Med. 2002; 346:C393-403.
6. **Tuomilehto J, Lindström J, Erikson JG, et al.,** Prevention of type 2 diabetes mellitus by changes in life styles among subjects with impaired glucose tolerance. N Engl J Med. 2001; 344:1343-1350.
7. **Fung TT, Hu FB, Pereira MA, Liu S, Stampfer MJ, Colditz GA, Willett WC.** Whole-grain intake and the risk of type diabetes: a prospective study in men. Am J Clin Nutr. 2002;76: 535-540.
8. **Hu FB, Manson JE, Stamfer MJ, Colditz G, Liu S, Solomon CG, Wilbert WC.** Diet, lifestyle, and the risk of type 2 diabetes mellitus in women. N Engl J Med. 2001; 345:790-797.
9. **Dallos A M.I** Consejería en Salud. Fundamentos en Salud Familiar. Asociación Colombiana de Facultades de Medicina. ASCOFAME. 2008.
10. **Flórez AL.** Psicología Social de la Salud. Promoción y Prevención. Editorial Manual Moderno: Bogotá. 2007.
11. **Deutsche Diabetes - Stiftung.** Control de Salud Diabetes. FINDRISK. [Consultado en septiembre de 2016] [Internet]. Disponible en: [http://www.diabetesstiftung.de/fileadmin/dds\\_user/dokumente/DDS\\_Findrisk\\_spanisch.pdf](http://www.diabetesstiftung.de/fileadmin/dds_user/dokumente/DDS_Findrisk_spanisch.pdf)
12. **Guía de Práctica Clínica para el diagnóstico, tratamiento y seguimiento de la diabetes mellitus tipo 2 en la población mayor de 18 años.** 2015 - Guía No. GPC-2015-51. Marzo 2016. Ministerio de Salud y Protección Social. ISBN: 978-958-8903-75-0 Bogotá, Colombia. [Consultado en septiembre de 2016] [Internet]. Disponible en: [http://gpc.minsalud.gov.co/gpc\\_sites/Repositorio/Conv\\_637/GPC\\_diabetes/gpc\\_diabetes\\_tipo\\_2\\_profesionales.aspx](http://gpc.minsalud.gov.co/gpc_sites/Repositorio/Conv_637/GPC_diabetes/gpc_diabetes_tipo_2_profesionales.aspx)
13. **American Diabetes Association.** Standards of Medical Care in Diabetes 2016. Diabetes Care. 2016; 39 (S1): S1-S109.
14. **US Preventive Task Force.** The Guide to Clinical Preventive Services 2014. Agency for Health Care Research and Quality. 2014.
15. **ALAD sobre el diagnóstico, control y tratamiento de la Diabetes Mellitus tipo 2 con medicina basada en la evidencia.** Revista Asociación Latinoamericana de Diabetes. 2013.

---

## DIABETES MELLITUS: PRESCRIPCIÓN DE EJERCICIO Y ACTIVIDAD FÍSICA

**Catalina Gutiérrez Gómez**

**Camilo Andrés Morales Rincón**

**Cristian Yanez Constante**

**Jaime Orlando Granados Casas**

Docentes Programa Entrenamiento Deportivo  
Fundación Universitaria del Área Andina

**L**a práctica regular de algún tipo de actividad o ejercicio físico, independiente de la intensidad, ha demostrado ser un factor de protección y/o control de la mayor parte de las enfermedades crónicas, incluida la diabetes mellitus, una de las cuatro patologías consideradas por la Organización Mundial de la Salud como uno de los mayores problemas de salud pública en todas las regiones del mundo.

De acuerdo con algunos autores, “la pandemia de inactividad física se asocia con un amplio rango de enfermedades crónicas y muertes tempranas”,<sup>1</sup> habiéndose estimado el costo de dicha condición en unos 53,8 billones de dólares para el 2013, incluyendo los costos directos de la atención, la pérdida de productividad y los años de vida ajustados por discapacidad.<sup>2</sup>

El efecto benéfico de la actividad física ha sido demostrado en la prevención de la diabetes mellitus 2 (50% de reducción en la incidencia de la enfermedad en pacientes de alto riesgo metabólico), en el control glicémico del paciente (0,7% de mejoría en el nivel de hemoglobina glicosilada) y en las comorbilidades (disminución de tensión arterial, regulación del perfil lipídico y aumento de la sensibilidad a la insulina).<sup>1</sup>

En este artículo se abordarán los aspectos claves para la prescripción de ejercicio y actividad física para la prevención y el control de la enfermedad en pacientes con diabetes mellitus, sobre la base que “la actividad física regular puede retrasar la aparición de la diabetes en sujetos con riesgo de la enfermedad así como la morbimortalidad cardiovascular asociada”.<sup>1</sup>

---

## CONCEPTOS

A continuación, se presentan algunos conceptos que serán utilizados en el desarrollo del capítulo:<sup>1</sup>

### Actividad física

Puede definirse como “cualquier movimiento corporal producido por la contracción de los músculos esqueléticos y que resulta en un gasto de energía mayor que en reposo”, lo que significa que la actividad física no se limita a los deportes sino que incluye la actividad relacionada con los desplazamientos, las actividades del hogar, el trabajo y el tiempo de ocio.

### Sedentarismo

El sedentarismo o hábito sedentario hace referencia a un estilo de vida caracterizado por actividades en las que predomina la posición sentado o recostado, lo que implica un gasto energético muy bajo o prácticamente inexistente, incluyendo ver televisión o videos, trabajar en el computador, leer o conducir, entre otros.

### Inactividad física

Aunque tiene algunas coincidencias con el sedentarismo, la inactividad física puede conceptualizarse como un nivel bajo de actividad física que no necesariamente implica la adopción de posiciones estáticas como las descritas anteriormente.

## CONSIDERACIONES FISIOLÓGICAS

El ejercicio muscular incrementa la recaptación muscular de glucosa en individuos sanos y en diabéticos tipo 2,

más aún, la contracción muscular estimula el transporte y metabolismo de la glucosa a nivel local a través de vías metabólicas no dependientes de insulina.<sup>1</sup>

Una vez culminado el ejercicio, el efecto persiste durante algunas horas y se suma al aumento en la sensibilidad del músculo a la insulina y al aumento en la capacidad de almacenamiento de glucógeno, como resultado del incremento en la actividad de la glucógeno sintetasa.<sup>1</sup>

El entrenamiento, bien sea de fuerza o bien de resistencia, produce múltiples efectos en el metabolismo de la glucosa, incluyendo un incremento en la señalización post receptor de insulina, en la cantidad de GLUT - 4, en la capacidad de oxidación a nivel muscular, en la cantidad de glucosa e insulina entregada por el músculo mediante el aumento en la densidad capilar y de la vasodilatación por óxido nítrico, disminución en la producción hepática de glucosa y cambios en la composición muscular (incremento en la proporción de fibras oxidativas tipo I).<sup>1</sup>

## PRESCRIPCIÓN DE EJERCICIO FÍSICO EN DIABETES TIPO<sup>2</sup>

El bajo costo y los efectos fisiológicos de la actividad física convierten a esta medida en una acción terapéutica de primer orden en el manejo de los pacientes con diabetes, la cual contribuye de manera eficiente al cumplimiento de dos de los principales objetivos del tratamiento de la enfermedad: la disminución de las cifras de glicemia y la reducción de la masa grasa.<sup>3</sup>

Adicionalmente, el ejercicio físico leve a moderado influye positivamente en la regularización de los niveles de colesterol y triglicéridos y en la función del sistema cardiovascular, en términos de la estabilización de las cifras de tensión arterial y la frecuencia cardiaca, tanto en individuos sanos como en pacientes con diabetes mellitus.<sup>3</sup>

En la misma línea, Ramalho, reportó la existencia de una asociación entre la práctica de actividad física y la disminución de la necesidad de insulina de acción rápida en la comida que antecede a la práctica de ejercicio moderado, disminuyendo la dosis intermedia después de realizada dicha actividad.<sup>4</sup>

Por su parte, Khawali y otros, reportan la existencia de una relación inversamente proporcional entre la intensidad y la duración del esfuerzo físico y la dosis de insulina, excepto en los casos en que se realizan esfuerzos de alta intensidad y corta duración, los cuales pueden provocar una elevación de las cifras de glicemia.<sup>5</sup>

Entre los elementos que deben ser tenidos en cuenta para la prescripción de ejercicio en el paciente con diabetes se incluyen la intensidad, el horario de entrenamiento, los patrones de alimentación y los tiempos de descanso y recuperación, parámetros que deben ser analizados cuidadosamente para evitar la aparición de complicaciones.<sup>3</sup>

Los principios del entrenamiento se clasifican en seis clases: individualidad biológica, sobrecarga, adaptación, continuidad, especificidad y progresión, Sin embargo, dichos principios generan una dirección de acuerdo con el volumen y la intensidad, entendido el primero como la cantidad de trabajo abordado en la sesión o rutina ejercida y la segunda como los procesos biológicos que controlan la sesión, incluyendo el análisis del proceso cardíaco en el ejercicio, el consumo máximo de oxígeno ( $VO_{2\text{ máx}}$ ) y las concentraciones de lactato a nivel muscular.<sup>6</sup>

En el caso de los pacientes diabéticos, los programas de intervención deben incluir rutinas de control de la intensidad del ejercicio (medición de frecuencia cardíaca, monitoreo del nivel de glucosa), procurando maximizar los beneficios del mismo y reducir al máximo la probabilidad de complicaciones asociadas.

Otros elementos que deben ser tenidos en cuenta para la elaboración de dichos programas incluyen el

régimen de prescripción, la dosis de insulina administrada, el lapso de tiempo entre las dosis, la intensidad, la duración y el tipo de ejercicio, así como el tiempo transcurrido entre la última ingesta de alimentos y el desarrollo de la práctica física.

También es importante tener en cuenta el área de aplicación de la insulina, especialmente la recomendación de aplicar la dosis en zonas opuestas a las ejercitadas, siendo el abdomen un punto de referencia de elección para este propósito.<sup>7</sup>

El impacto de la actividad física en el control de la enfermedad ha sido analizado por varios grupos de investigadores. Recientemente, Boulé et al., llevaron a cabo un estudio comparativo realizado con el fin de evaluar el efecto de 8 semanas de entrenamiento físico en el control glicémico, incluyendo un grupo experimental (A1) y uno de control (A2).<sup>8</sup>

Al final del estudio se observaron niveles inferiores de hemoglobina glicosilada en el grupo A1 con respecto al A2 (7,65% vs 8,31%), con una reducción absoluta del 1% al realizar los ajustes correspondientes, demostrándose un beneficio estadísticamente significativo del entrenamiento físico en el control de la enfermedad.<sup>8</sup>

## ENTRENAMIENTO DE RESISTENCIA CARDIOVASCULAR VS. ENTRENAMIENTO DE LA FUERZA

El ejercicio cardiovascular se define como una actividad rítmica, repetida con movimientos continuos de los grandes grupos musculares, ejecutados por lo menos durante diez minutos, incluyendo caminatas, ciclismo, trote y natación, entre otros.

La relación del trabajo busca aprovechar el consumo energético producto de la vía glucolítica manteniendo el mismo nivel de intensidad. Se trata de ejercicios no extenuantes y fatigantes entre el 40% y el 60% ( $VO_2^{\text{máx}}$ ) y un control cardíaco del 50 al 70% de la frecuencia

cardíaca máxima, los cuales, al ser realizados con la intensidad y la frecuencia suficientes aumentan la aptitud cardiovascular y respiratoria, como puede observarse en la tabla 1.<sup>9</sup>

La ejecución prolongada de este tipo de trabajo mejora la sensibilidad a la insulina, tanto en individuos jóvenes<sup>10</sup>, como en adultos mayores<sup>11</sup>, e impacta positivamente otros parámetros metabólicos alterados en los pacientes diabéticos.

Boulé et al.<sup>8</sup>, realizaron un estudio con el objetivo de explorar la relación existente entre la intensidad y el volumen del ejercicio, los cambios de aptitud cardiovascular, respiratoria y los niveles de hemoglobina glicosilada, llevándose a cabo el control por medio del  $VO_{2\text{máx}}$  determinado por un test de esfuerzo máximo y empleando la intensidad del ejercicio entre el 50% y el 75% de dicho parámetro.

El volumen del ejercicio varió entre 8,75 y 24,75 horas por semana, demostrándose un aumento del 11,8% en el  $VO_2$  máx en los grupos que emplearon planes de ejercicio, en comparación con el 1% en los grupos de control. La intensidad del ejercicio demostró un carácter predictivo de los niveles de hemoglobina glicosilada después de la intervención de forma más estrecha que el volumen de trabajo.

El mayor efecto del ejercicio en relación con esta variable fue demostrada en el grupo que ejecutó el trabajo con una mayor intensidad,<sup>12</sup> demostrándose que los ejercicios cardiovasculares de alta intensidad, empleados después de un periodo de trabajo de intensidad constante, pueden ser un medio adecuado para mejorar el control glicémico en pacientes con diabetes mellitus tipo 2.

El ejercicio de fuerza se define como la práctica de actividades que emplean la sumatoria de impulsos y el reclutamiento de unidades motoras, con el fin de movilizar o resistir una carga determinada, incluyéndose en esta categoría ejercicios con cargas externas, representadas por pesos y ejercicios que se desarrollan en máquinas especializadas.<sup>6</sup>

Al realizar con regularidad este tipo de trabajos, se puede mejorar la aptitud muscular, la cual se encuentra representada por diferentes manifestaciones del trabajo ejercido: fuerza máxima, fuerza rápida o potente, fuerza hipertrófica y fuerza / resistencia.<sup>12</sup>

La intensidad del ejercicio puede ser descrita como alta, media y baja, y está directamente relacionada con el tipo de trabajo abordado desde el volumen, entendido este último como la cantidad de trabajo efectuado y la intensidad expresada en el nivel de reclutamiento neuromuscular en los movimientos desarrollados, como puede observarse en la tabla 2.

**Tabla 1. Características del entrenamiento de resistencia para diabéticos**

ENTRENAMIENTO DE RESISTENCIA	INTENSIDAD FRECUENCIA CARDÍACA MÁXIMA	VOLUMEN	INTENSIDAD
Continuo	40-60 %	Alto	Baja
Continuo progresivo	50-70 %	Medio	Baja-Media
Repeticiones	60-70%	Medio	Baja-Media
Interválico	60-80%	Bajo	Media
Farlek	60-80%	Bajo	Meda

**Tabla 2. Características del entrenamiento de fuerza para diabéticos**

Entrenamiento de fuerza	% de trabajo	Volumen	Intensidad	Aplicación
Fuerza máxima	90 – 100	Alto	Alta	Valoración
Fuerza rápida o potente	80 – 90	Medio	Media	No aplica
Fuerza hipertrófica	60 – 80	Medio	Media	Sesión
Fuerza resistencia	40 – 60	Bajo	Baja - media	Sesión

## PRESCRIPCIÓN Y DOSIFICACIÓN DE ACTIVIDAD FÍSICA SISTEMATIZADA EN PERSONAS CON DIABETES

La prescripción de actividad física está enmarcada en un conjunto de principios aplicables a la población general, sin embargo, la dosificación de actividad física sistematizada (AFS) debe definirse tomando como base las características del paciente, incluyendo el tipo de diabetes, la condición general y el estado de los parámetros metabólicos y bioquímicos, entre otros.

En esa línea, desde el área de entrenamiento deportivo se recomienda una prescripción de actividad física sistematizada general basada en cuatro componentes (Modelo FITT):

- Frecuencia
- Intensidad
- Tiempo
- Tipo

En esta misma línea, se recomiendan los siguientes parámetros para los pacientes con DM1:

- Frecuencia: patrón diario, regular de ejercicio que sigue el patrón de la dieta y la medicación.
- Intensidad: 40 - 85% de la frecuencia cardiaca máxima.
- Tiempo: comenzar con 20 a 30 minutos.
- Tipo: similar a las personas que no tienen diabetes, elegir sobre la base de la tolerancia

A partir del mismo enfoque, las recomendaciones para los pacientes con DM2 incluyen:

- Frecuencia: por lo menos tres veces a la semana (hasta cinco).
- Intensidad: 40-60% de la frecuencia cardiaca máxima.
- Tiempo: 30 a 60 minutos.
- Tipo: similar al tipo I, aunque en las personas con problemas neurológicos u obesidad, se debe soportar el peso.

## BIBLIOGRAFÍA

1. **Duclos M, Oppert JM, Verges B, Coliche V, Gauthier JF, Guezennec Y et al.**, Physical activity and type 2 diabetes. Recommendations of the SFD (Francophone Diabetes Society) diabetes and physical activity working group. *Diab and Met.* 2013; 39 (3): 205-216.
2. **Ding D, Lawson K, Kolbe Alexander T, Finkelshtein E, Katzmarzyk P, van Mechelen W, Pratt M.** The economic burden of physical inactivity: A global analysis of major non communicable diseases. *Lancet.* 2016; 388: 1311- 1324.
3. **Chauveau A, Kaufmann M.** Expériences pour la détermination du coefficient de l'activité nutritive et respiratoire des muscles en repos et en travail. *Comptes Rendus Hebdomadaires des Séances de l'Académie des Sciences.* 2013; 104(2):112-113.
4. **Ramalho AC.** (2005). Exercício físico e diabetes. *Terapêutica em Diabetes. Bol Méd do Cent BD de Educa em Diab.* 5(24):34-45.
5. **Khawali C, Andriolo A., Ferreira SR.** (2016). Benefícios da Atividade Física no Perfil Lipídico de Pacientes Com Diabetes Tipo 1. *Arq Bras de Endocr e Metab.* 47(1): 49-54.
6. **Machado A.** Bases metodológicas da preparação física. *Río de Janeiro, Icone,* 2012.
7. **Vivoli MA., Ferreira SR., Hidal JT.** Exercício físico e diabetes mellitus. *Rev da Soc Cardiol do Estado de São Paulo.* 2006; 6 (1): 102-110.
8. **Boulé NG, Haddad E, Kenny GP.** Effects of exercise on glycemic control and body mass in type 2 diabetes mellitus: a meta-analysis of controlled clinical trials. *J of Am Med Ass.* 2014 286(10): 1218–1227.
9. **Castro, A.** (2012). Exercício e Diabetes Mellitus tipo 2. *Ciências do Desporto.* 2013; 3 (2): 35-56.
10. **Fabricio, A. P. M.** Diabetes mellitus x exercício físico. *Revista Diabetes Hoje. Journal Eletrônico de Endocrinologia, Diabetes e Nutrição.* [Consultado en septiembre de 2016] [Internet] Disponible en: <http://www.iad-br.org>
11. **Kokubum, E. et al.** Programa de atividade física em unidades básicas de saúde: relato de experiência no município de Rio Claro- SP. *Rev Bras de Atividade Física & Saúde.* 2010; 12(1): 45-50.
12. **Platonov, V.** Teoría e metodología do treinamentos esportivo. *São Paulo: Phorte.* 2010.

---

## META ANÁLISIS Y REVISIONES SISTEMÁTICAS APLICADAS EN EL CAMPO DE LA DIABETES MELLITUS

**Jairo Emilio Mejía Argüello**

Docente e investigador Escuela de Postgrados  
Facultad de Ciencias de la Salud  
Fundación Universitaria del Área Andina

**E**l objetivo de este capítulo es presentar una descripción básica de los elementos y criterios necesarios para la elaboración de meta análisis y revisiones sistemáticas, empleando seis estudios adelantados por diversos grupos de investigadores sobre la diabetes.

En este punto, es importante anotar que no es un texto exhaustivo ni detallado de las dos técnicas de investigación, de más o menos reciente aparición –unos 25 años-, y que han dado lugar a una corriente científica y académica denominada medicina basada en la evidencia (MBE), ni tampoco un análisis detallado sobre la diabetes, patología que ha servido como pretexto para presentar esta descripción comparativa, de utilidad para estudiantes, docentes e investigadores.

El incremento progresivo en la producción de información biomédica, estimada por Letelier et al. (2005) en unos 6000 artículos anuales en ese periodo, representa para los clínicos una limitación en su capacidad de mantenerse informados y una sensación de frustración al encontrar volúmenes de información que superan en mucho su capacidad de aprendizaje y en múltiples casos, una divergencia tan grande entre los resultados que hace muy difícil sacar conclusiones válidas.

Para Letelier et al. (2005) existen dos tipos de revisiones de literatura que “sintetizan y actualizan la información científica”: las revisiones narrativas y las revisiones sistemáticas. De acuerdo con estos autores, las primeras, “revisan un tópico de manera más o menos exhaustiva”, y las segundas “resumen y analizan la evidencia respecto de una pregunta específica en forma estructurada, explícita y sistemática”.<sup>1</sup>

Así mismo, según los autores, las revisiones sistemáticas pueden subdividirse en cualitativas y cuantitativas. Las primeras, “cuando se presenta la evidencia en forma descriptiva y sin análisis estadístico” y las cuantitativas, también denominadas meta análisis, “cuando mediante el uso de técnicas estadísticas, se combinan cuantitativamente los resultados en un solo estimador puntual”.<sup>1</sup>

---

En este texto se presentan seis revisiones sistemáticas y meta análisis que abordan diferentes perspectivas de la diabetes mellitus desde el enfoque de medicina basada en la evidencia.

Meca *et al.* (1998) analizaron las intervenciones conductuales en el tratamiento de la diabetes en España;<sup>2</sup> Catalá *et al.* (2014) trataron sobre el bloqueo dual del sistema renina angiotensina frente a la monoterapia;<sup>3</sup> Valero *et al.* (2011) revisaron el papel del licopeno en la diabetes mellitus tipo 2;<sup>4</sup> Sapunar *et al.* (2009) compararon el efecto de la terapia prolongada con antipsicóticos atípicos o convencionales en la incidencia de diabetes mellitus tipo 2;<sup>5</sup> Bastias *et al.* (2012) evaluaron el empleo de las estatinas y el riesgo de diabetes mellitus<sup>6</sup> y, por último, Pavlovic y Carvajal (2012) revisaron los hipoglicemiantes orales para el tratamiento de la diabetes mellitus gestacional.<sup>7</sup>

Cuatro trabajos trataron sobre el empleo de medicamentos: antipsicóticos, estatinas hipoglicemiantes e inhibidores de la angiotensina (Catalá, 2014; Sapunar, 2009; Bastias, 2012; Pavlovic y Carvajal, 2012).<sup>3, 5, 6, 7</sup>

Es importante recordar en este punto que los procesos metodológicos de las revisiones sistemáticas y los metaanálisis implican gran rigurosidad y exhaustividad metodológica, encontrándose ejemplos de lo anterior en los estudios que se relacionan a continuación:

- En el trabajo de Catalá *et al.* (2014), se llevó a cabo la identificación inicial de quince meta análisis, a partir de los cuales se realizó la selección de treinta y nueve artículos relacionados con el tema. Estos fueron ampliados posteriormente, hasta incorporar once documentos adicionales, con los cuales se llevó a cabo la investigación.<sup>3</sup>
- En el caso de Valero *et al.* (2011), se obtuvieron inicialmente 124 artículos que fueron filtrados por población, idioma y tipo de publicación, con lo que se descartaron 110 artículos, determinándose al final del proceso, trabajar con 10 documentos.<sup>4</sup>
- Un proceso más dispendioso fue llevado a cabo por el equipo de Sapunar *et al.* (2009), quienes identificaron 2492 textos, de los cuales, solo 31 cumplieron con los criterios iniciales de selección, quedando al final de la lectura crítica, 12 estudios pertinentes.<sup>5</sup>
- Pavlovic y Carvajal (2012), identificaron 434 artículos al inicio del proyecto, siendo descartados 358 por no ser ensayos clínicos y otros 66 después de la revisión crítica de los mismos.<sup>7</sup>

Llama la atención de los datos presentados hasta este punto, que al final de los estudios, solo una pequeña proporción (5%-10%) de los documentos identificados inicialmente, termina siendo útil para el cumplimiento de los objetivos previstos por los investigadores.

El dato contrasta con lo manifestado por Meca *et al.* (1998), quienes revelan que “existe un desfase entre las técnicas que se aplican en la práctica profesional en un determinado momento temporal y los avances que la investigación ha alcanzado en ese momento”. No de otra manera se explicaría que de un volumen elevado de información científica producto de diversos tipos de investigaciones llevadas a cabo por diferentes profesionales, se reduzca sensiblemente al aplicar criterios de selección de calidad investigativa, como los requeridos para llevar a cabo una revisión sistemática o un meta análisis.<sup>2</sup>

Meca *et al.* complementan su afirmación al manifestar que “este desfase se debe, básicamente, a dos causas. Por una parte, no existe mucha conexión entre el mundo de la práctica profesional y el de la investigación, que se hace fundamentalmente en las universidades y por otra, la baja acumulación de conocimiento por parte de algunas disciplinas, hecho que determinaba la adopción tardía de los mismos en la práctica rutinaria”.<sup>2</sup>

A su vez, observando los aspectos metodológicos definidos por los investigadores de cinco de los seis artículos analizados en este capítulo, es preciso mencionar que la caracterización del documento obedece

a los objetivos trazados al inicio del estudio, revisión sistemática, meta análisis y la combinación de las dos.

Al respecto, hay que recordar el concepto de revisión sistemática como “un estudio integrativo, observacional, retrospectivo, secundario, en el cual se combinan estudios que examinan la misma pregunta”<sup>8</sup>, y el de metaanálisis como “un análisis estadístico de una amplia serie de análisis de resultados de estudios individuales con el fin de integrar sus hallazgos” (Glass, 1976 citado por Beltrán, 2005),<sup>8</sup> lo que hace comprensible que buena parte de los autores decidan realizar una revisión sistemática como paso previo a un metaanálisis.

Otro aspecto clave para la comprensión del alcance y validez de este tipo de estudio es el referente de la búsqueda de información. La mayoría de las investigaciones incorporaron la base de datos PubMed/Medline como fuente inicial para la búsqueda de artículos que cumplieran con los criterios de inclusión fijados (Catalá et al., 2014; Valero *et al.*, 2011; Sapunar *et al.*, 2009; Pavlovic y Carvajal, 2013; y Sánchez *et al.*, 1998).<sup>3,4,5,7</sup>

Sin embargo, para algunos autores, no debería ser esta la única fuente de consulta. En esa línea, Beltrán<sup>8</sup> manifiesta que los sistemas de indización y las bases de datos “han creado la falsa impresión de que estas fuentes contienen toda la evidencia existente, cuando en verdad no es así”.

Beltrán, complementa su consideración al expresar que “una búsqueda electrónica en Medline sólo conseguirá identificar el 60%-70% de los ensayos clínicos realmente incluidos en esta base de datos”, de hecho, en esta revisión, el único equipo investigador que utilizó una base de datos complementaria (The Cochrane Library)<sup>9</sup> fue el de Valero *et al.* (2012).

La ventaja de emplear PubMed/Medline en las búsquedas de información radica en el volumen elevado de referencias que alberga (cerca de 25 millones) e incorporar información de otras bases de datos como Science Direct, Scopus, Web of Science y Ovid entre otras.<sup>1</sup>

Ya que tanto las revisiones sistemáticas como los meta análisis implican la formulación de una pregunta de investigación y unos objetivos, se requiere identificar unos criterios de búsqueda o palabras clave que refinen los resultados obtenidos.<sup>8</sup>

En este proceso se da cumplimiento a una de las etapas metodológicas con relación a los criterios de inclusión que accesoriamente requieren del uso de descriptores como términos MeSH (medical subject headings) o DeCS (descriptores en ciencias de la salud).<sup>10</sup>

Otro de los aspectos metodológicos a considerar son las variables incluidas en el estudio. El grupo de Catalá et al (2014) estableció como variables dependientes la mortalidad general y cardiovascular, la presencia de hiperpotasemia, hipotensión arterial, insuficiencia renal, accidente cerebrovascular y la suspensión del tratamiento por efectos adversos.<sup>3</sup>

Por su parte, Sapunar et al (2009) determinaron un periodo mínimo de observación para atribuir el evento diabetes mellitus 2 incidente a la exposición evaluada (dos meses de terapia con hipoglicemiantes orales o insulina), siendo utilizadas como variables de control la edad, el género, el estado nutricional y los antecedentes familiares de diabetes mellitus.<sup>5</sup>

En cuanto a la definición del modelo de análisis estadístico utilizado, también se encontraron algunas variaciones:

- Catalá *et al.* (2014) calcularon los riesgos relativos (RR).
- Sapunar *et al.* (2009) manejaron el riesgo del desenlace primario mediante odds ratio (OR), expresándose la homogeneidad de los estudios originales mediante el valor p en un modelo de efectos aleatorios y la consistencia del análisis por I<sup>2</sup> de Higgins.<sup>3, 5</sup>
- Pavlovic y Carvajal (2013), utilizaron la prueba estadística de Mantel-Haenszel para variables

dicotómicas y la prueba estadística de varianza inversa para variables continuas.<sup>7</sup>

En la misma línea se comportan las herramientas para evaluar la calidad de los documentos utilizados como base para el análisis, bien sea revisión sistemática o bien metaanálisis, entre las que se cuentan al menos quince, destacándose las escalas de Jadad, Oxford y STROBE.

Originalmente, la escala de Jadad fue desarrollada y validada con el fin de evaluar de forma independiente la calidad de ECAs sobre el dolor, pero ha sido utilizada para otros propósitos, siendo considerada en algunos casos como “patrón oro”. La valoración de calidad se hace sobre cinco puntos, con dos puntos adicionales para métodos apropiados de aleatorización y enmascaramiento, entre 0 (débil) y 5 (bueno).<sup>10</sup>

De acuerdo con de Vet (1997, citado por Cascaes, 2013), la escala Oxford o Escala de Validez del Dolor Oxford (OPV) “fue constituida con la finalidad de medir la validez de los resultados de ECAs para permitir la clasificación de los resultados de ensayos de acuerdo con la validez de las evaluaciones”, estando conformada por cinco ítems principales, el último de los cuales se encuentra dividido en cuatro sub-ítems cualitativos.<sup>10</sup>

La declaración STROBE busca la calidad de la información de estudios de observación con enfoque sobre prevalencia (corte, casos-controles, transversales), está constituida por 22 ítems que evalúan el título, el resumen, la introducción, los métodos, los resultados, la sección de discusión y otros datos usuales.<sup>10</sup>

Finalmente, se presentan a continuación los resultados más importantes de los estudios incluidos en este capítulo, en el marco de las consideraciones metodológicas descritas:

En cuanto al estudio sobre el “Bloqueo dual del sistema renina-angiotensina frente a la monoterapia” llevado a cabo por Catalá et al (2014), los autores manifiestan que: “...en comparación con la monoterapia, el bloqueo

*dual del SRA no parece ofrecer ningún beneficio adicional en la reducción de la mortalidad general, la mortalidad cardiovascular o accidente cerebrovascular, pero incrementó los riesgos de hiperpotasemia, hipotensión, insuficiencia renal y la interrupción del tratamiento por efectos adversos. Estos hallazgos son consistentes a lo largo del tiempo. El uso de la terapia dual del SRA, por tanto, parece desaconsejable y en los casos individualmente definidos en los que el clínico decida iniciar el tratamiento, se debería monitorizar y seguir estrechamente la función renal, las concentraciones plasmáticas de potasio y las cifras de presión arterial”*

El trabajo de Valero et al (2011) sobre el papel del licopeno en la diabetes mellitus tipo 2 concluyó que: “...la evidencia científica actual sugiere que tanto el licopeno como otros productos del tomate (vitamina C, vitaminas B, ácidos orgánicos) pueden tener un efecto antioxidante en pacientes diabéticos. Sin embargo, no se puede excluir que otras sustancias antioxidantes, diferentes al licopeno, contenidas en el tomate o sus productos puedan ser las responsables del efecto beneficioso en el estrés oxidativo de los pacientes diabéticos. Antes de establecer conclusiones definitivas, hay que tener en cuenta que el número de estudios realizados con licopeno hasta la fecha es muy escaso.”

Por otra parte, en la investigación desarrollada por Sapunar et al (2009) en el cual compararon el efecto de la terapia prolongada con antipsicóticos atípicos o convencionales en la incidencia de diabetes mellitus 2, se concluyó que: “el uso de clozapina se asoció con un importante aumento del riesgo de diabetes mellitus 2 incidente en comparación con el uso de haloperidol, efecto que también mostró la risperidona pero en menor cuantía. El uso de quetiapina se asoció con un menor riesgo de diabetes mellitus incidente que el uso de antipsicóticos convencionales”.

Finalmente, la investigación efectuada por Pavlovic y Carvajal (2013) sobre el uso de hipoglucemiantes orales para el tratamiento de la diabetes mellitus gestacional arrojó como resultado que: “Los HGO son un tratamiento seguro y efectivo para la DMG. Recomendando el uso de sulfonilúreas de segunda generación (gliburi-

da o glibenclamida) para el tratamiento de las pacientes con DMG que fracasan en su control glicémico con dieta y ejercicio, evitando así el uso de insulina en hasta un 71% de las pacientes con DMG”.

## BIBLIOGRAFÍA

1. **Letelier LM, Manríquez JJ, & Rada, G.** (2005). Revisiones sistemáticas y meta análisis: ¿son la mejor evidencia? Revista Médica de Chile. 2005; 133(2): 246-249.
2. **Meca JS., Rodríguez, JO., Alcázar AIR.** Meta-análisis de las intervenciones conductuales en el tratamiento de la diabetes en España. Revista de psicología general y aplicada: Revista de la Federación Española de Asociaciones de Psicología. 1998; 51(3): 501-516.
3. **Catalá-López F, Macías Saint-Gerons D, Fuente Honrubia CDL, Martín-Serrano G.** Bloqueo dual del sistema renina-angiotensina frente a la monoterapia: revisión sistemática y meta análisis acumulativo de ensayos clínicos y estudios observacionales. Revista Española de Salud Pública. 2014; 88(1): 37-65.
4. **Valero MA., Vidal A, Burgos R, Calvo FL, Martínez C, Luengo LM, Cuerda C.** Meta-análisis del papel del licopeno en la diabetes mellitus tipo 2. Nutrición Hospitalaria. 2011; 26(6): 1236-1241.
5. **Sapunar J, Muñoz S, Vásquez T.** Comparación del efecto de la terapia prolongada con antipsicóticos atípicos o convencionales en la incidencia de diabetes mellitus 2: Revisión sistemática y meta análisis. Rev Med de Chile. 2009; 137(11): 1417-1426.
6. **Bastías E, Novik V, Ceriani A.** Estatinas y riesgo de diabetes. Rev Ch de Cardiol 2012; 31(3): 232-237.
7. **Pavlovic M, Carvajal J.** Hipoglicemiantes orales para el tratamiento de la diabetes mellitus gestacional: Revisión sistemática de la literatura. Rev Ch de Obst y Ginecol. 2013; 78(3): 167-178.
8. **Beltrán Galvis, O. A.** Revisiones sistemáticas de la literatura. Rev. Colomb. Gastroenterol. 2005; 20(1): 60 -69.
9. **McGuire J.** What works in correctional intervention? Evidence and Practical Implications. En G. A. Beinfeld, D. P. Farrington y A. W. Leschied Ed. Offender Rehabilitation in Practice. 2001 (p: 25-43).
10. **Cascaes da Silva F, Valdivia Arancibia BA, da Rosa IR, Barbosa Gutierrez Filho, P J., & da Silva, R.** (2013). Escalas y listas de evaluación de la calidad de estudios científicos. Rev Cub de Inform en Ciencias de la Salud. 2013; 24(3): 295 - 312.



Esta obra se terminó de editar en el mes de abril de 2017  
Tipo Open Sans Light 9,60 puntos, sobre papel  
propalmate 90 gramos  
Bogotá D.C, Colombia.

La diabetes mellitus se ha ido convirtiendo en un problema de salud pública a nivel global, dada la estrecha relación que tiene con el sobrepeso y con el sedentarismo, fenómenos que se encuentran presentes en el estilo de vida de gran parte de la población mundial.

El libro *Diabetes mellitus: Una mirada interdisciplinaria*, ofrece un espacio de reflexión acerca de la enfermedad, y se convierte en una apuesta de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Fundación Universitaria del Área Andina por integrar los conocimientos de diversas disciplinas en torno al tema y proporcionar una visión integral de esta condición médica.

En ese contexto, el libro proporciona una visión amplia de la diabetes mellitus en la que se incluyen datos y estadísticas, referentes políticos, conceptos clínicos y de cuidado del paciente, estrategias de promoción de la salud y perspectivas de la investigación en el área, buscando destacar la importancia del abordaje integral del paciente diabético y el papel que desempeñan los diferentes profesionales del área de la salud en dicho ámbito.

