

***TRABAJO DE FIN DE GRADO***

***Grado en Odontología***

**Diabetes Mellitus y Patología Oral**

**Madrid, curso 2020/2021**

Número identificativo

15

### **Agradecimientos:**

Después de un intenso período de 5 años, escribo este apartado de agradecimientos para finalizar mi trabajo de fin de grado. Quiero agradecer a todos mis profesores tanto en la universidad como en la clínica, por haber fomentado mi experiencia, el desarrollo de mi sueño y de mi persona porque ha sido un período de aprendizaje intenso, no solo en el campo científico, sino también a nivel personal. Quiero agradecer mi tutor Jorge SANCHEZ PORTOCARRERO por haberme acompañado y apoyado durante todo el año para la realización del trabajo final de la carrera.

También quiero agradecer a España por haberme permitido vivir una experiencia única, y por haberme dado una buena formación y enriquecimiento cultural que nunca podría olvidar.

Agradezco también a mi familia por haberme dado la suerte y la oportunidad de poder venir en Madrid para estudiar esta carrera. Me gustaría agradecer a mis padres y en particular a mi padre por sus sabios consejos, comprensión, tiempo, y su gusto de cuidar a las personas.

Finalmente, me gustaría agradecer a mis amigas españolas Alicia, Andy, Andrea, María-Angustia, Garbiñe, Amélie y los demás que me han aceptado, recibido, y apoyado desde los primeros días de carrera hasta el final. Agradezco también a mi amigo Eneko que me ha empujado a venir a estudiar en la UEM y fue la mejor decisión de mi vida.

## **Resumen:**

**Introducción:** Médicos y odontólogos han ambicionado explorar cada uno en su área de competencia las manifestaciones clínicas de la diabetes mellitus. Esta enfermedad crónica que se debe a una producción de insulina insuficiente por parte del páncreas tiene varias repercusiones que pueden afectar a la salud bucodental y sistémica del paciente diabético.

**Objetivo:** El objetivo principal era establecer la frecuencia de aparición de las principales complicaciones. Dentro de los objetivos secundarios encontramos revisar las manifestaciones clínicas de la diabetes mellitus al nivel bucal, establecer el seguimiento terapéutico adecuado, determinar las consecuencias del control de la glucemia y, por último, revisar las instrucciones de higiene.

**Materiales y Métodos:** Se encuentra informaciones mediante una búsqueda bibliográfica en las plataformas científicas Pubmed y Medline. Se reunió un total de 30 referencias.

**Resultados:** En concordancia con los datos encontrados, el tratamiento de las bolsas periodontales reduce el nivel de HbA1c. Los pacientes diabéticos mal controlados tienen mayor predisposición a padecer enfermedad periodontal y caries. Los programas de informaciones e intervenciones reducen exitosamente el nivel de HbA1c en pacientes prediabéticos. Diagnóstico y tratamiento precoz son imprescindibles. Un saneamiento completo de las bolsas periodontales tiene éxito en pacientes controlados y diligentes.

**Conclusión:** La enfermedad periodontal es la principal complicación de la diabetes mellitus al nivel bucal, seguido de la caries, infecciones (gingivitis y candidiasis) y por

último, úlceras. Un doble seguimiento por el odontólogo y el médico es imprescindible para el éxito del tratamiento dental y general del paciente. El éxito reside en un control riguroso de la glucemia, vigilar la aparición de signos y síntomas precoces, y sensibilizar al paciente en cuanto a técnicas y materiales de higiene a utilizar en casa.

**Palabras claves:** *“Diabetes Mellitus, periodontal disease, cavities, caries, treatment of diabetes mellitus, oral pathology, type 1 of diabetes, type 2 of diabetes, symptoms and signs of diabetes, prevalence, impact, ketoacidosis, hypoglycemia, hyperglycemia, insuline hormone, surgery, healing, implant, ...”*

**Abstract:**

**Introduction:** Doctors and dentists have explored the clinical manifestations of diabetes mellitus, each in their area of competence. This chronic disease, related to insufficient insulin production by the pancreas, has several repercussions that can affect the oral and systemic health of the diabetic patient.

**Objectives:** The main focus of this thesis was to establish the frequency of main complications appearance. Secondary objectives included reviewing the clinical manifestations of diabetes mellitus at the oral level, establishing the appropriate therapeutic follow-up, determining the consequences of glycemic control and, finally, reviewing hygiene instructions.

**Materials and Methods:** Information was gathered through bibliographic research carried out on scientific platforms Pubmed and Medline. A total of 30 references were collected.

**Results:** Available data shows that the treatment of periodontal pockets reduces the level of HbA1c. Poorly controlled diabetic patients are more prone to periodontal disease and tooth decay. Information and intervention programs effectively reduce the HbA1c level in prediabetic patients. Early diagnosis and treatment are essential. A complete sanitation of periodontal pockets is successful in diligent and controlled patients.

**Conclusion:** Periodontal disease is the main oral complication of diabetes mellitus, followed by caries, infections (gingivitis and candidiasis) and lastly, ulcers. A double follow-up by the dentist and the doctor is essential for an effective dental and general treatment of the patient. Successful results involve rigorous glycemic control,

monitoring the appearance of early signs and symptoms, and sensitizing the patient to hygiene techniques and materials to use at home.

**Keywords:** “Diabetes Mellitus, periodontal disease, cavities, caries, treatment of diabetes mellitus, oral pathology, type 1 diabetes, type 2 diabetes, symptoms and signs of diabetes, prevalence, impact, ketoacidosis, hypoglycemia, hyperglycemia, insulin hormone, surgery, healing, implant, ...”

# INDICE:

<b>I. INTRODUCCIÓN:</b> .....	<b>1</b>
<b>a) CONCEPTO DE LA DIABETES:</b> .....	<b>1</b>
1. Definición de la diabetes:.....	1
2. Epidemiología:.....	1
3. Etiopatogenia y tipos de diabetes:.....	2
<b>b) MANIFESTACIONES CLÍNICAS SISTÉMICAS DE LA ENFERMEDAD:</b> .....	<b>4</b>
1. General:.....	4
2. Cetoacidosis:.....	4
<b>c) FISIOPATOLOGÍA DE LAS MANIFESTACIONES CLÍNICAS:</b> .....	<b>5</b>
<b>d) COMPLICACIONES DE LA ENFERMEDAD A LARGO PLAZO:</b> .....	<b>6</b>
<b>e) DIAGNÓSTICO DE LA DIABETES MELLITUS:</b> .....	<b>8</b>
1. Glucemia:.....	8
2. Hemoglobina glicada:.....	8
3. Glucosuria:.....	9
4. Prueba de hiperglucemia provocada:.....	9
5. Diagnóstico diferencial con la diabetes Insípida:.....	10
<b>f) REPERCUSIONES DE LA DIABETES MELLITUS A NIVEL ORAL:</b> .....	<b>10</b>
1. Enfermedad Periodontal:.....	11
2. La Caries:.....	11
3. Hiposalivación:.....	13
4. Candidiasis:.....	13
5. Cáncer Oral:.....	15
6. ATM:.....	15
7. Consecuencias de una Cirugía:.....	15
<b>g) TRATAMIENTOS DE LA DIABETES MELLITUS:</b> .....	<b>16</b>
1. Tratamiento de la diabetes tipo 1:.....	16
2. Tratamiento de la diabetes tipo 2:.....	17
<b>h) APROXIMACIÓN TERAPÉUTICA ACTUAL A LOS PROBLEMAS ODONTOLÓGICOS DE LOS     PACIENTES CON DIABETES:</b> .....	<b>18</b>
<b>II. OBJETIVOS:</b> .....	<b>19</b>
<b>III. MATERIALES Y MÉTODOS:</b> .....	<b>20</b>
<b>IV. RESULTADOS:</b> .....	<b>21</b>
<b>V. DISCUSIÓN:</b> .....	<b>25</b>
<b>VI. CONCLUSIÓN:</b> .....	<b>30</b>
<b>VII. RESPONSABILIDAD:</b> .....	<b>32</b>
<b>VIII. BIBLIOGRAFÍA:</b> .....	<b>33</b>

# **I. INTRODUCCIÓN:**

## **a) CONCEPTO DE LA DIABETES:**

### **1. Definición de la diabetes:**

La diabetes es una enfermedad metabólica crónica que se describe por una insuficiencia en la función del páncreas. Este órgano se encuentra con la incapacidad de producir insulina en cantidades suficientes o que el organismo impida que se utilice correctamente la insulina. (1)

Como consecuencia obtenemos un alto nivel de glucosa en la sangre, el organismo se encuentra en una situación de hiperglucemia (alto nivel de la glucemia). Regularmente, el páncreas secreta la insulina, una hormona especial secretada por las células Beta de los islotes de Langerhans que se encarga de hacer penetrar la glucosa en las células para suministrarles energías. (1)

Hablamos de “Diabetes Mellitus” que quiere decir diabetes “azucarados”. En este término general, podemos encontrar diferentes diabetes.

### **2. Epidemiología:**

Conseguimos observar en un artículo sobre la prevalencia y la incidencia en el mundo de la diabetes tipo 1 que este último representa 5 a 10% de todos los tipos de diabetes en el mundo. Además, los resultados en Europa representan una incidencia de 15 por 100 000. (2) La diabetes de tipo 1 es la enfermedad crónica la más severa en los niños (un 40% de esos pacientes desarrollan la enfermedad antes de los 20 años).(3) Según un estudio sobre la diabetes de tipo 2, se ha notado que este último representa un 13,8% de la población en España. El diagnóstico precoz de la diabetes es significativo. En efecto,

hemos descubierto en un artículo sobre la incidencia de la diabetes mellitus, que dentro del total de los casos diagnosticados en Europa un 37,9% no había sido diagnosticada previamente. Respecto a España, la mitad del total de los casos detectados no lo había sido previamente.(4)

### **3. Etiopatogenia y tipos de diabetes:**

#### ***Diabetes tipo 1:***

Primero, la Diabetes de tipo 1 llamado “Diabetes insulino dependientes” tiene como anomalía no producir insulina asimismo que el organismo se encuentra con un exceso de glucosa en la sangre. Se encuentra en mayor frecuencia en los niños y adultos jóvenes. En algunos artículos, exponen que la diabetes de tipo 1 se puede llamar “autoinmune”. Es decir, que tendremos una reacción autoinmune donde el organismo ataca por error su propio tejido sano. En este caso, las reacciones inmunitarias destruyen las células Beta de los islotes de Langerhans. En este tipo 1, entran los factores genéticos. Es decir, que puede ser de carácter hereditario. (5)

#### ***Diabetes de tipo 2:***

Segundo, la diabetes de tipo 2 llamado “diabetes no insulino dependiente” tiene como problema no producir en cantidades suficientes la insulina o no utilizar bien esta última, lo que induce un exceso de glucosa en la sangre. Se encuentra más frecuentemente en los adultos mayores, personas que tienen obesidad, personas que no practican mucho deporte o puede ser de carácter hereditario. (6) Pero según un estudio sobre la diabetes de tipo 2 en niños y adolescentes, nos expresa que se puede presentar algunas veces en adolescentes a la edad de la pubertad por culpa de un cambio de hormona. (7)

En efecto, este artículo comenta que la pubertad podría jugar un papel significativo en la manifestación de la diabetes mellitus de tipo 2 debido a la hormona de crecimiento, que podría provocar una resistencia a la acción de la insulina. Se percibe una disminución del transporte de glucosa en el interior de los tejidos adiposos, musculares y al hígado. (7) Otros factores de riesgos contribuyen a la aparición de la diabetes de tipo 2 como: enfermedades vasculares, hipertensión, hipercolesterolemia, antecedentes de diabetes gestacional, nacimiento de un niño de más de 4 kg, infecciones crónicas, síndromes de ovarios poliquísticos, apnea del sueño, toma de corticoides, antipsicóticos y antivirales (tratamiento del VIH).

### ***Prediabetes y Diabetes gestacional:***

Sin embargo, puede existir un estadio de “prediabetes” que consiste a un nivel alto de azúcar en la sangre, pero no se puede considerar como diabetes porque los niveles no están tan altos como el nivel de una persona diabética. Esas personas son estimadas como personas con riesgos, pero se puede modificar cambiando su estilo de vida.

Igualmente, en subtipo podemos hablar de la “Diabetes gestacional” que ocurre en las mujeres durante el embarazo. Normalmente desaparece cuando nace el bebé, pero puede inducir como consecuencia un desarrollo de diabetes de tipo 2 más adelante. Así que recomendamos a las mujeres embarazadas adquirir un programa de actividad, de alimentación para disminuir los riesgos de padecer este tipo de enfermedad. (8)

## **b) MANIFESTACIONES CLÍNICAS SISTÉMICAS DE LA ENFERMEDAD:**

### **1. General:**

Para reconocer si una persona padece una diabetes o no, hay 3 aspectos clínicos que debemos tener en cuenta. Son: polidipsia (aumento de sed >20 L/día), polifagia (aumento del apetito), y poliuria (aumento de la micción, >50 ml/kg).

Las personas van a demostrar otros síntomas como fatiga, visión borrosa, hormigueo en las manos o los pies, pérdida de peso sin razón específica, y dificultades en la cicatrización de heridas, algunas úlceras que no cicatrizan. Del mismo modo puede presentar sudor, temblor, confusión, y latidos irregulares del corazón. (9)

### **2. Cetoacidosis:**

Podemos observar como otros síntomas trascendentes al nivel del organismo, el concepto de cetoacidosis. La cetoacidosis diabética se presenta como unas consecuencias severas más frecuentes de la diabetes de tipo 1, pero se puede encontrar en 1/3 de los casos de diabetes de tipo 2 que puede alcanzar a una alta mortalidad y morbilidad. En un artículo de revisión de 2004 sobre la cetoacidosis diabética, se puede observar que esta enfermedad es responsable de 100 000 hospitalizaciones anuales en los Estados Unidos. Se dice de igual forma que la cetoacidosis diabética puede ser una manifestación inicial en los cuadros de diabetes (20% en adultos y 30-40% en niños con diabetes de tipo 1). (9)

Se caracteriza como un cuadro de hiperglucemia (con cifras superior a 250 mg/dl) con debilidad y pérdida de peso, una acidosis metabólica (un trastorno del equilibrio ácido-

base que provoca un aumento de ácido en la sangre con cifras de pH <7,3) que puede provocar problemas respiratorios con hiperventilación, hipotermia, hipotensión, pérdida de conocimiento, problemas intestinales. (9)(10)

Presenta también una cetosis (déficit en el aporte de carbohidratos,  $\text{HCO}_3^- < 18 \text{ mmol/L}$ ). El paciente será sometido al riesgo de padecer infecciones como neumonías o infecciones al nivel endocrinológico, presentar desorden mental, depresión, agobio y estado de choque. Igualmente, podemos hablar de la típica respiración de “Kussmaul” con un aliento cetónico debido a la cetoacidosis. (9)(10)

Así que, el paciente presentará deshidratación severa con pérdida de líquidos y trastornos electrolíticos debido a una diuresis osmótica que provocará una vasodilatación y un agotamiento de los niveles de potasio, magnesio y fosfato en la orina. Todas esas manifestaciones se pueden llamar “Síndrome hiperglucémico hiperosmolar”. Este síndrome es más habitual en pacientes ancianos que pueden tener problemas cardiacos, renales o hipertensión. Hay que hacer especial vigilancia en el diagnóstico de esos pacientes porque es frecuente que no sean detectados como pacientes potencialmente diabéticos. (11)

### **c) FISIOPATOLOGÍA DE LAS MANIFESTACIONES CLÍNICAS:**

Cuando existe una carencia de insulina, provoca una falta de penetración de la glucosa en las células para administrarlas energías. Eso desarrolla:

→ proteólisis y lipólisis que provocan una hiperlipidemia con pérdida de peso y como resultado caquexia y polifagia.

→ cuerpos cetónicos que provoca cetoacidosis y acetonuria.

→ hiperglicemia que provoca una diuresis osmótica que hace una glucosuria.

→ la glucosuria con la acetonuria provoca poliuria que resulta una deshidratación del organismo y en final polidipsia. (3) Se ilustra esas repercusiones en la figura 1.

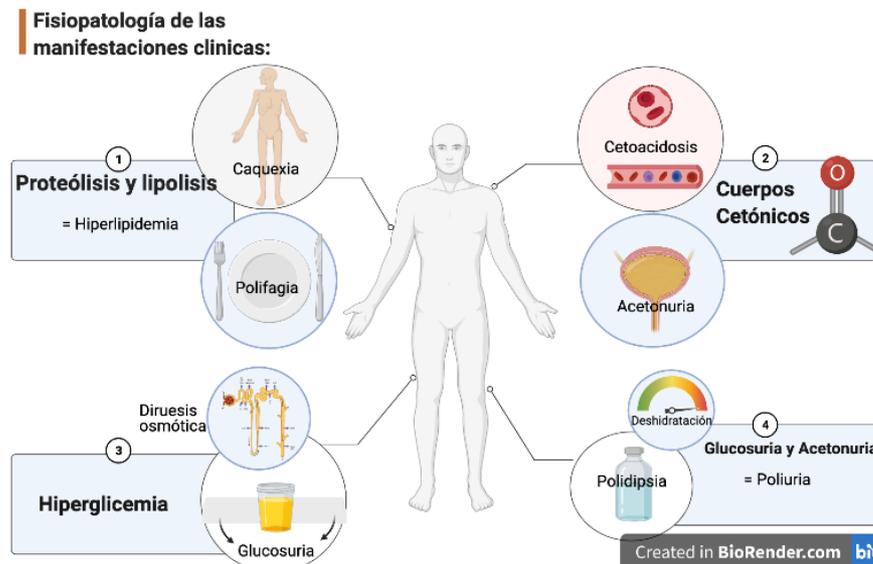


Figura 1: Esquema de las fisiopatologías de las manifestaciones clínicas.

#### d) COMPLICACIONES DE LA ENFERMEDAD A LARGO PLAZO:

Como repercusiones sobre el organismo, podemos encontrar que la diabetes de tipo 2 puede provocar un adelanto rápido de enfermedades cardiovasculares, insuficiencia renal, pérdida visual, y en casos extremos amputación de miembros para evitar sepsis (por la culpa de una úlcera que no cura y que se transforma en “puerta de entrada” para los microorganismos). Puede estar en relación con enfermedades vasculares como la retinopatía, nefropatía, neuropatía, desarrollar cuadro de hipertensión. (6)

La resistencia a la insulina y los efectos secundarios de la diabetes mellitus (obesidad, hipertensión, dislipidemia etc..) inducen enfermedades coronarias tal como la aterosclerosis. Se caracteriza por una acumulación de grasas y colesterol sobre las

paredes de las arterias lo que puede restringir el flujo sanguíneo. Sin embargo, la aterosclerosis se puede encontrar en otras arterias del organismo que las coronarias.

(12)

El sistema inmunitario puede estar alterado, lo que provoca un mayor cuadro de infección. En un artículo sobre las complicaciones de la diabetes mellitus, declaran que las series que se encuentran lo más alterado serían los polimorfonucleares (PMN). En algunos pacientes que padecen diabetes mellitus de tipo 1 autoinmune, pueden desarrollar otras enfermedades autoinmunes como un vitíligo, enfermedad de Addison, miastenia gravis, hepatitis autoinmune, enfermedad de Graves y tiroiditis de Hashimoto (6). Además, según un artículo sobre la diabetes de tipo 2 en los niños y adolescentes de 2013, se puede encontrar un aumento de número de obesidad en los niños y adolescentes y que existe una prevalencia de sobrepeso importante en los países desarrollados tal como en los Estados Unidos, y en algunos países de Europa. En el artículo, nos explica que la prevalencia de diabetes de tipo 2 en esos pacientes ha triplicado. (7)

Podemos encontrar una relación entre tener una fractura o debilidad ósea y padecer una diabetes mellitus. En algunos estudios, se han encontrado que personas que tenían diabetes presentaban complicaciones como un aumento del riesgo de fractura de cadera, un deterioro de la calidad ósea, una dificultad para curar las fracturas debido a las complicaciones vasculares, una alteración del metabolismo del hueso al nivel de sus células (osteoblastos y células progenitoras) y de una anomalía de la cicatrización. Podemos hablar de "Osteopatía diabética".(13)

## **e) DIAGNÓSTICO DE LA DIABETES MELLITUS:**

A partir de las manifestaciones clínicas, podemos realizar un diagnóstico biológico de certeza.

### **1. Glucemia:**

La glucemia se caracteriza por un nivel de glucosa en la sangre. Miraremos dos concentraciones de glucosa en el análisis de sangre (en ayunas y después de la comida). (14)(3)

Las cifras normales de concentración de glucosa en la sangre son:

→ inferior o igual a 1,10 g/l en ayunas.

→ inferior a 1,40 g/L después de la comida (2 horas).

Un paciente diabético tendría como concentraciones de glucosa en la sangre:

→ superior o igual a 1,26 g/L en ayunas.

→ superior o igual a 2,00 g/L después de la comida.

Un paciente con una hiperglucemia moderada (Prediabetes) tiene cifras:

→ entre 1,10 g/L y 1,26 g/L en ayunas.

→ entre 1,40 g/L y 2,00 g/L dos horas después de la comida.

### **2. Hemoglobina glicada:**

Según un artículo basado en una experiencia sobre el diagnóstico de la diabetes mediante un análisis del nivel de hemoglobina en la sangre, se puede mirar el nivel de hemoglobina glicada (HBA1c). Tras un estudio sobre pacientes "X" por un grupo de

expertos de la RSSDI en India, ha sido concluido que: si el valor de la HBA1c es superior a 6,5%, existe una relación con el efecto de padecer la diabetes. Este dato puede estar recogido como método de diagnóstico de la diabetes. Sin embargo, aconsejan el uso de otros datos de certeza para emitir un diagnóstico final. (8)

### **3. Glucosuria:**

La glucosuria se caracteriza por la presencia de glucosa en las orinas. Se monitoriza con tiras de papel para análisis cualitativas. (15) Si un paciente tiene cifras de orinas superiores a 2,75 mmol por día, se podría detectar un cuadro de hiperglucemia en un paciente diabético. (16) Podemos observar una glucosuria cuando existe una glucemia superior a 1,50 g/L.

### **4. Prueba de hiperglucemia provocada:**

Esta prueba se hace por vía oral. Consiste en una prueba de tolerancia de glucosa que permite de observar como el organismo reacciona ante una ingestión de azúcar. Permite también de controlar si responde la insulina de manera eficaz o no. Se realiza cuando el profesional sospecha una diabetes, una intolerancia a la glucosa o una diabetes gestacional. La prueba se realiza después de tres días de alimentación normal, sin haber practicado una actividad deportiva intensiva. Tiene que no haber comido 12 horas antes de la prueba. Después se mide el nivel de glucosa en la sangre en ayunas y 2 horas después de la carga de glucosa (75 g). Un paciente con diabetes tiene cifras superiores a 1,26 g/l en ayunas y superiores a 2,00 g/l 2 horas después de la carga de glucosa. (14)(15)

## **5. Diagnóstico diferencial con la diabetes Insípida:**

Sin embargo, hay que tener especial atención a no confundirnos con la diabetes insípida que padece también los signos clínicos de polidipsia y poliuria, pero no presenta polifagia. En efecto, este tipo de diabetes se caracteriza por una secreción inadecuada de la hormona antidiurética (ADH) o de la arginina vasopresina (AVP) o puede ser que el riñón no responde a esta hormona (ADH). Como consecuencia, el riñón expulsa en grandes cantidades, independientemente del estado de hidratación del organismo, lo que resulta que el paciente se encuentra en desequilibrio electrolítico, es decir que se encuentra en deshidratación rápidamente. No se considera como una diabetes mellitus. (17)

### **f) REPERCUSIONES DE LA DIABETES MELLITUS A NIVEL ORAL:**

En un artículo sobre las complicaciones de la diabetes mellitus, entendemos que la cavidad oral representa la localización más susceptible para presentar complicaciones de esta enfermedad. La primera manifestación que se relaciona con el efecto de padecer la diabetes mellitus es la enfermedad periodontal. Se puede caracterizar por una gingivitis (una inflamación de la encía sin pérdida de soporte en el diente) o por una periodontitis que es una inflamación de la encía, pero con pérdida de soporte del diente, es decir, el hueso alveolar, el ligamento periodontal y el cemento. En un artículo sobre la evaluación de las complicaciones orales de la diabetes mellitus, nos explica que Loe ha establecido en 1993 una relación entre la enfermedad periodontal y la diabetes mellitus. Loe decía que la enfermedad periodontal era la “sexta complicación” de la diabetes mellitus. (6)(18)

## 1. Enfermedad Periodontal:

En este estudio, podemos ver que la incidencia de enfermedad periodontal como la pérdida de hueso alveolar en pacientes con diabetes mellitus descontrolado era superior (el doble) que en un paciente controlado. Un paciente que tiene una diabetes mellitus descontrolada tiene como riesgos tener una inflamación de las encías más importante, una pérdida de inserción de las bolsas periodontales y disminución del hueso alveolar como se puede observar en la figura 2.



*Figura 2: Periodontitis y sondaje periodontal  
Fuente: Google imágenes periodontitis en pacientes diabéticos.*

Además, pueden presentar abscesos recurrentes. Mientras que un paciente que tiene una diabetes mellitus controlada tiene una disminución de esos riesgos y de las inflamaciones. Entonces el control de la glucemia tiene una relación importante entre el efecto de tener una enfermedad periodontal y con la gravedad de la diabetes. (6)

## 2. La Caries:

Segundo, la caries podría ser considerada como una manifestación de la diabetes mellitus, dado que esta enfermedad se caracteriza por una destrucción de los tejidos duros del diente como el esmalte, la dentina y el cemento (tanto al nivel coronal que al nivel de la raíz). Esta destrucción es debido a la cantidad de azúcares ingeridos que se encuentran en la alimentación. Es decir, los carbohidratos fermentables como la glucosa, la fructosa y la sacarosa actuarán con las bacterias que producen ácidos como

el típico “Estreptococo Mutan” que forma parte de la placa dental o biofilm dental. Debido también a un desequilibrio del entorno oral (pH de la cavidad bucal inferior a 5), nos encontramos con una producción de la placa dental que provoca la destrucción de los tejidos duros como se ilustra en la figura 3. Los factores de higiene y de estilo de vida está en relación también con esta enfermedad. (6)



*Figura 3: Caries en el molar superior izquierdo.  
Fuentes: Google imágenes caries en pacientes diabéticos.*

Entonces, según todas esas informaciones, existen varias revistas sobre estudios entre la relación entre la diabetes mellitus y la incidencia de padecer caries. Según ellas, falta evidencia concreta para poder hacer una correlación entre las dos variables. Según un estudio sobre la diabetes de tipo 1, existe una incidencia mayor de caries en pacientes con diabetes mellitus que en pacientes sin esta enfermedad por la culpa de una glucemia deficiente. (18)

Sin embargo, se explica que en los pacientes de edad avanzada que padecen una diabetes mellitus tienen como repercusión a nivel bucal una periodontitis con recesión gingival, es decir, que el volumen de encía disminuye, dando una puerta de entrada a las bacterias para producir caries al nivel de las raíces de los dientes. Entonces, podemos pensar que la periodontitis tiene una relación directa con los pacientes que padecen una

diabetes, pero como consecuencia secundaria llegarán las caries sin tener una relación directa con la diabetes. (6)

Sabiendo que los pacientes con diabetes tienen una resistencia a la insulina, se concluye que incrementa la presencia de caries. Además, con la disminución de las defensas inmunitarias, se puede ver en los estudios que los pacientes con diabetes mal controlados tienen un nivel más elevado de estreptococos y lactobacilos que los pacientes con diabetes controlados. Como sabemos que esos dos microorganismos son los dos principales presentes en la caries, se explicará un aumento rápido de la caries en pacientes con diabetes. (6)

### **3. Hiposalivación:**

Se puede observar que un paciente con diabetes tiene una disminución del flujo salival y un cambio de su composición con bajos niveles de fosfato y calcio que impide la protección de los dientes contra la caries y aumentará la prevalencia de caries. Podemos hablar del síndrome de "Boca Seca/Xerostomía". Una hiposalivación o una anomalía de las glándulas salivares favorece la aparición de la caries. Se puede diagnosticar con un análisis de la saliva, en cuya observaremos cifras del flujo salival no estimulado  $< 0,1$  ml/min y unas cifras del flujo salival estimulado por la masticación  $< 0,7$  ml/min, que se recoge cada 5 minutos. Sin embargo, los pacientes con hiposalivación no presentan obligatoriamente una xerostomía. (6)

### **4. Candidiasis:**

Tenemos como otras complicaciones a nivel bucal, la presencia de la "Cándida Albicans". De tener este patógeno no significa que tengamos una enfermedad, la mayoría de las personas lo tienen en su entorno oral, pero no presentan síntomas clínicos por la simple

razón que se puede eliminar con los factores de defensa del huésped. En algunas revistas observaremos que los pacientes con diabetes mellitus son predisponentes a tener infecciones y una inmunidad disminuida. Presentarán como repercusión “la candidiasis oral” que es una infección generalmente localizada en la lengua, en el paladar o en el interior de las mejillas con placas blancas como lo ilustra la figura 4. En algunos estudios, hay una relación entre el control de la glucemia y la presencia de la candidiasis. Es decir que, durante los momentos de hiperglucemia, el aumento de productos glucósidos en las células epiteliales bucales aumentan los receptores por la cándida. (6) (18) (19)



*Figura 4: Comparación de una salud oral sana y una candidiasis en pacientes diabéticos.  
Fuentes: Google imágenes de candidiasis en pacientes diabéticos.*

Además, una disminución del flujo salival debido a la diabetes puede provocar un aumento de la colonización de la Cándida porque normalmente, en la saliva hay una inmunoglobulina A secretora (sIgA) que inhibe la adhesión de las células de la Cándida a las células epiteliales de la boca. Igualmente, la presencia de la Candidiasis se debe considerar como una manifestación más frecuente en la diabetes mellitus de tipo 2. (6) (18) (19)

## **5. Cáncer Oral:**

En una revista sobre el cáncer oral, observaremos que un paciente que presenta una diabetes mellitus de tipo 1 o 2 tiene más susceptibilidad de presentar un cáncer oral que un paciente sin diabetes mellitus. Hablamos de lesión oral con una potencial “malignidad” tal como una queilitis actínica, un liquen plano, una leucoplasia etc. Esas lesiones premalignas tienen una prevalencia mayor en los pacientes con diabetes. La asociación entre diabetes, tabaco y alcohol representan los principales riesgos de un cáncer oral. (6) (20)

## **6. ATM:**

Podemos encontrar anomalías de la articulación temporomandibular. A nivel óseo y articular, el paciente tiene dolor a la masticación. En esos estudios, se revela que los pacientes con diabetes pueden presentar alteraciones al nivel temporomandibular. Sin embargo, los pacientes que presentan neuropatía diabética, refieren ser un factor de riesgo no vinculado con la disfunción de la articulación temporomandibular. Se dice además que los problemas microvasculares pueden jugar un papel en esta anomalía. (6) (18)

## **7. Consecuencias de una Cirugía:**

En último, podemos hablar de las complicaciones al nivel de la cirugía. Primero, si tenemos que hacer una extracción o poner un implante a un paciente que tiene una diabetes, hay que tomar en cuenta que estará predispuesto a desarrollar infecciones y tendrá una mala cicatrización. Por ejemplo, se puede observar en un estudio que los pacientes con una diabetes mellitus mal controlada presentan periimplantitis que es una infección del periodonto que rodea el implante. Presentan una mucositis

periimplantaria que se puede comparar a una gingivitis, es decir, una infección de los tejidos blandos alrededor del implante como la encía. Al contrario, los pacientes con una diabetes mellitus controlada no esta asociada al efecto de tener una periimplantitis. (6)

### **g) TRATAMIENTOS DE LA DIABETES MELLITUS:**

Los pacientes diabéticos tienen que ser diagnosticados y tratados precozmente para evitar el desarrollo de complicaciones y rápida progresión. Sabemos que la diabetes de tipo 1 es más complicada de tratar que la diabetes de tipo 2 debido a su trastorno autoinmune.

#### **1. Tratamiento de la diabetes tipo 1:**

En primer lugar, se puede administrar bolígrafos de insulina o bombas (de acción lenta o rápida) a los niños que padecen este tipo de enfermedad como se ilustra en la figura 5.



*Figura 5: Bolígrafos de insulina.  
Fuentes: Google imágenes bolígrafos de insulina.*

Antiguamente, los padres lo administraban 30 minutos/1 hora antes de la comida, pero resultaba que muchos niños no querían comer después. Actualmente, se han hecho nuevos análogos que consisten en administrar insulina de acción rápida después de la comida. Se monitoriza también el nivel de glucosa todos los días para saber cuando hay que inyectar insulina de acción rápida o no (ciclos glucémicos). A largo tiempo, algunos

padres requieren algo diferente que un control diario de la glucosa. Se puede proponer como tratamiento un trasplante del páncreas o de los islotes de Langerhans, pero esta intervención es muy difícil debido a la complejidad de la intervención. Los resultados no son positivos al 100% debido a la falta de donante de este órgano, al rechazo del órgano por parte del organismo y también a la destrucción de los islotes por el trastorno autoinmune. Se puede evitar esta complicación con inmunosupresores como el Micofenolato de mofetilo que es un tratamiento para trastornos autoinmune. Ahora el más importante es la educación terapéutica, y controlar su dieta. (21)

## **2. Tratamiento de la diabetes tipo 2:**

Sabemos que la diabetes de tipo 2 es más fácil de tratar que la diabetes de tipo 1 debido a que se puede prevenir mediante modificaciones en el estilo de vida. Por ejemplo, se puede controlar su dieta, hacer ejercicio y mantener un peso saludable. Sin embargo, el éxito del tratamiento depende del mantenimiento por parte del paciente. Se pueden tomar también fármacos, pero se debe considerar los efectos secundarios, como el riesgo de producir hipoglucemia o complicaciones si el paciente tiene insuficiencia renal, antes de recomendar un medicamento. Sin embargo, se puede observar en algunos artículos, que, si no conseguimos bajar la glucemia con los hipoglucemiantes orales, se puede administrar insulina también. Podemos dar al paciente, antidiabéticos orales (ADO) como los Sulfonilureas (hipoglucemiantes) y Metforminas. Se pueden dar tiazolidinedionas para el tratamiento de resistencia a la insulina. Sin embargo, está contraindicado en los pacientes ancianos con patologías cardíacas congestivas, por el riesgo de fractura en las mujeres menopaúsicas, en pacientes con insuficiencia cardíacas de clase III y IV. Existe también el glucagón (hiperglucemiante de urgencia) y el

polipéptido inhibidor gástrico que estimulan la secreción de insulina de las células Beta, lo que permite un mejor control de la glucemia y una pérdida de peso.

Además, se puede combinar insulina con los medicamentos antidiabéticos, o varios medicamentos entre ellos, como la combinación de la metformina a baja dosis con un tiazolidinedionas. (22)

## **h) APROXIMACIÓN TERAPÉUTICA ACTUAL A LOS PROBLEMAS ODONTOLÓGICOS DE LOS PACIENTES CON DIABETES:**

Se caracteriza por un despistaje y una aproximación preventiva, curativa.

→ Despistaje: observación y reconocimiento de signos y síntomas iniciales de una diabetes como periodontitis, gingivitis, boca seca, retraso de cicatrización, hipotonía de la lengua, úlceras, candidiasis. (23)

→ Preventiva: educación terapéutica a los pacientes, enseñar las técnicas de higiene bucodental. Hacer una revisión cada 6 meses y un control de la dieta. Hacer un diagnóstico de certeza con un examen clínico completo (índice de Caries, índice Periodontal y radiografías...). (24)

→Curativa: tratamiento de las caries y de la enfermedad periodontal precozmente. (24)

## **II. OBJETIVOS:**

### Principales:

1°) Establecer la frecuencia de aparición de las principales complicaciones orales de la diabetes mellitus.

### Secundarios:

1°) Revisar las manifestaciones clínicas de la patología oral en la diabetes mellitus.

2°) Establecer el seguimiento y tratamiento idóneo de los pacientes diabéticos desde el punto de vista odontológico.

3°) Determinar la importancia del control de los niveles de glucemia en los pacientes diabéticos con manifestaciones clínicas orales.

4°) Revisar las instrucciones de higiene bucal para los pacientes diabéticos.

### III. MATERIALES Y MÉTODOS:

Nos hemos apoyado sobre artículos en inglés, español y francés encontrados en Pubmed, Medline y revista medical o revista de la OMS. Para encontrar esos artículos, hemos utilizado las palabras claves en inglés: ***“Diabetes Mellitus, periodontal disease, cavities, caries, treatment of diabetes mellitus, oral pathology, type 1 of diabetes, type 2 of diabetes, symptoms and signs of diabetes, prevalence, impact, ketoacidosis, hypoglycemia, hyperglycemia, insulin hormone, surgery, healing, implant, ...”***

Hemos elegido nuestros artículos en función de la antigüedad de la publicación incluyendo los artículos sobre el tema de los últimos diez años. Nos hemos centrado en población en Europa, América, España y Asia.

Los criterios de inclusión y exclusión son los siguientes: comparación entre un grupo control y un grupo presentando la patología, publicaciones de menos de 10 años, diabetes de tipo 1 y tipo 2, grupos de diferentes edades (adolescentes, adultos, niños), caries, enfermedad periodontal, afectación oral. Han sido excluidos los artículos de más de 10 años salvo que sean de alta relevancia, tratando de afectaciones orales no relacionadas con la diabetes, afectaciones originadas por varias enfermedades sistémicas, localización no oral. Entonces, para la recogida de datos, hemos ido paso a paso de una información externa a una información interna, es decir, que hemos empezado por todo el conjunto de la diabetes y sus repercusiones, y hemos acabado centrándonos en la relación entre la patología oral y la diabetes.

#### **IV. RESULTADOS:**

En el primer caso clínico de 2016, se trata de un paciente que padece una diabetes mellitus de tipo 2, cuyo diagnóstico dental es el siguiente: una periodontitis crónica con inflamación gingival, movilidad dentaria y una profundidad de sondaje superior o igual a 7 mm al nivel de los molares. Su nivel de HbA1c era de 7,8%. Después de su tratamiento periodontal no quirúrgico, se notó una reducción de 0,9 % de su nivel de HbA1c. Sin embargo, los profesionales afirman que, para hacer un tratamiento periodontal quirúrgico, el paciente tiene que ser bien controlado, es decir, que no debe tener un nivel superior de 6,9% de HbA1c.(25) Igualmente, en una metanálisis de 2006 con 23 estudios, se observa una aumentación de gingivitis y periodontitis multiplicada por 3 en pacientes diabéticos no controlado respecto a los pacientes no diabéticos o pacientes diabéticos pero bien controlados. (23)

En un estudio con una duración de 11 años sobre 3731 participantes, desarrollado por Koshier y Rathmann en Pomerania, observarán las repercusiones dentales entre pacientes con una diabetes controlada (HbA1c <7%), pacientes no controlados (HbA1c >7%) y un grupo sano. Se evalúan el nivel de dientes cariados mediante índices de caries. Se confirma una aumentación del nivel de caries en los grupos de pacientes con diabetes mal y bien controlado respecto al grupo sano. Sin embargo, entre un paciente que tiene una diabetes mal controlada y un paciente que padece una diabetes bien controlada, se observa un mayor número de caries en el paciente mal controlado. Añaden que los cambios de salud dental han aumentado proporcionalmente a los niveles de HbA1c y en función de la enfermedad a largo plazo. Por ejemplo, en este estudio se observa una mejor proporción de caries en pacientes con diabetes superior a 5 años. (28)

En un segundo caso epidemiológico realizado por Thomas Kocher y cols en 2018 sobre las complicaciones periodontales en pacientes con diabetes mellitus, ha sido establecido una asociación entre la enfermedad periodontal inicial y los pacientes prediabéticos. El estudio cuenta 4387 pacientes sin periodontitis con edades entre 35 y 44 años, sobre un seguimiento de 5 años. Se observa en el grupo de pacientes prediabéticos 96 sujetos sobre 297 con periodontitis desarrollada (32,3%). En el grupo sano (niveles de glucosa normal en ayunas), 1129 sobre 4033 han desarrollado periodontitis (28%). En el grupo diabético, 22 sobre 57 pacientes (38,6%) han desarrollado una periodontitis. Sin embargo, no han notado vínculo con la pérdida de dientes. No obstante, una diabetes mal controlada aumenta la progresión de periodontitis y subsecuentemente la caída de dientes a largo plazo. En cuanto a la prescripción antibiótica revelaron que produce una disminución de las bolsas periodontales, pero que tiene efecto respecto a la pérdida de encía. Esta prescripción viene determinada por el grado de destrucción periodontal y el estadio inflamatorio. En este estudio, afirman que el control del nivel glucémico ayuda en la prevención de las complicaciones bucales a largo plazo. Sin embargo, no pueden establecer un umbral glucémico que determina la aparición de complicaciones. En este estudio, se puede observar un ensayo clínico sobre 154 profesionales que han establecido programas con informaciones básicas e intervenciones controladas con una consecuencia de una reducción significativa de la HbA1c en pacientes prediabéticos durante 6 meses. (26)

Según los resultados de una metanálisis de 2016 (Samuel A. Abariga and Brian W. Whitcomb) sobre pacientes embarazadas (5724 participantes), se observa que la periodontitis tiene una relación con el desarrollo de la diabetes mellitus gestacional (624 casos enseñaron un riesgo mayor de periodontitis en la diabetes mellitus gestacional

con un 66%). Explican que existe un factor de riesgo de 2 entre la diabetes gestacional y la periodontitis (OR=2,08). (27)

Desde un estudio sobre el estado periodontal e higiene dental observado en un grupo de 61 pacientes con diabetes de tipo 2 con y sin un control glucémico en México, encontramos la enfermedad periodontal como complicación principal (prevalencia de 90%) seguida de caries, úlceras, candidiasis y glositis. En la enfermedad periodontal, se encuentran niveles altos de periodontitis moderada (32,8%), gingivitis (27,9%) y solamente un 3,2% de los pacientes con diabetes presenta un periodonto sano. Afirman que la severidad de afectación del estado periodontal depende de la presencia o ausencia de control glucémico. Observan que alrededor de 60% de pacientes con mal control glucémico tienen mayor frecuencia de padecer una periodontitis severa al contrario de los que tiene un buen control glucémico. Además, se observa que después de un saneamiento periodontal (curetaje y alisado radicular), los pacientes con un buen control tienen una mejor calidad de vida a largo plazo, al contrario de los pacientes con un mal control que tienen poco éxito a largo plazo. (29)

Por otra parte, según una revisión bibliográfica de 2016 a 2017, sobre las manifestaciones bucales encontradas en pacientes diabéticos, comentan que existe un rango de 22 a 68% de gingivitis y 25 a 98% de periodontitis. En comparación, en los sujetos no diabéticos presentan 75% de gingivitis y un rango de 5 a 15% de periodontitis.(30)

En un estudio sobre la relación entre la salud dental y la diabetes de tipo 1 en niños y adolescentes (80 participantes), nos informa que la enfermedad periodontal es una complicación principal en la diabetes mellitus y que el tratamiento del estado

periodontal mejora el control metabólico del paciente. En este estudio, encontramos niveles de índice gingival elevados y una alta frecuencia de enfermedad periodontal, de caries y de candidiasis en los pacientes con diabetes de tipo 1 respecto a los pacientes sanos. Los resultados encontrados en estos estudios explican que un nivel de HbA1c elevado produce un riesgo de inflamación gingival importante en esos pacientes. Una disminución del nivel de saliva y alteración de su composición ha sido notada en pacientes mal controlados. Además, se observa una elevación de esas complicaciones dentales a largo plazo. (31)

Para terminar, en un estudio comparando el estado periodontal y la higiene dental en 61 pacientes diabéticos tipo 2 en México, se observa un éxito en pacientes bien controlados, con una higiene bucal regular y que acude a revisión dental. En comparación, existe una diferencia de 17,8% con el grupo de pacientes mal controlados y que no tienen una buena higiene bucal. (29)

## V. DISCUSIÓN:

Conjuntamente, los diferentes estudios han demostrado que la diabetes y enfermedad periodontales son dos enfermedades inflamatorias crónicas que afectan el sistema inmunitario y que comparten otros factores de riesgos como la obesidad, tabaco, edad, sexo, estadio socioeconómico y predisposición genética. Existe una interrelación entre las dos enfermedades, se afectan y se empeoran mutuamente. La diabetes mellitus no controlada provoca una inflamación gingival y una periodontitis exagerada. Igualmente, una enfermedad periodontal no tratada aumenta el nivel glucémico y provoca un agravamiento de la diabetes. La enfermedad periodontal es la complicación más frecuente en un paciente diabético, seguido por la presencia de policaries, úlceras y candidiasis. (29)(28) (26)(30)

Las manifestaciones clínicas encontradas en los pacientes diabéticos son: una mayor proporción de enfermedad periodontal y de inflamación de las encías llamada gingivitis. En paralelo, la gingivitis está en mayor proporción en los pacientes no diabéticos, y padecen menor enfermedad periodontal. Se supone una aparición de inflamación gingival, enfermedad periodontal y en consecuencia una pérdida de dientes en los sujetos que padecen diabetes mellitus. Incluyen cambios al nivel pulpar y periapical lo que produce a largo plazo caries y focos de infecciones. (30) Igualmente, se observa como signos y síntomas durante el examen clínico, una mayor proporción de policaries, candidiasis, boca seca y un retraso de la cicatrización, una hipotonía de la lengua y hiperviscosidad de la saliva. (23)

Tras la investigación de los estudios previamente enunciados, ha sido notado que el control del estado sistémico del paciente es fundamental en cada fase del tratamiento

periodontal, sobre todo en la fase de mantenimiento periodontal donde han observado que se puede re aumentar la HbA1c. Una adecuada colaboración entre el odontólogo y el médico es esencial para tener éxito en el tratamiento de la periodontitis y de la diabetes mellitus. (25) Los estudios revelarán que un tratamiento periodontal bien realizado reduce el nivel de la HbA1c. Sin embargo, la presencia de un nivel glucémico insuficiente tiene como repercusión un aumento de inflamación gingival y de riesgo de periodontitis considerable mayor que en un paciente no diabético. (23)

Por supuesto, se puede concluir de la investigación sobre 11 años, que la enfermedad periodontal y la caries son dos complicaciones recurrentes que aumentan en función del nivel de HbA1c y del estado de control de la diabetes. (28)

Explican que se debe dar especial enfoque a los factores de riesgos en la diabetes y la enfermedad periodontal como el tabaco, la obesidad y el sedentarismo. Los odontólogos quieren aplicar una educación sanitaria en la clínica dental respecto a la diabetes y prediabetes para facilitar la prevención de sus complicaciones como la enfermedad periodontal. Es decir, quieren incorporar programas de prevención que comportan consejos sobre la alimentación, actividad física etc. Se puede concluir que una educación sanitaria tiene un impacto positivo sobre la protección de la salud bucal en pacientes diabéticos o con riesgos de padecer una diabetes. (26) Entonces, se puede afirmar que la enfermedad periodontal es una complicación frecuente y que empeora si se asocia una diabetes mal controlada. Además, las dos enfermedades tienen factores de riesgos comunes. Una educación sanitaria y terapéutica combinada entre odontólogos y médicos reducen la aparición de enfermedad periodontal y disminuye el impacto de la diabetes.(26)

Respecto a una metanálisis sobre las mujeres embarazadas, piensan que la periodontitis induce respuestas inmunitarias que liberan marcadores como las interleucinas y factores de necrosis tumorales que bloquean la acción de la insulina o destruyen las células beta del páncreas, resultando un deterioro del metabolismo de la glucosa y el desarrollo de una diabetes gestacional. (27)

Se puede proponer de elaborar revisión y observación durante 3 meses por el odontólogo y el médico para adquirir un control y evitar un incremento de la diabetes o de la enfermedad periodontal. (26) Existe igualmente una importancia del papel del odontólogo al nivel del descubrimiento de la diabetes mediante la exploración clínica. Un saneamiento completo conteniendo raspaje (con bolsas periodontales superiores a 4 mm y existencia de sangrado al sondaje), profilaxis, estudio periodontal, mantenimiento, reevaluación del estadio periodontal, ayuda a entretener una buena salud bucodental y reduce el nivel de HbA1c en un paciente con diabetes mellitus. Un paciente diabético tiene que ser monitorizado y controlado para que su nivel glucémico no tenga impacto al nivel oral y sistémico. Los odontólogos tienen que procurar especial atención a los niveles de glucemia durante las citas. Tienen que realizar una anamnesis completa con toda la información registrada en la historia clínica (si hay una toma de antidiabéticos orales, por ejemplo). (25)(23)

Se recomienda en esos pacientes un doble seguimiento por parte de los profesionales de la salud, es decir, una asociación dinámica entre el odontólogo y el médico del paciente.(23) El tratamiento idóneo consiste en tratar precozmente la enfermedad periodontal y las caries por parte del odontólogo mediante raspajes, estudio periodontal y mantenimiento, incluyendo una observación entre 3 y 6 meses. (26)(23) Y por parte

del médico, controlar el nivel de HbA1c del paciente. En deducción, el control de la glucemia es un factor importante porque lo podemos considerar como el principal desencadenante de las dos enfermedades. Entonces, si actuamos sinérgicamente vía este factor desencadenante, tendremos un éxito sobre el control de las dos enfermedades a largo plazo. (23)

De la misma manera, insistan sobre la prevención de la higiene dental en esos pacientes. La diabetes y la salud bucodental están estrechamente ligados, el odontólogo debe sensibilizar los pacientes y los médicos, puesto que existe una falta de información a los pacientes y profesionales de salud sobre la correlación entre la diabetes mellitus y la enfermedad periodontal. Existe una importancia de una educación terapéutica de los pacientes con la asistencia de los médicos al nivel de la higiene y de los factores de riesgos. (26) Durante las primeras citas, el odontólogo enseña a los pacientes las técnicas de higiene asimismo de la utilización de un cepillo de dientes suave y cepillos interdetales o hilo dental después de cada comida y se le recomienda de evitar el sangrado. Le puede prescribir un dentífrico y enjuague por el tratamiento periodontal. Si el paciente lleva una prótesis, tiene que limpiarla de manera diaria. Por terminar, es imprescindible una profilaxis cada 6 meses así que un control bucal cada 3 meses. La gestión de los pacientes diabéticos en la consulta es primordial, sobre todo al nivel de estrés que tiene repercusiones sobre la producción de la adrenalina y la liberación de corticoides, moléculas hiperglucemiantes y al nivel de la prescripción para evitar interacciones medicamentosas. Si desgraciadamente, se presenta un paciente diabético mal controlado con una necesidad de tratamientos urgentes, se puede remitir en hospital para asegurar un soporte médico durante los tratamientos dentarios. (23)

Un programa educativo tiene que ser apoyado de manera más importante por los odontólogos en los niños y adolescentes con diabetes mellitus de tipo 1, para prevenir de las complicaciones periodontales y bucodental en general. Sin embargo, concluyen que no se puede afirmar de manera segura que la diabetes de tipo 1 tiene un impacto significativo sobre un riesgo de padecer las enfermedades bucodentales, pero que se debe controlar asiduamente la higiene dental para una prevención e impedir una aparición temprana. En aquel tiempo, el odontólogo entra en la gestión multidisciplinaria de los pacientes con diabetes de tipo 1. (31)

Para completar, se recomienda a esos pacientes unas instrucciones de higiene a realizar en casa, se programa revisiones como por ejemplo cada 3 meses en caso severo y cada 6 meses cuando está bien controlado. Además, se puede concluir de los artículos que los pacientes con una diabetes controlada y con una buena higiene bucal en casa tienen un mejor éxito del tratamiento y calidad de vida que los pacientes con una mala higiene y una diabetes mal controlada.(29) En el futuro, se podría recomendar incluir de forma sistemática programas de educación terapéutica por parte de los odontólogos en la consulta para sensibilizar los pacientes e insistir sobre un diagnóstico precoz de la diabetes mellitus en pacientes con signos y síntomas orales iniciales. Los médicos podrían remitir directamente los pacientes diagnosticados con diabetes en las consultas dentarias. Igualmente, durante el examen clínico, los odontólogos pueden realizar un despistaje con una medida de la glucemia si sospechan una diabetes. (23)

## VI. CONCLUSIÓN:

1. La frecuencia de aparición de las diferentes manifestaciones orales en pacientes con diabetes mellitus son de la más al menos prevalentes: la enfermedad periodontal (periodontitis), policaries, candidiasis, úlceras y boca seca.
2. Se observan como manifestaciones clínicas de esas patologías orales: inflamación de las encías, bolsas periodontales, pérdida de los tejidos periodontales que rodean los dientes, desmineralización de los tejidos duros del diente por los agentes cariogénicos, mala cicatrización, infecciones recurrentes, hiperviscosidad de la saliva e hipotonía de la lengua.
3. Se recomienda un diagnóstico y tratamiento precoz mediante el uso de raspajes y alisados radiculares, obturaciones, estudio, seguimiento y mantenimiento periodontal. Igualmente, se recomienda una colaboración dinámica entre odontólogos y médicos a través de la realización de despistaje con controles de la glucemia en ayunas o glucemia capilar en el gabinete dental.
4. Al mismo tiempo, la revisión continua de los niveles de HbA1c es imprescindible para controlar la enfermedad periodontal y mantener una diabetes controlada. Un paciente con un control glucémico insuficiente presenta mayor nivel de inflamación gingival además de un riesgo de padecer periodontitis superior a un paciente no diabético.
5. Los pacientes diabéticos tienen que acudir cada 6 meses a la consulta para revisar su salud bucal y en caso severo cada 3 meses. El éxito del tratamiento de los pacientes diabéticos depende de sus propias implicaciones en casa, del estilo de vida y del correcto mantenimiento de su salud bucal. Serán necesarios la

adecuada remoción mecánica tras ingesta de alimentos con cepillos adecuados e hilos dentales, al igual que una correcta remoción química con dentífricos y enjuagues adecuados. Se pueden recomendar programas sanitarios a seguir en casa y en la consulta.

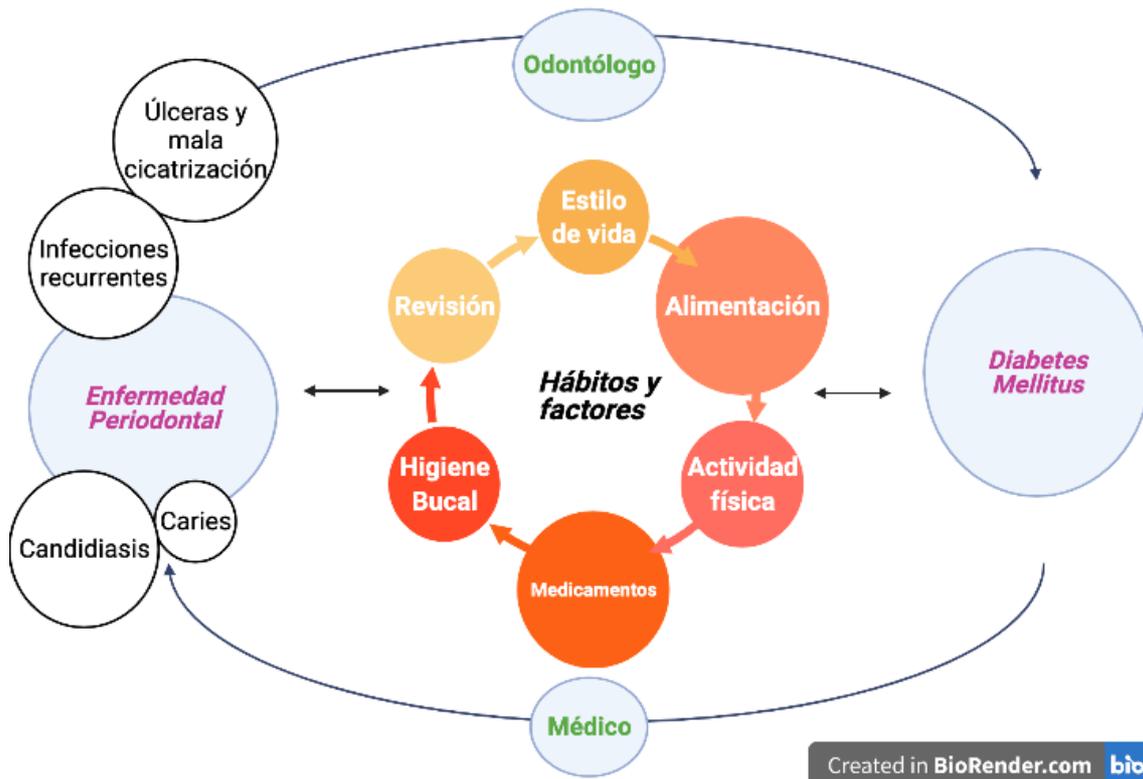


Figura 6: Esquema de conclusión.

## **VII. RESPONSABILIDAD:**

En cuanto a la responsabilidad social, se puede explicar los diferentes conceptos siguientes: sostenibilidad económica, medioambiental y social.

A largo plazo, si aplicamos un tratamiento precoz al nivel bucal, se disminuye el riesgo de padecer enfermedades complicadas y se reduce el coste de los tratamientos bucodentales. Entonces, en los pacientes diabéticos, reducir las enfermedades orales tiene como efecto de disminuir también la gravedad de su diabetes, lo que produce a largo tiempo, una reducción de los costes económicos de los tratamientos.

Al nivel medioambiental, el hecho de tener un control precoz sobre las dos enfermedades reduce la toma de medicamentos que producen residuos encontrados en las aguas residuales, así como también la consumación y producción de materiales no orgánicos.

Respecto a la sostenibilidad social, el éxito de un control precoz sobre las dos enfermedades mejora el aspecto social de los pacientes. Los pacientes se sientan más cómodos en la sociedad por tener una buena sonrisa y un cuerpo sano que les proporciona un aumento de la calidad de vida, así como la esperanza.

## VIII. BIBLIOGRAFÍA:

1. Egan AM, Dinneen SF. What is diabetes? Med (United Kingdom). 2019;47(1):1–4.
2. Mobasser M, Shirmohammadi M, Amiri T, Vahed N, Fard HH, Ghojzadeh M. Prevalence and incidence of type 1 diabetes in the world: A systematic review and meta-analysis. Heal Promot Perspect. 2020;10(2):98–115.
3. Grimaldi A. D Médecine-Sciences Flammarion Médecine-Sciences Flammarion Sous la direction d'. 2009.
4. Rojo-Martínez G, Valdés S, Soriguer F, Vendrell J, Urrutia I, Pérez V, et al. Incidence of diabetes mellitus in Spain as results of the nation-wide cohort di@bet.es study. Sci Rep. 2020;10(1):1–9.
5. Isley WL, Molitch ME. Diabetes Tipo 1. J Clin Endocrinol Metab. 2005;90(1):0–0.
6. Verhulst MJL, Loos BG, Gerdes VEA, Teeuw WJ. Evaluating all potential oral complications of diabetes mellitus. Front Endocrinol (Lausanne). 2019;10(FEB).
7. Stipančić G, Šepec MP, Sabolić LLG. Type 1 diabetes mellitus in children and adolescents. Paediatr Croat Suppl. 2019;63(6):21–6.
8. Chawla R, Madhu S, Makkar B, Ghosh S, Saboo B, Kalra S. RSSDI-ESI clinical practice recommendations for the management of type 2 diabetes mellitus 2020. Indian J Endocrinol Metab. 2020;24(1):1–122.
9. Dialnet-CetoacidosisDiabeticaYSindromeHiperosmolarHipergli-6544549.
10. Noble-Bell G, Cox A. Management of diabetic ketoacidosis in adults. Nurs Times. 2014;110(10):14–7.
11. Moreno Obregón F, Espino Montoro A, Marín Martín J, León Jiménez D. Severe diabetic ketoacidosis, acute kidney injury and dehydration due to canagliflozin in type 2 diabetes mellitus patient: Atypical clinical presentation. Aten Primaria. 2019;51(10):664–6.
12. Sánchez-Recalde Á, Carlos Kaski J. Diabetes mellitus, inflamación y aterosclerosis coronaria: perspectiva actual y futura. Rev Española Cardiol. 2001;54(6):751–63.

13. Murray CE, Coleman CM. Impact of diabetes mellitus on bone health. *Int J Mol Sci*. 2019;20(19).
14. Drouin P, Blickle JF, Charbonnel B, Eschwege E, Guillausseau PJ, Plouin PF, et al. Diagnostic et classification du diabete sucre les nouveaux criteres. *Diabetes Metab*. 1999;25(1):72–83.
15. ANTOGNETTI S, TRAVIA L. Diabetes mellitus. *Riforma Med*. 1951;65(51):1399–402.
16. Rohfleisch A, Nseir G, Chehade H, Guidoux Noverraz M, Venetz JP, Barbey F. Glucosurie rénale. *Rev Med Suisse*. 2013;9(378):636–40.
17. Kalra S, Zargar A, Jain S, Sethi B, Chowdhury S, Singh A, et al. Diabetes insipidus: The other diabetes. *Indian J Endocrinol Metab*. 2016;20(1):9–21.
18. Mauri-Obradors E, Estrugo-Devesa A, Jané-Salas E, Viñas M, López-López J. Oral manifestations of diabetes mellitus. A systematic review. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2017;22(5):e586–94.
19. Shenoy MP, Puranik RS, Vanaki SS, Puranik SR, Shetty P, Shenoy R. A comparative study of oral candidal species carriage in patients with type1 and type2 diabetes mellitus. *J Oral Maxillofac Pathol*. 2014;18(5):60–5.
20. Mohsin SF, Ahmed SA, Fawwad A, Basit A. Prevalence of oral mucosal alterations in type 2 diabetes mellitus patients attending a diabetic center. *Pakistan J Med Sci*. 2014;30(4):716–9.
21. Atkinson MA, Eisenbarth GS. Type 1 diabetes: New perspectives on disease pathogenesis and treatment. *Lancet*. 2001;358(9277):221–9.
22. Tan SY, Mei Wong JL, Sim YJ, Wong SS, Mohamed Elhassan SA, Tan SH, et al. Type 1 and 2 diabetes mellitus: A review on current treatment approach and gene therapy as potential intervention. *Diabetes Metab Syndr Clin Res Rev [Internet]*. 2019;13(1):364–72. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.dsx.2018.10.008>
23. Vechis S. Diabète et maladie parodontale. *Rev d"odonto-stomatologie*. 1984;13(1):33–8.
24. Pablo Juárez R, Ricardo Chahín J, Margarita Vizcaya M, Isabel Arduña E. Salud oral en pacientes con diabetes tipo 2: caries dental, enfermedad periodontal y pérdida dentaria. *Odontol Sanmarquina*. 2014;10(1):10.
25. Seshima F, Nishina M, Namba T, Saito A. Periodontal Regenerative

- Therapy in Patient with Chronic Periodontitis and Type 2 Diabetes Mellitus: A Case Report. *Bull Tokyo Dent Coll.* 2016;57(2):97–104.
26. Kocher T, König J, Borgnakke WS, Pink C, Meisel P. Periodontal complications of hyperglycemia/diabetes mellitus: Epidemiologic complexity and clinical challenge. *Periodontol 2000.* 2018;78(1):59–97.
  27. Abariga SA, Whitcomb BW. Periodontitis and gestational diabetes mellitus: A systematic review and meta-analysis of observational studies. *BMC Pregnancy Childbirth* [Internet]. 2016;16(1). Available from: <http://dx.doi.org/10.1186/s12884-016-1145-z>
  28. Schmolinsky J, Kocher T, Rathmann W, Völzke H, Pink C, Holtfreter B. Diabetes status affects long-term changes in coronal caries - The SHIP Study. *Sci Rep.* 2019;9(1):1–11.
  29. Gutiérrez-hernández G, De D, De C, Hernández-castillo L. Estado periodontal e higiene dental en diabéticos. *Salud en Tabasco.* 2011;17(3):63–70.
  30. Santana LD. Manifestaciones bucales de la diabetes mellitus en el adulto mayor Oral manifestations of diabetes mellitus in elder people. *Rev Méd Electrón* [Internet]. 2018;40(5):1536–55. Available from: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=84011>
  31. Rafatjou R, Razavi Z, Tayebi S, Khalili M, Farhadian M. Dental health status and hygiene in children and adolescents with type 1 diabetes mellitus. *J Res Health Sci.* 2016;16(3):122–6.

## What is diabetes?

Aoife M Egan  
Seán F Dinneen

### Abstract

Diabetes mellitus represents a set of autoimmune, metabolic and genetic disorders that share one major characteristic – hyperglycaemia. The recommended way of measuring plasma glucose and the threshold used to define what is normal or abnormal have gone through several iterations over the past few decades. These recommendations, and the current definitions of diabetes mellitus and intermediate states of hyperglycaemia, are reviewed here. Differences in approach between the USA and other parts of the world are highlighted.

**Keywords** Classification; glycated haemoglobin; impaired fasting glucose; impaired glucose tolerance; MRCP; type 1 diabetes mellitus; type 2 diabetes mellitus

### What is diabetes?

Diabetes mellitus is not a single disorder and its definition depends on one's perspective. From a medical perspective, it represents a series of metabolic conditions associated with hyperglycaemia and caused by partial or total insulin insufficiency. Exposure to chronic hyperglycaemia can result in microvascular complications in the retina, kidney or peripheral nerves. Although these are characteristic of diabetes, they cannot be used to define the disorder because they take too long to manifest. The so-called macrovascular complications of diabetes (myocardial infarction, stroke, peripheral arterial disease) occur more commonly as these are frequently present in the pre-diabetic state. It has been suggested that diabetes should be defined as 'premature atherosclerosis with associated hyperglycaemia', thereby emphasizing the clinical problems to which most patients succumb.

A definition of diabetes from a societal perspective includes the burden that the disease places on economies, in terms of both its costly treatment and associated premature morbidity and mortality.

From the individual patient's perspective, diabetes is a life-long condition requiring daily attention to diet, lifestyle and self-monitoring of blood glucose, with frequent administration of medication. It can be associated with varying degrees of anxiety, depression and multiple visits to healthcare providers.

**Aoife M Egan PhD MRCP** is an Endocrinology Fellow at Mayo Clinic, Rochester, MN, USA. Competing interests: none declared.

**Seán F Dinneen MD FRCP** is a Personal Professor in Diabetic Medicine at NUI Galway, Consultant in Diabetes and Endocrinology at Galway University Hospitals, Ireland, and National Lead for the Diabetes Clinical Programme in Ireland. Competing interests: none declared.

### Key points

- Diabetes mellitus represents a series of metabolic conditions sharing the major characteristic of hyperglycaemia
- Exposure to chronic hyperglycaemia increases the risk of microvascular complications and long-term macrovascular disease
- Depending on the clinical scenario, plasma glucose or HbA<sub>1c</sub> can be used to establish the diagnosis of diabetes mellitus
- The intermediate zones between normal and overt diabetes are termed 'pre-diabetes' and are strong indicators of future diabetes development

### How is diabetes classified?

There are four major categories of diabetes mellitus: type 1 diabetes, type 2 diabetes, other specific types of diabetes and gestational diabetes (Table 1).

**Type 1 diabetes:** pancreatic  $\beta$ -cells are destroyed, usually by autoimmune inflammatory mechanisms. Serum autoimmune markers include islet cell autoantibodies and autoantibodies to glutamic acid decarboxylase (GAD); insulin, tyrosine phosphatases IA-2 and IA-2 $\beta$ , and zinc transporter ZnT8. This destructive process typically leads to absolute insulin deficiency with undetectable levels of plasma C-peptide, but the rate of progression can be variable.<sup>1</sup>

**Type 2 diabetes:** this is a complex metabolic disorder associated with  $\beta$ -cell dysfunction and varying degrees of insulin resistance. Insulin resistance is also found in other metabolic conditions, including hypertension, obesity and polycystic ovary syndrome, and these can coexist in individuals with type 2 diabetes.

**Gestational diabetes:** this is defined as carbohydrate intolerance with an onset or first recognition during pregnancy, excluding women who probably have overt pre-gestational diabetes. It is a common medical complication of pregnancy and is associated with an increase in adverse outcomes. Although the condition typically resolves after delivery, affected women should be assessed for persistent diabetes postpartum and advised that they are at increased risk of type 2 diabetes in later life.

**Less common types of diabetes mellitus:** less common forms for which the underlying defect or disease process can be identified are listed in Table 1. Although the genetic basis of type 2 diabetes is not well understood, several other types have been genetically characterized. The most common of these is maturity-onset diabetes of the young (MODY), a familial form of diabetes inherited in an autosomal dominant manner and associated with mutations in certain  $\beta$ -cell or hepatic genes (e.g. glucokinase, HNF homeobox A (HNF-1 $\alpha$ )).

Other well-characterized forms of diabetes (often termed 'secondary diabetes') include diabetes associated with pancreatic

## Prevalence and incidence of type 1 diabetes in the world: a systematic review and meta-analysis

Majid Mobasser<sup>1</sup>, Masoud Shirmohammadi<sup>2</sup>, Tarlan Amiri<sup>3</sup>, Nafiseh Vahed<sup>4,5</sup>, Hossein Hosseini Fard<sup>6</sup>, Morteza Ghojzadeh<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Endocrine Research Center, Tabriz University of Medical Sciences, Tabriz, Iran

<sup>2</sup>Liver and Gastrointestinal Diseases Research Center, Tabriz University of Medical Sciences, Tabriz, Iran

<sup>3</sup>Student Research Committee, Tabriz University of Medical Sciences, Tabriz, Iran

<sup>4</sup>Emergency Medicine Research Team, Tabriz University of Medical Sciences, Tabriz, Iran

<sup>5</sup>Research Center for Evidence-Based Medicine, Iranian EBM Centre: A Joanna Briggs Institute Affiliated Group, Tabriz University of Medical Sciences, Tabriz, Iran

### ARTICLE INFO

#### Article History:

Received: 28 Sep. 2019

Accepted: 26 Oct. 2019

ePublished: 30 Mar. 2020

#### Keywords:

Diabetes mellitus, Incidence, Prevalence, Systematic review, Type 1, World

#### \*Corresponding Author:

Morteza Ghojzadeh,  
Email:  
[ghojzadehm@hotmail.com](mailto:ghojzadehm@hotmail.com)

### Abstract

**Background:** Diabetes is referred to a group of diseases characterized by high glucose levels in blood. It is caused by a deficiency in the production or function of insulin or both, which can occur because of different reasons, resulting in protein and lipid metabolic disorders. The aim of this study was to systematically review the prevalence and incidence of type 1 diabetes in the world.

**Methods:** A systematic search of resources was conducted to investigate the prevalence and incidence of type 1 diabetes in the world. The databases of Medline (via PubMed and Ovid), ProQuest, Scopus, and Web of Science from January 1980 to September 2019 were searched to locate English articles. The located articles were screened in multiple levels of title, abstract, and full-text and final studies that met the inclusion criteria were retrieved and included in the study.

**Results:** From 1202 located articles, 193 studies were included in this systematic review. The results of meta-analysis showed that the incidence of type 1 diabetes was 15 per 100,000 people and the prevalence was 9.5% (95% CI: 0.07 to 0.12) in the world, which was statistically significant.

**Conclusion:** According to the results, the incidence and prevalence of type 1 diabetes are increasing in the world. As a result, insulin will be difficult to access and afford, especially in underdeveloped and developing countries.

### Introduction

Diabetes is referred to a group of diseases characterized by high glucose levels in blood. It is caused by a deficiency in the production or function of insulin or both, which can occur because of different reasons, resulting in protein and lipid metabolic disorders.<sup>1</sup> The long-term effects of hypoglycemia are tissue and organ damage.<sup>2</sup>

Symptoms of diabetes include polyuria, thirst, vision disorders, and weight loss. In some cases there are more severe forms of diabetic ketoacidosis and hyperosmolar that may lead to stupor and coma. But most symptoms are not severe, which may cause damage or even failure of different organs in the long run and lead to irreparable injuries such as blindness, amputation, stroke and eventually death. Previously, type 1 diabetes was called insulin-dependent diabetes and it could happen at any age

but is most common in children and young people.<sup>3</sup>

People with type 1 diabetes are not able to produce enough insulin. This type constitutes about 5%–10% of all cases of diabetes. In this type, the cellular destruction of beta cells occurs in the pancreas. In type 1 diabetes, the pancreas does not release any insulin. Since there is no epidemiologically accurate information on the prevalence and incidence of type 1 diabetes in the world and in the region, therefore, the present study was designed and implemented as a systematic review and meta-analysis, because of geopolitical map of the policy on the prevention and treatment of this disease can be done better.

### Materials and Methods

In this systematic review and meta-analysis, a systematic search of resources was conducted by a librarian (N.V.) to

Sous la direction d'  
André Grimaldi

Traité  
de **diabétologie**  
2<sup>e</sup> édition

Médecine - Sciences  
Flammarion

OPEN

# Incidence of diabetes mellitus in Spain as results of the nation-wide cohort di@bet.es study

G. Rojo-Martínez<sup>1,2\*</sup>, S. Valdés<sup>1,2</sup>, F. Soriguer<sup>1,2</sup>, J. Vendrell<sup>1,3</sup>, I. Urrutia<sup>1,4,5</sup>, V. Pérez<sup>6</sup>, E. Ortega<sup>7,8</sup>, P. Ocón<sup>6</sup>, E. Montanya<sup>1,9</sup>, E. Menéndez<sup>5,10</sup>, A. Lago-Sampedro<sup>1,2</sup>, T. González-Frutos<sup>4</sup>, R. Gomis<sup>1,7</sup>, A. Goday<sup>5,11</sup>, S. García-Serrano<sup>1,2</sup>, E. García-Escobar<sup>1,2</sup>, J. L. Galán-García<sup>12</sup>, C. Castell<sup>13</sup>, R. Badía-Guillén<sup>2</sup>, G. Aguilera-Venegas<sup>12</sup>, J. Girbés<sup>14,15</sup>, S. Gaztambide<sup>1,5,15</sup>, J. Franch-Nadal<sup>1,16,19</sup>, E. Delgado<sup>5,10,19</sup>, F. J. Chaves<sup>1,17,19</sup>, L. Castaño<sup>1,4,5,19</sup> & A. Calle-Pascual<sup>1,18,19</sup>

Our aim was to determine the incidence of type 2 diabetes mellitus in a nation-wide population based cohort from Spain (di@bet.es study). The target was the Spanish population. In total 5072 people older than 18 years, were randomly selected from all over Spain). Socio-demographic and clinical data, survey on habits (physical activity and food consumption) and weight, height, waist, hip and blood pressure were recorder. A fasting blood draw and an oral glucose tolerance test were performed. Determinations of serum glucose were made. In the follow-up the same variables were collected and HbA1c was determined. A total of 2408 subjects participated in the follow-up. In total, 154 people developed diabetes (6.4% cumulative incidence in 7.5 years of follow-up). The incidence of diabetes adjusted for the structure of age and sex of the Spanish population was 11.6 cases/1000 person-years (IC95% = 11.1–12.1). The incidence of known diabetes was 3.7 cases/1000 person-years (IC95% = 2.8–4.6). The main risk factors for developing diabetes were the presence of prediabetes in cross-sectional study, age, male sex, obesity, central obesity, increase in weight, and family history of diabetes. This work provides data about population-based incidence rates of diabetes and associated risk factors in a nation-wide cohort of Spanish population.

<sup>1</sup>Spanish Biomedical Research Network in Diabetes and Associated Metabolic Disorders (CIBERDEM), Madrid, Spain. <sup>2</sup>Biomedical Research Institute of Malaga (IBIMA), Endocrinology and Nutrition Department, Regional University Hospital of Malaga, Malaga, Spain. <sup>3</sup>Department of Endocrinology and Nutrition, University Hospital Joan XXIII, Pere Virgili Institute (IISPV), Rovira I Virgili University, Tarragona, Spain. <sup>4</sup>Cruces University Hospital, Biocruces Bizkaia Health Research Institute, UPV/EHU, Barakaldo, Spain. <sup>5</sup>Spanish Biomedical Research Network in Rare Diseases (CIBERER), Madrid, Spain. <sup>6</sup>General Laboratory, Regional University Hospital of Malaga, Malaga, Spain. <sup>7</sup>Department of Endocrinology and Nutrition, August Pi i Sunyer Biomedical Research Institute – IDIBAPS, Hospital Clinic of Barcelona, Barcelona, Spain. <sup>8</sup>Spanish Biomedical Research Network in physiopathology of obesity and Nutrition (CIBEROBN), Barcelona, Spain. <sup>9</sup>Belvitge Biomedical Research Institute (IDIBELL), University of Barcelona, Bellvitge University Hospital, Barcelona, Spain. <sup>10</sup>Department of Endocrinology and Nutrition, Central University Hospital of Asturias/University of Oviedo, Health Research Institute of the Principality of Asturias (ISPA), Oviedo, Spain. <sup>11</sup>Department of Endocrinology and Nutrition, Hospital del Mar, IMIM. Universitat Autònoma, Barcelona, Spain. <sup>12</sup>Department of Applied Mathematics, Malaga University, Malaga, Spain. <sup>13</sup>Department of Health, Public Health Agency of Catalonia, Barcelona, Spain. <sup>14</sup>Diabetes Unit, Hospital Arnau de Vilanova, Valencia, Spain. <sup>15</sup>Department of Endocrinology and Nutrition, Cruces University Hospital, Biocruces Bizkaia Health Research Institute, UPV/EHU, Barakaldo, Spain. <sup>16</sup>EAP Raval Sud, Catalan Institute of Health, GEDAPS Network, Primary Care, Research support unit (IDIAP – Jordi Gol Foundation), Barcelona, Spain. <sup>17</sup>Genomic and Genetic Diagnosis Unit, Research Foundation of Valencia University Clinical Hospital-INCLIVA, Valencia, Spain. <sup>18</sup>Department of Endocrinology and Nutrition, University Hospital S. Carlos of Madrid, Madrid, Spain. <sup>19</sup>These authors jointly supervised this work: J. Girbés, J. Franch-Nadal, E. Delgado, F. J. Chaves, L. Castaño and A. Calle-Pascual. \*email: [gemma.rojo.m@gmail.com](mailto:gemma.rojo.m@gmail.com)



THE HORMONE  
FOUNDATION  
www.hormone.org

## LAS HORMONAS Y USTED

Página de información para pacientes

# Diabetes Tipo 1

DIABETES TIPO 1

### ¿Qué es la diabetes?

La diabetes se caracteriza por el exceso de glucosa (azúcar) en la sangre y ocurre cuando el páncreas, una glándula situada debajo del estómago, no produce suficiente insulina.

La insulina es la hormona necesaria para llevar el azúcar desde la sangre hasta las células. Las células utilizan el azúcar como energía para hacer funcionar el cuerpo. Cuando el cuerpo no tiene suficiente insulina, el azúcar se acumula en la sangre en niveles elevados y pone a la persona en riesgo de que sufra serios problemas de salud, incluyendo:

- Enfermedades cardíacas, renales y neurológicas
- Heridas que no curan
- Problemas de la vista
- Impotencia masculina

Para evitar las complicaciones a largo plazo de la diabetes es importante que el nivel de azúcar en la sangre se mantenga lo más cerca posible al nivel normal.

### ¿En qué forma se diferencia la diabetes tipo 1 de la tipo 2?

Hay dos tipos de diabetes—el tipo 1 y el tipo 2. La diabetes tipo 2 (también denominada *diabetes de adultos*) generalmente se desarrolla después de los 40 años pero puede presentarse en niños, especialmente si sufren de obesidad. En la diabetes tipo 2, el páncreas produce insulina pero puede ser que no produzca suficiente o que el cuerpo no la pueda utilizar eficazmente. No es siempre necesario tratarla con insulina, como ocurre con la diabetes tipo 1.

La diabetes tipo 1 (también denominada *diabetes insulodependiente* o *diabetes juvenil*) afecta al sistema inmunológico. Puede ocurrir a cualquier edad pero se produce con más frecuencia en niños y adolescentes. También es mucho más grave que la de tipo 2.

Las causas de la diabetes tipo 1 no se conocen completamente. En la mayoría de los casos, el sistema inmunológico del cuerpo ataca y destruye la parte del páncreas que produce la insulina. Los antecedentes familiares tienen cierta

influencia pero sólo en el 10 ó 15 por ciento de la gente que sufre de diabetes tipo 1.

También existe mayor riesgo de desarrollar la diabetes tipo 1 si usted tiene otra condición auto-inmune relacionada a las hormonas, tal como el hipotiroidismo, tiroiditis de Hashimoto o la enfermedad de Addison.

### Síntomas de la diabetes tipo 1

- Aumento de sed
- Aumento de orina
- Hambre constante
- Pérdida de peso
- Vista borrosa
- Fatiga o sensación de cansancio

Los síntomas de la diabetes tipo 1 pueden parecerse a otras condiciones o problemas médicos. Si tiene estos síntomas, es importante que consulte con su médico.

### ¿Cómo se trata y diagnostica la diabetes tipo 1?

Su médico utilizará exámenes de sangre para diagnosticar la diabetes y para determinar el tipo y la severidad. Si su nivel de azúcar en la sangre es de más de 125 mg/dL en ayunas o más de 200 mg/dL después de comer, puede ser una indicación que usted tiene diabetes. Los niveles de más de 300 mg/dL pueden ser peligrosos y pueden necesitar atención inmediata.

Si está enfermo (aún con un resfriado leve) o si su diabetes no está bajo control (es decir, si el nivel del azúcar es de más de 300 Mg/dL), también es importante que usted se haga un examen de la orina para medir el nivel de *cetonas*. El exceso de *cetonas* puede indicar que no tiene suficiente insulina para que el cuerpo controle los niveles de azúcar en la sangre.

La gente con diabetes tipo 1 tiene que aplicarse inyecciones diarias de insulina para mantener un nivel normal de azúcar en la sangre. Para controlar la diabetes,

también es importante mantener una dieta adecuada, hacer ejercicio y vigilar constantemente los niveles de azúcar.

### ¿Cómo vigila los niveles de azúcar en la sangre una persona que tiene diabetes tipo 1?

Para vigilar en nivel de azúcar en la sangre, primero tiene que pincharse el dedo o el brazo con una aguja especial para obtener una gota de sangre. Esta gota se coloca en una tira de papel tratada especialmente con una sustancia química. Luego, utiliza una pequeña máquina para leer el nivel de azúcar indicado en la tira de papel. Su nivel de azúcar se muestra como un número en la pantalla. Estas mediciones del azúcar se utilizan para ajustar las dosis de la insulina que toma todos los días.

Su médico le hablará sobre los distintos tipos de tiras de papel y medidores que hay disponibles y le recetará uno. También le explicará cómo y con qué frecuencia tiene que hacerse los exámenes.

### ¿Qué debe hacer con esta información?

Si tiene síntomas o antecedentes familiares de diabetes, pregúntele a su médico si se debe hacer un examen. Si le diagnostican la diabetes, es importante que la controle para evitar complicaciones peligrosas a largo plazo. La diabetes exige que usted se cuide todos los días. Un endocrinólogo que se especializa en diabetes puede ayudarle a diagnosticar y manejar su condición.

### Recursos

Encuentre un endocrinólogo:  
[www.hormone.org](http://www.hormone.org) o llame al  
1-800-467-6663

Asociación Americana de Diabetes:  
[www.diabetes.org](http://www.diabetes.org) o llame al  
1-800-342-2383

Fundación para la Investigación de  
Acciones y Enseñanza sobre la  
Diabetes: [www.diabetesaction.org](http://www.diabetesaction.org)

Centro Nacional de Información sobre la  
Diabetes: <http://diabetes.niddk.nih.gov>

**EDITORES:**  
William L. Isley, MD  
Mark E. Molitch, MD  
Enero 2005

Para más información sobre cómo encontrar un endocrinólogo, obtener publicaciones gratis de la Internet, traducir esta página de datos a otros idiomas, o para hacer una contribución a la Fundación de Hormonas, visite a [www.hormone.org/bilingual](http://www.hormone.org/bilingual) o llame al 1-800-HORMONE (1-800-467-6663). La Fundación de Hormonas, la filial de enseñanza pública de la Sociedad de Endocrinología ([www.endo-society.org](http://www.endo-society.org)), sirve de recurso al público para promover la prevención, tratamiento y cura de condiciones hormonales. Esta página puede ser reproducida para fines no comerciales por los profesionales e instructores médicos que deseen compartirla con sus pacientes y estudiantes. Traducción hecha por MED-FLAG Corp.  
© La Fundación de Hormonas 2004



# Evaluating All Potential Oral Complications of Diabetes Mellitus

Martijn J. L. Verhulst<sup>1\*</sup>, Bruno G. Loos<sup>1</sup>, Victor E. A. Gerdes<sup>2,3</sup> and Wijnand J. Teeuw<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Department of Periodontology, Academic Centre for Dentistry Amsterdam, University of Amsterdam and Vrije Universiteit, Amsterdam, Netherlands, <sup>2</sup> Department of Vascular Medicine, Amsterdam UMC, Amsterdam, Netherlands, <sup>3</sup> Department of Internal Medicine, Spaarne Gasthuis, Hoofddorp, Netherlands

## OPEN ACCESS

### Edited by:

Ioan Andrei Veresu, Iuliu Hatjeganu University of Medicine and Pharmacy, Romania

### Reviewed by:

Federico Biscetti, Catholic University of Sacred Heart, Italy

Mohd Ashraf Ganie, Sher-I-Kashmir Institute of Medical Sciences, India

### \*Correspondence:

Martijn J. L. Verhulst  
m.verhulst@acta.nl

### Specialty section:

This article was submitted to Diabetes, a section of the journal Frontiers in Endocrinology

Received: 21 August 2018

Accepted: 22 January 2019

Published: 18 February 2019

### Citation:

Verhulst MJL, Loos BG, Gerdes VEA and Teeuw WJ (2019) Evaluating All Potential Oral Complications of Diabetes Mellitus. *Front. Endocrinol.* 10:56. doi: 10.3389/fendo.2019.00056

Diabetes mellitus (DM) is associated with several microvascular and macrovascular complications, such as retinopathy, nephropathy, neuropathy, and cardiovascular diseases. The pathogenesis of these complications is complex, and involves metabolic and hemodynamic disturbances, including hyperglycemia, insulin resistance, dyslipidemia, hypertension, and immune dysfunction. These disturbances initiate several damaging processes, such as increased reactive oxygen species (ROS) production, inflammation, and ischemia. These processes mainly exert their damaging effect on endothelial and nerve cells, hence the susceptibility of densely vascularized and innervated sites, such as the eyes, kidneys, and nerves. Since the oral cavity is also highly vascularized and innervated, oral complications can be expected as well. The relationship between DM and oral diseases has received considerable attention in the past few decades. However, most studies only focus on periodontitis, and still approach DM from the limited perspective of elevated blood glucose levels only. In this review, we will assess other potential oral complications as well, including: dental caries, dry mouth, oral mucosal lesions, oral cancer, taste disturbances, temporomandibular disorders, burning mouth syndrome, apical periodontitis, and peri-implant diseases. Each oral complication will be briefly introduced, followed by an assessment of the literature studying epidemiological associations with DM. We will also elaborate on pathogenic mechanisms that might explain associations between DM and oral complications. To do so, we aim to expand our perspective of DM by not only considering elevated blood glucose levels, but also including literature about the other important pathogenic mechanisms, such as insulin resistance, dyslipidemia, hypertension, and immune dysfunction.

**Keywords:** diabetes mellitus, oral complications, hyperglycemia, insulin resistance, dyslipidemia, hypertension, immune dysfunction

## INTRODUCTION

Diabetes mellitus (DM) is defined as a group of metabolic diseases characterized by hyperglycemia resulting from defects in insulin secretion, insulin action, or both (1). In 2014, the global prevalence of DM was estimated to be 9% (2), and almost 1.6 million deaths worldwide were caused directly by DM in 2015 (3). DM is also associated with high morbidity due to a broad range of complications, such as retinopathy, nephropathy, neuropathy, and cardiovascular disease (4, 5). Prevention and management of these complications have become major aspects of modern diabetes care. Besides

EDITED BY  
SURAJ GUPTA

RECENT ADVANCES IN  
**PEDIATRICS**

*Special Volume 13*

PEDIATRIC ENDOCRINOLOGY



**JAYPEE**

## RSSDI-ESI Clinical Practice Recommendations for the Management of Type 2 Diabetes Mellitus 2020

Rajeev Chawla<sup>1</sup>, S. V. Madhu<sup>2</sup>, B. M. Makkar<sup>3</sup>, Sujoy Ghosh<sup>4</sup>, Banshi Saboo<sup>5</sup>, Sanjay Kalra<sup>6</sup>, On behalf of the RSSDI-ESI Consensus Group\*

<sup>1</sup>North Delhi Diabetes Centre, Rohini, New Delhi, <sup>2</sup>Centre for Diabetes, Endocrinology and Metabolism, UCMS-GTB Hospital, <sup>3</sup>Dr. Makkar's Diabetes and Obesity Centre, Paschim Vihar, New Delhi, <sup>4</sup>Department of Endocrinology and Metabolism, Institute of Post Graduate Medical Education and Research, Kolkata, West Bengal, <sup>5</sup>DiaCare - A Complete Diabetes Care Centre, Ahmedabad, Gujarat, <sup>6</sup>Department of Endocrinology, Bharti Hospital, Karnal, Haryana, India

### \*RSSDI-ESI CONSENSUS GROUP

Diagnosis of Diabetes	Coordinators: S. R. Aravind, Ganapathi Bantwal Members: A. H. Zargar Nihal Thomas, Alok Kanug
Prevention (Including Screening and Early Detection)	Coordinators: S. V. Madhu, R. M. Anjana Members: A. Ramachandran, Eesh Bhatia, Amitesh Agarwal
Treatment 1: Medical Nutrition Therapy and Lifestyle Modification	Coordinators: Anoop Misra, Naval Vikram, Members: Parminder Singh, Sambit Das, Vageesh Ayyar
Treatment 2: Oral Antidiabetic Agents	Coordinators: Shashank Joshi, Krishna Seshadri Members: Vijay Panikar, Sameer Agarwal, V. Sringsesh
Treatment 3: Injectables	Coordinators: A. K. Das, Sanjay Agarwal Members: Ajay Kumar, Sunil Jain, Sujit Jha
Treatment 4: Individualizing Therapy	Coordinators: Banshi Saboo, A. K. Singh Members: Muralidharan, Santosh Singh, Rajesh Khadgawat
Post Prandial Hyperglycaemia	Coordinators: Hari Kumar, Kaushik Pandit Members: S. K. Sharma, Mathew John, Pradip Mukhopadhyay
Acute Metabolic Complications	Coordinators: Jubin Jacob, Anil Bhansali Members: Sushil Jindal, Kamalakar Tripathi, Narsingh Verma
Hypoglycaemia	Coordinators: Anand Moses, Jamal Ahmed Members: D. C. Sharma, G. Vijaykumar, Dheeraj Kapoor
Chronic Complications 1: Retinopathy, Neuropathy, Diabetic Kidney Disease	Coordinators: Rajeev Chawla, Rakesh Sahay Members: Shalini Jaggi, R. K. Lalwani, Hitesh Punyani
Chronic Complications 2: Diabetic Foot and Peripheral Arterial Disease	Coordinators: S. K. Singh, Vijay Vishwanathan Members: Ashu Rastogi, Ghanshyam Goyal, Ashraf Ganie

*Contd...*

## ARTÍCULOS DE REVISIÓN

CETOACIDOSIS DIABÉTICA Y SÍNDROME  
HIPEROSMOLAR HIPERGLICÉMICOHernando Vargas Uricoechea\*, Mario Ernesto Correa\*\*,  
Ivonne Alejandra Meza\*\*\*, Diana Marcela Restrepo\*\*\*

## RESUMEN

La Cetoacidosis Diabética (CD), y el Síndrome Hiperosmolar Hiperglucémico (SHH), son las dos complicaciones agudas más comunes de la Diabetes Mellitus (DM), éstas emergencias hiperglicémicas continúan siendo una causa importante de morbilidad y mortalidad entre las personas con diabetes. La mortalidad estimada es del 2 al 5% para CD y del 15% para el SHH<sup>1</sup>, esta mortalidad se incrementa con la edad y con la presencia de enfermedades concomitantes que amenazan la vida. La Cetoacidosis diabética es responsable de aproximadamente 100,000 hospitalizaciones anuales en los Estados Unidos y dentro de las altas hospitalarias en pacientes diabéticos ésta puede oscilar entre un 4 a 9% cada año. La incidencia de SHH es menor con un porcentaje inferior al 1% de todas las admisiones anuales en pacientes diabéticos.<sup>2</sup> La causa de muerte en los pacientes con CD y SHH pocas veces resulta de las complicaciones metabólicas de la hiperglicemia o de la acidosis metabólica per se, generalmente la mortalidad es debida a alguna entidad médica subyacente precipitante. De esta forma, el éxito del tratamiento requiere además de una pronta y cuidadosa investigación de causas desencadenantes.

**Palabras clave:** Diabetes, estado hiperosmolar, cetosis, acidosis metabólica, anión gap, osmolaridad, insulina.

## PATOGÉNESIS

Aunque la fisiopatología de la CD está mejor entendida que la del SHH, el mecanismo fundamental en ambos trastornos es una reducción en la concentración neta de insulina aco-  
plada a una elevación concomitante de hormonas contra-

reguladoras (glucagón, catecolaminas, cortisol, y hormona del crecimiento).

La deficiencia de insulina puede ser absoluta o puede ser relativamente insuficiente a un exceso en el nivel de hormonas contra-reguladoras. En el SHH existe además cierta

Recibido para evaluación: Marzo 3 de 2004. Aprobado para publicación: Mayo 25 de 2004.

\* Especialista en Medicina Interna y Endocrinología. Docente Departamento de Medicina Interna. Universidad del Cauca.

\*\* Médico interno Universidad del Cauca.

\*\*\* Estudiantes octavo semestre de Medicina, Universidad del Cauca

Correspondencia: hernadovargasu@hotmail.com

Review Article

## Management of Diabetic Ketoacidosis in Adults: A Narrative Review

Mohsen S. Eledrisi<sup>1,2</sup>, Abdel-Naser Elzouki<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Department of Medicine, Hamad Medical Corporation, <sup>2</sup>Department of Medicine, Weill Cornell Medicine-Qatar, Doha, Qatar

### Abstract

Diabetic ketoacidosis (DKA) is the most common hyperglycemic emergency and causes the greatest risk for death in patients with diabetes mellitus. DKA more commonly occurs among those with type 1 diabetes, yet almost a third of the cases occur among those with type 2 diabetes. Although mortality rates from DKA have declined to low levels in general, it continues to be high in many developing countries. DKA is characterized by hyperglycemia, metabolic acidosis and ketosis. Proper management of DKA requires hospitalization for aggressive intravenous fluids, insulin therapy, electrolyte replacement as well as identification and treatment of the underlying precipitating event along with frequent monitoring of patient's clinical and laboratory states. The most common precipitating causes for DKA include infections, new diagnosis of diabetes and nonadherence to insulin therapy. Clinicians should be aware of the occurrence of DKA in patients prescribed sodium-glucose co-transporter 2 inhibitors. Discharge plans should include appropriate choice and dosing of insulin regimens and interventions to prevent recurrence of DKA. Future episodes of DKA can be reduced through patient education programs focusing on adherence to insulin and self-care guidelines during illness and improved access to medical providers. New approaches such as extended availability of phone services, use of telemedicine and utilization of public campaigns can provide further support for the prevention of DKA.

**Keywords:** Diabetes mellitus, fluid management, insulin, ketoacidosis

**Address for correspondence:** Prof. Abdel-Naser Elzouki, Department of Medicine, Hamad Medical Corporation, P.O. Box: 3050, Doha, Qatar.  
E-mail: [aelzouki@hamad.qa](mailto:aelzouki@hamad.qa)

**Submitted:** 28-Oct-2019 **Revised:** 20-Feb-2020 **Accepted:** 02-Jun-2020 **Published:** 20-Aug-2020

### INTRODUCTION

Diabetic ketoacidosis (DKA) is an acute complication of uncontrolled diabetes mellitus that is associated with increased morbidity and mortality. Epidemiological studies have found that rates of DKA in new-onset type 1 diabetes vary between countries.<sup>[1]</sup> While studies from Denmark, Kuwait, Canada and Germany have found the rates of DKA in newly diagnosed type 1 diabetes to be 17.9%, 24.8%, 25.6% and 35.2%, respectively, in United Arab Emirates, its rate was 80%.<sup>[2-4]</sup> Saudi Arabia has one of

the highest rates of DKA worldwide, with various studies showing that in newly diagnosed type 1 diabetes, these rates are 40% in the Eastern region,<sup>[5]</sup> 55% in the Northwestern region<sup>[6]</sup> and 67.2% in Riyadh city.<sup>[8]</sup>

Despite medical advances in its diagnosis and management, DKA remains an important cause of hospital admissions and mortality in children and adults, particularly in developing countries. In fact, recently, there has been a significant increase in the rates of DKA-related hospital

Access this article online	
Quick Response Code: 	Website: <a href="http://www.sjms.net">www.sjms.net</a>
	DOI: 10.4103/sjms.sjms_478_19

This is an open access journal, and articles are distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 License, which allows others to remix, tweak, and build upon the work non-commercially, as long as appropriate credit is given and the new creations are licensed under the identical terms.

For reprints contact: [W@JRPMedknow\\_reprints@wolterskluwer.com](mailto:W@JRPMedknow_reprints@wolterskluwer.com)

**How to cite this article:** Eledrisi MS, Elzouki AN. Management of diabetic ketoacidosis in adults: A narrative review. Saudi J Med Med Sci 2020;8:165-73.

Services Task Force diabetes screening guidelines. *Popul Health Metr.* 2014;12:12. doi: 10.1186/1478-7954-12-12.eCollection 2014.

6. Hernández-Ávila M, Rivera-Dommarco J, Shamah-Levy T, Cuevas-Nasu L, Gómez-Acosta LM, Gaona-Pineda EB, et al. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de Medio Camino 2016. Informe final de resultados. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública; 2016.

Rafael Leyva Jiménez<sup>a,\*</sup>, Mayra Tanivet López-Carrera<sup>b</sup>, Elizabeth Rodríguez Guzmán<sup>c</sup> y Dulce María Cervantes Navarro<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Jefatura de los Servicios de Prestaciones Médicas, Delegación Estatal del Instituto Mexicano del Seguro Social, León Guanajuato, México

<sup>b</sup> Unidad de Medicina Familiar N.º 47, Delegación Estatal del Instituto Mexicano del Seguro Social, León Guanajuato, México

<sup>c</sup> Unidad de Medicina Familiar N.º 53, Delegación Estatal del Instituto Mexicano del Seguro Social, León Guanajuato, México

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: leyvajimenez@msn.com (R. Leyva Jiménez).

<https://doi.org/10.1016/j.aprim.2019.03.008>  
0212-6567/

© 2019 Los Autores. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

## Cetoacidosis diabética grave, fracaso renal agudo y deshidratación por canagliflozina en paciente con diabetes mellitus tipo 2: presentación clínica atípica



### Severe diabetic ketoacidosis, acute kidney injury and dehydration due to canagliflozin in type 2 diabetes mellitus patient: Atypical clinical presentation

Sr. Editor:

Se presenta un caso de cetoacidosis diabética (CAD) grave, fracaso renal agudo y deshidratación en una paciente en tratamiento con canagliflozina. Mujer de 71 años con estenosis severa de válvula aórtica, hipertensión arterial, dislipemia y diabetes mellitus tipo 2 (DM2) en tratamiento con linagliptina/metformina 2,5/1.000 mg/12 h e insulina glargina 14 UI/día, que consultó por hipoglucemias frecuentes, retirándose la insulina y añadiéndole canagliflozina 100 mg/24 h.

Al mes comenzó con decaimiento, náuseas, dolor abdominal y disminución de la ingesta y omisión de algunos fármacos objetivando glucemia capilar de 225 mg/dl. Acudió a urgencias por empeoramiento en las últimas 24-48 h sufriendo un síncope con traumatismo craneal. Cursó sin fiebre. *Exploración:* mal estado general, signos de deshidratación, tensión arterial: 80/50 mmHg, frecuencia cardíaca: 110 lpm, soplo mesosistólico grado 3/6 en foco aórtico. *Análisis:* acidosis metabólica con anión gap elevado, cetonuria, glucosuria, leucocitosis con neutrofilia, hiperglucemia, filtrado glomerular disminuido y PCR elevada. Disminución de insulina basal 1,9 µUI/ml (2,5-25) y péptido C basal: 0,54 ng/ml (1,1-4,4). Autoinmunidad normal (IA2, GAD, insulina e islotes pancreáticos). Mediante hidratación parenteral e infusión continua de insulina se normalizaron los parámetros alterados (tabla 1).

Ingresó por CAD y síncope secundario a estenosis aórtica sin sospechar hasta más adelante como causa la ingesta de canagliflozina. Al alta, se reintrodujo insulina

glargina 12 UI/24 h y metformina 850 mg/12 h con retirada definitiva de canagliflozina. Asintomática en sucesivas revisiones.

Los inhibidores del cotransportador sodio-glucosa tipo 2 (iSGLT2) tienen efectos beneficiosos debido a la glucosuria y natriuresis<sup>1</sup>. La CAD en pacientes con DM2<sup>2</sup> tratados con canagliflozina es un efecto adverso muy raro (<0,1%) y grave<sup>3</sup>, estimulan la secreción de glucagón a través de las células alfa pancreáticas y producen lipólisis aumentando las cetonas en sangre<sup>4</sup>. Tienen mayor riesgo de CAD los pacientes con baja reserva funcional de células β pancreáticas y/o alteración de la secreción de insulina.

La cetoacidosis diabética euglucémica (CDE) se caracteriza por hiperglucemia leve con niveles plasmáticos de glucosa <300 mg/dl y de bicarbonato ≤10 mEq/l<sup>5</sup>. Los desencadenantes suelen ser: enfermedad séptica grave, deshidratación, dieta baja en hidratos de carbono o consumo enólico. En este caso fueron favorecedores: deshidratación, anorexia, reducción de peso, suspensión de la insulina, escasa reserva pancreática y probable aumento de necesidades de insulina por estrés fisiológico (múltiples caídas). La toma de canagliflozina, el mantenimiento de fármacos deplectivos (diuréticos tiazídicos), antihipertensivos y metformina, que suprime la gluconeogénesis hepática, así como una menor oxidación de ácidos grasos<sup>6</sup>, pudieron originar la CAD, justificar la deshidratación y hemoconcentración con leucocitosis y el deterioro de la función renal.

La glucemia al azar de 485 mg/dl se explica por la liberación de hormonas contrainsulares y la descarga adrenérgica (síncope, caída y traumatismo craneal). Se atribuyeron las caídas a síncope secundario a estenosis aórtica severa, y probablemente, fueron por deplección de volumen. El incremento de la osmolalidad plasmática previo al ingreso es significativo (tabla 1) pues debería hacer sospechar una CDE o una depleción de volumen con deshidratación. La determinación de la osmolaridad en sangre y en orina puede orientar hacia qué paciente tendría más riesgo de CAD antes de llegar a la cetonuria.

La CDE producida por iSGLT2, incluida canagliflozina, es predecible, detectable y prevenible al conocer su mecanismo fisiopatológico<sup>4</sup>, por lo que se debe valorar este efecto adverso ante un paciente en tratamiento con glucosúricos.

## Diabetes mellitus, inflamación y aterosclerosis coronaria: perspectiva actual y futura

Ángel Sánchez-Recalde y Juan Carlos Kaski

Coronary Artery Disease Research Unit, Department of Cardiological Sciences, St. George's Hospital Medical School, Londres.

La diabetes mellitus tipo 2 es una enfermedad que se asocia a un riesgo incrementado de enfermedad coronaria y que en la actualidad está adquiriendo el rango de pandemia en nuestra sociedad. Estudios epidemiológicos han demostrado que la resistencia a la insulina y la constelación de alteraciones metabólicas asociadas, como la dislipemia, la hipertensión, la obesidad y la hipercoagulabilidad, influyen en la prematuridad y severidad de la aterosclerosis que desarrollan los pacientes con diabetes mellitus. La relación entre la resistencia a la insulina y el proceso aterogénico es directa, pero también muy compleja. Es probable que la complejidad derive de la interacción que existe entre genes predisponentes a la resistencia a la insulina con otros que, independientemente, regulan el metabolismo lipídico, el sistema de coagulación y la biología de la pared arterial. Con el desarrollo de la biología molecular hemos podido apreciar qué mecanismos inmunológicos e inflamatorios subyacen al proceso de la resistencia a la insulina y de la aterosclerosis. Hoy día conocemos que el factor de transcripción nuclear kappa-beta regula la expresión de genes que codifican proteínas proinflamatorias, claves en el desarrollo de la placa de ateroma, y que en el estado de resistencia a la insulina existen múltiples factores activadores que pueden explicar la precocidad y severidad del proceso aterogénico. Las glitazonas, un nuevo grupo de antidiabéticos orales, son agonistas de otro factor de transcripción nuclear, el receptor  $\gamma$  activado del peroxisoma proliferador. De manera experimental, estos agentes han demostrado mejorar la sensibilidad periférica a la insulina y retardar la progresión de la aterosclerosis, posiblemente debido, entre otros mecanismos, a su efecto antiinflamatorio.

**Palabras clave:** Diabetes mellitus. Aterosclerosis. Sistema inmunológico. Insulina. Placa de ateroma.

(*Rev Esp Cardiol* 2001; 54: 751-763)

### Diabetes Mellitus, Inflammation and Coronary Atherosclerosis: Current and Future Perspectives

Type 2 diabetes mellitus is a condition associated with an increased risk of coronary artery disease. This condition is currently reaching epidemic proportions in the Western world. Epidemiological studies have shown that insulin resistance and the constellation of metabolic alterations associated with type 2 diabetes mellitus such as dyslipidaemia, systemic hypertension, obesity and hypercoagulability, have an effect on the premature onset and severity of atherosclerosis. Albeit direct, the link between insulin resistance and atherogenesis is rather complex. It is likely that its complexity relates to the interaction between genes that predispose to insulin resistance and genes that independently regulate lipid metabolism, coagulation processes and biological responses of the arterial wall. The rapid development of molecular biology in recent years has resulted in a better understanding of the immune and inflammatory mechanisms that underlie insulin resistance and atherosclerosis. For example, it is known that nuclear transcription factors such as nuclear factor kappa beta and peroxisome proliferator-activated receptor  $\gamma$  are involved in atherosclerosis. The former modulates gene expression which encodes pro-inflammatory proteins vital for the development of the atheromatous plaque. In the presence of insulin resistance there are multiple activating factors that could explain the early onset and severity of atherosclerosis. Glitazones, the new oral antidiabetic drugs and agonists of peroxisome proliferator-activated receptor  $\gamma$ , have been shown to improve peripheral insulin sensitivity and to also delay atherosclerosis progression in experimental models. Their beneficial effects have been linked to their anti-inflammatory effect.

**Key words:** Diabetes mellitus. Atherosclerosis. Immune system. Insulin. Plaque.

(*Rev Esp Cardiol* 2001; 54: 751-763)

El Dr. A. Sánchez-Recalde recibe una beca de la Sociedad Española de Cardiología.

Correspondencia: Prof. J.C. Kaski, Head of Coronary Artery Disease Research Unit, Department of Cardiological Sciences, St. George's Hospital Medical School, London SW17 0RE. Correo electrónico: jkaski@sghmd.ac.uk

### INTRODUCCIÓN

La diabetes mellitus (DM) es una enfermedad crónica cuya morbilidad y mortalidad a largo plazo deriva de las consecuencias del desarrollo de enfermedad vascular aterosclerótica. La DM tipo 2 es la forma más frecuente y su prevalencia está aumentando de manera



Review

## Impact of Diabetes Mellitus on Bone Health

Clíodhna E. Murray \*  and Cynthia M. Coleman

Regenerative Medicine Institute, National University of Ireland, Galway, Biomedical Sciences Building, Dangan, Newcastle Road, Galway City, County Galway H91W2TY, Ireland; cynthia.coleman@nuigalway.ie

\* Correspondence: clíodhna.murray@hse.ie

Received: 27 August 2019; Accepted: 27 September 2019; Published: 30 September 2019



**Abstract:** Long-term exposure to a diabetic environment leads to changes in bone metabolism and impaired bone micro-architecture through a variety of mechanisms on molecular and structural levels. These changes predispose the bone to an increased fracture risk and impaired osseous healing. In a clinical practice, adequate control of diabetes mellitus is essential for preventing detrimental effects on bone health. Alternative fracture risk assessment tools may be needed to accurately determine fracture risk in patients living with diabetes mellitus. Currently, there is no conclusive model explaining the mechanism of action of diabetes mellitus on bone health, particularly in view of progenitor cells. In this review, the best available literature on the impact of diabetes mellitus on bone health in vitro and in vivo is summarised with an emphasis on future translational research opportunities in this field.

**Keywords:** diabetes mellitus; type 1 complications; type 2 complications; bone remodeling; fracture healing; bone marrow dysfunction; mesenchymal stem cells

### 1. Introduction

Impaired bone quality and increased fracture risk have become recognized complications of diabetes mellitus [1]. Two meta-analyses involving a total of 7,832,213 participants found an increased incidence of hip fractures in individuals living with diabetes mellitus compared to the general population, whereby those living with type 1 diabetes mellitus (T1DM) (relative risk (RR)= 5.76–6.3) show a higher incidence than individuals living with type 2 diabetes mellitus (T2DM) (RR = 1.34–1.7) [2,3]. In addition, diabetic fracture risk benefits significantly from effective clinical management, as fracture risk is higher in diabetes mellitus with poor glycemic control compared to adequately controlled diabetes mellitus [4,5].

The increased fracture risk in individuals living with diabetes mellitus is compounded by impaired fracture healing. Specifically, alterations in bone metabolism and the development of microvascular disease can prolong healing time by 87% [6]. Additionally, patients living with diabetes mellitus are predisposed to an increased risk of complications such as delayed wound closure [7], infectious complications [8], and peri-operative cardiovascular events [9]. Considering the higher incidence of diabetes mellitus and the considerable socioeconomic burden generated by fragility fractures [10], these findings draw attention to the need for an improved awareness of the factors that determine bone health and the risk of fracture in patients living with diabetes mellitus. The aim of this narrative review is to summarise the best available topical literature in order to create a better understanding of the interaction of bone health and diabetes mellitus on a molecular level, and to draw attention to future areas of research in this field. To achieve this aim, publications containing the terms “bone AND diabetes” were evaluated using PubMed Central. The search was limited to title or abstract between the years 2000 and 2019. Reference lists of the identified publications were evaluated to identify additional relevant studies.

## Rapport des experts de l'ALFEDIAM

# DIAGNOSTIC ET CLASSIFICATION DU DIABÈTE SUCRÉ LES NOUVEAUX CRITÈRES

P. DROUIN, J.F. BLICKLE, B. CHARBONNEL, E. ESCHWEGE, P.J. GUILLAUSSEAU, P.F. PLOUIN, J.M. DANINOS,  
N. BALARAC, J.P. SAUVANET\*

**L**e comité international d'experts constitué dès 1995 à l'initiative de l'American Diabetes Association (ADA) a présenté une nouvelle classification et de nouveaux critères diagnostiques du diabète sucré [1]. La première partie du rapport provisoire de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) traitant des mêmes sujets vient d'être publiée [2]. Ces nouveaux critères et cette classification seront sans nul doute adoptés par les autorités sanitaires de chaque pays. L'ALFEDIAM a donc jugé opportun de préciser sa position sur ces critères et leurs conséquences en pratique médicale courante.

### ■ RÉSUMÉ DES DONNÉES PROPOSÉES PAR L'ADA ET L'OMS

#### 1 - Définition du diabète sucré

Le diabète sucré est un groupe de maladies métaboliques caractérisées par une hyperglycémie chronique résultant d'un défaut de la sécrétion de l'insuline ou de l'action de l'insuline ou de ces deux anomalies associées. L'hyperglycémie chronique est associée à terme avec des complications organiques spécifiques touchant particulièrement les yeux, les reins, les nerfs, le cœur et les vaisseaux.

*P. Drouin, Service de Diabétologie, Maladies Métaboliques-Nutrition, CHU de Nancy, Hôpital Jeanne D'Arc, BP 303, 54201 Toul Cedex, France.*

\* Texte établi par le Comité d'Experts ci-dessus et validé par les membres des Conseils d'Administration et Scientifique de l'ALFEDIAM.

#### 2 - Classification étiologique des diabètes sucrés

La classification étiologique des diabètes sucrés proposée par l'ADA et l'OMS figure en annexe 1. Cette classification actualise en fonction des données scientifiques récentes, celle du National Diabetes Data Group [3].

Les termes de diabète de type 1 et de type 2 (chiffres arabes) remplacent les termes DID et DNID :

#### Le diabète de type 1

Il correspond à la destruction de la cellule  $\beta$  aboutissant habituellement à une carence absolue en insuline. Il est divisé en 2 sous types :

- **Le diabète de type 1 auto-immun** - au cours duquel la destruction des cellules  $\beta$  par un processus auto-immun est authentifiée par la présence d'anticorps anticellules d'îlots, anti-insuline, anti-glutamate décarboxylase (GAD), anti-tyrosine phosphatase IA-2 et IA 2  $\beta$ . Cette forme est fortement associée aux gènes DQA et DQB du système HLA et influencée par les gènes DRB. Ici, la destruction des cellules  $\beta$  peut être rapide (enfants et adolescents) ou plus lente (adultes). D'autres affections auto-immunes peuvent être associées (maladie de Basedow, thyroïdite de Hashimoto, maladie d'Addison, vitiligo, maladie de Biermer). Survenant généralement chez le sujet jeune (enfants, adolescents), le diabète de type auto-immun peut apparaître à tous les âges, y compris après 70 ans.

- **Le diabète de type 1 idiopathique** correspond à une minorité de sujets. Certains présentent une insulino-pénie permanente avec céto-acidose d'origine inconnue; cette forme à forte composante héréditaire est plus fréquente chez les sujets d'origine africaine ou asiatique. Chez les Africains, une forme voisine se caractérise par une céto-acidose révélatrice après laquelle l'insulinothérapie n'est pas indispensable.



**Organización Mundial de la Salud**

**Diagnóstico y  
Monitorización de la  
Diabetes Mellitus  
desde el Laboratorio**



# Glucosurie rénale

Rev Med Suisse 2013; 9: 636-40

A. Rohfleisch  
G. Nseir  
H. Chehade  
M. Guidoux  
Noverraz  
J.-P. Venetz  
F. Barbey

## Renal glucosuria

The occurrence of glucosuria in the absence of hyperglycemia is distinctive for renal glucosuria. SGLT2 mutations provoke familial renal glucosuria characterized by persistent glucosuria in the absence of any other renal tubular dysfunction. Renal glucosuria associated with other proximal tubular dysfunctions points to Fanconi syndrome. This generalized dysfunction of proximal tubule needs to be treated and may progress regarding its aetiology to chronic renal failure. The development and study of models of Fanconi syndrome has recently contributed to a better knowledge of the mechanisms implicated in the tubular transport of glucose and low-molecular-weight-proteins. This article reviews these recent developments.

La glucosurie d'origine rénale survient dans un contexte de normoglycémie. Les mutations du cotransporteur SGLT2 sont responsables de la glucosurie rénale familiale dans laquelle la glucosurie est permanente et isolée. L'association d'une glucosurie rénale à d'autres manifestations de dysfonction tubulaire proximale oriente vers un syndrome de Fanconi. Cette tubulopathie proximale généralisée nécessite un traitement chronique. Sa principale cause chez l'enfant est la cystinose et chez l'adulte les médicaments et les paraprotéines. Des progrès récents ont été effectués dans la compréhension des mécanismes impliqués dans le transport tubulaire proximal des solutés et des protéines de bas poids moléculaire. Ils sont passés en revue dans cet article.

## INTRODUCTION

Le rôle du tubule rénal proximal (TP) est central dans le maintien de l'homéostasie du glucose, principale source énergétique du cerveau et des muscles, en réabsorbant la totalité du glucose filtré. La glucosurie, définie par une excrétion urinaire de glucose supérieure à 2,75 mmol/jour ou 500 mg/jour, est habituellement détectée dans un contexte d'hyperglycémie chez un patient diabétique. A l'opposé, la glucosurie rénale survient dans un contexte de normoglycémie. Un défaut tubulaire proximal de réabsorption du glucose en est la cause. Cette anomalie peut être isolée ou associée à d'autres manifestations de dysfonction tubulaire proximale.

## PATIENT 1

Une patiente de 34 ans se plaint depuis l'adolescence de malaises associant faiblesse, sueurs froides et polyurie-polydipsie intermittente. Lors d'une grossesse, une glucosurie (+++++) est découverte à la bandelette et quantifiée à 80 g/24 heures. Suspectant un diabète gestationnel, un test d'hyperglycémie provoquée est effectué. Il s'avère dans la norme. Le bilan sanguin et urinaire complémentaire est sans particularité. Une hypotension orthostatique diurne symptomatique est mise en évidence par l'enregistrement de la TA sur 24 heures (Remler). Le taux plasmatique de rénine/aldostérone se situe à 4,5 fois la norme.

## PATIENT 2

Un bambin de quinze mois est hospitalisé pour suspicion de diabète inaugural en raison d'une polyurie-polydipsie, d'une glucosurie à la bandelette et d'une cassure des courbes de croissance. L'anamnèse familiale est sans particularité. Les glycémies à jeun et postprandiale se situent dans la norme. Le bilan sanguin est le suivant: potassium 2,8 mmol/l (3,6-5,4 mmol/l), phosphate

## Review Article

# Diabetes insipidus: The other diabetes

Sanjay Kalra, Abdul Hamid Zargar<sup>1</sup>, Sunil M. Jain<sup>2</sup>, Bipin Sethi<sup>3</sup>, Subhankar Chowdhury<sup>4</sup>,  
Awadhesh Kumar Singh<sup>5,6</sup>, Nihal Thomas<sup>7</sup>, A. G. Unnikrishnan<sup>8</sup>, Piya Ballani Thakkar<sup>9</sup>, Harshad Malve<sup>10</sup>

Bharti Hospital and BRIDE, Kamal, Haryana, <sup>1</sup>Department of Endocrinology, Sher-I-Kashmir Institute of Medical Sciences, Srinagar, Jammu and Kashmir, <sup>2</sup>Managing Director, TOTALL Diabetes Hormone Institute, Indore, Madhya Pradesh, <sup>3</sup>Consultant Endocrinologist, CARE Hospitals, Hyderabad, Telangana, <sup>4</sup>Department of Endocrinology, IPGMEER and SSKM Hospital, <sup>5</sup>GD Diabetes Institute, Kolkata, West Bengal, <sup>6</sup>Sun Valley Diabetes and Endocrine Research Centre, Guwahati, Assam, <sup>7</sup>Department of Endocrinology, Diabetes and Metabolism and Vice-Principal (Research), Christian Medical College, Vellore, Tamil Nadu, <sup>8</sup>Chellaram Diabetes Institute, Pune, <sup>9</sup>Bombay Hospital and Medical Research Centre, <sup>10</sup>Lead Medical, Asia Pacific region, Ferring Pharmaceuticals Pvt. Ltd., Mumbai, Maharashtra, India

### ABSTRACT

Diabetes insipidus (DI) is a hereditary or acquired condition which disrupts normal life of persons with the condition; disruption is due to increased thirst and passing of large volumes of urine, even at night. A systematic search of literature for DI was carried out using the PubMed database for the purpose of this review. Central DI due to impaired secretion of arginine vasopressin (AVP) could result from traumatic brain injury, surgery, or tumors whereas nephrogenic DI due to failure of the kidney to respond to AVP is usually inherited. The earliest treatment was posterior pituitary extracts containing vasopressin and oxytocin. The synthetic analog of vasopressin, desmopressin has several benefits over vasopressin. Desmopressin was initially available as intranasal preparation, but now the oral tablet and melt formulations have gained significance, with benefits such as ease of administration and stability at room temperature. Other molecules used for treatment include chlorpropamide, carbamazepine, thiazide diuretics, indapamide, clofibrate, indomethacin, and amiloride. However, desmopressin remains the most widely used drug for the treatment of DI. This review covers the physiology of water balance, causes of DI and various treatment modalities available, with a special focus on desmopressin.

**Key words:** Antidiuretic hormone, desmopressin, polydipsia, polyuria, vasopressin

## INTRODUCTION

Diabetes insipidus (DI) is part of a group of hereditary or acquired polyuria and polydipsia diseases. It is associated with inadequate arginine vasopressin (AVP) or antidiuretic hormone (ADH) secretion or renal response to AVP, resulting in hypotonic polyuria and a compensatory/underlying polydipsia.<sup>[1]</sup> Polyuria (>50 mL/kg), dilute

urine (osmolality <300 mOsm/L), and increased thirst (water intake of up to 20 L/day) are characteristic of DI.<sup>[2]</sup> The kidneys pass large amounts of water irrespective of the body's hydration state.<sup>[3]</sup> Untreated DI can cause hypovolemia, dehydration, and electrolyte imbalances.<sup>[4]</sup> This article reviews the physiology, causes, and treatment of DI.

## REVIEW METHODS

A search of literature on the causes, physiology, and treatment options for DI was carried out using the PubMed database. Only English language articles were included in this review.

This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 License, which allows others to remix, tweak, and build upon the work non-commercially, as long as the author is credited and the new creations are licensed under the identical terms.

**For reprints contact:** [reprints@medknow.com](mailto:reprints@medknow.com)

**Cite this article as:** Kalra S, Zargar AH, Jain SM, Sethi B, Chowdhury S, Singh AK, et al. Diabetes insipidus: The other diabetes. *Indian J Endocr Metab* 2016;20:9-21.

**Corresponding Author:** Dr. Harshad Malve, Ferring Pharmaceuticals Pvt. Ltd., 24<sup>th</sup> Floor, Sunshine Towers, Senapati Bapat Marg, Dadar (West), Mumbai - 400 013, Maharashtra, India.  
E-mail: [dr.harshad.malve@gmail.com](mailto:dr.harshad.malve@gmail.com)

### Access this article online

#### Quick Response Code:



Website:  
[www.ijem.in](http://www.ijem.in)

DOI:  
10.4103/2230-8210.172273

Journal section: *Medically compromised patients in Dentistry*  
Publication Types: *Review*

doi:10.4317/medoral.21655  
<http://dx.doi.org/doi:10.4317/medoral.21655>

## Oral manifestations of Diabetes Mellitus. A systematic review

Elisabet Mauri-Obradors <sup>1</sup>, Albert Estrugo-Devesa <sup>2</sup>, Enric Jané-Salas <sup>2</sup>, Miguel Viñas <sup>3</sup>, José López-López <sup>2</sup>

<sup>1</sup> DDS, Department of Dentistry and Stomatology, University of Barcelona, L'Hospitalet, Barcelona, Spain

<sup>2</sup> DDS, MD, PhD, Department of Dentistry and Stomatology, University of Barcelona and IDIBELL, Dental Hospital Barcelona University, Spain

<sup>3</sup> PhD, Department Pathology & Experimental therapeutics, University of Barcelona and IDIBELL, L'Hospitalet, Barcelona, Spain

### Correspondence:

University Campus of Bellvitge  
Pavellón de Gobierno, 2ª planta  
Dept. of Dentistry  
08907 L'Hospitalet de Llobregat, Barcelona, Spain  
18575jll@gmail.com

Received: 24/09/2016  
Accepted: 07/01/2017

Mauri-Obradors E, Estrugo-Devesa A, Jané-Salas E, Viñas M, López-López J. Oral manifestations of Diabetes Mellitus. A systematic review. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2017 Sep 1;22 (5):e586-94. <http://www.medicinaoral.com/medoralfree/e01/v22/i5/medoraly22i5p586.pdf>

Article Number: 21655 <http://www.medicinaoral.com/>  
© Medicina Oral S. L. C.I.F. B 96689336 - pISSN 1698-4447 - eISSN: 1858-6946  
eMail: [medicina@medicinaoral.com](mailto:medicina@medicinaoral.com)  
**Indexed in:**  
Science Citation Index Expanded  
Journal Citation Reports  
Index Medicus, MEDLINE, PubMed  
Scopus, Embase and Emcare  
Indice Médico Español

### Abstract

**Background:** Diabetes Mellitus has become a global epidemic and presents many complications, usually proportional to the degree and duration of hyperglycemia. The aim of this systematic review was to investigate the different oral manifestations associated with Diabetes Mellitus.

**Material and Methods:** A MEDLINE search for "Diabetes Mellitus and oral manifestations" was performed. A further search was conducted for "diabetes" and its individual oral manifestation. Inclusion criteria were as follows: human clinical studies with a minimum of 30 patients; studies published in relevant scientific journals between January 1998 and January 2016. Nineteen studies fulfilled the inclusion criteria and were analyzed, assessing the strength of scientific evidence according to recommendations made by the Centre for Evidence-Based Medicine, Oxford (OCEBM), which permits adequate assessment of prevalence studies.

**Results:** A total 3,712 patients (2,084 diabetics) were included in the studies reviewed. Of the 19 studies analyzed, 4 were longitudinal studies and 15 cross-sectional studies. Periodontal disease, periapical lesions, xerostomia and taste disturbance were more prevalent among diabetic patients. An association between diabetes and caries and mucosal lesions proved positive in 5 out of 10 studies.

**Conclusions:** Despite multiple oral manifestations associated with DM, awareness of the associations between diabetes, oral health, and general health is inadequate. It is necessary for doctors and dentists to be aware of the various oral manifestations of diabetes in order to make an early diagnosis.

**Key words:** *Diabetes Mellitus, oral manifestations, oral pathology.*

ORIGINAL ARTICLE

## A comparative study of oral candidal species carriage in patients with type1 and type2 diabetes mellitus

Mangesh P Shenoy, Rudrayya S Puranik<sup>1</sup>, Shrinivas S Vanaki<sup>1</sup>, Surekha R Puranik<sup>2</sup>, Pushparaja Shetty, Radhika Shenoy<sup>3</sup>

Department of Oral Pathology and Microbiology, Atavara Balakrishna Shetty Memorial Institute of Dental Sciences, Deralakatte, Mangalore, <sup>1</sup>Department of Oral Pathology and Microbiology; <sup>2</sup>Department of Oral Medicine and Radiology, Parvathagouda Mallanagouda Nadagouda Memorial Dental College and Hospital, Bagalkot, <sup>3</sup>Department of Biochemistry, Srinivas Institute of Medical Sciences and Research Centre, Srinivas Nagar, Makkā, Mangalore, Karnataka, India

Address for correspondence:

Dr. Mangesh P. Shenoy,  
Department of Oral Pathology and Microbiology,  
A. B. Shetty Memorial Institute of Dental  
Sciences, Deralakatte, Mangalore - 575 018,  
Karnataka, India  
E-mail: [drmshenoy@yahoo.com](mailto:drmshenoy@yahoo.com)

Received: 04-06-14

Accepted: 01-09-14

### ABSTRACT

**Context:** Diabetes mellitus can have profound effects upon the oral tissues especially in patients with poor glycaemic control being prone to severe and/or recurrent infections particularly candidiasis. The main aim was to study the association between Type 1 and Type 2 diabetes mellitus and candidal carriage. **Materials and Methods:** The study design comprised of previously diagnosed 30 patients each with type 1 diabetes mellitus (Group A) and type 2 diabetes mellitus (Group B) and 30 age-, sex- and dental status-matched healthy non-diabetic individuals as controls (Group C). The saliva samples were collected and inoculated onto Sabouraud dextrose agar (SDA) and chromogenic agar culture medium. Candidal colony forming units per ml (CFU/ml) values were determined. **Statistical Analysis:** Data were analyzed by  $\chi^2$  test, Mann-Whitney U-test, Spearman's rank correlation and Karl Pearson's correlation coefficient. **Results:** Data analysis showed statistically significant higher positive candidal growth in Group A and Group B when compared to Group C. The CFU/ml values were significantly higher in Groups A and B as compared with Group C. Significant positive correlation of CFU/ml with fasting blood sugar level and HbA1c% in both Groups A and B was seen. Oral signs and symptoms observed in diabetics were dry mouth, burning sensation, fissuring and atrophic changes of tongue and erythematous areas, which positively correlated with candidal load. **Conclusion:** The glycaemic control status of the diabetic patients may directly influence candidal colonization. The quantitative and biochemical characterization allows better insight into the study of association of diabetes mellitus and candida.

**Key words:** Candida carriage, Candidal colony forming units per ml, diabetes mellitus

### INTRODUCTION

The prevalence of health problems associated with chronic metabolic diseases represents a challenge to the oral pathologist who frequently has the particular blend of clinical, histopathologic and basic research skills with which to investigate the effects of such diseases on the oral environment

utilizing a variety of parameters.<sup>[1]</sup> Early diagnosis of systemic diseases like diabetes mellitus (DM) can be done by correlating the oral symptoms and clinical features of these diseases.<sup>[2]</sup>

DM is a highly prevalent worldwide, multisystemic disorder characterized by a relative or absolute insufficiency of insulin secretion and/or concomitant resistance to the metabolic action of insulin on target tissues.<sup>[3]</sup> Patients with poor glycaemic control are being particularly prone to severe and/or recurrent bacterial or fungal infections.<sup>[4]</sup> Some of the early, non-specific signs of uncontrolled diabetes include oral candidiasis and other opportunistic fungal infections.<sup>[5]</sup> Candidiasis is the most common mycosis of the mouth in both healthy and immunodeficient persons. It is a superficial opportunistic infection, essentially facilitated by local and systemic predisposing factors. One reason for commonality

Access this article online	
Quick Response Code: 	Website: <a href="http://www.jomfp.in">www.jomfp.in</a>
	DOI: 10.4103/0973-029X.141361

## Prevalence of oral mucosal alterations in type 2 diabetes mellitus patients attending a diabetic center

Syed Fareed Mohsin<sup>1</sup>, Syed Azhar Ahmed<sup>2</sup>,  
Asher Fawwad<sup>3</sup>, Abdul Basit<sup>4</sup>

### ABSTRACT

**Objective:** To explore an association between oral mucosal alterations and type 2 Diabetes mellitus.

**Methods:** This study was conducted at Baqai Institute of Diabetology and Endocrinology and Baqai Medical University from September 2010 to September 2012. A total of 800 individuals' 395 type 2 diabetes mellitus patients and 405 healthy individuals were enrolled in this study. An oral clinical examination was carried out for all participants using a mouth mirror, visible light source and cotton gauze.

**Results:** The prevalence of oral mucosal lesions was high significantly  $< 0.0001$ ; odd ratio 2.601, CI 1.929-3.509 in type 2 diabetic as compared to non-diabetic. With respect to specific oral mucosal lesions, highly significant association  $p < 0.0001$ ; Odd ratio 4.275, CI 2.798-6.534 was found between coated tongue with type 2 diabetes mellitus. This study did not find any association ( $p > 0.05$ ) between type 2 diabetes mellitus and potentially malignant disorders.

**Conclusion:** This study showed that the prevalence of oral mucosal lesions was higher in type 2 diabetic than non-diabetics. This study provides evidence that diabetes has a negative influence on oral health.

**KEY WORDS:** Oral mucosal lesions, Potentially malignant disorders, Type 2 diabetes mellitus.

doi: <http://dx.doi.org/10.12669/pjms.304.5220>

### How to cite this:

Mohsin SF, Ahmed SA, Fawwad A, Basit A. Prevalence of oral mucosal alterations in type 2 diabetes mellitus patients attending a diabetic center. *Pak J Med Sci* 2014;30(4):716-719. doi: <http://dx.doi.org/10.12669/pjms.304.5220>

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (<http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/>), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

1. Syed Fareed Mohsin, BDS, MSc (London), MFD RCS (Ireland), MFD RCPSG, PhD, Department of Oral Medicine/Oral Pathology, Baqai Dental College, Karachi, Pakistan.
2. Syed Azhar Ahmed, MBBS, PhD (London), FRC, Path. (London), FCPS (Pak), Director Post graduate Education, Baqai Medical University Karachi, Pakistan.
3. Asher Fawwad, MBBS, MPhil, Department of Biochemistry, Baqai Medical University Karachi, Pakistan.
4. Abdul Basit, MBBS, FRCP, Director Baqai Institute of Diabetology and Endocrinology, Karachi, Pakistan.

### Correspondence:

Dr. Syed Fareed Mohsin,  
Assistant Professor, Oral Medicine/Oral Pathology,  
Baqai Dental College, Baqai Medical University,  
Super highway, Toli Plaza,  
Karachi, Pakistan.  
Email: fareedmohsin@hotmail.com

- \* Received for Publication: March 6, 2014
- \* 1<sup>st</sup> Revision Received: March 27, 2014
- \* 2<sup>nd</sup> Revision Received: April 15, 2014
- \* 3<sup>rd</sup> Revision Received: April 18, 2014
- \* Final Revision Accepted: April 20, 2014

## INTRODUCTION

Oral diseases have a direct adverse effect on quality of life and may have serious impact on individual's well being, self esteem, financial status and social interaction<sup>1</sup>. Although oral diseases are often not life threatening conditions, poor oral health results in diminished overall health whereas optimum oral health improves quality of life.<sup>2</sup>

Diabetes mellitus is recognized as a group of metabolic disorders characterized by chronic hyperglycemia and glucose intolerance, due to insulin deficiency, impaired effectiveness of insulin action or both.<sup>3</sup> Diabetes mellitus (DM) is a major public health concern worldwide. The number of diabetic individuals is increasing because of population growth, aging, increasing prevalence of obesity and urbanization<sup>4</sup>. It has been reported that the number of DM individuals worldwide will rise from 171 million (in 2000) to 366 million by 2030.<sup>5</sup>

## Seminar

## Type 1 diabetes: new perspectives on disease pathogenesis and treatment

Mark A Atkinson, George S Eisenbarth

As our knowledge of type 1 (insulin-dependent) diabetes increases, so does our appreciation for the pathogenic complexity of this disease and the challenges associated with its treatment. Many new concepts about the pathogenesis of this disorder have arisen. The role of genetics versus environment in disease formation has been questioned, and the basis on which type 1 diabetes is characterised and diagnosed is the subject of much debate. Additionally, the care and treatment of patients with type 1 diabetes has seen a rapid evolution; with genetically engineered insulins, glucose monitoring devices, and algorithms all contributing to a decrease in disease-related complications. We focus this seminar on these changing views, and offer a new perspective on our understanding of the pathogenesis of type 1 diabetes and on principles for therapeutic management of patients with this disorder.

In the early to mid 1990s, optimism was high that knowledge about the pathogenesis of type 1 diabetes (insulin-dependent) would result in a method for disease prevention, perhaps by the end of the decade. The disease was known to result from an immunological destruction of the insulin-producing islet  $\beta$  cells. An interplay between genetic susceptibility (polygenic) and a triggering environmental agent was thought to provide the fundamental elements for disease formation and, additionally, form potential targets for both improved disease prediction and prevention.<sup>1,2</sup> The moderate to long-term symptomless phase of the disorder could readily be identified through serological markers of anti-islet immunity (eg, autoantibodies to islet cell cytoplasm [ICA], insulin [IAA], glutamic acid decarboxylase [GAD], and ICA512/IA2A). The ability of such markers to serve as predictive tools provided the opportunity to undertake clinical trials for testing potential preventive therapies. Research in animals suggested a fixed natural history of disease that was subject to an undemanding preventive intervention with an extensive number of therapy agents.<sup>3</sup>

This knowledge fostered long-held opinions that it would only be a matter of time before scientists found a prevention or a cure for diabetes. Additionally, information about the benefits of intensive insulin therapy generated substantial optimism for improved patient care.<sup>4</sup> Today, however, the pathogenic and therapeutic complexity of this disorder is better appreciated. The optimism remains but there is a consensus that much remains to be learned before radically improved treatment becomes a reality. The focus of this seminar is to highlight new perspectives in the pathogenesis and treatment of type 1 diabetes.

Lancet 2001; 358: 221–29

Department of Pathology, Immunology, and Laboratory Medicine, College of Medicine, University of Florida, Gainesville, FL 32610 0275, USA (M A Atkinson MD); and Barbara Davis Center for Childhood Diabetes, University of Colorado Health Sciences Center, Denver, CO, USA (G S Eisenbarth MD)

Correspondence to: Dr Mark A Atkinson (e-mail: atkinson@ufl.edu)

### Epidemiology and genetics

The incidence of type 1 disease is rapidly increasing in specific regions and shows a trend towards earlier onset. The incidence of type 1 diabetes is highly variable among different ethnic populations.<sup>5</sup> The overall age-adjusted incidence of type 1 diabetes varies from 0.1/100 000 per year in the Zunyi region within China to more than 40/100 000 per year in Finland.<sup>6,7</sup> This represents more than a 400-fold variation in the incidence among about 100 populations analysed. Furthermore, the incidence of type 1 diabetes seems to be increasing in almost all populations, with the increase particularly high in nations with a low incidence of this disease. The incidence of type 1 diabetes will be about 40% higher in 2010 than in 1997.<sup>7</sup>

However, these data also suggest that the polar-equatorial gradient (ie, the north-south gradient) described for disease incidence<sup>8</sup> is not as strong as previously thought.<sup>9</sup> For example, whereas most populations with very high incidence rates are of European origin, high incidence rates have also been noted in Kuwait and Puerto Rico. The two areas with the highest incidence rates, Finland and Sardinia, are 3000 km from each other, whereas Estonia, bordering Finland, has an incidence rate of about one-quarter of its neighbour.<sup>7</sup> Such variations in disease incidence are increasingly being seen to follow ethnic and racial distributions, which indicates that we should not rely on a model that accounts only for geographic position. The explanation for these wide disparities in risk within ethnic groups probably lies in differences in genes or environment.

The EURODIAB collaborative study,<sup>6</sup> a registry consortium involving 44 centres representing most European countries and Israel, indicates an annual rate of increase in type 1 diabetes incidence of 3–4%, but in some central and eastern European countries (most notably those of the former communist bloc), the increase is far more rapid. Furthermore, examination of the rates of type 1 diabetes as a function of the age at onset showed rates of increase of 6.3%, 3.1%, and 2.4% in populations of children aged 0–4 years, 5–9 years, and 10–14 years, respectively. These findings support the impressions of health-care professionals that they are seeing more and more cases of type 1 diabetes, especially in younger children.

## Accepted Manuscript

Type 1 and 2 diabetes mellitus: A review on current treatment approach and gene therapy as potential intervention

Sin Yee Tan, Joyce Ling Mei Wong, Yan Jinn Sim, Su Sie Wong, Safa Abdelgadir Mohamed Elhassan, Sean Hong Tan, Grace Pei Ling Lim, Nicole Wuen Rong Tay, Naveenya Chetty Annan, Subrat Kumar Bhattamisra, Mayuren Candasamy

PII: S1871-4021(18)30418-1

DOI: [10.1016/j.dsx.2018.10.008](https://doi.org/10.1016/j.dsx.2018.10.008)

Reference: DSX 1116

To appear in: *Diabetes & Metabolic Syndrome: Clinical Research & Reviews*

Received Date: 3 September 2018

Accepted Date: 9 October 2018

Please cite this article as: Tan SY, Mei Wong JL, Sim YJ, Wong SS, Mohamed Elhassan SA, Tan SH, Ling Lim GP, Rong Tay NW, Annan NC, Bhattamisra SK, Candasamy M, Type 1 and 2 diabetes mellitus: A review on current treatment approach and gene therapy as potential intervention, *Diabetes & Metabolic Syndrome: Clinical Research & Reviews* (2018), doi: <https://doi.org/10.1016/j.dsx.2018.10.008>.

This is a PDF file of an unedited manuscript that has been accepted for publication. As a service to our customers we are providing this early version of the manuscript. The manuscript will undergo copyediting, typesetting, and review of the resulting proof before it is published in its final form. Please note that during the production process errors may be discovered which could affect the content, and all legal disclaimers that apply to the journal pertain.



## Diabète et maladies parodontales

### *Diabetes mellitus and periodontal diseases*

Marie-Cécile Valéra\*, Pierre Gourdy\*\*, Michel Sixou\*

#### points FORTS

▲ La relation bidirectionnelle entre diabète et parodontopathies a été clairement établie. Les maladies parodontales sont considérées comme une complication du diabète à part entière; de même, elles peuvent influencer le contrôle de la glycémie et la résistance à l'insuline et sont associées à une élévation du risque de complications du diabète.

▲ L'hyperglycémie favorise la prolifération des bactéries buccales (diminution du pH buccal, augmentation du taux de glucose salivaire). Elle entraîne aussi la formation d'AGE, molécules modifiant la réponse inflammatoire, et donc la destruction des bactéries pathogènes.

▲ Le chirurgien-dentiste a un rôle essentiel dans le dépistage des patients diabétiques en raison des nombreuses manifestations buccales du diabète. Face à un patient diabétique, il met en œuvre des thérapeutiques permettant de restaurer la santé buccale ou de stabiliser la parodontite, tout en prenant des précautions en ce qui concerne le stress, le risque infectieux et la prescription.

▲ L'attention du diabétologue doit être portée sur les signes visibles de gingivites (rougeur, saignements gingivaux) et de parodontites (mobilités dentaires, hypersensibilités dentinaires).

▲ Un effort de collaboration entre chirurgien-dentiste et diabétologue permettra d'intégrer les soins bucco-dentaires dans la prise en charge pluridisciplinaire du patient diabétique.

**Mots-clés :** Parodontopathies – Hyperglycémie – AGE – Dépistage – Prise en charge pluridisciplinaire.

**Keywords:** *Periodontal diseases – Hyperglycemia – AGE – Screening – Multidisciplinary healthcare.*

\* Département d'épidémiologie, faculté de chirurgie-dentaire, Toulouse.

\*\* Service de diabétologie, maladies métaboliques et nutrition, pôle cardiovasculaire et métabolique, CHU de Rangueil, Toulouse.

L'implication des infections bucco-dentaires dans la survenue des endocardites bactériennes et des infections de dispositifs prothétiques est identifiée depuis longtemps. Plus récemment, de nombreuses études ont révélé l'existence de liens étroits entre la présence de maladies parodontales et l'évolution de situations physiopathologiques chroniques, parmi lesquelles les affections cardiovasculaires mais également le diabète. Ainsi, la survenue d'une parodontopathie, extrêmement fréquente chez le sujet diabétique, est considérée par certains auteurs comme une véritable complication du diabète. De plus, l'hypothèse d'un effet délétère de la maladie parodontale sur l'équilibre glycémique et la progression de certaines complications dégénératives a été récemment suggérée. L'objectif de cette mise au point est par conséquent de sensibiliser le diabétologue à l'importance du dépistage et du traitement de la parodontopathie dans le but d'améliorer la prise en charge globale du patient diabétique.

#### Maladies parodontales: définitions

On regroupe sous le terme de maladies parodontales (ou parodontopathies) l'ensemble des gingivites et parodontites.

Les gingivites sont caractérisées par une inflammation gingivale qui se manifeste par une rougeur de la gencive, un saignement et un œdème localisé. Le processus inflammatoire n'affecte que le parodonte superficiel (épithélium gingival et tissu conjonctif gingival) et est dû, le plus fréquemment, à une accumulation de plaque bactérienne. Les gingivites sont réversibles, notamment grâce à la mise en œuvre de mesures d'hygiène bucco-dentaire spécifiques (figure 1).

Lorsque la pathologie s'aggrave et atteint les tissus parodontaux profonds (os alvéolaire, desmodonte, cément), on parle de parodontites. Ces lésions sont caractérisées cliniquement par la présence d'une inflammation gingivale et d'une poche parodontale (espace qui se crée entre la dent et la gencive) ainsi que par une perte osseuse. Les parodontites sont des maladies infectieuses dues à un déséquilibre de la flore et dans lesquelles les réponses de l'hôte à l'agression bactérienne jouent un rôle fondamental. Ce déséquilibre de la flore est caractérisé par

## Salud oral en pacientes con diabetes tipo 2: caries dental, enfermedad periodontal y pérdida dentaria

Oral health in patients with diabetes type 2: dental caries, periodontal disease and tooth loss

Rolando Pablo Juárez<sup>1,2</sup>, Julio Ricardo Chahin<sup>2</sup>, Maytena Margarita Vizcaya<sup>2</sup>, Emma Isabel Arduña<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Odontología, Universidad Nacional del Nordeste, Argentina

<sup>2</sup> Hospital Central de Odontología, Ministerio de Salud Pública de la Provincia del Chaco, Argentina

### Resumen

El propósito de este estudio fue determinar la relación entre la salud bucodental y el grado de control metabólico entre sujetos con diabetes mellitus tipo 2 no insulino dependiente. Trescientos sujetos fueron divididos en dos grupos de 150: Grupo I, con control metabólico (hemoglobina glucosilada [HbA1c] < 8.0%) y Grupo II, sin control metabólico (HbA1c ≥ 8.0%). La examinación clínica incluyó frecuencia de prácticas de higiene oral, estado periodontal usando el Índice Comunitario Periodontal de Necesidades de Tratamiento (ICPNT), Índice de Caries de Necesidades de Tratamiento (ICNT) y el número de dientes perdidos. Una correlación positiva y estadísticamente significativa fue observada entre los dos indicadores de salud bucodental (CITN and CPITN) y la duración de la enfermedad y el grado de control metabólico. El estudio demostró que los sujetos con diabetes tendrían que mejorar sus prácticas de higiene oral, abandonar el hábito de fumar, y controlar los niveles de glucosa sanguínea.

### Abstract

The aim of this study was to determine the relationship between bucco-dental health and the degree of metabolic control among type II non-insulin dependent diabetic mellitus subjects. Three hundred subjects were divided into two groups of 150: Group I, diabetic with metabolic control (glycosylated haemoglobin [HbA1c] < 8.0%) and Group II, diabetic without metabolic control (HbA1c ≥ 8.0%). Clinical examination included frequency of oral hygiene practices, periodontal status by using the Community Periodontal Index of Treatment Needs (CPITN), Caries Index Treatments Needs (CITN), and the number of missing teeth. A statistically significant positive correlation was observed between two bucco-dental health indicators (CITN and CPITN) and both the duration of the disease and the degree of metabolic control. The study indicated that diabetic subjects should improve their oral hygiene practices, discontinue cigarette smoking and control blood glucose levels.

### Correspondencia:

Dr. Rolando Juárez, Profesor Adjunto de la Cátedra de Fisiología Humana Facultad de Odontología, Universidad Nacional del Nordeste, Argentina Av. Rivadavia 862, (3500) Resistencia, Chaco, Argentina. TEL: 03722 - 420996. e-mail: rolandojuarez@gigared.com

**Palabras clave:** Diabetes tipo 2, nivel de glucosa sanguínea, higiene oral, caries, ICNT, enfermedad periodontal, ICPNT, hábito de fumar.

**Key words:** Diabetes type 2, blood glucose level, oral hygiene, decay, CITN, periodontal disease, CPITN, smoking.

### Introducción

La diabetes es una afección cuya irreversibilidad y permanencia en el organismo de una persona, la definen como una enfermedad crónico-degenerativa. Existen diferentes tipos: a) tipo 1, aproximadamente, 5% de los casos; b) tipo 2, 90-95% de los casos; c) asociada con otras condiciones específicas o síndromes; d) daño en la tolerancia a la glucosa y en la glucosa en ayunas; e) gestacional.<sup>1</sup>

De acuerdo a las proyecciones de la OMS, tendrá un incremento de la prevalencia en adultos de un 42% en los países desarrollados y de un 170% en países en vías de desarrollo. Para

el año 2025 el 75% de la población de diabéticos en el mundo residirá en algún país en desarrollo.<sup>2</sup>

La diabetes mellitus tipo 2 (DM2) afecta a personas mayores de 40 años, frecuentemente obesas o con sobrepeso. Esta variedad de enfermedad metabólica se caracteriza por el déficit parcial de insulina que se manifiesta por alteraciones en el metabolismo de la glucosa.<sup>3</sup>

Se ha convertido en un problema de salud pública a nivel mundial, pues produce un alto impacto económico y social, ocasionando la pérdida de años de vida productiva.<sup>4</sup>

Las patologías más frecuentes, a nivel

estomatológico, son la enfermedad periodontal, caries, candidiasis, mucormicosis, queilitis comisural, xerostomía y síndrome de ardor bucal.<sup>5</sup>

El objetivo de este trabajo es determinar la relación de la morbilidad bucal con el estado de control metabólico en pacientes diabéticos tipo 2 de la consulta de periodoncia del Hospital Central de Odontología de la ciudad de Resistencia.

### Materiales y Métodos

Para dar cumplimiento al objetivo propuesto se procedió a seleccionar el diseño muestral, que consistió en pa-

## Periodontal Regenerative Therapy in Patient with Chronic Periodontitis and Type 2 Diabetes Mellitus: A Case Report

Fumi Seshima<sup>1)</sup>, Makiko Nishina<sup>2)</sup>, Takashi Namba<sup>3)</sup> and Atsushi Saito<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Department of Periodontology, Tokyo Dental College,  
2-9-18 Misaki-cho, Chiyoda-ku, Tokyo 101-0061, Japan

<sup>2)</sup> Department of Internal Medicine, Tokyo Dental College Ichikawa General Hospital,  
5-11-13 Sugano, Ichikawa, Chiba 272-8513, Japan

<sup>3)</sup> Namba Dental Clinic,  
3-11-1 Akasaka, Minato-ku, Tokyo 107-0052, Japan

Received 21 December, 2015/Accepted for publication 12 January, 2016

### Abstract

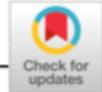
We report a case of generalized chronic periodontitis and type 2 diabetes mellitus requiring periodontal treatment including regenerative therapy. The patient was a 66-year-old man who presented with the chief complaint of gingival inflammation and mobile teeth in the molar region. He had been being treated for type 2 diabetes mellitus since 1999. His glycated hemoglobin (HbA1c) level was 7.8%. An initial examination revealed sites with a probing depth of  $\geq 7$  mm in the molar region, and radiography revealed angular bone defects in this area. Based on a clinical diagnosis of generalized chronic periodontitis, the patient underwent initial periodontal therapy. An improvement was observed in periodontal conditions on reevaluation, and his HbA1c level showed a reduction to 6.9%. Periodontal regenerative therapy with enamel matrix derivative was then performed on #16, 26, and 27. Following another reevaluation, a removable partial denture was fabricated for #47 and the patient placed on supportive periodontal therapy (SPT). To date, periodontal conditions have remained stable and the patient's HbA1c level has increased to 7.5% during SPT. The results show the importance of collaboration between dentist and physician in managing periodontal and diabetic conditions in such patients.

Key words: Chronic periodontitis—Diabetes mellitus—Periodontal regeneration—Enamel matrix derivative

### Introduction

The signs and symptoms of periodontal disease are recognized as the sixth complication of diabetes mellitus (DM)<sup>6)</sup>. Increasing prevalence of type 2 (T2) DM is a major

health concern in Japan<sup>5)</sup>. In one study, the rate of periodontal disease in individuals with T2DM was found to be 2.6 times that observed in those without<sup>7)</sup>. Diabetes mellitus has an adverse effect on periodontal health, and periodontal disease in turn affects glycemic



# Periodontal complications of hyperglycemia/diabetes mellitus: Epidemiologic complexity and clinical challenge

Thomas Kocher<sup>1</sup> | Jörgen König<sup>1</sup> | Wenche Sylling Borgnakke<sup>2</sup> | Christiane Pink<sup>1</sup> | Peter Meisel<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Restorative Dentistry, Periodontology, Endodontology, and Preventive and Pediatric Dentistry, University Medicine Greifswald, Greifswald, Germany

<sup>2</sup>Department of Periodontics and Oral Medicine, University of Michigan School of Dentistry, Ann Arbor, Michigan

## Correspondence

Thomas Kocher

Email: [kocher@uni-greifswald.de](mailto:kocher@uni-greifswald.de)

## 1 | INTRODUCTION

Diabetes is one of the major risk factors for periodontitis.<sup>1</sup> Individuals with diabetes are more likely to have periodontitis of increased severity when their diabetes is uncontrolled or poorly controlled. In this sense, periodontitis is nowadays considered as a complication of diabetes.<sup>2</sup> If prediabetes and early diabetes were treated effectively, then the progression of hyperglycemia could be prevented or delayed, which may eventually lead to reduced progression of periodontitis.<sup>3</sup> Aging is associated both with a progressive decline in glucose tolerance and coincidentally with increasing prevalence of periodontitis. Increasing life expectancy predicts an increasing burden of periodontal diseases worldwide, with considerable variations between different populations. In 2010, severe periodontitis was the world's 6th most prevalent health condition, affecting approximately 10.8% (743 million) of people worldwide. Between 1990 and 2010, the global age-standardized prevalence of severe periodontitis was estimated to be 11.2%.<sup>4</sup> The current pattern of periodontitis reflects distinct risk profiles related to living conditions, environmental and behavioral factors, and oral health-care systems, including the implementation of preventive oral health schemes.<sup>5</sup>

The World Health Organization estimates that, in 2014, 422 million adults in the world (8.5% of the population) had diabetes. Since 1980, this number has quadrupled and the percentage nearly doubled. Diabetes is described as a "serious, chronic disease that occurs either when the pancreas does not produce enough insulin, or when the body cannot effectively use the insulin it produces".<sup>6</sup> The vast majority (90%-95%) of these metabolic hyperglycemic diseases are type 2 diabetes mellitus.<sup>7</sup> According to the International Diabetes Federation<sup>8</sup>:

- North America and the Caribbean have the highest prevalence of diabetes (10.8%-14.5%), encompassing 44.3 million people. In the USA alone, the estimated prevalence of diabetes has

increased from about 26 million people in 2010 to 29.3 million in 2015 (30.3 million as estimated by the Centers for Disease Control and Prevention<sup>9</sup>).

- Globally, almost half (46.5%) of all people with diabetes (192.8 million) are unaware of their disease; more than two-thirds are in Africa, despite the relatively low prevalence there of this condition.
- 75% of people with diabetes live in low- and middle-income countries.

This review, which is generally restricted to type 2 diabetes, provides an overview for a prediabetes–diabetes–periodontitis nexus, particularly involving uncontrolled diabetes. Specifically, the relationships between glycemic state or control and severity of periodontitis, as well as prospects of treatment success in periodontally compromised patients, are considered.

## 2 | DIABETES THRESHOLDS

The generally accepted definitions of categories of glycemic states originate from the American Diabetes Association<sup>10</sup> and the World Health Organization in collaboration with the International Diabetes Federation,<sup>6</sup> and are based on measures of fasting plasma glucose, oral glucose tolerance tests, or glycated hemoglobin. For glycated hemoglobin, the thresholds for increased risk of diabetes, also known as prediabetes, are set at 5.7% and 6.4%, with diabetes defined to be present at a level of  $\geq 6.5\%$  (47.5 mmol/mol).<sup>10</sup> The glycated hemoglobin level of  $\geq 6.5\%$  is especially useful for identifying individuals at risk for developing late complications of diabetes, such as retinopathy.<sup>11</sup> Unknown diabetes may be present in individuals if there is neither a diagnosis nor a relevant medication and the level of glycated hemoglobin is  $\geq 6.5\%$  or fasting plasma glucose is

RESEARCH ARTICLE

Open Access



# Periodontitis and gestational diabetes mellitus: a systematic review and meta-analysis of observational studies

Samuel A. Abariga\* and Brian W. Whitcomb

## Abstract

**Background:** Gestational diabetes mellitus (GDM) is glucose intolerance with first onset during pregnancy and is associated with serious maternal and fetal complications. The etiology of GDM is not well understood, but systemic inflammation effects on insulin signaling and glucose metabolism is suspected. Periodontal disease is a chronic inflammatory condition that induces local and host immune responses and has been evaluated for a potential role in development of GDM. Results from studies evaluating the association between periodontitis and GDM are mixed. We performed a systematic review and meta-analysis to summarize available data regarding the association between periodontitis and GDM.

**Methods:** Twelve electronic databases were searched for observational studies of the association between periodontitis and GDM through March 2016. Eligible studies were assessed for quality and heterogeneity. Random effects models were used to estimate summary measures of association.

**Results:** We identified 44 articles from 115 potentially relevant reports of which 10 studies met our eligibility criteria. Clinical diagnostic criteria for periodontitis and GDM varied widely among studies, and moderate heterogeneity was observed. Random effects meta-analysis of all included studies with a total of 5724 participants including 624 cases, showed that periodontitis is associated with an increased risk of GDM by 66 %, (OR = 1.66, 95 % CI: 1.17 to 2.36;  $p < 0.05$ ),  $I^2 = 50.5$  %. Similar results were seen in sub-analysis restricted to data from methodologically high quality case-control studies including 1176 participants including 380 cases, (OR = 1.85, 95 % CI: 1.03 to 3.32);  $p < 0.05$ ),  $I^2 = 68.4$  %. Meta-analysis of studies that adjusted for potential confounders estimated more than 2-fold increased odds of GDM among women with periodontitis (aOR = 2.08, 95 % CI: 1.21 to 3.58,  $p = 0.009$ ,  $I^2 = 36.9$  %).

**Conclusion:** Meta-analysis suggests that periodontitis is associated with a statistically significant increased risk for GDM compared to women without periodontitis. Robust prospective study designs and uniform definition for periodontitis and GDM definitions are urgently needed to substantiate these findings.

**Keywords:** Meta-analysis, Gestational diabetes, Inflammation, Periodontal disease, Pregnancy

\* Correspondence: [sabariga@umass.edu](mailto:sabariga@umass.edu)  
Division of Biostatistics and Epidemiology, School of Public Health and Health Sciences, University of Massachusetts, 415 Arnold House, 715 North Pleasant Street, Amherst, MA 01003, USA



© The Author(s). 2016 **Open Access** This article is distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons license, and indicate if changes were made. The Creative Commons Public Domain Dedication waiver (<http://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/>) applies to the data made available in this article, unless otherwise stated.

**OPEN** **Diabetes status affects long-term changes in coronal caries - The SHIP Study**

 Julia Schmolinsky<sup>1</sup>, Thomas Kocher<sup>1</sup>, Wolfgang Rathmann<sup>2</sup>, Henry Völzke<sup>3,4</sup>,  
Christiane Pink<sup>1</sup> & Birte Holtfreter<sup>1\*</sup>

We estimated effects of diabetes mellitus and metabolic control on long-term change in coronal caries and restorative status using 11-year-follow-up data from the population-based Study of Health in Pomerania. Data of 3731 participants with baseline and 5- and 11-year follow-up information were included. Diabetes was defined via self-reported physician's diagnosis or intake of glucose-lowering drugs or hemoglobin A1c (HbA1c)  $\geq 6.5\%$  or fasting blood glucose levels  $\geq 11.1$  mmol/l. The diabetes status was defined as no diabetes (HbA1c  $< 6.5\%$  or non-fasting blood glucose  $< 11.1$  mmol/l), subjects with known or undetected diabetes mellitus and HbA1c  $\leq 7\%$  (well-controlled diabetes), and subjects with known or undetected diabetes mellitus and HbA1c  $> 7\%$  (poorly-controlled diabetes). The caries status was clinically assessed using the half-mouth method and the Decayed Missing Filled Surfaces (DMFS) index and its component scores were determined. Covariate-adjusted linear mixed models were evaluated. Rates in change in DMFS were significantly higher in subjects with poorly-controlled diabetes compared to subjects without diabetes. Subjects with poorly- and well-controlled diabetes had significantly higher rates in change in Missing Surfaces (MS) compared to subjects without diabetes. For the DFS, rates in change were significantly lower for subjects with well-controlled diabetes and higher for subjects with poorly-controlled diabetes as compared to subjects without diabetes. Concordantly, all rates in change increased proportional to HbA1c levels. Effects were even more pronounced in subjects with diabetes duration of  $\geq 5$  years. Subjects with poorly-controlled diabetes are at higher risk for caries progression compared to subjects without diabetes, especially in case of longer disease duration.

Currently, diabetes mellitus (DM) has a global prevalence of 8.8% affecting 415 million adults and its prevalence is assumed to increase to 10.4% (642 million people) by 2040<sup>1</sup>. For Europe, Germany had the second-highest number of people with DM (6.5 million). DM is a metabolic disorder of multiple etiologies which leads to chronic hyperglycemia by defects in insulin secretion, insulin action, or both<sup>2</sup>. DM type 2 ranges from predominantly insulin resistance with relative insulin deficiency to a predominantly secretory defect with or without insulin resistance.

Dental caries is a process which results from an imbalance between re- and demineralization of the tooth substance caused by acidophilic oral microorganisms in the presence of high amounts of sugar and starch substrata<sup>3</sup>. In caries susceptible subjects a decreased flow rate, a lower pH-value and a lower mineral composition in saliva are associated with a lower remineralization. Indeed, these caries enhancing saliva properties are further impaired in patients with DM type 2 as compared to controls without diabetes<sup>4</sup>. Thus, an association between DM and coronal caries might be conceivable.

To date, there is no clear evidence that dental caries is related to DM. Previously published clinical studies were predominantly small, cross-sectional in nature and reported inconclusive results. While some reported higher levels in numbers of decayed, missing, or filled surfaces or teeth (DMFS or DMFT index) or its components in patients with diabetes compared to people without diabetes<sup>4-11</sup>, others found no significant differences<sup>12-20</sup>.

<sup>1</sup>Unit of Periodontology, Department of Restorative Dentistry, Periodontology, Endodontology, and Preventive and Pediatric Dentistry, University Medicine Greifswald, Greifswald, Germany. <sup>2</sup>German Diabetes Center, Institute for Biometrics and Epidemiology, Düsseldorf, Germany. <sup>3</sup>Institute for Community Medicine, University Medicine Greifswald, Greifswald, Germany. <sup>4</sup>German Centre of Diabetes Research, site Greifswald, Greifswald, Germany. \*email: birte.holtfreter@uni-greifswald.de

## Estado periodontal e higiene dental en diabéticos

Gabriela Gutiérrez-Hernández,<sup>(1)</sup> Dima de la Cruz de la Cruz,<sup>(2)</sup> Lizbeth Hernández-Castillo<sup>(3)</sup>

*actinomyce@hotmail.com*

### RESUMEN

**Introducción.** La enfermedad periodontal (EP) es la segunda patología más frecuente y la complicación oral más común en pacientes con diabetes mellitus tipo 2, su severidad aumenta en pacientes sin control glucémico donde los hábitos higiénicos bucales juegan un papel importante en el estado periodontal. El panorama epidemiológico de la diabetes mellitus tipo 2 exige replantear un adecuado control de los padecimientos interrelacionados con la patología con atención integral. En este sentido los profesionales de la salud deben orientarse hacia la consecución de un grado metabólico aceptable y prevención de complicaciones orales como la EP.

**Objetivo.** Comparar el estado periodontal e higiene dental en pacientes diabéticos tipo 2 con y sin control glucémico. **Material y método:** Se realizó un estudio descriptivo transversal en un universo del 36 pacientes diagnosticados con diabetes mellitus tipo 2 quedando constituida una muestra no probabilística por conveniencia de 61 sujetos. Se aplicó un cuestionario de variables socio-demográficas y una sección de registro de exploración clínica de aplicación del índice de higiene bucal (IHOS) e índice de necesidad de tratamiento periodontal comunitario (IPC). Se determinó a pacientes con y sin control glucémico a través de una prueba de glucosa capilar.

**Resultados.** La prevalencia de diabéticos sin control glucémico fue del 59%, con un valor promedio de 135 mg/dl; la prevalencia de IPC fue de 96.75%. El 8% de pacientes con control glucémico tienen periodonto sano y 36% gingivitis con diferencia significativa de 8 a 28% en relación con pacientes sin control, en contraste los pacientes sin control el 36.1% y 19.4% presentaron periodontitis moderada y severa con diferencia de 8 a 15.4%. En cuanto a higiene bucal los controlados el 40% tiene buena higiene en el caso opuesto sin control glucémico se observó 22.2% con buena higiene.

**Conclusión.** Existe alta prevalencia de enfermedad periodontal y baja en control glucémico; en estos se refleja

un mejor estado periodontal e higiene bucal lo que habla del beneficio que esto implica en los pacientes con diabetes mellitus tipo 2.

**Palabras claves:** *enfermedad periodontal, diabetes mellitus.*

### SUMMARY

**Background.** Periodontal disease (PD) is the second most frequent pathology and the most common oral complication in patients with type 2 diabetes mellitus, its severity is increased in patients without blood glucose control where oral hygiene habits play an important role in periodontal status. The epidemiological overview of diabetes mellitus type 2 requires rethinking the proper control of inter-related conditions and disease. In this sense, the professionals health should oriented towards achieving an acceptable metabolic level and the prevention of oral complications such as PD.

**Objective.** To compare the periodontal status and oral hygiene in patients with type 2 diabetes mellitus in a probabilistic sample of convenience of 61 subjects. A questionnaire was administered to demographics and a registration section of clinical examination of the index of oral hygiene (OHIS-S) and rate of periodontal treatment needs community (IPC). **Results:** Was determined in patient with and without glycemic control was 60% with an average value of 135 mg/dl, the prevalence of CPI was 96.75%. 8% of patients with healthy periodontium glycemic control have gingivitis and 36% with significant difference from 8 to 28% compared with patients without control, in contrast to control patients without 19.4% and 36.1% had moderate to severe periodontitis with a difference of 8 to 15.4%. As controlled oral hygiene 40% have good hygiene in the opposite case without glycemic control was observed 22.2% with good hygiene.

**Conclusion.** The high prevalence of periodontal disease and low in glycemic control, reflected in these improved

<sup>(1)</sup> H. Ayuntamiento de Centro. Municipio Centro, Tabasco, México.

<sup>(2)</sup> Jurisdicción Paraíso, Municipio Paraíso, Tabasco, México.

<sup>(3)</sup> Jurisdicción Jonuta, Municipio Jonuta, Tabasco, México.

## **Manifestaciones bucales de la diabetes mellitus en el adulto mayor**

Oral manifestations of *diabetes mellitus* in elder people

MSc. Lázaro Domínguez Santana<sup>1\*</sup>

Dr. Daniel René Castellanos Prada<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad de Ciencias Médicas de La Habana. Facultad de Estomatología Raúl González Sánchez. La Habana, Cuba.

\* Autor para la correspondencia: [ldsantana@infomed.sld.cu](mailto:ldsantana@infomed.sld.cu)

### **RESUMEN**

A lo largo de la historia, el hombre siempre ha estado preocupado por el envejecimiento, siendo en la actualidad un fenómeno mundial sin precedentes en la historia de la humanidad. Entre las enfermedades crónicas características de la ancianidad se encuentra la diabetes *mellitus*, siendo esta una enfermedad compleja endocrino metabólica, de curso crónico, que puede favorecer la aparición de enfermedades bucales. El objetivo fue caracterizar a la población adulta mayor con diabetes mellitas e identificar las principales manifestaciones bucales provocadas por la enfermedad. Se reunió información a través de los

1536



## Original Article

# Dental Health Status and Hygiene in Children and Adolescents with Type 1 Diabetes Mellitus

Rezvan Rafatjou (MD)<sup>a</sup>, Zahra Razavi (MD)<sup>b\*</sup>, Soudeh Tayebi (BSc)<sup>c</sup>, Maryam Khalili (DDS)<sup>a</sup>, Maryam Farhadian (PhD)<sup>c</sup>

<sup>a</sup> Department of Pediatric Dentistry, School of Dentistry, Hamadan university of Medical Sciences, Hamadan, Iran

<sup>b</sup> Department of Pediatrics, School of Medicine, Hamadan University of Medical Sciences, Hamadan, Iran

<sup>c</sup> Modeling of Non-communicable Disease Research Center, Department of Biostatistics, Hamadan University of Medical Sciences, Hamadan, Iran

### ARTICLE INFORMATION

#### Article history:

Received: 26 April 2016

Revised: 21 June 2016

Accepted: 24 July 2016

Available online: 30 July 2016

#### Keywords:

Hemoglobin A1c Protein

Child Health

Oral Hygiene

Periodontal Disease

Type 1 Diabetes Mellitus

#### \* Correspondence

Zahra Razavi (MD)

Tel: +98 918 312 2066

Fax: +98 8 132640064

Email: razavi.zahra@yahoo.com.au

### ABSTRACT

**Background:** There is disagreement on the effect of diabetes on oral hygiene. The purpose of this study was to assess the oral health and hygiene status of type 1 diabetic patients.

**Methods:** In this case control study, periodontal health and hygiene of 80 children and adolescents (5–18 yr of age) with type 1 diabetes mellitus referred to Pediatric Endocrine Clinic of Besat Hospital Hamadan Iran 2013 – 2014 and 80 non diabetic control subjects were clinically assessed. The required data such as sex, age, duration of the diabetes, type and number of insulin injections per day were obtained from self-administered questionnaire and the patient's medical records. Participants in both groups were examined for Decay-missing- filled teeth (DMFT); dmft (for primary teeth), oral hygiene using O'Leary plaque index (PI) and gingivitis index (GI).  $P < 0.05$  was considered significant.

**Results:** The mean age of the study and the control group was  $12.5 \pm 4.05$  and  $12.08 \pm 3.47$  yr, respectively. There were no significant difference between two groups in terms of DMFT ( $P = 0.158$ ) and PI indices ( $P = 0.373$ ). The GI index difference was statistically significant in diabetic group ( $P = 0.001$ ). Interestingly, a higher dmft index was observed in the control group ( $P = 0.008$ ). In diabetic groups, GI and DMFT index increased significantly with duration of diabetes.

**Conclusions:** Apart from higher scores of GI index, frequency of oral and periodontal disease was not different in diabetic patients compared with healthy subjects. Findings of present study are insufficient to support a significant effect of diabetes on increasing the risk of oral and periodontal diseases. However, diabetic children and adolescents should receive oral hygiene instructions.

Citation: Rafatjou R, Razavi Z, Tayebi S, Khalili M, Farhadian M. Dental Health Status and Hygiene in Children and Adolescents with Type 1 Diabetes Mellitus. J Res Health Sci. 2016; 16(3):122-126.

## Introduction

Type 1 diabetes mellitus (T1DM) is a common metabolic disease of childhood. About 1 in every 400-600 children and adolescents has T1DM. In adults, T1DM constitutes approximately 5% of all diagnosed cases of diabetes chronic illness<sup>1,2</sup>. A 2011 report from the US Centers for Disease Control and Prevention (CDC) estimated that approximately one million Americans have T1DM<sup>1</sup>. Onset most often occurs in childhood, but the disease can also develop in adults in their late 30s and early<sup>1</sup>.

In this type of diabetes, an autoimmune destruction of the beta cells of the pancreatic islets leading to defects in insulin secretion. This results in persistent hyperglycemia and the clinical manifestation of the disease with dependence on exogenous insulin to prevent ketosis. The disease manifests itself in genetically predisposed individuals (polygenic genetic predisposition). Oral disease include xerostomia, periodontal disease (gingivitis and periodontitis), dental abscesses, tooth loss, soft tissue lesions, dry mouth and dental

caries have been proposed as the 6<sup>th</sup> most prevalent complication of diabetes mellitus following the other diabetic complications<sup>3,5</sup>. The co-morbid presence of various inflammatory diseases and soft tissue pathologies in oral cavities in turn, adversely affect glycemic control and the treatment of oral complications can lead to improved metabolic control in diabetes patients<sup>6-8</sup>. Although patients with diabetes face a significantly higher risk for oral complications than healthy subjects<sup>9,11</sup>, there is controversy on the impact of diabetes on oral and periodontal diseases and the mechanisms through which this occurs<sup>12,13</sup>.

Considering the fact that some studies have reported a high prevalence of diabetes in Iran<sup>14</sup> and controversies about the impact of diabetes on oral health's status of T1DM and lack of public awareness in this regard further studies in this area is reasonable. Accordingly, we aimed to evaluate the oral health status of young patients with T1DM compared to healthy subjects in Hamadan west province of Iran.