



**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE MEDICINA
ESPECIALIZACIÓN EN MEDICINA DE EMERGENCIAS Y DESASTRES**

TÍTULO:

**PREVALENCIA DE LOS EVENTOS DE HIPOGLICEMIA E
HIPERGLICEMIA EN PACIENTES DIABÉTICOS Y SUS FACTORES
ASOCIADOS CON EL ADECUADO DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO
INICIAL EN EL SERVICIO DE EMERGENCIAS DEL HOSPITAL PADRE
CAROLLO EN EL PERIODO 01 ENERO 2014 – 31 DICIEMBRE DEL 2017.**

**DISERTACIÓN PREVIA A LA OBTENCIÓN DE TÍTULO DE MÉDICO
ESPECIALISTA EN EMERGENCIAS Y DESASTRES**

Autor: Guillermo Andrés del Pozo Meza.

Director académico: Dr. Héctor Villalba Jativa

Tutor Metodológico: Dr. Carlos Erazo Cheza

Quito, 2019.

DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado a mi familia, por todo su amor, trabajo y sacrificio en todos estos 4 años de estudio, gracias a ellos he logrado llegar hasta donde estoy

AGRADECIMIENTOS

A todas las personas que han apoyado y han hecho que el trabajo se realice con éxito de manera especial a mi director de tesis y mi asesor metodológico por toda la preocupación y paciencia

TABLA DE CONTENIDO

| | |
|--|------|
| DEDICATORIA..... | ii |
| AGRADECIMIENTOS..... | iii |
| RESUMEN..... | viii |
| ABSTRACT..... | x |
| CAPÍTULO I..... | 1 |
| 1. INTRODUCCIÓN..... | 1 |
| CAPÍTULO II..... | 5 |
| 2. MARCO TEÓRICO..... | 5 |
| 2.1 Diabetes Mellitus. Hipo e hiperglucemia..... | 5 |
| 2.1.1 Clasificación..... | 7 |
| 2.1.2 Epidemiología..... | 8 |
| 2.1.3 Diagnóstico..... | 11 |
| 2.1.4 Complicaciones Hipo e Hiperglucemia..... | 12 |
| CAPÍTULO III..... | 23 |
| 3. MATERIALES Y MÉTODOS..... | 23 |
| 3.1 Justificación..... | 23 |
| 3.2 Planteamiento del problema..... | 23 |
| 3.3 Objetivos de investigación..... | 25 |
| 3.3.1 Objetivo general..... | 25 |
| 3.3.2 Objetivos específicos..... | 25 |
| 3.4 Universo y muestra..... | 25 |
| 3.5 Tipo de estudio..... | 26 |
| 3.6 Operacionalización de las variables..... | 26 |
| 3.6.1 Variables Dependientes..... | 26 |
| 3.6.2 Variables Independientes..... | 26 |

| | |
|---|----|
| 3.7 Procedimientos de recolección de información..... | 30 |
| 3.8 Aspectos bioéticos | 30 |
| CAPÍTULO IV | 31 |
| 4. RESULTADOS | 31 |
| 4.1 Análisis Univariado y Bivariado | 31 |
| CAPÍTULO V | 40 |
| 5. DISCUSIÓN..... | 40 |
| Limitaciones del estudio..... | 48 |
| CAPÍTULO VI..... | 49 |
| CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | 49 |
| 6.1 Conclusiones..... | 49 |
| 6.2 Recomendaciones | 50 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 51 |
| ANEXOS | 64 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|---|----|
| Tabla 1 Criterios diagnósticos de diabetes mellitus | 11 |
| Tabla 2 Factores de riesgo de hipoglicemia grave en pacientes que usan insulina o sulfonilureas | 14 |
| Tabla 3 Cetoacidosis diabética según gravedad | 17 |
| Tabla 4 Criterios diagnósticos. Estado hiperglucémico hiperosmolar | 19 |
| Tabla 5 Descripción de la población de estudio. | 32 |
| Tabla 6 Factores asociados al diagnóstico de Hipoglucemia en Emergencias..... | 34 |
| Tabla 7 Factores asociados al diagnóstico de Cetoacidosis Diabética en Emergencias. | 35 |
| Tabla 8 Factores asociados al diagnóstico de Estado Hiperosmolar no Cetósico en Emergencias. | 36 |
| Tabla 9 Factores asociados el diagnóstico de Descompensación simple en Emergencias | 38 |

ÍNDICE DE ANEXOS

| | |
|---|----|
| Aprobación del trabajo de tesis por parte del subcomité de bioética..... | 65 |
| Carta de autorización de investigación por dirección de docencia del hospital Padre Carollo..... | 66 |
| Hoja de recolección de datos..... | 67 |

RESUMEN

Contexto: La diabetes mellitus es un desorden endocrino común, caracterizado por grados variables de resistencia o deficiencia de insulina, que tiene como resultado la hiperglicemia e hipoglicemia. Ambos estados, se relacionan con las formas agudas de descompensación de esta enfermedad, que aparecen como consecuencia de varias causas, entre las cuales, las más frecuentes son las infecciones y el mal apego al tratamiento.

Objetivo: Identificar la prevalencia de complicaciones metabólicas (hipoglicemia e hiperglicemia) en pacientes diabéticos y sus factores asociados en el servicio de emergencia del Hospital Padre Carollo en el periodo 01 enero 2014 – 31 julio del 2017.

Materiales y Métodos: Se realizó un estudio de prevalencia con alcance analítico, se recogió la información de 575 historias clínicas existentes en el periodo de tiempo de estudio (48 meses) del sistema de registro del HPC, se realizó un análisis descriptivo y un análisis bivariado obteniéndose chi cuadrado, test de exacto de Fisher y RP (OR) en las tablas de contingencia y los IC95%, se consideraron resultados estadísticamente significativos aquellos con valor $p < 0,05$

Resultados: se analizaron 575 casos, de estos, el 90,1% era diabetes mellitus tipo 2 (n=518). Predominaron las mujeres (n=346; 60,2%), de entre 60 y 79 años (n=275; 47,83%). La forma de descompensación más frecuente fue la simple (n=463; 80,52%), la cetoacidosis diabética (n=66; 11,48%), la hipoglucemia (n=27; 4,7%) y el estado hiperosmolar no cetósico (n=19; 3,3%). El 14,61% de los casos fue un debut clínico (n=84). Las causas más frecuentes de descompensación metabólica fueron las infecciones (n=296; 51,5%), el mal apego al tratamiento (n=163; 28,4%); el abandono del tratamiento (n=62; 17,8%) y la dieta inadecuada (n=7; 1,2%). Los factores asociados de forma

significativa ($p < 0,05$) con la descompensación metabólica simple fueron el sexo femenino, la diabetes mellitus tipo 2, las infecciones de cualquier causa, el tratamiento con antidiabéticos orales y el no usar insulina. Los factores asociados de forma significativa ($p < 0,05$) con la cetoacidosis diabética fueron el sexo masculino, la diabetes mellitus tipo 1, el uso de insulina y el no uso de antidiabéticos orales. Los factores asociados de forma significativa ($p < 0,05$) con la hipoglucemia fueron la edad > 63 años, el mal apego al tratamiento, el uso de insulina y el no tener infecciones. Los factores asociados de forma significativa ($p < 0,05$) con el estado hiperosmolar no cetósico fueron la ausencia de tratamiento farmacológico, y el uso de insulina.

Conclusiones: La complicación metabólica más frecuente en los pacientes con diabetes mellitus fue la descompensación simple, seguida de la cetoacidosis diabética, la hipoglucemia y el estado hiperosmolar no cetósico. Predominaron las mujeres, de entre 60 y 79 años, con diabetes mellitus tipo 2. Las causas de descompensación más frecuentes fueron las infecciones, el mal apego al tratamiento, el abandono del tratamiento y la dieta inadecuada, lo que indica que la educación diabetológica en esta serie de casos es susceptible de mejorar.

Palabras clave: diabetes mellitus, hipoglucemia, cetoacidosis diabética, estado hiperosmolar no cetósico, descompensación diabética simple.

ABSTRACT

Context: Diabetes mellitus is a common endocrine disorder, characterized by varying degrees of insulin resistance or deficiency, which results in hyperglycemia and hypoglycemia. Both states are related to acute forms of decompensation of this disease, which appear as a result of several causes, among which, the most frequent are infections and poor adherence to treatment.

Objective: To identify the prevalence of metabolic complications (hypoglycemia and hyperglycemia) in diabetic patients and their associated factors in the emergency service of Padre Carollo Hospital in the period 01 January 2014 - 31 January 2017.

Materials and Methods: A prevalence study with analytical scope was carried out, information was collected from 575 clinical histories existing in the study period (48 months) of the HPC registry system, a descriptive analysis and a bivariate analysis was carried out. Obtaining chi-square, Fisher's exact test and RP (OR) in the contingency tables and the 95% CI, those with value $p < 0.05$ were considered statistically significant results

Results: 575 cases were analyzed. Of these, 90.1% were diabetes mellitus type 2 (n = 518). Women predominated (n = 346, 60.2%), between 60 and 79 years old (n = 275, 47.83%). The most common form of decompensation was simple (n = 463, 80.52%), diabetic ketoacidosis (n = 66, 11.48%), hypoglycemia (n = 27, 4.7%) and the hyperosmolar state non-ketotic (n = 19, 3.3%). 14.61% of the cases were a clinical debut (n = 84). The most frequent causes of metabolic decompensation were infections (n = 296, 51.5%), poor adherence to treatment (n = 163, 28.4%); the abandonment of the treatment (n = 62, 17.8%) and the inadequate diet (n = 7, 1.2%). The factors associated significantly ($p < 0.05$) with simple metabolic decompensation were female sex, type 2

diabetes mellitus, infections of any cause, treatment with oral antidiabetic drugs and not using insulin. The factors significantly associated ($p < 0.05$) with diabetic ketoacidosis were male sex, type 1 diabetes mellitus, the use of insulin and the non-use of oral antidiabetics. The factors associated significantly ($p < 0.05$) with hypoglycemia were age > 63 years, poor adherence to treatment, the use of insulin and not having infections. The factors associated in a significant way ($p < 0.05$) with the hyperosmolar non-ketotic state were the absence of pharmacological treatment and the use of insulin.

Conclusions: The most common metabolic complication in patients with diabetes mellitus was simple decompensation, followed by diabetic ketoacidosis, hypoglycaemia and the non-ketotic hyperosmolar state. Women between 60 and 79 years old with diabetes mellitus type 2 predominated. The most common causes of decompensation were infections, poor adherence to treatment, abandonment of treatment and inadequate diet, which indicates that diabetes education in this series of cases is likely to improve.

Key words: diabetes mellitus, hypoglycemia, diabetic ketoacidosis, non-ketotic hyperosmolar state, simple diabetic decompensation.

CAPÍTULO I

1. INTRODUCCIÓN

La diabetes mellitus es un desorden endocrino común, que se caracteriza por grados variables de resistencia o deficiencia de insulina, que tiene como resultado la hiperglucemia. Según datos de la Organización Mundial de la Salud (OMS), se trata de un problema de salud, que afecta a más de 422 millones de personas en el mundo, con una tendencia al incremento. La prevalencia de esta enfermedad en personas mayores de 18 años, es del 8,5%, con mayor incremento en países de medianos y bajos ingresos económicos (World Health Organization, 2009). La hiperglucemia es considerada por la Organización Mundial de la Salud como el tercer factor de riesgo más importante de mortalidad prematura, antecedida solamente por la hipertensión arterial y el tabaquismo (Jiménez & Sánchez, 2018).

Se espera que para el año 2030, la diabetes sea la séptima causa de mortalidad a nivel mundial. En el Ecuador, la prevalencia de diabetes mellitus es de 6,7% para los hombres y de 7,9% para las mujeres (World Health Organization, 2016), según los datos del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (2014), la diabetes es la segunda causa de mortalidad general. En el año 2016, la OMS reportó 3308 muertes en el país por esta enfermedad, mientras que los fallecimientos atribuibles a la hiperglucemia fueron 5720 (World Health Organization, 2016).

Se trata de un problema de salud que va en incremento, con serias repercusiones para la población adulta en el mundo occidental, relacionada con un estilo de vida más sedentario y con patrones alimentarios hipercalóricos. Además, debido al incremento considerable que ha sufrido la prevalencia de diabetes en los últimos años. Este problema empeora si se tiene en cuenta que en gran parte de los casos, no conoce de su condición,

siendo la mayor parte de los diagnósticos realizados cuando ya existen complicaciones (Jiménez y Sánchez, 2018).

De acuerdo al principio fisiopatológico que la causa, se conocen la Diabetes Mellitus tipo 1, que se caracteriza por una deficiencia de insulina, generalmente provocada por una destrucción de las células β del páncreas, de causa autoinmune. Puede ocurrir a cualquier edad, pero se presenta habitualmente en la niñez y la adolescencia (American Diabetes Association, 2014)

La diabetes mellitus tipo 2, en cambio, se diagnostica con mayor frecuencia en adultos, aunque es cada vez más frecuente en edad pediátrica, es causada por una resistencia a la insulina en los tejidos periféricos y por un defecto progresivo en la secreción de insulina, que guardan relación con la inflamación y el estrés metabólico (American Diabetes Association, 2018). Además de las dos variedades anteriores, existen otras menos frecuentes, como la diabetes gestacional y “otros tipos específicos de diabetes”, que a pesar de las diferencias en la etiopatogenia, tienen en común con las anteriores el estado de hiperglucemia y las posibles complicaciones asociadas.

Se trata de una enfermedad que ha incrementado su prevalencia considerablemente en ambos sexos, desde el año 1970 hasta a actualidad, con el incremento consiguiente en la tasa de complicaciones a corto y a largo plazo, costos por criterios de atenciones médicas, hospitalizaciones, medicación y la incapacidad resultante de varias de sus complicaciones crónicas (Risk Factor Collaboration (NCD-RisC), 2016). Dentro de los aspectos más importantes para el tratamiento de la diabetes, está la educación a los pacientes (Sohal, Sohal, King-Shier, & Khan, 2015), sobre quienes caerá la responsabilidad de asumir un estilo de vida acorde a su nueva condición, que muchas veces difiere significativamente de sus costumbres en cuanto a alimentación, consumo de

sustancias tóxicas y estilo de vida en general; esto, sumado al cumplimiento del tratamiento farmacológico y los controles regulares, garantizarán el retraso en la aparición de complicaciones crónicas y evitarán las agudas, que muchas veces comprometen su vida (Jiao et al., 2015).

Las complicaciones metabólicas o agudas de la diabetes mellitus son la hipoglucemia, el estado hiperosmolar no cetósico y la cetoacidosis diabética. En los tres casos, se trata de una descompensación metabólica grave, que de no ser tratada adecuadamente y de forma precoz, pueden causar la muerte del paciente (Arroyo Sánchez & Cárdenas, 2016).

La hipoglucemia hace referencia a un descenso de los niveles de glucosa en plasma por debajo de los 70 mg/dL (3,8 mmol/L), con la consiguiente aparición de síntomas adrenérgicos y posteriormente neuroglucopénicos (Herbert et al., 2015). Es más frecuente en diabéticos tipo 1; en los que se reporta que hasta el 40% de ellos tiene al menos un episodio anual de hipoglucemia grave, con convulsiones y coma (Diabetes Control and Complications Trial/Epidemiology of Diabetes Interventions and Complications Study Research Group, 2007). En los ancianos, incrementa significativamente el riesgo de caídas y accidentes, por lo que se convierte en un problema muy serio (Shah, y otros, 2018). En los casos de diabetes tipo 2, aparece tardíamente y es más frecuente en los ancianos, tiene una incidencia de 17,7 eventos por cada mil pacientes al año, generalmente es leve y muy rara vez llega a ser grave (Lipska et al., 2014). Se asocia al consumo de medicamentos hipoglucemiantes (insulina o sulfonilureas) y a esquemas de tratamiento que buscan un control estricto de la glucemia (Arnold, y otros, 2018).

El estado hiperglicémico hiperosmolar, es la complicación más seria en la diabetes tipo 2, se caracteriza por un incremento considerable de los niveles de glucosa, deshidratación, hiperosmolaridad plasmática y ausencia de Cetoacidosis (Fadini et al., 2011), la incidencia es menor al 1% de los ingresos hospitalarios en pacientes diabéticos, tiene una mortalidad estimada del 20%, que es diez veces superior a la mortalidad por cetoacidosis diabética (F. J. Pasquel & Umpierrez, 2014). El pronóstico está determinado por el grado de deshidratación, la presencia de comorbilidades y la edad avanzada del paciente (Baldrighi, Sainaghi, Bellan, Bartoli, & Castello, 2018).

La cetoacidosis diabética, es una complicación aguda, que ocurre mayormente en pacientes con diabetes tipo 1, se caracteriza por la combinación de hiperglucemia y de acidosis metabólica con anión gap positivo (Hayes, 2015). Es causada por una deficiencia de insulina, como consecuencia de un tratamiento inadecuado o falta de adherencia en caso de diabéticos conocidos, en caso de diabetes de debut o cuando hay algún tipo de infección concomitante. La incidencia anual es de 12,9 casos por cada 100 000 habitantes, más frecuente en hombres que en mujeres y puede ser la forma de debut hasta en el 37% de los casos (Misra & Oliver, 2015).

Para Ticse, y otros (2014) la cetoacidosis diabética es la complicación más frecuente entre los diabéticos, con un incremento en su prevalencia de hasta el 35% en los últimos 20 años. Aunque es más frecuente en diabéticos tipo 1, no están exentos los tipo 2, en quienes se incrementa el riesgo en condiciones de hipercatabolismo, por una patología aguda concomitante. En una investigación realizada en Perú, obtuvieron que hasta el 60,8% de los casos de cetoacidosis diabética eran diabéticos tipo 2, la causa principal fueron las infecciones y alcanzó una elevada tasa de mortalidad, afectando preferentemente a personas mayores de 50 años.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Diabetes Mellitus. Hipo e hiperglucemia

La diabetes mellitus es un trastorno del metabolismo de los carbohidratos, las grasas y las proteínas, que son el resultado de alteraciones en la producción, secreción y efectos en la acción de la insulina. Se trata de un fenómeno complejo, que requiere de atención médica continua, con estrategias de reducción del riesgo multifactorial, que van más allá del control de la glucemia (Nansseu et al., 2018; Roden, 2016).

La hiperglucemia crónica y mantenida, provoca la aparición de complicaciones a largo plazo a diferentes niveles, como son la retina, riñones, sistema nervioso o sistema cardiovascular. Varios procesos patógenos están involucrados en el desarrollo de la diabetes. Estos van desde la destrucción autoinmune de las células β pancreáticas con la consiguiente deficiencia de insulina hasta anomalías que resultan en resistencia a la acción de la insulina (Zulfania, Khan, Rehman, & Ghaffar, 2018).

La base de las anomalías en el metabolismo de los carbohidratos, las grasas y las proteínas en la diabetes es la acción deficiente de la insulina en los tejidos diana, que se debe a una secreción inadecuada de insulina y / o respuestas tisulares disminuidas a la insulina en uno o más puntos de las vías complejas de la acción hormonal. El deterioro de la secreción de insulina y los defectos en la acción de la insulina a menudo coexisten en el mismo paciente, y a menudo no está claro qué anomalía, si es que está sola, es la causa principal de la hiperglucemia (Monami & Aleffi, 2016).

Los síntomas de hiperglucemia marcada incluyen poliuria, polidipsia, pérdida de peso, a veces con polifagia y visión borrosa. La disminución en la curva de crecimiento y la susceptibilidad a ciertas infecciones también pueden acompañar a la hiperglucemia

crónica. Las consecuencias agudas y potencialmente mortales de la diabetes no controlada son la hiperglucemia con cetoacidosis o el síndrome hiperosmolar no cetósico (Baldrighi et al., 2018).

Las complicaciones a largo plazo de la diabetes incluyen retinopatía con pérdida potencial de visión; nefropatía que conduce a insuficiencia renal; neuropatía periférica con riesgo de úlceras en los pies, amputaciones y articulaciones de Charcot; y neuropatía autonómica que causa síntomas gastrointestinales, genitourinarios y cardiovasculares y disfunción sexual. Los pacientes con diabetes tienen una mayor incidencia de enfermedad cardiovascular aterosclerótica, arterial periférica y cerebrovascular. La hipertensión y las anomalías del metabolismo de las lipoproteínas se encuentran a menudo en las personas con diabetes (Kautzky-Willer, Harreiter, & Pacini, 2016b).

La gran mayoría de los casos de diabetes se clasifican en dos categorías etiopatogénicas amplias. La diabetes mellitus tipo 1, cuya causa es una deficiencia absoluta de la secreción de insulina. Las personas con mayor riesgo de desarrollar este tipo de diabetes a menudo pueden identificarse por la evidencia serológica de un proceso patológico autoinmune que ocurre en los islotes pancreáticos y por marcadores genéticos. La otra categoría, que es bastante más frecuente, es la diabetes mellitus tipo 2, que es causada por una combinación de resistencia a la acción de la insulina y una respuesta secretora de insulina inadecuada y compensatoria (American Diabetes Association, 2018).

En esta última categoría, se produce un grado de hiperglucemia suficiente para causar cambios patológicos y funcionales en diversos tejidos diana, pero sin síntomas clínicos, puede estar presente durante un largo período de tiempo antes de que se detecte la diabetes. Durante este período asintomático, es posible demostrar una anomalía en el

metabolismo de los carbohidratos mediante la medición de la glucosa en plasma en estado de ayuno o después de un desafío con una carga de glucosa oral o por determinación de hemoglobina glicosilada (American Diabetes Association, 2018).

2.1.1 Clasificación

La diabetes mellitus puede ser clasificada según las siguientes categorías generales:

1. Diabetes Mellitus tipo 1 (secundaria a la destrucción autoinmune de las células β pancreáticas, productoras de insulina, lo que resulta en un déficit total de insulina). Puede ocurrir en cualquier edad, pero de forma habitual, se diagnostica en la infancia y la adolescencia. La forma de presentación es con los síntomas clásicos de poliuria, polidipsia, polifagia, pérdida de peso brusca. Hasta el 30% de los casos debuta con un cuadro de cetoacidosis diabética (Atkinson, Eisenbarth, & Michels, 2014).
2. Diabetes Mellitus tipo 2 (debida a la pérdida progresiva de la secreción de insulina, por las células β pancreáticas, generalmente asociada a la resistencia a la insulina). Las complicaciones potenciales incluyen las enfermedades cardiovasculares, neuropatía, nefropatía, retinopatía e incremento de la morbilidad. Generalmente se diagnostica en la edad adulta, ya sea de forma fortuita o como parte de una búsqueda activa en pacientes de riesgo, como es el caso de la obesidad, la diabetes gestacional u otras características clínicas o demográficas de interés.
3. Diabetes Mellitus gestacional (es diagnosticada en el segundo o tercer trimestre de la gestación, sin evidencias de haber existido antes de la gestación) (Mack & Tomich, 2017).
4. Causas específicas de diabetes mellitus secundaria a otras causas, como los síndrome monogénicos, la diabetes neonatal, la diabetes del adulto de inicio en la

juventud (MODY), la secundaria a las enfermedades del páncreas exocrino, la diabetes inducida por drogas o medicamentos (secundaria al uso de corticoides, de drogas antirretrovirales o después de un trasplante de órganos) (Johnson et al., 2018).

Según los fines de esta investigación, solamente serán considerados los pacientes con Diabetes Mellitus tipo 1 y 2.

2.1.2 Epidemiología

2.1.2.1 Diabetes mellitus tipo 1

La diabetes mellitus tipo 1 afecta preferentemente a los adolescentes y niños, aunque puede ocurrir a cualquier edad. Se estima que hasta el 60% de todos los diagnósticos de diabetes mellitus tipo 1 ocurre en menores de 18 años (Chiang, Kirkman, Laffel, Peters, et al. 2014). La prevalencia estimada en los Estados Unidos es de 0,5% (Xu et al., 2018).

Se describe también un incremento en la prevalencia de esta enfermedad, especialmente en algunos grupos de adolescentes, como los hispanos (4,2%), en los no hispanos de raza negra (2,2%) y en menos cuantía, en los no hispanos de raza blanca (1,2%) (Dana Dabelea et al., 2014; Mayer-Davis et al., 2017). En el Ecuador, según datos del Ministerio de Salud Pública, hasta el año 2016 habían unos 12 200 casos, de hasta 14 años, predominando en las provincias de Guayas, Santa Elena, Pichincha y Manabí (Valentaga, 2017).

Los posibles factores de riesgo para la diabetes mellitus tipo 1 son hereditarios. Se describe que el riesgo se incrementa en gemelos monocigóticos, hasta el 65%. Además, en pacientes con familiares de primer grado que tengan Lupus Eritematoso Sistémico (Kuo et al., 2015). Además, en los pacientes celíacos, se han identificado siete variantes genéticas que predisponen a la diabetes mellitus tipo 1 (Smyth et al., 2008). La

presencia de autoanticuerpos, frente a los islotes pancreáticos, también se ha identificado como factor de riesgo (Törn et al., 2015; Ziegler et al., 2013). Otros posibles factores de riesgo son el peso elevado al nacer, la obesidad infantil (Verbeeten, Elks, Daneman, & Ong, 2011); se mencionan además la edad avanzada de la madre, la exposición precoz a la leche de vaca, o los desórdenes relacionados con el estrés (Song et al., 2018).

2.1.2.2. Diabetes mellitus tipo 2

La diabetes mellitus afecta preferentemente a personas con obesidad. La edad promedio para el diagnóstico hace 15 años era a los 54 años, con un descenso notable, siendo en la actualidad a los 46 años. La prevalencia es similar en ambos sexos, pero, con un discreto predominio en los hombres antes de los 60 años y en las mujeres después de esta edad.

Según los datos de la Federación Internacional de la Diabetes, se prevé que en el año 2040 existan 642 millones de diabéticos en el mundo. La prevalencia global es de 9% en los hombres y del 7,9% en las mujeres (NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC), 2016). En los Estados Unidos, la prevalencia reportada es de 8,5% hasta inicios del año 2018, relacionada con la edad, el sexo masculino, el bajo nivel de instrucción, los bajos ingresos económicos y el índice de masa corporal elevado (Xu et al., 2018). En China, la prevalencia reportada es del 11,6%, con un discreto predominio entre los hombres (Chan, 2013).

En el Ecuador, según el Ministerio de Salud Pública (2017), la prevalencia de diabetes mellitus tipo 2 es del 8,5% en la población de entre 20 y 79 años de edad y es la segunda causa de mortalidad general en el país.

Los factores de riesgo probables para el desarrollo de diabetes mellitus tipo 2, incluyen el síndrome metabólico, la obesidad, síndrome de ovario poliquístico, los antecedentes de diabetes mellitus gestacional o la prediabetes, que se define como:

- a) Alteración de la glucemia en ayunas (110-125 mg/dL) según los criterios de la OMS, y de 100-125 mg/dL utilizando los criterios de la Asociación Americana de Diabetes (ADA) (American Diabetes Association, 2018).
- b) La tolerancia a la glucosa alterada (140-199 mg/dL) a las dos horas, después del test con 75 g de glucosa anhidra (American Diabetes Association, 2018).
- c) Hemoglobina glucosilada (HbA1C): 5,7%-6,4% (American Diabetes Association, 2018).

En la epidemiología de la diabetes mellitus tipo 2, se mencionan factores de riesgo modificables, como serían el consumo de tabaco, el estilo de vida sedentario y los factores alimentarios, como la dieta hipercalórica, la llamada dieta “occidental”, el consumo excesivo de alimentos cárnicos procesados, de bebidas dulces, el consumo de alimentos con elevado índice glucémico, la pobre ingesta de cereales con fibra, o los bajos niveles de magnesio en la dieta (Cahill et al., 2014; de Souza et al., 2015; Imamura et al., 2015; Pan et al., 2013, 2011; Shin, Xun, Nakamura, & He, 2013). Existen también factores no modificables, como el grupo étnico (se sabe que es más frecuente en personas de etnia afroamericana, o hispana en los Estados Unidos; o en los aborígenes australianos) (Chan, 2013).

2.1.3 Diagnóstico

El diagnóstico de diabetes debe establecerse en base a los niveles de glucosa plasmática, que puede ser determinada en ayunas, con una prueba de tolerancia a la glucosa (75 gramos de glucosa anhidra), o con los niveles de hemoglobina glucosilada (A1C). Los tres métodos anteriormente mencionados son igualmente útiles para establecer el diagnóstico. En la tabla 1 se muestran los criterios para el diagnóstico de diabetes mellitus

Tabla 1 Criterios diagnósticos de diabetes mellitus

| |
|--|
| Glucosa plasmática en ayunas ¹ ≥ 126 mg/dL (7.0 mmol/L) |
| Glucosa plasmática a las 2 horas ≥ 200 mg/dL (11,1 mmol/L) en una prueba de tolerancia a la glucosa, que debe ser realizada con 75 g de glucosa anhidra disuelta en agua. |
| Hemoglobina glucosilada (A1C) $\geq 6,5\%$ (48 mmol/mmol), realizada en un laboratorio certificado. |
| En un paciente con síntomas claros de hiperglucemia, o en una crisis de hiperglucemia, una determinación de glucosa plasmática al azar ≥ 200 mg/dL (11,1 mmol/L). |

¹. Se considera ayunas a la ausencia de ingestión calórica de al menos ocho horas.

Fuente: American Diabetes Association (2018). Standards of Medical Care in Diabetes-2018. Diabetes Care; 41(1): 15. Disponible en: <https://diabetesed.net/wp-content/uploads/2017/12/2018-ADA-Standards-of-Care.pdf>

2.1.4 Complicaciones Hipo e Hiperglucemia

Las complicaciones de la diabetes mellitus son varias, y pueden agruparse, según su cronología, en agudas y crónicas. Para los efectos de esta investigación, se describen solamente las complicaciones agudas.

2.1.4.1 Hipoglicemia

En los pacientes diabéticos, la hipoglucemia es un evento de disminución de los niveles plasmáticos de glucosa que predispone al paciente a un daño potencial. Es más frecuente en los pacientes con diabetes mellitus tipo 1, y se asocia, en la mayoría de los casos, al tratamiento hipoglicemiante (Oyer, 2013). Se define como el desarrollo de síntomas autonómicos y neurológicos que acompañan a niveles de glucosa plasmática menor a 4 mmol/L; y que además, estos síntomas mejoran con la administración de carbohidratos (Yale, Paty, & Senior, 2018).

Los pacientes con diabetes mellitus tipo 1 y en casos avanzados de diabetes tipo 2, pueden hacer cuadro de hipoglucemia asintomática, que se caracteriza por la ausencia de signos autonómicos como el temblor, las palpitaciones o la sensación de hambre, que normalmente acompañan a la disminución de la glucosa plasmática. Este tipo de hipoglicemia se asocia con un incremento del riesgo de eventos graves y coma hipoglicémico (Brož, Piřhová, & Janíčková Źďárská, 2016). La hipoglucemia grave, puede acompañarse de convulsiones, coma, enfermedad cardiovascular, accidentes de tránsito o muerte (American Diabetes Association et al., 2013; Oyer, 2013).

La hipoglicemia puede ser grave, y causar confusión, coma o convulsiones, poniendo en riesgo la vida del paciente, afectando además su calidad de vida y provocándole miedo a futuras hipoglicemias, que se ha asociado a disminución del cuidado de la glucemia y a pobre control metabólico, por esto, es que en pacientes con riesgo importante de hipoglucemia, deben trazarse metas de glicemia menos estrictas.

El diagnóstico se realiza por la determinación de la glucosa plasmática. Según las manifestaciones clínicas que provoque, se clasifica en tres niveles, que se describen a continuación:

- a) **Nivel 1:** valores de alerta. Cuando la glucosa plasmática es ≤ 70 mg/dL (3,9 mmol/L). En estos pacientes, la glucosa plasmática disminuye lo suficiente como para administrar un carbohidrato de acción rápida y para reajustar la dosis de hipoglucemiantes.
- b) **Nivel 2:** hipoglicemia clínicamente importante. Cuando se obtienen concentraciones de glucosa plasmática menores a los 54 mg/dL (3,0 mmol/L). Estos niveles son lo suficientemente bajos como para indicar que existe una hipoglicemia seria y clínicamente relevante.
- c) **Nivel 3:** hipoglicemia grave. No hay un nivel específico de glucemia plasmática. Hace referencia a una gran afectación del grado de conciencia que requiere de asistencia externa para su recuperación.

Las hipoglicemias frecuentes, pueden afectar la respuesta contrarreguladora a futuros eventos, lo que se traduce en cuadros de hipoglicemia inadvertida, que tiene lugar cuando el umbral para desarrollar síntomas autonómicos es bastante cercano al umbral de síntomas neurológicos, por esto, en estos pacientes, el primer síntoma de hipoglicemia es la pérdida de la conciencia (Yale et al., 2018).

En la tabla 2 se resumen los factores de riesgo para desarrollar hipoglicemia en los pacientes diabéticos:

Tabla 2 Factores de riesgo de hipoglicemia grave en pacientes que usan insulina o sulfonilureas

| |
|--|
| Episodio anterior de hipoglicemia |
| Hemoglobina glicosilada baja (A1c<6%) |
| Hipoglicemia inadvertida |
| Tratamiento con insulina de larga duración |
| Neuropatía autonómica |
| Enfermedad renal crónica |
| Estatus socioeconómico bajo, inseguridad alimentaria |
| Conocimientos insuficientes sobre el cuidado de su salud y de la diabetes en general |
| Pacientes en edades extremas, que no puedan identificar los síntomas de hipoglicemia |
| Adolescencia |
| Embarazo |
| Déficit cognitivo |

Fuente: Yale, J; Breay, P; Senior, P. (2018). Hypoglycemia. Diabetes Canada Clinical Practice Guidelines Expert Committee. Can J Diabetes. 42 (2018): 104-108. Disponible en: <http://guidelines.diabetes.ca/docs/cpg/Ch14-Hypoglycemia.pdf>

La hipoglicemia grave es uno de los impedimentos más frecuentes para alcanzar un buen control metabólico en los diabéticos tipo 1, ocurre habitualmente durante el sueño, o en forma inadvertida. La respuesta simpático-adrenal disminuye durante el sueño, después del ejercicio o con el consumo de alcohol, lo que debe advertirse al paciente de riesgo.

Complicaciones de la hipoglicemia grave

Las consecuencias a corto plazo de la hipoglicemia incluyen las posibles situaciones peligrosas que pueden ocurrir durante el evento, en la casa o el trabajo (conduciendo, cocinando). Además, el coma prolongado se relaciona con síntomas neurológicos transitorios, como la paresia, convulsiones o encefalopatía. Las potenciales

complicaciones a largo plazo incluyen deterioro intelectual leve o secuelas neurológicas permanentes, como la hemiparesia y la disfunción pontina, estos últimos son raros y se han informado solo en estudios de casos (Zhang et al., 2014).

En los pacientes con diabetes mellitus tipo 2, con riesgo cardiovascular elevado, existe una clara asociación entre hipoglucemia y la mortalidad, lo que se ha explicado por la acción proinflamatoria del cuadro de hipoglucemia, con el incremento de la activación plaquetaria, disminución de la fibrinólisis, que llevan a la instauración de un estado protrombótico. La hipoglucemia se relaciona con un incremento de la frecuencia cardíaca, de la tensión arterial sistólica, de la contractilidad miocárdica, induce cambios en el segmento ST y en la onda T (ST-T), con disminución del intervalo QT, lo que indica una repolarización más lenta, que pudiera incrementar la probabilidad de arritmias graves (Stahn et al., 2014).

Tratamiento

El tratamiento de la hipoglucemia debe basarse en la elevación de los niveles de glucosa plasmática de forma segura, que permita eliminar el riesgo de injuria permanente y mejorar los síntomas. Un aspecto importante es evitar el sobretratamiento, ya que puede causarse una hiperglucemia iatrogénica y aumento de peso (Sircar, Bhatia, & Munshi, 2016).

La hipoglucemia leve o moderada puede ser tratada por vía oral. Con 15 g de glucosa es suficiente para incrementar la glucosa plasmática en 2,1 mmol/L en 20 minutos. Unos 20 g de glucosa administrados por vía oral, incrementan la glucemia en aproximadamente 3,6 mmol/L en 45 minutos. En los casos de hipoglucemia grave, con toma de conciencia, si no es posible el acceso intravenoso, una opción razonable sería el glucagón (1 mg), que por vía subcutánea o intramuscular, incrementa de forma significativa la glucemia en la primera hora de tratamiento. Sin embargo, es inefectivo en

pacientes que han consumido bebidas alcohólicas, en caso de hepatopatía crónica avanzada. Si es posible el acceso vascular, la opción es administrar 10 a 25 g (20-50 ml) de dextrosa al 50%, en unos tres minutos (Morales & Schneider, 2014; Yale et al., 2018).

2.1.4.2 Cetoacidosis diabética

Es una complicación metabólica aguda, que ocurre principalmente en pacientes con diabetes mellitus tipo 1. Se caracteriza por la presencia de hiperglucemia plasmática y acidosis metabólica con anión Gap elevado. La causa de esta complicación es la deficiencia de insulina, que generalmente es precipitada por un tratamiento inadecuado con insulina, incluida la falta de adherencia, en pacientes con diabetes conocida. Puede ser también la forma de debut de la diabetes, especialmente en diabéticos tipo 1; o puede aparecer como consecuencia de una infección importante en un paciente diabético, (neumonía e infección de vías urinarias son las más comunes).

Los síntomas de descompensación metabólica que preceden a la cetoacidosis diabética son generalmente de corta duración, e incluyen los clásicos polidipsia, poliuria, polifagia, pérdida de peso, vómitos, dolor abdominal y fatiga. A la cetoacidosis diabética se le adjudica una mortalidad de hasta el 5% de los diabéticos, esta cifra puede incrementarse en los casos que desarrollan edema cerebral (25%), en adultos mayores y en pacientes con grandes comorbilidades.

El diagnóstico se realiza típicamente, de acuerdo a los siguientes criterios (Westerberg, 2013):

- a) Elevación de la glucemia plasmática >250 mg/dL (13,9 mmol/L).
- b) Cuerpos cetónicos en sangre u orina.
- c) Acidosis metabólica (bicarbonato sérico <18 mEq/L y/o $\text{pH}<7,30$).
- d) Anión gap >10 .

e) Deshidratación variable.

En la tabla 3 se muestran los criterios de cetoacidosis diabética, según su gravedad.

Tabla 3 Cetoacidosis diabética según gravedad

| Parámetros | Cetoacidosis Diabética | | |
|-----------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| | Leve | Moderada | Grave |
| Glucosa sérica | > 250 mg/dL (13,9 mmol/L) | > 250 mg/dL (13,9 mmol/L) | > 250 mg/dL (13,9 mmol/L) |
| pH arterial | 7,24 - 7,3 | 7,0 - 7,24 | < 7 |
| Bicarbonato sérico | 15 - 18 mEq/L | 10 -14 mEq/L | <10 mEq/L |
| Cetonas séricas y en orina | Positivo | Positivo | Positivo |
| Osmolaridad sérica efectiva | Variable | Variable | Variable |
| Anión gap | > 10 mEq/L | > 12 mEq/L | > 12 mEq/L |
| Estado de conciencia | Alerta | Alerta/somnoliento | Estupor/coma. |

Fuente: Westerberg DP. Diabetic ketoacidosis: evaluation and treatment. (2013) Am Fam Physician. 87(5): 337-346. Disponible en: <https://www.aafp.org/afp/2013/0301/p337.html>

Los factores de riesgo relacionados con la cetoacidosis diabética son la edad (más frecuente en los más jóvenes), niveles elevados de hemoglobina glucosilada (HbA1c), las infecciones (Cheng et al., 2016), el fallo de la bomba de insulina, los pacientes con bajo nivel socioeconómico, bajos ingresos, bajo nivel de actividad física y la presencia de síntomas psiquiátricos, como la depresión (Simmons, Hartnell, Davenport, & Jenaway, 2017), el consumo de alcohol, la omisión de dosis de insulina (Cooper, Tekiteki, Khanolkar, & Braatvedt, 2016).

Dentro de las causas, las más frecuentes son las infecciones, especialmente neumonía, infección de vías urinarias, o la sepsis; el tratamiento con insulina inadecuado, o con mala adherencia del paciente; la diabetes de reciente comienzo, aunque también

puede ser una forma de debut, enfermedad cardiovascular, especialmente el infarto agudo del miocardio; o el consumo excesivo de alcohol. Se aceptan otras causas menos frecuentes, como la acromegalia, las trombosis arteriales, la enfermedad o el síndrome de Cushing, hemocromatosis, pancreatitis, el embarazo, el estrés psicosocial mantenido, el choque de cualquier causa o el trauma grave (Farsani et al., 2017).

El tratamiento de la cetoacidosis diabética incluye la administración de fluidos y electrolitos, la insulino terapia y el tratamiento de las posibles causas desencadenantes, habitualmente infecciones. La resucitación con fluidos excesivamente rápida debe evitarse, para prevenir el edema cerebral, que es una complicación poco frecuente, pero potencialmente mortal en estos pacientes (Watts & Edge, 2014).

2.1.4.3 Estado hiperglucémico hiperosmolar

Es una emergencia metabólica que se presenta en los pacientes diabéticos. Que afecta más frecuentemente a los pacientes con diabetes mellitus tipo 2, estos pacientes, aún producen cierta cantidad de insulina, contrariamente a lo que ocurre en la Cetoacidosis diabética. Se caracteriza por una deshidratación profunda, hiperglucemia marcada y un grado variable de compromiso neurológico (Stoner, 2017).

Es un cuadro en el que se constatan niveles extremadamente elevados de glucemia plasmática, con incremento de la osmolaridad plasmática, un grado importante de deshidratación y ausencia, o presencia mínima de Cetoacidosis. Aunque es más frecuente en los diabéticos tipo 2, un tercio de los casos, se encuentra de forma concomitante con la Cetoacidosis diabética. Esta complicación tiene una incidencia del 1,7% entre los diabéticos adultos (Anthanont, Khawcharoenporn, & Tharavanij, 2012).

Las manifestaciones clínicas son diversas y poco específicas, se trata de un cuadro de inicio lento, que resulta en manifestaciones graves de hiperglucemia, deshidratación e

hiperosmolaridad. En los pacientes ancianos, puede ser un factor descompensado de algunas de sus comorbilidades. También puede ser la forma de debut de la diabetes mellitus tipo 2, especialmente en adultos jóvenes, o hasta en adolescentes y niños. Incluye los síntomas típicos de la hiperglucemia (polidipsia, poliuria, pérdida de peso, debilidad y alteraciones de la conciencia). Las náuseas, vómitos y el dolor abdominal son bastante menos frecuentes que en la Cetoacidosis diabética. Las manifestaciones de encefalopatía suelen aparecer cuando la natremia supera los 160 mmol/L y cuando la osmolaridad efectiva calculada es >320 mmol/Kg (Umpierrez & Korytkowski, 2016).

El diagnóstico se realiza al determinar hiperglucemia importante, en un paciente diabético, que además tiene un incremento de la osmolaridad plasmática, con pH normal. En la tabla 4 se muestran los criterios para su diagnóstico, según el consenso de la Asociación Americana de la Diabetes (ADA).

Tabla 4 Criterios diagnósticos. Estado hiperglucémico hiperosmolar

| Parámetros | |
|-------------------------------------|-----------------------------|
| Glucosa plasmática | > 600 mg/dL (33,3 mmol/L) |
| pH arterial | $>7,3$ |
| Bicarbonato sérico | > 18 mEq/L (18 mmol/L) |
| Cuerpos cetónicos en orina o sangre | Ausentes o escasos |
| Osmolaridad plasmática efectiva | > 320 mOsm/kg |
| Anión gap | Variable |
| Deshidratación | Grave |

Fuente: Kitabchi A, Umpierrez G, Miles J, Fisher J (2009). Hyperglycemic crises in adult patients with diabetes. *Diabetes Care*; 32(7): 1335-1343. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2699725/>

El grupo británico para el cuidado de los pacientes con diabetes (2012), menciona que no existen criterios precisos para el diagnóstico de esta complicación y que además, no debe ser diagnosticado únicamente con los criterios bioquímicos.

2.1.4.4 Descompensación diabética simple

Este término hace referencia al estado de hiperglucemia, que no se acompaña de acidosis o hiperosmolaridad, en la que pueden detectarse pequeñas cantidades de cuerpos cetónicos en orina y en la que el paciente no sufre deterioro de la conciencia. Es un cuadro de manejo en atención primaria y por lo general, no precisa hospitalización ni pone en peligro la vida del paciente, sin embargo, en su evaluación debe hacerse énfasis en la identificación de las causas que la propiciaron y en el reajuste del tratamiento farmacológico (Duro, 2018).

2.1.4.5 Factores precipitantes de los estados hiperglucémicos

Los factores que más frecuentemente precipitan la aparición de estas complicaciones son:

- a) Las infecciones.
- b) Tratamiento antidiabético inadecuado o con mala adherencia.
- c) Pancreatitis.
- d) Infarto agudo del miocardio.
- e) Enfermedad cerebrovascular.
- f) Trastornos de psiquiátricos (de personalidad, del estado de ánimo).

Se menciona también que las enfermedades crónicas subyacentes, que provocan la liberación de hormonas contra reguladoras, o que comprometen el acceso al agua, pudieran predisponer a la deshidratación grave. En algunos pacientes con estado hiperglucémico hiperosmolar, la restricción de agua se produce porque están encamados,

y se exacerba por la alteración en el mecanismo de la sed, propio de la vejez (Hamelin, Yan, & Stiell, 2018).

Hasta el 20% de los ancianos no presentan síntomas de hiperglucemia, por lo que el debut de la diabetes se produce con estas complicaciones, lo se relaciona con elevada mortalidad pronóstico reservado. El consumo de algunos medicamentos también se ha establecido como factor precipitante para estas complicaciones. Las drogas que afectan el metabolismo de los carbohidratos son los corticoides, los diuréticos tiazídicos, agentes simpaticomiméticos o la pentamidina, que pueden desencadenar un estado hiperglucémico hiperosmolar o una Cetoacidosis diabética. También se ha asociado con el tratamiento antipsicótico, con fármacos típicos y atípicos (Liu et al., 2018; Singh, Bansal, Medhi, & Kuhad, 2018).

Para Abdelezizi, *et al.*,(2018) la hiperglucemia es frecuente en la población adulta, tanto para pacientes diabéticos conocidos, como para la población supuestamente sana. Estos investigadores encontraron que los factores que se relacionan con hiperglucemia en la adultez son el sexo femenino, el sobrepeso o la obesidad, el antecedente de tener hipertensión arterial, con o sin tratamiento farmacológico, el nivel educacional bajo, el antecedente familiar de diabetes mellitus tipo 2 y el tabaquismo.

En cuanto a los factores que incrementan el riesgo de desarrollar cetoacidosis diabética, Cooper, *et al.*,(2016) determinaron, en una población de 268 casos, que el consumo de alcohol con la omisión de las dosis de insulina, son los factores que más se repiten en los pacientes con este tipo de complicaciones a repetición. Sin embargo, las infecciones, fueron el factor precipitante en la mayoría de los pacientes que hacían este tipo de complicación por primera vez.

Por otra parte, Lidner, Rathmann y Rosenbauer (2018) consideran que la cetoacidosis diabética se relaciona de manera más significativa con el bajo nivel socioeconómico, el poco acceso a los servicios de salud, lo que implica, un muy bajo nivel de educación diabetológica y de acciones de prevención de enfermedades, lo que, obviamente se traduce en menor adherencia al tratamiento y más descompensaciones metabólicas graves.

Otra de las complicaciones agudas de la diabetes mellitus es el estado hiperosmolar no cetósico, para el cual, se han descrito los mismos factores de riesgo que para el resto de los estados de hiperglucemia, sin embargo, se acepta que es más frecuente en la diabetes mellitus tipo 2, en pacientes adultos mayores y en presencia de infecciones o abandono del tratamiento (Reyes, Ramcharan, & Ramtahal, 2015).

La hipoglucemia en el departamento de emergencias, se ha relacionado con los pacientes más jóvenes, con una tendencia a declinar hacia los 85 años, la etnia caucásica, el nivel socioeconómicos bajo y la presencia de comorbilidades (Zaccardi et al., 2017).

Para Sanz, et al.,(2017) la hipoglucemia se relaciona de forma significativa con la diabetes mellitus tipo 1, con los errores o cambios recientes en el tratamiento, la edad avanzada, el mal control metabólico y la presencia de infecciones, como factor desencadenante. Para estos autores, los factores que más se relacionan con las descompensaciones agudas de la diabetes mellitus, tanto para las que cursan con hipoglucemia como las que cursan con hiperglucemia, en pacientes con diabetes mellitus tipo 1 y tipo 2; son el mal seguimiento médico, la falta de acciones que promuevan la educación diabetológica y la falta de adherencia al tratamiento, médico.

CAPÍTULO III

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Justificación

La importancia de este trabajo radica en que, al ser la diabetes mellitus la segunda causa de mortalidad general en el país (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), 2014), debe profundizarse en su estudio específicamente en el contexto de la población ecuatoriana. Con este trabajo se tendrá evidencia sobre cuáles son las principales causas de descompensación metabólica en los pacientes diabéticos que acuden al departamento de emergencias del Hospital Padre Carollo, de la ciudad de Quito, lo que permitirá desplegar estrategias de prevención de estas descompensaciones.

El trabajo beneficiará a los profesionales del departamento de emergencias de dicho hospital, porque aportará datos confiables sobre las principales causas de descompensación, así como su relación con la necesidad de hospitalización y el pronóstico de los pacientes. También se beneficiarán con los resultados de este trabajo los pacientes diabéticos, ya que contribuirá a mejorar el proceso de atención médica, tanto en consulta externa como en emergencias.

Esta investigación es necesaria porque no se cuenta con una descripción del perfil epidemiológico de la descompensación metabólica en pacientes diabéticos en la ciudad de Quito, ni de los principales factores que llevan a que aparezcan estas complicaciones.

3.2 Planteamiento del problema

Las complicaciones de tipo metabólico son condiciones potencialmente mortales, que afectan a gran número de diabéticos, especialmente a los ancianos, y los niños y jóvenes, dentro de ellas, la hipoglicemia, el estado hiperosmolar no cetósico y la cetoacidosis diabética, son condiciones graves, que comprometen la vida de los pacientes

y son prevenibles en la mayoría de los casos. Cualquiera de estas tres complicaciones, precisan de atención médica en el departamento de emergencias e incluso, pudiera requerir hospitalización en UCI con los consiguientes costos que esto trae para el paciente y el sistema de salud.

Son varias las causas que pueden provocar la descompensación metabólica en un paciente diabético, algunas relacionadas con factores propios del paciente, como la falta de adherencia al tratamiento, la edad, el tiempo de evolución de la diabetes, la presencia de una enfermedad infecciosa concomitante, y otras, que se relacionan con el sistema de salud, como la falta de acceso a la medicación, o a consultas de seguimiento, el uso de esquemas de tratamiento muy rígidos, no individualizados o inapropiados para el paciente.

Por todo esto, resulta de vital importancia las acciones de prevención, la educación adecuada del paciente y el acceso a las consultas de seguimiento, para lo cual, es necesario tener una noción de cuáles son las causas que más frecuentemente llevan a los pacientes a la descompensación metabólica, para de esta forma, poder actuar y evitar que esto suceda, brindando así un mejor servicio de salud, con énfasis en la prevención.

Teniendo en cuenta lo anterior, se plantea el problema de esta investigación a través de la siguiente pregunta:

¿Cuáles son las principales causas de descompensación metabólica y cuál es la prevalencia de estas complicaciones, en los pacientes diabéticos que acuden al departamento de emergencias del Hospital Padre Carollo, en la ciudad de Quito, en el periodo 01 enero 2014 – 31 de diciembre del 2017?

3.3 Objetivos de investigación

3.3.1 Objetivo general

Identificar la prevalencia de complicaciones metabólicas en pacientes diabéticos y sus factores asociados en el servicio de emergencia del Hospital Padre Carollo en el periodo 01 enero 2014 – 31 julio del 2017.

3.3.2 Objetivos específicos

1. Describir el perfil epidemiológico de los pacientes que acuden al departamento de emergencias con descompensación metabólica.
2. Determinar cuáles son los factores asociados a las complicaciones metabólicas en esta población.
3. Calcular la prevalencia de hipoglucemia, estado hiperosmolar no cetósico y cetoacidosis diabética en este periodo de tiempo.

3.4 Universo y muestra

Población: Estará conformada por 575 pacientes atendidos con Diabetes Mellitus descompensada en el departamento de emergencias del Hospital Padre Carollo, desde el primero de enero de 2014 hasta el 31 de diciembre de 2017.

Muestra: No se calcula muestra probabilística y se toma todos los pacientes o fichas atendidas en la emergencia en este periodo

3.4.1 Criterios de inclusión

- ✓ Mayores a 18 años
- ✓ Cualquier sexo
- ✓ Cualquier tipo de diabetes descompensada

3.4.2 Criterios de exclusión

- ✓ Embarazo
- ✓ Fallece en el departamento de emergencias
- ✓ Historia clínica incompleta

3.5 Tipo de estudio

Se realizó un estudio, transversal de alcance analítico.

3.6 Operacionalización de las variables

3.6.1 Variables Dependientes

- Hipoglicemia
- Hiperglicemia
- Estado hiperosmolar no cetósico
- Cetoacidosis diabética
- Descompensación simple
- Debut Diabético

3.6.2 Variables Independientes

- Abandono del tratamiento: abandono por parte del paciente del esquema de tratamiento indicado por su médico.
- Infección de cualquier causa: invasión de gérmenes patógenos en cualquier órgano o sistema de órganos.
- Mal apego al tratamiento: incumplimiento por parte del paciente de las orientaciones médicas sobre su tratamiento farmacológico y no farmacológico.
- Dieta: Hábitos alimentarios que sigue el paciente.
- Diabetes mellitus tipo 1: Trastorno metabólico que lleva a un estado de hiperglucemia debido a una alteración en la secreción de la insulina.

- Diabetes mellitus tipo 2: Trastorno metabólico que lleva a un estado de hiperglucemia debido a una alteración en la acción de la insulina.
- Edad: Tiempo transcurrido desde el nacimiento del paciente hasta el momento de la consulta.
- Sexo: Condición cromosómica que distingue a los machos de las hembras.
- Tipo de tratamiento: Modalidad de tratamiento que usa el paciente.

Operacionalización de las variables

| Variable | Definición | Clasificación | Indicador | Escala | Operacionalización |
|-----------------------------|---|--------------------------|-------------------------|--|---|
| Descompensación metabólica | Alteración aguda de los niveles de glucosa sanguínea, de gravedad variable, que puede comprometer la vida. | Cualitativa Nominal | Tipo de descompensación | Hipoglucemia Estado hiperosmolar no cetósico Cetoacidosis diabética Descompensación simple Debut diabético | Frecuencia Porcentaje Correlación |
| Causa de la descompensación | Factor que provocó la descompensación metabólica | Cualitativa Nominal | Factor decompensante | Abandono del tratamiento Infección de cualquier causa Mal apego al tratamiento Dieta | Frecuencia Porcentaje Correlación |
| Diabetes mellitus | Trastorno metabólico que lleva a un estado de hiperglucemia debido a una alteración en la secreción y/o acción de la insulina | Cualitativa Nominal | Tipo de diabetes | Diabetes mellitus tipo 1 Diabetes mellitus tipo 2 | Frecuencia Porcentaje Correlación |
| Edad | Tiempo transcurrido desde el nacimiento del paciente hasta el momento de la consulta | Cuantitativa Discreta | Años | Años | Media Mediana Desviación estándar |
| Sexo | Condición cromosómica que | Cualitativa Nominal | Sexo | Masculino Femenino | Frecuencia Porcentaje |

| | | | | | |
|---------------------|--|------------------------|--|--|---|
| | distingue a los machos de las hembras | | | | Correlación |
| Tipo de tratamiento | Modalidad de tratamiento que usa el paciente | Cualitativa Nominal | Modalidad de tratamiento que usa el paciente | No farmacológico (dieta) Tabletas Insulina + tabletas Insulina Ninguno | Frecuencia Porcentaje Correlación |

Elaborado por: Md. Guillermo del Pozo

3.7 Procedimientos de recolección de información

El Proyecto de tesis fue sometido de manera inicial a un proceso de aprobación que fue revisado por el asesor metodológico y el director de tesis previa aprobación por el comité de bioética de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Una vez aprobado el tema se procedió a selección de historias clínicas, búsqueda física, lectura y revisión.

Los datos fueron recolectados del departamento de estadísticas del Hospital Padre Carollo, previa autorización de sus autoridades. Para esto se utilizó un instrumento de recolección de datos elaborado por el autor (ver anexo 1).

Se utilizaron estadísticos descriptivos (frecuencias y porcentajes para variables cualitativas, media, mediana y desviación estándar para variables cuantitativas). Se determinó la correlación entre variables utilizando el test de Chi cuadrado (X^2), considerando una significación estadística $p < 0,05$. Para calcular la prevalencia de cada tipo de descompensación metabólica, se dividieron los casos obtenidos en cada categoría entre el total de casos analizados. Se utilizó el programa estadístico EPI INFO VERSION 7.2.2.6 Los resultados serán expuestos en tablas y gráficos.

3.8 Aspectos bioéticos

Los datos recolectados serán anónimos, para lo cual se asignará un código alfanumérico a cada caso. Con esta investigación no se realizará intervención alguna sobre los pacientes, los datos serán obtenidos de las historias clínicas de forma retrospectiva. Los resultados de este trabajo serán utilizados únicamente con fines investigativos, sin interferir de modo alguno con el tratamiento o la evaluación de los pacientes.

CAPÍTULO IV

4. RESULTADOS

4.1 Análisis Univariado y Bivariado

Se realizó un estudio de prevalencia, se recogió la información de las historias de clínicas de 575 en el periodo del estudio del sistema de registro del HPC, se realizó un análisis descriptivo y un análisis bivariado obteniéndose chi cuadrado, test de exacto de Fisher y RP (OR) en las tablas de contingencia y los IC95%, y se encontró que el 60,17% (346) pertenecen al sexo femenino; hipoglicemia 4,70% (27); estado hiperosmolar no cetósico 3,30% (19); Cetoacidosis diabética 11,48% (66); Descompensación simple 80,52% (463); Debut diabético 14,61%(84); Tipo 2 90,09% (518). Ver Tabla 5.

Como causas de las descompensaciones se encontró, abandono al tratamiento 10,78% (62); infección de cualquier causa 51,48% (296); mal apego al tratamiento 28,35%(163): Dieta inadecuada 1,22%(7), Tratamiento previamente utilizado: Dieta 1,57%(9); ADO 54,61%(314); Combinado 5,39%(31); Insulina 22,43%(129); Ningún tratamiento 16,17%(93). Ver Tabla 5.

Tabla 5 Descripción de la población de estudio.

| N= 575 | | |
|---|-----|---------|
| Variables | N | % |
| Edad (media: 60,88 ; Desviación estándar: 14,78 y la mediana: 63 Mínimo: 20; Máximo: 95) | | |
| Edad grupos | | |
| 20 - <40 | 57 | 9,91% |
| 40 - <60 | 184 | 32,00% |
| 60 - <80 | 275 | 47,83% |
| 80 - <96 | 59 | 10,26% |
| TOTAL | 575 | 100,00% |
| Sexo | | |
| Femenino | 346 | 60,17% |
| Masculino | 229 | 39,83% |
| TOTAL | 575 | 100,00% |
| Tipo de descompensación | | |
| Hipoglucemia | | |
| No | 548 | 95,30% |
| Si | 27 | 4,70% |
| TOTAL | 575 | 100,00% |
| Estado hiperosmolar no cetósico | | |
| No | 556 | 96,70% |
| Si | 19 | 3,30% |
| TOTAL | 575 | 100,00% |
| Cetoacidosis diabética | | |
| No | 509 | 88,52% |
| Si | 66 | 11,48% |
| TOTAL | 575 | 100,00% |
| Descompensación simple | | |
| No | 112 | 19,48% |
| Si | 463 | 80,52% |
| TOTAL | 575 | 100,00% |
| Debut Diabético | | |
| No | 491 | 85,39% |
| Si | 84 | 14,61% |
| TOTAL | 575 | 100,00% |
| Tipo de diabetes | | |
| Tipo 2 | 518 | 90,09% |
| Tipo 1 | 57 | 9,91% |
| TOTAL | 575 | 100,00% |
| Causas de descompensación | | |
| Abandono del tratamiento | | |
| No | 513 | 89,22% |

| | | |
|-------------------------------------|-----|---------|
| Si | 62 | 10,78% |
| TOTAL | 575 | 100,00% |
| Infección de cualquier causa | | |
| No | 279 | 48,52% |
| Si | 296 | 51,48% |
| TOTAL | 575 | 100,00% |
| Mal apego al tratamiento | | |
| No | 412 | 71,65% |
| Si | 163 | 28,35% |
| TOTAL | 575 | 100,00% |
| Dieta inadecuada | | |
| No | 568 | 98,78% |
| Si | 7 | 1,22% |
| TOTAL | 575 | 100,00% |
| Tratamientos | | |
| No farmacológico: dieta | | |
| No | 566 | 98,43% |
| Si | 9 | 1,57% |
| TOTAL | 575 | 100,00% |
| ADO | | |
| No | 261 | 45,39% |
| Si | 314 | 54,61% |
| TOTAL | 575 | 100,00% |
| Combinado insulina más ADOs | | |
| No | 544 | 94,61% |
| Si | 31 | 5,39% |
| TOTAL | 575 | 100,00% |
| Insulina | | |
| No | 446 | 77,57% |
| Si | 129 | 22,43% |
| TOTAL | 575 | 100,00% |
| Ninguno | | |
| No | 482 | 83,83% |
| Si | 93 | 16,17% |
| TOTAL | 575 | 100,00% |

Elaborado por: Md. Guillermo del Pozo, Dr. Carlos Erazo, Revisado por: Dr. Carlos Erazo
Fuente: Instrumento de recolección de datos

Tabla 6 Factores asociados al diagnóstico de Hipoglucemia en Emergencias

| | Hipoglucemia | | p value | OR/RP | IC95% |
|-------------------------------------|--------------|--------------|-----------------|-------|-------------|
| | Sí | No | | | |
| Edad grupos | | | | | |
| <=63 | 7 (2,35%) | 291(97,65%) | 0,004 | 3,23 | 1,34-7,77 |
| >63 | 20(7,22%) | 257(92,78%) | | | |
| Sexo | | | | | |
| Femenino | 18(5,20%) | 328(94,80%) | 0,31 | 1,34 | 0,59-3,04 |
| Masculino | 9(3,93%) | 220(96,07) | | | |
| Tipo de diabetes | | | | | |
| Tipo 2 | 25(4,83%) | 493(95,17%) | 1,00* | 1,39 | 0,32-6,04 |
| Tipo 1 | 2(3,51%) | 55(96,49%) | | | |
| Infección de cualquier causa | | | | | |
| No | 22(7,89%) | 257(92,11%) | <0.01 | 4,98 | 1,85-13,34 |
| Si | 5(1,69%) | 291(98,31%) | | | |
| Mal apego al tratamiento | | | | | |
| Si | 19 (11.66%) | 144 (88.34%) | <0.01 | 6.6 | 2.85 - 15.5 |
| No | 9 (1.94%) | 404 (98.06%) | | | |
| Dieta inadecuada | | | | | |
| Si | 2 (28.57%) | 5 (71.43%) | 0.038 | 8.6 | 1.60 – 46.9 |
| No | 25 (4.40%) | 543 (95.60%) | | | |
| ADO | | | | | |
| Si | 16 (5.10%) | 298 (94.90%) | 0.38 | 1.22 | 0.55 - 2.67 |
| No | 11 (4.21%) | 250 (95.79%) | | | |
| Insulina | | | | | |
| Si | 11 (8.53%) | 118 (91.47%) | 0.02 | 2.5 | 0.13 – 5.54 |
| No | 16 (3.59%) | 430 (96.41%) | | | |

Elaborado por: Md. Guillermo del Pozo, Dr. Carlos Erazo, Revisado por: Dr. Carlos Erazo

Fuente: Instrumento de recolección de datos.

La Hipoglicemia predominó en: pacientes con más de 63 años de edad (n=20; 7,22%, P: 0.04, OR: 3.23, IC: 1,34-7,77), en pacientes que no tenían una infección asociada (n= 22; 7.89%, P: < 0.01, OR: 4.98, IC: 1.85 – 13.34), en los que tenían mal apego al tratamiento (n=19; 11.66%, P: < 0.01, OR: 6.6, IC: 2.85 – 15.5), en los que llevaban la dieta de forma inadecuada (n=2; 28.57%, P: 0.038, OR: 8.6, IC: 1.60 – 46.9), y usaban insulina (n=11; 8.53%, P: 0.02, OR: 2.5, IC: 0.13 – 5.54) con significación estadística en todos los casos (p<0,05). Ver tabla 6.

Tabla 7 Factores asociados al diagnóstico de Cetoacidosis Diabética en Emergencias

| | Cetoacidosis diabética | | p value | OR/RP | IC95% |
|-------------------------------------|------------------------|--------------|---------------|-------|-------------|
| | SI | NO | | | |
| Edad grupos | | | | | |
| <=63 | 37 (12.42%) | 261 (87.58%) | 0.274 | 1.21 | 0.72 - 2.03 |
| >63 | 30 (10.83%) | 247 (89.17%) | | | |
| Sexo | | | | | |
| Masculino | 39 (17.03%) | 191 (82.97%) | < 0.01 | 2.42 | 1.43 – 4.0 |
| Femenino | 27 (7.80 %) | 319 (92.20%) | | | |
| Tipo de diabetes | | | | | |
| Tipo 1 | 15 (26.32%) | 42 (73.68%) | < 0.01 | 3.2 | 1.6 – 6.3 |
| Tipo 2 | 51 (9,85%) | 467 (90.15%) | | | |
| Abandono del tratamiento | | | | | |
| Si | 15 (24.19%) | 47 (75.81%) | 0.02 | 2.89 | 1.5 – 5.5 |
| No | 51 (9.94%) | 462 (90.06%) | | | |
| Infección de cualquier causa | | | | | |
| Sí | 36 (12.16%) | 260 (87.84%) | 0.34 | 1.14 | 0.68 - 1.92 |
| No | 30 (10.75%) | 249 (89.25%) | | | |
| Mal apego al tratamiento | | | | | |
| No | 56 (13.59%) | 356 (86.41%) | < 0.01 | 2.4 | 1.19 – 4.84 |
| Sí | 10 (6.13%) | 153 (93.87%) | | | |
| ADO | | | | | |
| No | 42 (16.09%) | 219 (83.91%) | < 0.01 | 2.3 | 1.36 – 3.94 |
| Sí | 24 (7.64%) | 290 (92.36%) | | | |
| Combinación Insulina, ADO | | | | | |
| Sí | 4 (12.90%) | 27 (87.10%) | 0,38 | 1.15 | 0.39- 3.4 |
| No | 62 (11.40%) | 482 (88.60%) | | | |
| Insulina | | | | | |
| Sí | 27 (20.93%) | 102 (79.07%) | < 0.01 | 2.76 | 1.61 – 4.72 |
| No | 39 (8.74%) | 407 (91.26%) | | | |

Elaborado por: Md. Guillermo del Pozo, Dr. Carlos Erazo, Revisado por: Dr. Carlos Erazo

Fuente: Instrumento de recolección de datos.

La Cetoacidosis diabética fue más frecuente en sexo masculino (n=39; 17.03%, P: < 0.01, OR: 2.42, IC: 1.43 – 4.0), en pacientes con Diabetes mellitus tipo I (n=15; 26.32%, P: < 0.01, OR: 3.2 IC: 1.6 – 6.3). El apego al tratamiento (n= 56; 13.59%, P: < 0.01, OR: 2.4, IC: 1.19 – 4.84), ni el uso de ADOS (n=42; 16,09%, P: < 0.01, OR: 2.3, IC: 1.36 – 3.94) influyeron en que aparezca esta complicación. El uso de insulina se relacionó de

forma significativa con la cetoacidosis diabética (n=27; 20.93%, P: < 0.01, OR: 2.76, IC: 1.61 – 4.72); (p<0,05). Ver tabla 7.

Tabla 8 Factores asociados al diagnóstico de Estado Hiperosmolar no Cetósico en Emergencias.

| | Estado hiperosmolar no cetósico | | pvalue | OR/RP | IC95% |
|-------------------------------------|---------------------------------|--------------|--------------|-------|--------------|
| | SI | NO | | | |
| Edad grupos | | | | | |
| <=63 | 8 (2.68%) | 290 (97.32%) | 0.26 | 1.4 | 0.59 - 3.7 |
| >63 | 11 (3.97%) | 266 (96.03%) | | | |
| Sexo | | | | | |
| Masculino | 11 (4.80%) | 218 (95.20%) | 0.082 | 2.13 | 0.84 - 5.38 |
| Femenino | 8 (2.31%) | 338 (97.69%) | | | |
| Tipo de diabetes | | | | | |
| Tipo 1 | 2 (3.51 %) | 55 (96.49%) | 0.57 | 1.07 | 0.24 – 4.76 |
| Tipo 2 | 17 (3.28%) | 501 (96.72%) | | | |
| Abandono del tratamiento | | | | | |
| Sí | 3 (4.84%) | 59 (95.16%) | 0.33 | 1.57 | 0.44 – 5.58 |
| No | 16 (3.12%) | 497 (96.88%) | | | |
| Infección de cualquier causa | | | | | |
| No | 11 (3.94%) | 268 (96.06%) | 0.27 | 1.47 | 0.58 – 3.72 |
| Sí | 8 (2.69%) | 288 (97.30%) | | | |
| Mal apego al tratamiento | | | | | |
| Sí | 8 (4.91%) | 155 (95.09%) | 0.13 | 1.88 | 0.74 - 4.7 |
| No | 11 (2.66%) | 402 (97.34%) | | | |
| No farmacológico: dieta | | | | | |
| Sí | 3 (33.33%) | 6 (66.67%) | 0.002 | 17.18 | 3.94 – 74.93 |
| No | 16 (2.83%) | 550 (97.17%) | | | |
| ADO | | | | | |
| No | 13 (4.98%) | 248 (95.02%) | 0.034 | 2.69 | 1.00 – 7.18 |
| Sí | 6 (1.91%) | 308 (98.09%) | | | |
| Insulina | | | | | |
| Si | 8 (6.20%) | 121 (93.80%) | 0.04 | 2.61 | 1.02 - 6.64 |
| No | 11 (2.47%) | 435 (97.53%) | | | |

Elaborado por: Md. Guillermo del Pozo, Dr. Carlos Erazo, Revisado por: Dr. Carlos Erazo
Fuente: Instrumento de recolección de datos.

El estado hiperosmolar no cetósico se relacionó de forma significativa con el tratamiento no farmacológico a base de dieta solamente (n= 3; 33,33%, P: 0.02, OR: 17.18, IC: 3.94 – 74.93), no se encontró relación con el uso de antidiabéticos orales (n=13;

4.98%, P: < 0.034, OR: 2.69, IC: 1.00 – 7.18) sin embargo influye el uso de insulina (n=8;
6.20%, P: 0.04, OR: 2.61, IC: 1.02 – 6.64) de forma significativa (p<0,05). Ver tabla 8.

Tabla 9 Factores asociados el diagnóstico de Descompensación simple en Emergencias

| | Descompensación simple | | pvalue | OR/RP | IC95% |
|-------------------------------------|------------------------|--------------|------------------|-------|-------------|
| | SI | NO | | | |
| Edad grupos | | | | | |
| <=63 | 246 (82.55%) | 52 (17.45%) | 0.12 | 1.30 | 0.86 - 1.97 |
| >63 | 217 (78.34%) | 60 (21.66 %) | | | |
| Sexo | | | | | |
| Femenino | 293 (84.68%) | 53 (15.32%) | 0.001 | 1.91 | 1.26 - 2.90 |
| Masculino | 170 (74.24%) | 59 (25.76%) | | | |
| Tipo de diabetes | | | | | |
| Tipo 2 | 425 (82.05%) | 93 (17.95%) | 0.006 | 2.28 | 1.26 - 4.14 |
| Tipo 1 | 38 (66.67%) | 19 (3.33%) | | | |
| Abandono del tratamiento | | | | | |
| No | 419 (81.68%) | 94 (18.32%) | 0.036 | 1.82 | 1.00 - 3.29 |
| Sí | 44 (70.97%) | 18 (29.03%) | | | |
| Infección de cualquier causa | | | | | |
| Sí | 247 (83.45%) | 49 (16.55%) | 0.034 | 1.47 | 0.97 - 2.22 |
| No | 216 (77.42%) | 63 (22.58%) | | | |
| Mal apego al tratamiento | | | | | |
| No | 337 (81.80%) | 75 (18.20%) | 0.133 | 1.31 | 0.84 - 2.05 |
| Sí | 126 (77.30%) | 37 (22.70%) | | | |
| Dieta inadecuada | | | | | |
| No | 458 (80.63%) | 110 (19.37%) | 0.40 | 1.66 | 0.31 – 8.69 |
| Sí | 5 (71.43%) | 2 (28.57%) | | | |
| No farmacológico: dieta | | | | | |
| No | 457 (80.74%) | 109 (19.26%) | 0.24 | 2.09 | 0.51 - 8.51 |
| Sí | 6 (66.67%) | 3 (33.33%) | | | |
| ADO | | | | | |
| Sí | 268 (85.35%) | 46 (14.65%) | < 0.01 | 1.97 | 1.29 - 2.99 |
| No | 195 (74.71%) | 66 (25.29%) | | | |
| Combinación Insulina, ADO | | | | | |
| Sí | 27 (87.10%) | 4 (12.90%) | 0.17 | 1.67 | 0.57 - 4.87 |
| No | 436 (80.15%) | 108 (19.85%) | | | |
| Insulina | | | | | |
| No | 380 (85.20%) | 66 (14.80%) | <0.01 | 3.1 | 2,04 - 4,97 |
| Sí | 83 (64.34%) | 46 (35.66%) | | | |

Elaborado por: Md. Guillermo del Pozo, Dr. Carlos Erazo, Revisado por: Dr. Carlos Erazo

Fuente: Instrumento de recolección de datos.

La descompensación simple predominó entre los pacientes del sexo femenino (n=293; 84,68%, P: 0.01, OR: 1.91, IC: 1.26 – 2.90), con diabetes mellitus tipo 2 (n=425; 82,05%, P: 0.006, OR: 2.28, IC: 1.26 – 4.14); que presentaban infecciones de cualquier

causa (n=247; 83,45%, P: 0.034, OR: 1.47, IC: 0.97 – 2.22), en tratamiento con antidiabéticos orales (n=268; 85,35%, P: < 0.01, OR: 1.97, IC: 1.29 – 2.99). El hecho de no usar insulina, se relacionó de forma significativa con la descompensación simple (n= 380; 85.20%, P: < 0.01, OR: 3.1, IC: 2.04 – 4.97); (p<0,05). Ver tabla 9.

CAPÍTULO V

5. DISCUSIÓN

La prevalencia de las complicaciones agudas de la diabetes Mellitus, para Sanz, et al., (2017), se sitúan en el 31,6% para la descompensación simple, en el 28,3% para la hipoglucemia, en el 10% para la cetoacidosis diabética y en el 8% para el estado hiperosmolar no cetósico.

En una investigación realizada por Zhong, Juhaeri y Mayer (2018), se constató un descenso en la prevalencia de complicaciones como la cetoacidosis diabética y el estado hiperosmolar no cetósico, tanto para diabéticos tipo 1 como para los tipo 2, en Inglaterra, relacionados con una mejora en el seguimiento a los pacientes con diabetes. Estos autores obtuvieron para la cetoacidosis diabética una prevalencia de 1,53% y de estado hiperosmolar no cetósico, fue de 5,69%, con una clara disminución en comparación a cifras de años anteriores.

Para Rewers (2016), la incidencia de cetoacidosis diabética en pacientes adultos es de 1 a 12 episodios por cada 100 pacientes por año, lo que considera bastante elevado. La hipoglucemia, es otra de las complicaciones agudas más frecuentes en los pacientes diabéticos, para Jasper, et al., (2014) alcanzó una prevalencia del 27,1%, en una serie de 262 casos analizados.

Estos resultados, no coinciden del todo con lo obtenido en esta investigación, en la que la forma de decompensación más frecuente, fue la hiperglucemia simple (80,5%), seguida de la cetoacidosis diabética (11,48%), la hipoglucemia (4,7%) y el estado hiperosmolar no cetósico, que fue la menos frecuente de todas las complicaciones analizadas (3,3%).

En esta investigación se incluyeron 575 pacientes diabéticos, que fueron atendidos en el departamento de emergencias del Hospital Padre Carollo, de la ciudad de Quito, desde enero del 2014 hasta diciembre de 2017. Predominó el sexo femenino (n=346; 60,17%). Los datos disponibles sobre el sexo y la diabetes son contradictorios, hay investigaciones en las que se menciona que es más frecuente en las mujeres, especialmente en edad postmenopáusia, ya que hay mayor prevalencia de sobrepeso y de obesidad (Cordero-Hernández & Pinto-Almazán, 2014). Sin embargo, hay autores que han obtenido un predominio de la diabetes entre los hombres, sin establecer una causa precisa para esto.

La prevalencia de diabetes según el género hace referencia a una serie de diferencias biológicas entre hombres y mujeres, que están dadas por las hormonas sexuales y sus efectos en los diferentes sistemas de órganos, lo que explica los cambios dramáticos que sufren las mujeres en su composición corporal y distribución de la grasa en relación a los cambios en su vida reproductiva, que también está influido por las diferencias en cuanto a factores ambientales y de comportamiento entre hombres y mujeres. Es por esto que en los hombres, la diabetes mellitus se diagnostica a edades más tempranas que en mujeres (Kautzky-Willer, Harreiter, & Pacini, 2016).

La población analizada estuvo predominantemente en el rango de edad de entre 60 y 79 años de edad (n=275; 47,83%) y la mayoría tenía un diagnóstico de diabetes mellitus tipo 2 (n=518; 90,09%). Esto, debido a que este tipo de diabetes tiene una prevalencia bastante superior a la diabetes mellitus tipo 1 en la población general (9,7% frente a 0,5%), La diabetes en el Ecuador representa la segunda causa de mortalidad general, según datos del INEC. El debut de diabetico conformó el 14,61% de los pacientes atendidos, de los cuales, la mayoría fue de tipo 2 (n=64; 11,1%), que si se tiene en cuenta que es la prevalencia en tres años es mayor a la reportada por el INEC para el Ecuador, que es del 8,5%.

Al analizar los esquemas de tratamiento, la mayoría de los pacientes usó antidiabéticos orales (n=314; 54,61%); la segunda modalidad de tratamiento más frecuente fue con insulina solamente (n=129; 22,43%), la monoterapia con insulina sin combinación está presente en todos los diabéticos tipo 1 y existe cierto grupo de diabéticos tipo 2 con insulina como monoterapia que está en relación a pacientes con hemoglobina glucosilada (HbA10C > 10 %); o con niveles de glucemia plasmática ≥ 300 mg/dL (16,7 mmol/L)(American Diabetes Association, 2018); o en pacientes con insuficiencia renal u otra contraindicación a los antihiper glucémicos orales.

En pacientes con estado hiperosmolar; hasta el 6,20% utilizaba solamente insulina, lo que pudiera justificarse porque se trata de diabéticos tipo 2, con mala adherencia al tratamiento o mala respuesta. Esta es una complicación que ocurre característicamente en diabéticos tipo 2, de edad avanzada, aunque no es raro que ocurra en adultos jóvenes y adolescentes, se caracteriza por una elevación extrema de los niveles de glucemia, con hiperosmolaridad, pero sin cetoacidosis marcada (Pasquel & Umpierre, 2014). Entre los pacientes con cetoacidosis diabética, el 11,56 % utilizaba solamente insulina, lo que se explica porque se trata de una complicación que es más frecuente entre los diabéticos tipo 1, quienes de forma característica utilizan monoterapia con insulina; sin embargo, hasta el 35,8% de los casos con esta complicación, utilizaban medicamentos por vía oral, de lo que se infiere, se trataba de pacientes con diabetes tipo 2, que si bien no es lo más característico de este tipo de complicación, no es demasiado infrecuente. Hay evidencias de que uno de los efectos adversos del uso de metformina, puede ser la acidosis láctica, especialmente en pacientes con disfunción hepática o renal importantes, para los que este medicamento está contraindicado (Fredy Nieto-Ríos et al., 2018).

Un grupo importante de los pacientes analizados no estaba llevando ningún tipo de tratamiento (1,57%), lo que probablemente coincida con los pacientes que debutaron

con la diabetes, aunque estos fueron solamente el 9,8%, quedando un porcentaje de casos que conocían que padecían diabetes mellitus y no llevaban ningún tipo de tratamiento.

En esta serie de casos, la causa más importante de descompensación metabólica fueron las infecciones (51,48%), seguidas por la mala adherencia al tratamiento (28,35%). La relación de las infecciones con la hiperglucemia es bilateral, puede ser causa o consecuencia de la descompensación; o sea, que un paciente diabético con mal control metabólico, tiene mayor susceptibilidad para desarrollar infecciones, potencialmente fatales.

Para Critchley, *et al.*, (2018). el control metabólico pobre predispone al desarrollo de infecciones graves, especialmente de articulaciones y partes blandas (46%); endocarditis (26%), tuberculosis (24%); sepsis (21%); además, la hiperglucemia mantenida se asoció a un incremento de hospitalizaciones por causas infecciosas y de la mortalidad de los pacientes con diabetes. De acuerdo a los hallazgos de estos autores, en los pacientes con diabetes mellitus tipo 1, la asociación entre mal control metabólico y desarrollo de infecciones graves se incrementa, por lo que resulta un problema más preocupante. En esta investigación, de los pacientes que tuvieron infecciones, el 8,4% tenía una diabetes tipo 1, por lo que la mayoría de era tipo 2, esto, sin significancia estadística, puede explicarse por el gran predominio de diabetes tipo 2 en esta serie de casos.

En pacientes con diabetes de larga evolución, se dan una serie de factores facilitadores para estas infecciones, debido al compromiso inmunológico que presupone la hiperglucemia mantenida, con funcionamiento inadecuado de los linfocitos T, neutrófilos, desequilibrio entre sustancias oxidantes y antioxidantes y déficit de la opsonofagocitosis; lo que los hace especialmente susceptibles a desarrollar infecciones

importantes clínicamente, especialmente las causadas por bacterias u hongos. Todos estos factores, en un paciente con diabetes de larga evolución, incrementa el riesgo de infecciones clínicamente importantes (Atreja & Kalra, 2015).

La diabetes parece ser un factor de riesgo independiente para infecciones bacterianas, hay varios aspectos adicionales que relacionan la diabetes con las infecciones, en primer lugar, los pacientes con diabetes son más propensos a adquirir algunas infecciones poco comunes en la población general, y en los pacientes diabéticos se incrementa la susceptibilidad a ciertas complicaciones mientras se encuentran en un proceso infeccioso (Knapp, 2013).

Por otra parte, las infecciones también pueden causar la descompensación de la diabetes mellitus, en pacientes con un sistema inmune ya disfuncional, como consecuencia de la hiperglucemia y el mal control metabólico.

La diabetes no es solamente un estado de hiperglucemia mantenido, sino que se comporta como una inflamación crónica, caracterizado por múltiples alteraciones en el perfil lipídico, neuropatía, además de enfermedad vascular y renal crónicas, todas estas condiciones han sido asociadas a un incremento del riesgo de desarrollar infecciones. La diabetes parece incrementar el riesgo de infecciones causadas por ciertos gérmenes, como *S. aureus*, o *M. tuberculosis* (Chimal y Aispuro, 2009). Además hay evidencia que sugiere que las infecciones por *S. pneumoniae* se asocian a mayores índices de bacteriemia, lo que explicaría la gran mortalidad que tiene a neumonía neumocócica entre pacientes con diabetes mellitus (Knapp, 2013).

Debido a las características del diseño de esta investigación, no es posible afirmar si las infecciones fueron la causa o la consecuencia de la descompensación metabólica en estos pacientes, sin embargo, puede decirse que fue la condición más frecuentemente

identificada en estos pacientes; afectó al 12,46% de los casos con cetoacidosis diabética, al 2,69 % de los que tuvieron estado hiperosmolar no cetósico, y al 85,52 % de los pacientes con descompensación simple.

El segundo agente causal más identificado en relación con la descompensación diabética, fue la mala adherencia al tratamiento, incluso, esta fue la causa más frecuente dentro de los pacientes que tuvieron hipoglucemia (11,73 %), probablemente por uso de dosis inadecuada de insulina, o de tabletas, unido a la irregularidad en la ingestión de alimentos.

La adherencia al tratamiento en la diabetes mellitus es un problema multifactorial, que se ha asociado a factores del paciente, de la enfermedad y a factores relacionados con los cuidados de salud (Krass, Schieback, & Dhippayom, 2015). Si bien esta investigación no aborda el tema de la adherencia, se obtuvo que es la segunda causa más importante asociada a la descompensación metabólica; se identificó en el 4,91% de los pacientes con estado hiperosmolar no cetósico, y en el 6,13 % de los casos de cetoacidosis diabética ($p < 0,05$).

La hipoglucemia tuvo una prevalencia de 4,7% en esta serie de casos; afectando más a los pacientes con diabetes tipo 2 (4,8%), que a los tipo 1 (3,5%), sin significancia estadística ($p>0,05$). Se trata de una complicación bastante frecuente entre pacientes con insulina, aunque, en los diabéticos tipo 2, con hipoglucemiantes orales, como los secretagogos de insulina. La prevalencia obtenida en esta investigación es menor a la reportada por la Asociación Americana de Diabetes (ADA), que asegura que se trata de la complicación más frecuente en los servicios de emergencias y que hasta el 30% de los pacientes que usan insulina tienen al menos un episodio de hipoglucemia al año.

La hipoglucemia fue más frecuente en pacientes con tratamiento exclusivo con antidiabéticos orales (5,08%); lo que se explicaría porque hubo un predominio de pacientes con diabetes tipo 2 y con tratamiento por vía oral. Además, se acepta que el riesgo se incrementa en pacientes con diabetes de larga evolución, en los que la educación diabetológica no ha sido suficiente, en los que no siguen de forma regular un régimen de comidas y ejercicios, o en los que no desarrollan una buena adherencia al tratamiento.

Las infecciones en sí, no constituyen un factor de riesgo importante para la hipoglucemia, a no ser que el paciente continúe administrándose el medicamento y no se alimente adecuadamente, sin embargo, en el curso de una infección, la tendencia es a un estado de hiperglucemia, predisponiendo a las complicaciones de la diabetes que cursan con cifras elevadas de glucemia. En esta investigación, se relacionó de forma significativa ($p<0,05$). La mala adherencia al tratamiento, fue la causa más importante para los pacientes con hipoglucemia ($p<0,05$).

El estado hiperosmolar no cetósico tuvo una prevalencia de 3,3%, fue la descompensación menos frecuente en esta serie de casos. Afectó al 31,6% de los pacientes que utilizaban sólo tabletas ($n=6$); si se tiene en cuenta que esta investigación abarca tres

años, estos resultados coinciden con la prevalencia descrita para esta complicación, que es de menos del 1,5% anual; aunque relacionada con una elevada mortalidad, especialmente en pacientes ancianos (Anthanont et al., 2012).

La prevalencia de cetoacidosis diabética fue de 11,65%; fue la segunda complicación más frecuente en esta serie de casos, después de la descompensación simple (82,61 %); predominó en diabéticos tipo 2 (10,02 %), con significación estadística. Estos resultados difieren de los de Palmezano, *et al.*, (2018) quienes obtuvieron que la cetoacidosis diabética tuvo una prevalencia de 46,6% en una población de 75 pacientes con diabetes tipo 1, en un hospital colombiano. En una revisión sistemática realizada por Farsani, *et al.* (2017), la cetoacidosis diabética obtuvo una prevalencia de entre 50 y 100 casos por cada 1000 pacientes por año; en Norteamérica y Europa.

Esta complicación se diagnosticó más en mujeres (16,96 %), ($p < 0,005$); en diabéticos tipo 2 (10,02%) ($p < 0,005$) y en el rango de edad de los menores de 63 años de edad (12,42 %). En cuanto al predominio en el sexo femenino, no concuerda con los la literatura consultada; tampoco concuerda que se obtuvo un predominio en diabéticos tipo 2 y en ancianos. Aunque se trata de una complicación más frecuente en diabéticos tipo 1, se acepta que entre el 28% y el 50% de los casos sean diabéticos tipo 2.

La mayoría de los casos de cetoacidosis diabética primaria ocurre en pacientes con diabetes mellitus tipo 1; pero hasta un 33% se produce en pacientes con diabetes tipo 2, esta complicación, de forma tradicional se ha relacionado con la diabetes mellitus tipo 1, se ha visto que puede formar parte del debut clínico en pacientes con diabetes mellitus tipo 2. Estos pacientes, cuando llevan un mal control metabólico, también pueden desarrollar cetoacidosis diabética, en condiciones de estrés fisiológico, como el trauma, la cirugía o las infecciones, además, puede ser la forma de presentación en niños y

adolescentes, con diabetes tipo 2, sin otra causa precipitante aparente (Tan et al., 2012; Vellanki & Umpierrez, 2017).

Para Dabalea, *et al*; (2014) la prevalencia de cetoacidosis como forma de debut, en diabéticos tipo 2, varía de acuerdo al grupo étnico (más frecuente en afroamericanos) y en cuanto a la edad de debut (más frecuente en diabetes mellitus tipo 2 de inicio en la infancia y la adolescencia); estos autores aseguran que la mayor prevalencia de cetoacidosis diabética en los pacientes con diabetes mellitus tipo 2, se relaciona con las edades más jóvenes, con la etnia afroamericana y con el sexo masculino. Esto coincide parcialmente con lo obtenido en esta investigación, si bien es cierto que predominó entre los hombres, la edad más afectada fue la de entre 66 y 75 años; en la que según la literatura consultada, el estado hiperosmolar es más frecuente.

Limitaciones del estudio

Dentro de las limitaciones más importantes de esta investigación, está que no se tuvieron en cuenta causas muy importantes de descompensación metabólica en los pacientes diabéticos como la intoxicación alcohólica, insuficiencia renal, el consumo de medicamentos como los corticoides, o la causa iatrogénica.

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

Desde enero de 2014 hasta julio de 2017, la complicación metabólica más frecuente en los pacientes con diabetes mellitus fue la descompensación simple, seguida de la cetoacidosis diabética, la hipoglucemia y el estado hiperosmolar no cetósico.

En esta serie de casos predominaron las mujeres, de entre 60 y 79 años, con diabetes mellitus tipo 2.

Los factores asociados de forma significativa con la descompensación metabólica simple fueron el sexo femenino, la diabetes mellitus tipo 2, las infecciones de cualquier causa, el tratamiento con antidiabéticos orales y el no usar insulina.

Los factores asociados de forma significativa con la cetoacidosis diabética fueron el sexo masculino, la diabetes mellitus tipo 1, el uso de insulina y el no uso de antidiabéticos orales.

Los factores asociados de forma significativa con la hipoglucemia fueron la edad >63 años, el mal apego al tratamiento, el uso de insulina y el no tener infecciones.

Los factores asociados de forma significativa con el estado hiperosmolar no cetósico fueron la ausencia de tratamiento farmacológico, y el uso de insulina.

Las causas de descompensación más frecuentes fueron las infecciones, el mal apego al tratamiento, el abandono del tratamiento y la dieta inadecuada, lo que indica que la educación diabetológica en esta serie de casos es susceptible de mejorar.

6.2 Recomendaciones

Se recomienda fortalecer las acciones de prevención de salud con los pacientes diabéticos, que contribuyan a disminuir la prevalencia de las complicaciones agudas de esta enfermedad.

Se propone al hospital Padre Carollo, fortalecer en consulta externa la educación diabetológica a todos los pacientes con diabetes, especialmente a las mujeres, de edad avanzada, con diabetes mellitus tipo 2, que resultaron ser predominantes entre los pacientes con complicaciones.

En investigaciones futuras, se propone profundizar en cuanto al tipo de infecciones que más afecta a los pacientes con diabetes mellitus en este hospital, para poder trazar estrategias de prevención efectivas.

Se sugiere al hospital Padre Carollo crear un volante, con información destinada a los pacientes, sobre la importancia de mantener un buen apego al tratamiento farmacológico y no farmacológico, como única manera efectiva de evitar las complicaciones metabólicas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abdelaziz, O., Elhassan, M., Magzoob, M., Siddig, A., Handady, M., & Alawad, M. (2018). Prevalence and Risk Factors of Hyperglycemia among Diabetic and Non-Diabetic Rural Population in North Sudan. *Austin Med Sci*, 3(4), 1031–1039.
- American Diabetes Association. (2018). Standards of Medical Care in Diabetes-2018. *Diabetes Care*, 41(1), 172. Retrieved from http://care.diabetesjournals.org/content/diacare/suppl/2017/12/08/41.Supplement_1.DC1/DC_41_S1_Combined.pdf
- American Diabetes Association, A. D. (2014). Diagnosis and classification of diabetes mellitus. *Diabetes Care*, 37 Suppl 1(Supplement 1), S81-90. <https://doi.org/10.2337/dc14-S081>
- American Diabetes Association, Lorber, D., Anderson, J., Arent, S., Cox, D. J., Frier, B. M., ... Yatvin, A. L. (2013). Diabetes and Driving. *Diabetes Care*, 36(Supplement_1), S80–S85. <https://doi.org/10.2337/dc13-S080>
- Anthanont, P., Khawcharoenporn, T., & Tharavanij, T. (2012). Incidences and outcomes of hyperglycemic crises: a 5-year study in a tertiary care center in Thailand. *Journal of the Medical Association of Thailand = Chotmaihet Thangphaet*, 95(8), 995–1002. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23061302>
- Arroyo Sánchez, G., & Cárdenas, S. Q. (2016). Cetoacidosis diabética y estado hiperglicémico hiperosmolar: un enfoque práctico. *Revista Clínica de La Escuela de Medicina UCR – HSJD*, 1(1), 138–146. Retrieved from www.revistaclinicahsjd.ucr.ac.cr
- Atkinson, M. A., Eisenbarth, G. S., & Michels, A. W. (2014). Type 1 diabetes. *The Lancet*, 383(9911), 69–82. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(13\)60591-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(13)60591-7)
- Atreja, A., & Kalra, S. (2015). Infections in diabetes. *JPMA. The Journal of the Pakistan*

- Medical Association*, 65(9), 1028–1030. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26338758>
- Baldrighi, M., Sainaghi, P. P., Bellan, M., Bartoli, E., & Castello, L. M. (2018). Hyperglycemic Hyperosmolar State: A Pragmatic Approach to Properly Manage Sodium Derangements. *Current Diabetes Reviews*, 14(6), 534–541. <https://doi.org/10.2174/1573399814666180320091451>
- Brož, J., Piřhová, P., & Janíčková Źďárská, D. (2016). [Impaired hypoglycemia awareness in diabetes mellitus]. *Vnitřni Lekarstvi*, 62(7–8), 547–550. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27627076>
- Cahill, L. E., Pan, A., Chiuve, S. E., Sun, Q., Willett, W. C., Hu, F. B., & Rimm, E. B. (2014). Fried-food consumption and risk of type 2 diabetes and coronary artery disease: a prospective study in 2 cohorts of US women and men. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 100(2), 667–675. <https://doi.org/10.3945/ajcn.114.084129>
- Chan, J. C. N. (2013). Diabetes and Noncommunicable Disease. *JAMA*, 310(9), 916. <https://doi.org/10.1001/jama.2013.168099>
- Cheng, Y.-C., Huang, C.-H., Lin, W.-R., Lu, P.-L., Chang, K., Tsai, J.-J., ... Chen, Y.-H. (2016). Clinical outcomes of septic patients with diabetic ketoacidosis between 2004 and 2013 in a tertiary hospital in Taiwan. *Journal of Microbiology, Immunology and Infection*, 49(5), 663–671. <https://doi.org/10.1016/j.jmii.2014.08.018>
- Chiang, J. L., Kirkman, M. S., Laffel, L. M. B., Peters, A. L., & Type 1 Diabetes Sourcebook Authors. (2014). Type 1 Diabetes Through the Life Span: A Position Statement of the American Diabetes Association. *Diabetes Care*, 37(7), 2034–2054. <https://doi.org/10.2337/dc14-1140>
- Cooper, H., Tekiteki, A., Khanolkar, M., & Braatvedt, G. (2016). Risk factors for

- recurrent admissions with diabetic ketoacidosis: a case-control observational study. *Diabetic Medicine*, 33(4), 523–528. <https://doi.org/10.1111/dme.13004>
- Cordero-Hernández, A., & Pinto-Almazán, R. (2014). *Diabetes mellitus tipo 1 y 2. Estudio epidemiológico del primer año del servicio de Consulta Externa del Hospital Regional de Alta Especialidad de Ixtapaluca* (Vol. 7). Retrieved from www.medigraphic.org.mxArtículooriginalwww.medigraphic.com/emiswww.medigraphic.org.mx
- Critchley, J. A., Carey, I. M., Harris, T., DeWilde, S., Hosking, F. J., & Cook, D. G. (2018). Glycemic Control and Risk of Infections Among People With Type 1 or Type 2 Diabetes in a Large Primary Care Cohort Study. *Diabetes Care*, 41(10), 2127–2135. <https://doi.org/10.2337/DC18-0287>
- Dabelea, D., Mayer-Davis, E. J., Saydah, S., Imperatore, G., Linder, B., Divers, J., ... SEARCH for Diabetes in Youth Study. (2014). Prevalence of Type 1 and Type 2 Diabetes Among Children and Adolescents From 2001 to 2009. *JAMA*, 311(17), 1778. <https://doi.org/10.1001/jama.2014.3201>
- Dabelea, D., Rewers, A., Stafford, J. M., Standiford, D. A., Lawrence, J. M., Saydah, S., ... SEARCH for Diabetes in Youth Study Group. (2014). Trends in the Prevalence of Ketoacidosis at Diabetes Diagnosis: The SEARCH for Diabetes in Youth Study. *PEDIATRICS*, 133(4), e938–e945. <https://doi.org/10.1542/peds.2013-2795>
- de Souza, R. J., Mente, A., Maroleanu, A., Cozma, A. I., Ha, V., Kishibe, T., ... Anand, S. S. (2015). Intake of saturated and trans unsaturated fatty acids and risk of all cause mortality, cardiovascular disease, and type 2 diabetes: systematic review and meta-analysis of observational studies. *BMJ*, 351, h3978. <https://doi.org/10.1136/bmj.h3978>
- Diabetes Control and Complications Trial/Epidemiology of Diabetes Interventions and

- Complications Study Research Group, Jacobson, A. M., Musen, G., Ryan, C. M., Silvers, N., Cleary, P., ... Harth, J. (2007). Long-term effect of diabetes and its treatment on cognitive function. *The New England Journal of Medicine*, *356*(18), 1842–1852. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa066397>
- Duro, A. T. (2018). Tratamiento ambulatorio de la descompensación hiperglucémica. *Diabetes Práctica*, *09*(01), 1–36. Retrieved from http://www.diabetespractica.com/files/1523004060.03_habilidades_dp-9-1.pdf
- Fadini, G. P., de Kreutzenberg, S. V., Rigato, M., Brocco, S., Marchesan, M., Tiengo, A., & Avogaro, A. (2011). Characteristics and outcomes of the hyperglycemic hyperosmolar non-ketotic syndrome in a cohort of 51 consecutive cases at a single center. *Diabetes Research and Clinical Practice*, *94*(2), 172–179. <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2011.06.018>
- Farsani, S. F., Brodovicz, K., Soleymanlou, N., Marquard, J., Wissinger, E., & Maiese, B. A. (2017). Incidence and prevalence of diabetic ketoacidosis (DKA) among adults with type 1 diabetes mellitus (T1D): a systematic literature review. *BMJ Open*, *7*(7), e016587. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2017-016587>
- Fredy Nieto-Ríos, J., Montoya-Roldán, D., María Serna-Higueta, L., Ocampo-Kohn, C., Aristizábal-Alzate, A., & Zuluaga-Valencia, G. A. (2018). Acidosis láctica por metformina. Reporte de dos casos. *IATREIA*, *31*(2), 191–196. <https://doi.org/10.17533/udea.iatreia.v31n2a07>
- Hamelin, A. L., Yan, J. W., & Stiell, I. G. (2018). Emergency Department Management of Diabetic Ketoacidosis and Hyperosmolar Hyperglycemic State in Adults: National Survey of Attitudes and Practice. *Canadian Journal of Diabetes*, *42*(3), 229–236. <https://doi.org/10.1016/j.jcjd.2017.05.005>
- Hayes, J. (2015). Cetoacidosis diabética: evaluación y tratamiento Diabetic ketoacidosis:

- evaluation and treatment. *Rev Soc Bol Ped*, 54(1), 18–23. Retrieved from http://www.scielo.org.bo/pdf/rbp/v54n1/v54n1_a05.pdf
- Herbert, L. J., Clary, L., Owen, V., Monaghan, M., Alvarez, V., & Streisand, R. (2015). Relations among school/daycare functioning, fear of hypoglycaemia and quality of life in parents of young children with type 1 diabetes. *Journal of Clinical Nursing*, 24(9–10), 1199–1209. <https://doi.org/10.1111/jocn.12658>
- Imamura, F., O'Connor, L., Ye, Z., Mursu, J., Hayashino, Y., Bhupathiraju, S. N., & Forouhi, N. G. (2015). Consumption of sugar sweetened beverages, artificially sweetened beverages, and fruit juice and incidence of type 2 diabetes: systematic review, meta-analysis, and estimation of population attributable fraction. *BMJ*, 351, h3576. <https://doi.org/10.1136/bmj.h3576>
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC). (2014). *Principales causas de mortalidad*. Quito. Retrieved from <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/vdatos/>
- Irig Chimal-Morales, M. M. C., Cor, T. M. C., & Célida López-Aispuro, A. (2009). Identificación de factores desencadenantes del descontrol metabólico agudo grave en pacientes con diabetes mellitus. *Rev Sanid Milit Mex*, 64(2), 49–53. Retrieved from <http://www.medigraphic.com/pdfs/sanmil/sm-2010/sm102a.pdf>
- Jasper, U. (2014). Prevalence and Clinical Pattern of Acute and Chronic Complications in African Diabetic Patients. *British Journal of Medicine and Medical Research*, 4(30), 4908–4917. <https://doi.org/10.9734/BJMMR/2014/9384>
- Jiao, F., Fung, C. S. C., Wan, Y. F., McGhee, S. M., Wong, C. K. H., Dai, D., ... Lam, C. L. K. (2015). Long-term effects of the multidisciplinary risk assessment and management program for patients with diabetes mellitus (RAMP-DM): a population-based cohort study. *Cardiovascular Diabetology*, 14, 105. <https://doi.org/10.1186/s12933-015-0267-3>

- Jiménez, P., & Sánchez, G. (2018). Estado actual de la Mortalidad por Diabetes Mellitus en el mundo y en Cuba. *Convención Internacional de Salud, Cuba Salud 2018, 1*(1), 26–32. Retrieved from <http://www.convencionsalud2018.sld.cu/index.php/convencionsalud/2018/paper/viewFile/1800/1160>
- Johnson, S. R., Carter, H. E., Leo, P., Hollingworth, S. A., Davis, E. A., Jones, T. W., ... Duncan, E. L. (2018). Cost-effectiveness Analysis of Routine Screening Using Massively Parallel Sequencing for Maturity-Onset Diabetes of the Young in a Pediatric Diabetes Cohort: Reduced Health System Costs and Improved Patient Quality of Life. *Diabetes Care*, dc180261. <https://doi.org/10.2337/dc18-0261>
- Joint British Diabetes Societies, & Group, I. C. (2012). *The management of the hyperosmolar hyperglycaemic state (HHS) in adults with diabetes*. Retrieved from <https://diabetes-resources-production.s3-eu-west-1.amazonaws.com/diabetes-storage/migration/pdf/JBDS-IP-HHS-Adults.pdf>
- Kautzky-Willer, A., Harreiter, J., & Pacini, G. (2016a). Sex and Gender Differences in Risk, Pathophysiology and Complications of Type 2 Diabetes Mellitus. *Endocrine Reviews, 37*(3), 278–316. <https://doi.org/10.1210/er.2015-1137>
- Kautzky-Willer, A., Harreiter, J., & Pacini, G. (2016b). Sex and Gender Differences in Risk, Pathophysiology and Complications of Type 2 Diabetes Mellitus. *Endocrine Reviews, 37*(3), 278–316. <https://doi.org/10.1210/er.2015-1137>
- Kitabchi, A. E., Umpierrez, G. E., Miles, J. M., & Fisher, J. N. (2009). Hyperglycemic crises in adult patients with diabetes. *Diabetes Care, 32*(7), 1335–1343. <https://doi.org/10.2337/dc09-9032>
- Knapp, S. (2013). Diabetes and Infection: Is There a Link? - A Mini-Review. *Gerontology, 59*(2), 99–104. <https://doi.org/10.1159/000345107>

- Krass, I., Schieback, P., & Dhippayom, T. (2015). Factores asociados con la adherencia a la medicación en las personas con diabetes tipo 2. *Diabet Med*, *32*(6), 725–737. Retrieved from <http://www>.
- Kuo, C.-F., Grainge, M. J., Valdes, A. M., See, L.-C., Luo, S.-F., Yu, K.-H., ... Doherty, M. (2015). Familial Aggregation of Systemic Lupus Erythematosus and Coaggregation of Autoimmune Diseases in Affected Families. *JAMA Internal Medicine*, *175*(9), 1518. <https://doi.org/10.1001/jamainternmed.2015.3528>
- Lindner, L. M. E., Rathmann, W., & Rosenbauer, J. (2018). Inequalities in glycaemic control, hypoglycaemia and diabetic ketoacidosis according to socio-economic status and area-level deprivation in Type 1 diabetes mellitus: a systematic review. *Diabetic Medicine*, *35*(1), 12–32. <https://doi.org/10.1111/dme.13519>
- Lipska, K. J., Ross, J. S., Houten, H. K. Van, Beran, D., Yudkin, J. S., & Shah, N. D. (2014). Use and Out-of-Pocket Costs of Insulin for Type 2 Diabetes Mellitus from 2000 to 2010. *JAMA : The Journal of the American Medical Association*, *311*(22), 2331. <https://doi.org/10.1001/JAMA.2014.6316>
- Liu, M.-Z., He, H.-Y., Luo, J.-Q., He, F.-Z., Chen, Z.-R., Liu, Y.-P., ... Zhang, W. (2018). Drug-induced hyperglycaemia and diabetes: pharmacogenomics perspectives. *Archives of Pharmacal Research*, *41*(7), 725–736. <https://doi.org/10.1007/s12272-018-1039-x>
- Mack, L. R., & Tomich, P. G. (2017). Gestational Diabetes. *Obstetrics and Gynecology Clinics of North America*, *44*(2), 207–217. <https://doi.org/10.1016/j.ogc.2017.02.002>
- Mayer-Davis, E. J., Lawrence, J. M., Dabelea, D., Divers, J., Isom, S., Dolan, L., ... SEARCH for Diabetes in Youth Study. (2017). Incidence Trends of Type 1 and Type 2 Diabetes among Youths, 2002–2012. *New England Journal of Medicine*, *376*(15),

- 1419–1429. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1610187>
- Ministerio de Salud Pública del Ecuador. (2017). *Diabetes Mellitus tipo 2. Guía de práctica clínica*. Quito. Retrieved from https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/05/Diabetes-mellitus_GPC.pdf
- Misra, S., & Oliver, N. S. (2015). Diabetic ketoacidosis in adults. *BMJ*, *351*, h5660. <https://doi.org/10.1136/bmj.h5660>
- Monami, M., & Aleffi, S. (2016). Hyperglycemia, hypoglycemia and glycemic variability in the elderly: a fatal triad? *Monaldi Archives for Chest Disease*, *84*(1–2), 726. <https://doi.org/10.4081/monaldi.2015.726>
- Morales, J., & Schneider, D. (2014). Hypoglycemia. *The American Journal of Medicine*, *127*(10), S17–S24. <https://doi.org/10.1016/j.amjmed.2014.07.004>
- Nansseu, J. R., Petnga, S.-J. N., Atangana, C. P., Ossa, A. S., Sangong, S. N. N., Ebdeng, P., & Noubiap, J. J. (2018). The general public's knowledge of diabetes mellitus: A cross-sectional study in Cameroon. *Primary Care Diabetes*. <https://doi.org/10.1016/j.pcd.2018.10.003>
- NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC). (2016). Worldwide trends in diabetes since 1980: a pooled analysis of 751 population-based studies with 4.4 million participants. *The Lancet*, *387*(10027), 1513–1530. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)00618-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)00618-8)
- Oyer, D. S. (2013). The science of hypoglycemia in patients with diabetes. *Current Diabetes Reviews*, *9*(3), 195–208. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23506375>
- Palmezano, J., Figueroa, C., Rodríguez, R., Plazas, L., Correodr, K., Pradilla, L., ... Coha, J. (2018). Características clínicas y sociodemográficas de pacientes con diabetes tipo 1 en un Hospital Universitario de Colombia. *Med Int Méx*, *34*(1), 46–56. Retrieved

from <http://www.scielo.org.mx/pdf/mim/v34n1/0186-4866-mim-34-01-46.pdf>

- Pan, A., Sun, Q., Bernstein, A. M., Manson, J. E., Willett, W. C., & Hu, F. B. (2013). Changes in Red Meat Consumption and Subsequent Risk of Type 2 Diabetes Mellitus. *JAMA Internal Medicine*, *173*(14), 1328. <https://doi.org/10.1001/jamainternmed.2013.6633>
- Pan, A., Sun, Q., Bernstein, A. M., Schulze, M. B., Manson, J. E., Willett, W. C., & Hu, F. B. (2011). Red meat consumption and risk of type 2 diabetes: 3 cohorts of US adults and an updated meta-analysis. *The American Journal of Clinical Nutrition*, *94*(4), 1088–1096. <https://doi.org/10.3945/ajcn.111.018978>
- Pasquel, F. J., & Umpierrez, G. E. (2014). Hyperosmolar Hyperglycemic State: A Historic Review of the Clinical Presentation, Diagnosis, and Treatment. *Diabetes Care*, *37*(11), 3124–3131. <https://doi.org/10.2337/dc14-0984>
- Pasquel, F., & Umpierre, G. (2014). Hyperosmolar Hyperglycemic State: A Historic Review of the Clinical Presentation, Diagnosis, and Treatment. *Diabetes Care*, *37*(1), 3124–3132. <https://doi.org/10.2337/dc14-0984>
- Rewers, A. (2016). Acute Metabolic Complications in Diabetes. *Diabetes in America*, *1*(1), 23–35.
- Reyes, A. J., Ramcharan, K., & Ramtahal, R. (2015). Novel transient alien limb phenomenon heralding a diabetic hyperosmolar non-ketotic state with leukoaraiosis: a video presentation. *BMJ Case Reports*, *2015*(nov11 2), bcr2015212865-bcr2015212865. <https://doi.org/10.1136/bcr-2015-212865>
- Roden, M. (2016). Diabetes mellitus – Definition, Klassifikation und Diagnose. *Wiener Klinische Wochenschrift*, *128*(S2), 37–40. <https://doi.org/10.1007/s00508-015-0931-3>
- Sanz-Almazán, M., Montero-Carretero, T., Sánchez-Ramón, S., Jorge-Bravo, M. T., &

- Crespo-Soto, C. (2017). [Acute diabetic complications attended in a hospital emergency department: a descriptive analysis]. *Emergencias: Revista de La Sociedad Espanola de Medicina de Emergencias*, 29(4), 245–248. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28825279>
- Shin, J. Y., Xun, P., Nakamura, Y., & He, K. (2013). Egg consumption in relation to risk of cardiovascular disease and diabetes: a systematic review and meta-analysis. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 98(1), 146–159. <https://doi.org/10.3945/ajcn.112.051318>
- Simmons, D., Hartnell, S., Davenport, K., & Jenaway, A. (2017). Risk factors for recurrent admissions with diabetic ketoacidosis: importance of mental health. *Diabetic Medicine*, 34(3), 451–451. <https://doi.org/10.1111/dme.13202>
- Singh, R., Bansal, Y., Medhi, B., & Kuhad, A. (2018). Antipsychotic-induced metabolic alterations: recounting the mechanistic insights, therapeutic targets and pharmacological alternatives. *European Journal of Pharmacology*. <https://doi.org/10.1016/j.ejphar.2018.12.003>
- Sircar, M., Bhatia, A., & Munshi, M. (2016). Review of Hypoglycemia in the Older Adult: Clinical Implications and Management. *Canadian Journal of Diabetes*, 40(1), 66–72. <https://doi.org/10.1016/j.jcjd.2015.10.004>
- Smyth, D. J., Plagnol, V., Walker, N. M., Cooper, J. D., Downes, K., Yang, J. H. M., ... Todd, J. A. (2008). Shared and Distinct Genetic Variants in Type 1 Diabetes and Celiac Disease. *New England Journal of Medicine*, 359(26), 2767–2777. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa0807917>
- Sohal, T., Sohal, P., King-Shier, K. M., & Khan, N. A. (2015). Barriers and Facilitators for Type-2 Diabetes Management in South Asians: A Systematic Review. *PLOS ONE*, 10(9), e0136202. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0136202>

- Song, H., Fang, F., Tomasson, G., Arnberg, F. K., Mataix-Cols, D., Fernández de la Cruz, L., ... Valdimarsdóttir, U. A. (2018). Association of Stress-Related Disorders With Subsequent Autoimmune Disease. *JAMA*, *319*(23), 2388. <https://doi.org/10.1001/jama.2018.7028>
- Stahn, A., Pistrosch, F., Ganz, X., Teige, M., Koehler, C., Bornstein, S., & Hanefeld, M. (2014). Relationship Between Hypoglycemic Episodes and Ventricular Arrhythmias in Patients With Type 2 Diabetes and Cardiovascular Diseases: Silent Hypoglycemia and Silent Arrhythmias. *Diabetes Care*, *37*(2), 516–520. <https://doi.org/10.2337/dc13-0600>
- Stoner, G. D. (2017). Hyperosmolar Hyperglycemic State. *American Family Physician*, *96*(11), 729–736. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29431405>
- Tan, H., Zhou, Y., & Yu, Y. (2012). Characteristics of diabetic ketoacidosis in Chinese adults and adolescents – A teaching hospital-based analysis. *Diabetes Research and Clinical Practice*, *97*(2), 306–312. <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2012.05.004>
- Ticse, R., Alán-Peinado, A., & Baiocchi-Castro, L. (2014). Características demográficas y epidemiológicas de pacientes con diabetes mellitus tipo 2 hospitalizados por cetoacidosis diabética en un hospital general de Lima-Perú. *Revista Médica Herediana*, *25*(1), 5. <https://doi.org/10.20453/rmh.v25i1.259>
- Törn, C., Hadley, D., Lee, H.-S., Hagopian, W., Lernmark, Å., Simell, O., ... TEDDY Study Group. (2015). Role of Type 1 Diabetes–Associated SNPs on Risk of Autoantibody Positivity in the TEDDY Study. *Diabetes*, *64*(5), 1818–1829. <https://doi.org/10.2337/db14-1497>
- Umpierrez, G., & Korytkowski, M. (2016). Diabetic emergencies — ketoacidosis, hyperglycaemic hyperosmolar state and hypoglycaemia. *Nature Reviews Endocrinology*, *12*(4), 222–232. <https://doi.org/10.1038/nrendo.2016.15>

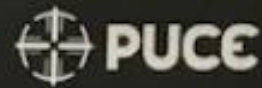
- Valentaga, J. (2017). ¿Cuántos pacientes con diabetes tipo 1 hay en Ecuador? *Redacción Médica Ecuador*. Retrieved from <https://www.redaccionmedica.ec/secciones/salud-publica/-cu-ntos-pacientes-con-diabetes-tipo-1-hay-en-ecuador--90861>
- Vellanki, P., & Umpierrez, G. E. (2017). DIABETIC KETOACIDOSIS: A COMMON DEBUT OF DIABETES AMONG AFRICAN AMERICANS WITH TYPE 2 DIABETES. *Endocrine Practice*, 23(8), 971–978. <https://doi.org/10.4158/EP161679.RA>
- Verbeeten, K. C., Elks, C. E., Daneman, D., & Ong, K. K. (2011). Association between childhood obesity and subsequent Type 1 diabetes: a systematic review and meta-analysis. *Diabetic Medicine*, 28(1), 10–18. <https://doi.org/10.1111/j.1464-5491.2010.03160.x>
- Watts, W., & Edge, J. A. (2014). How can cerebral edema during treatment of diabetic ketoacidosis be avoided? *Pediatric Diabetes*, 15(4), 271–276. <https://doi.org/10.1111/pedi.12155>
- Westerberg, D. P. (2013). Diabetic ketoacidosis: evaluation and treatment. *American Family Physician*, 87(5), 337–346. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23547550>
- World Health Organization. (2009). *Global Health Risks. Mortality and burden of disease attributable to selected major risks*. Retrieved from https://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/GlobalHealthRisks_report_full.pdf
- World Health Organization. (2016). *Perfiles de los países para la diabetes*. Retrieved from https://www.who.int/diabetes/country-profiles/ecu_es.pdf
- Xu, G., Liu, B., Sun, Y., Du, Y., Snetselaar, L. G., Hu, F. B., & Bao, W. (2018). Prevalence of diagnosed type 1 and type 2 diabetes among US adults in 2016 and

- 2017: population based study. *BMJ*, 362, k1497. <https://doi.org/10.1136/bmj.k1497>
- Yale, J.-F., Paty, B., & Senior, P. A. (2018). 2018 Clinical Practice Guidelines Hypoglycemia Diabetes Canada Clinical Practice Guidelines Expert Committee. *Can J Diabetes*, 42(2018), 104–108. <https://doi.org/10.1016/j.jcjd.2017.10.010>
- Zaccardi, F., Webb, D. R., Davies, M. J., Dhalwani, N. N., Housley, G., Shaw, D., ... Khunti, K. (2017). Risk factors and outcome differences in hypoglycaemia-related hospital admissions: A case-control study in England. *Diabetes, Obesity and Metabolism*, 19(10), 1371–1378. <https://doi.org/10.1111/dom.12941>
- Zhang, Z., Lovato, J., Battapady, H., Davatzikos, C., Gerstein, H. C., Ismail-Beigi, F., ... Miller, M. E. (2014). Effect of hypoglycemia on brain structure in people with type 2 diabetes: epidemiological analysis of the ACCORD-MIND MRI trial. *Diabetes Care*, 37(12), 3279–3285. <https://doi.org/10.2337/dc14-0973>
- Zhong, V. W., Juhaeri, J., & Mayer-Davis, E. J. (2018). Trends in Hospital Admission for Diabetic Ketoacidosis in Adults With Type 1 and Type 2 Diabetes in England, 1998–2013: A Retrospective Cohort Study. *Diabetes Care*, 41(9), 1870–1877. <https://doi.org/10.2337/dc17-1583>
- Ziegler, A. G., Rewers, M., Simell, O., Simell, T., Lempainen, J., Steck, A., ... Eisenbarth, G. S. (2013). Seroconversion to Multiple Islet Autoantibodies and Risk of Progression to Diabetes in Children. *JAMA*, 309(23), 2473. <https://doi.org/10.1001/jama.2013.6285>
- Zulfania, Khan, A., Rehman, S., & Ghaffar, T. (2018). Association of homocysteine with body mass index, blood pressure, HbA1c and duration of diabetes in type 2 diabetics. *Pakistan Journal of Medical Sciences*, 34(6), 1483–1487. <https://doi.org/10.12669/pjms.346.16032>

ANEXOS

APROBACION DEL TRABAJO DE TESIS POR PARTE DEL SUBCOMITÉ DE
BIOÉTICA

Pontificia Universidad
Católica del Ecuador
Facultad de Medicina



SUBCOMITÉ DE BIOÉTICA

Quito, 11 de octubre de 2018

Doctor
Guillermo Andrés Del Pozo Meza
Estudiante del Posgrado de Emergencias y Desastres de la Facultad de
Medicina de la PUCE
Presente.-

De nuestra consideración:

Por medio de la presente, el Subcomité de Bioética de la Facultad de Medicina de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, resuelve **Aprobar** el proyecto titulado: " **PREVALENCIA DE LOS EVENTOS DE HIPOGLICEMIA E HIPERGLICEMIA EN PACIENTES DIABÉTICOS Y SUS FACTORES ASOCIADOS CON EL ADECUADO DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO INICIAL EN EL SERVICIO DE EMERGENCIAS DEL HOSPITAL PADRE CAROLLO EN EL PERIODO 01 ENERO 2014 – 31 DICIEMBRE DEL 2017**".

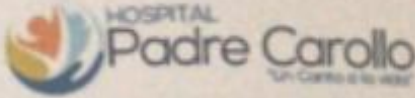
Atentamente,

Dr. Carlos Acurio Velasco
Subcomité de Bioética
Facultad de Medicina PUCE

Av. 12 de Octubre 1001 y Poma
Apartado postal 17-01-0386
Tel. (593) 2 299 1700 ext. 2320
Quito - Ecuador www.puce.edu.ec



CARTA DE AUTORIZACION DE INVESTIGACION POR DIRECCION DE
DOCENCIA DEL HOSPITAL PADRE CAROLLO



HOSPITAL
Padre Carollo
"UN CORAZÓN A LA VEZ"

DEPARTAMENTO DE DOCENCIA FUNDACIÓN TIERRA NUEVA

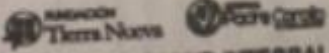
Quito, 13 de Julio del 2018
OFIC. DD-FTN-050-2018

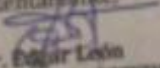
AUTORIZACIÓN DE INVESTIGACIÓN

Por medio de la presente se autoriza al Sr. Guillermo Andrés del Pozo Meza con CI. 1312157371 para que realice el trabajo de investigación con el tema de:
"PREVALENCIA DE LOS EVENTOS DE HIPOGLICEMIA E HIPERGLICEMIA Y SUS FACTORES ASOCIADOS CON EL ADECUADO DIAGNOSTICO Y TRATAMIENTO INICIAL EN EL SERVICIO DE EMERGENCIAS EN EL HOSPITAL PADRE CAROLLO en el periodo 01 de enero del 2014 al 31 diciembre del 2017".

Se adjunta copia del protocolo de tesis para los fines consiguientes, los resultados obtenidos del estudio mencionado serán entregados al Servicio de Docencia luego de su finalización.

Sin más.



SISTEMA DE SALUD INTEGRAL
DIRECCIÓN DE DOCENCIA
Atentamente,

Dr. Edgar León
DIRECCION DE DOCENCIA E INVESTIGACION
FUNDACION TIERRA NUEVA

HOJA DE RECOLECCION DE DATOS

| HISTORIA CLINICA | EDAD | SEXO | DESCOMPENSACION METABOLICA | DIABETES MELLITUS | CAUSA DE DESCOMPENSACION | TIPO DE TRATAMIENTO |
|------------------|------|-----------------------------|---|------------------------|---|--|
| | AÑOS | 1. MASCULINO 2. FEMENINO | 1. Hipoglucemia 2. Estado hiperosmolar no cetótico 3. Cetoacidosis diabética 4. Descompensacion simple 5. Debut Diabetico | 1. TIPO 1 2. TIPO 2 | 1. Abandono del tratamiento 2. Infección de cualquier causa 3. mal apego al tratamiento 4. Dieta | 1. No farmacológico dieta 2. Farmacológico tabletas 3. Combinado insulina mas farmacológico 4. Insulina 5. Ninguno |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |