

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MÉXICO



FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
Hospital General "Dr. Miguel Silva"



TESIS

**COMPLICACIONES HIPERGLICEMICAS AGUDAS EN DIABÉTICOS
TIPO 2, EN URGENCIAS DEL HOSPITAL GENERAL
"DR. MIGUELSILVA"**

Para obtener el diploma de médico especialista en:

Medicina Interna

Presenta:

Dr. Leonardo Baldovinos Naranjo.

Asesores:

Dr. Juan Manuel Vargas Espinosa.

Dra. Ana Rosa Escobedo Ortiz.

Morelia, Michoacán junio 2016



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

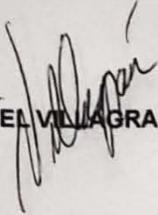
DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

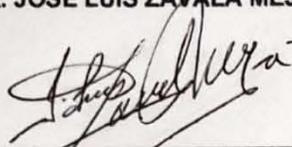
COMPLICACIONES HIPERGLICEMICAS AGUDAS EN DIABÉTICOS TIPO 2, EN URGENCIAS DEL HOSPITAL GENERAL
" DR. MIGUELSILVA"

AUTORIZACION DE TESIS

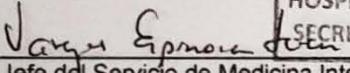

DR. JESUS ANGEL VILLAGRAN URIBE.

Director General del Hospital General
"Dr. Miguel Silva".
3127617
Calidad_hgms@hotmail.com

DR. JOSE LUIS ZAVALA MEJIA


Jefe del departamento de enseñanza.
Hospital General "Dr. Miguel Silva"
3172997
drjoseluiszm@gmail.com

DR. JUAN MANUEL VARGAS ESPINOSA

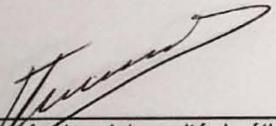

Jefe del Servicio de Medicina Interna
Hospital General "Dr. Miguel Silva".
Asesor metodológico de tesis
443 325 0459
drjmvargas@hotmail.com

DRA ANA ROSA ESCOBEDO ORTIZ

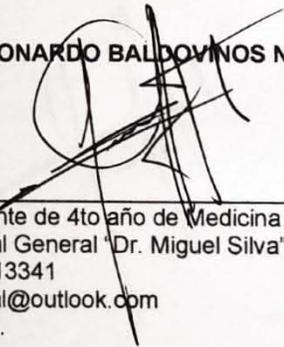
Profesora Titular de Curso
Hospital General "Dr. Miguel Silva"
Asesor de tema de tesis.
443 202 1271
Ana_escobedo_ortiz@hotmail.com


DEPARTAMENTO DE
ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN
HOSPITAL GENERAL "DR. MIGUEL SILVA"
SECRETARÍA DE SALUD DE MICHOACÁN

DRA. MARÍA TERESA SILVIA TINOCO ZAMUDIO


Secretaría técnica del comité de ética en
Investigación.
Hospital General "Dr. Miguel Silva".

DR. LEONARDO BALDOVINOS NARANJO


Residente de 4to año de Medicina Interna
Hospital General "Dr. Miguel Silva"
3541013341
Leo_bal@outlook.com
Tesisista.

AGRADECIMIENTOS

El presente trabajo representa la culminación de un objetivo y el inicio de una nueva etapa, me siento afortunado de haber concluido el curso de especialización médica en Medicina Interna, ya que esta área abarca de manera integral las necesidades de un paciente y que lo que se aprende en conjunto con el conocimiento teórico es el método para aplicarlos. Gracias a mis maestros que estuvieron siempre a mi lado de ellos aprendí que no solo se trata de poner atención a la enfermedad sino a todo lo que rodea al enfermo, lo que nos permitirá dar una atención de calidad y mejores resultados con un trato digno y humanitario.

A mis compañeros residentes con quienes día a día realizamos un esfuerzo grandísimo por aprender y por tener esa preocupación por nuestros pacientes, por hacer este proceso más ameno y llevadero ya que sin el trabajo en equipo sería imposible para cada uno de nosotros mantenernos en el camino.

Gracias a mi familia y pareja por creer siempre en mi por darme su apoyo incondicional, ya que durante los arduos trabajos siempre estuvieron en mi mente y fueron mi fuerza para seguir adelante, de ustedes de quienes siempre he recibido empuje y de quienes me alegro se sientan orgullosos de mi persona.

Por último, gracias a Dios y mi poder superior que me ha dado espíritu y vocación para desarrollarme en tan digna profesión, y que me da esperanzas para continuar adelante de la mejor manera posible.

ÍNDICE

❖ Introducción	5
❖ Resumen.....	6
❖ Marco teórico.....	8
❖ Problema.....	14
❖ Justificación	16
❖ Objetivo General y específicos.....	17
❖ Hipótesis.....	18
❖ Material y métodos.....	19
▪ Definición de variables de medida.....	20
▪ Definición de variables de observación.....	23
▪ Plan estadístico.....	24
❖ Aspectos éticos.....	27
❖ Programa de trabajo.....	30
❖ Resultados.....	32
❖ Discusión.....	37
❖ Conclusiones.....	41
❖ Hoja de obtención de datos.....	42
❖ Bibliografía.....	43

INTRODUCCION

La Diabetes Mellitus es un problema de salud pública a nivel mundial, se estima que el número de personas que la padecen se incrementa exponencialmente durante los siguientes años, un número considerable de estos pacientes desarrolla complicaciones agudas, como lo son: cetoacidosis diabética, estado hiperosmolar o estado mixto, situación que aumenta la morbi-mortalidad, así como la estancia intrahospitalaria y uso de recursos, dichas complicaciones generalmente se desencadenan por infecciones o suspensión del tratamiento, y para su manejo es necesaria una atención médica especializada y un equipo multidisciplinario.

El Hospital General “Dr. Miguel Silva” es un centro de referencia estatal, en donde el departamento de urgencias recibe constantemente pacientes diabéticos en descontrol metabólico con crisis hiperglucémicas, dentro de los cuales existen diferentes causas, destacan las infecciones y el mal apego al tratamiento, complicaciones no infecciosas como traumatismo craneoencefálico, infarto agudo al miocardio, quemaduras, siendo estas últimas las de menor frecuencia. Al ser este hospital un centro de formación de médicos residentes ofrece la oportunidad de identificar en estos pacientes los motivos por los cuales se llega a estas complicaciones, así como identificar grupos de riesgo y brindar medidas oportunas que otorguen a los pacientes un mejor resultado con una atención oportuna y prevención.

RESUMEN

Introducción: Las complicaciones agudas hiperglucemicas de la diabetes mellitus es una entidad que pone en riesgo la vida del paciente, demanda atención especializada y multidisciplinaria con mayor uso de recursos, aproximadamente el 5% de las personas con diabetes mellitus tipo 2 la presentan, la literatura hace referencia a los factores precipitantes predominando entre ellos los procesos infecciosos, sin embargo no se describe de manera clara las situaciones que predisponen al desarrollo de las mismas. Por lo que se planteó la siguiente pregunta ¿Cuáles son los factores predisponentes y precipitantes que llevan a las complicaciones agudas hiperglucemicas en los pacientes diabéticos en el servicio de urgencias de este hospital? **Objetivo:** Evaluar los factores de riesgo en las complicaciones agudas hiperglucemicas en el servicio de urgencias del Hospital General “Dr. Miguel Silva” analizando los factores tanto predisponentes como precipitantes que llevaron a las mismas a los pacientes diabéticos. **Material y Métodos:** El presente es un estudio comparativo, observacional, analítico, clínico, prospectivo, transversal, en 60 pacientes con diabetes mellitus tipo 2 y descontrol metabólico que acudieron al servicio de urgencias del Hospital General “Dr. Miguel Silva” de Morelia. Se empleó estadística descriptiva, con reporte de media y desviación estándar para las variables continuas y porcentajes para las variables cualitativas. La comparación entre grupos para las variables continuas se realizó mediante prueba T de *student*, y para las variables categóricas mediante X^2 y se realizó cálculo de riesgo relativo mediante tablas de contingencia para las variables. Se usó el programa SPSS 20. La información se presentó en cuadros. **Resultados:** Durante el periodo de noviembre del 2015 a febrero

del 2016 se incluyeron 60 pacientes, los cuales se dividieron en 2 grupos, cada uno de ellos con 30 pacientes, el grupo (A) pacientes con descontrol metabólico y complicación aguda hiperglucémica y el grupo (B) con descontrol metabólico sin complicación aguda hiperglucémica, la media de edad fue de 55.03 ± 11 años en el grupo B y 55.80 ± 16 años en el grupo A, en ambos grupos predominó el sexo masculino, (60%) y (63.3%), respecto a los años de diagnóstico de diabetes mellitus tipo 2 fue ligeramente mayor en el grupo A (9.7 ± 8 vs 7.7 ± 4 años), la hemoglobina glicosilada en el mismo grupo con media de (13.6 ± 2 vs 11 ± 1.6 g/dl) con un valor de $p=.0001$, la complicación aguda hiperglucémica más frecuente fue la cetoacidosis diabética (60%) seguida del estado hiperosmolar no cetótico (26.6%), la complicación mixta se presentó sólo en el 13.3%; respecto a los desencadenantes de dichas complicaciones, las infecciones se presentaron con mayor frecuencia (76.6%). **Conclusiones:** La forma de presentación más frecuente de complicación de aguda hiperglucémica fue la cetoacidosis diabética. Identificamos 2 factores de riesgo para la presentación de dicha complicación: Tener síndrome de respuesta inflamatoria sistémica con un riesgo relativo de 4.3 y el antecedente de haber presentado esta complicación con un riesgo relativo de 1.47. El principal factor precipitante de las complicaciones agudas hiperglucémicas es la etiología infecciosa y de estas la infección de vías respiratorias bajas. El otro factor precipitante fue el abandono de tratamiento.

MARCO TEÓRICO

La diabetes mellitus es una enfermedad crónica, compleja, donde el común denominador es la disfunción de la célula beta y en el caso de la diabetes mellitus tipo 2 la resistencia a la insulina; requiere cuidado médico frecuente con estrategias para la disminución de riesgos¹, que van más allá del control glicémico; la educación del paciente así como el autocuidado e identificar factores de riesgo que coloquen a estos pacientes en situaciones de vulnerabilidad², son críticos para prevenir las complicaciones agudas, ya que son una importante causa de atención en el servicio de urgencias de este hospital y el resto de centros a nivel mundial, existe un incremento en la frecuencia de dichas complicaciones sin relación alguna con la mayor prevalencia de diabetes³, la cual es una enfermedad común que afecta a todos los países, con un estimado mundial 387 millones de pacientes en el 2014⁴; sin embargo esta cifra aumentará dada una edad más avanzada y mayor número de población, urbanización, elevados índices de obesidad y estilo de vida sedentario. La diabetes conlleva a una muerte prematura, ceguera, amputaciones, enfermedad renal y enfermedades cardiovasculares, así como mayores visitas al departamento de urgencias⁵.

En México, la proporción de adultos con diagnóstico de diabetes mellitus fue del 11.92% de acuerdo a la Federación Internacional de Diabetes en el 2014⁶, lo que muestra un incremento respecto a la ENSANUT 2000 (5.8%) y ENSANUT 2006 (7%), sin embargo, no es claro si esto se debe a incremento en

la prevalencia o a mejores campañas de detección. El 80% de esta población recibe algún tipo de tratamiento, respecto al cual existe un incremento en el uso de insulina, el 13% de los pacientes reportan utilizarla como monoterapia o en combinación con tratamiento oral, respecto al ENSANUT 2006 que fue de solo el 7.3% de los pacientes, la atención en el departamento de urgencias del Hospital General de Morelia "Dr. Miguel Silva" respecto a causas relacionadas a diabetes fueron un total de 1129 durante el 2014.

En cuanto a las complicaciones agudas hiperglucemicas se demostró un incremento de un 2.4% (2006), a un 2.9% (2012)⁷ según un reporte realizado en Nueva York, estas complicaciones agudas hiperglucemicas, definidas como cetoacidosis diabética, estado hiperosmolar y estado mixto son trastornos relacionados con un mal control tanto de pacientes diabéticos tipo 1 como de tipo 2 que pueden resultar en coma, estado de shock, y muerte⁸, son emergencias endocrinológicas y requieren atención especializada, constante, y repetidos análisis bioquímicos, monitorización continua, corrección del estado hidroelectrolítico así como tratamiento de las causas precipitantes; esto se ve reflejado en un mayor ingreso hospitalario así como de utilización de recursos tanto privados como federales. En el 2010 el costo por atención de pacientes diabéticos en estados unidos, se estimó en 376 billones US\$⁹; de estos las crisis hiperglucemicas se estimas en más de 500,000 días de hospitalización por año y un gasto anual directo de 2.4 billones US\$⁹, más aún, el costo estimado en un episodio de cetoacidosis diabética es de 6,444 US\$ pero en una recurrencia el costo aumenta en promedio hasta 13,096 US¹⁰ En nuestro país, ha habido un

aumento significativo en la prevalencia de DM2. En cuanto a los costos, en el 2006 se invirtieron 717'764,787 dólares en el paciente ambulatorio y en el paciente hospitalizado 223'581,099 dólares.

Según la Encuesta Nacional de Alta Hospitalaria (NHDS) del 2012, el número de hospitalizaciones en EUA fue de 38.8 millones, y un aproximado de 5.2 millones de pacientes tenían por lo menos algún diagnóstico relacionado con diabetes mellitus, y de estos 609,000 fueron directamente por diabetes mellitus dentro de los cuales 191,181 fueron por descontrol glicémico que se agrupan de la siguiente manera: complicaciones por diabetes mal controlada 52,798, cetoacidosis diabética 119,174, estado hiperosmolar 14,984, coma diabético 4,225¹¹. , Recientemente Zhang y col. , realizaron un estudio con el costo proyectado hacia el 2030 en cuanto a atención de diabetes mellitus, basándose en el costo de atención del 2010 en 193 países, y estimando los resultados hacia el crecimiento demográfico y expansión de la población actual, obteniendo los gastos proyectados hacia el 2030 serán de 490 billones de dólares, representando el 12% del presupuesto destinado a servicios de salud, en México el estimado fue de 14,695,229.29 US\$ en gasto para el 2030, encontrándose en el lugar número 10 de países en el mundo con mayor recurso destinado a esta enfermedad¹², estos resultados son similares a los proyectados por la FID. Algo por demás importante es que las complicaciones agudas son una entidad potencialmente prevenible, pero que en muchas ocasiones se escapa de la percepción del personal de salud de primer contacto¹³, y debido a la tendencia de un aumento del número de casos de diabetes mellitus en México y

el resto del mundo será importante determinar los factores de riesgo y factores predisponentes de estas¹⁴. Las crisis hiperglucémicas agudas son complicaciones que tienen una patogenia multifactorial, y factores precipitantes descritos en la literatura ; eventos iniciales que conllevan a la presentación de estos estados, en la cetoacidosis diabética son: la disminución de las concentraciones efectivas de insulina y un aumento de las hormonas contrarreguladoras (catecolaminas, cortisol, glucagón y hormona de crecimiento) que llevan a la hiperglicemia y cetosis, en cambio el estado hiperosmolar es el resultado de tres procesos: gluconeogénesis aumentada, glicogenolisis acelerada, y la incapacidad de los tejidos periféricos para utilizar glucosa, ambas situaciones se ven aumentadas por la resistencia a la insulina mayormente en los pacientes con diabetes mellitus tipo 2 también la elevación de ácidos grasos circulantes, en ambas situaciones se agrava debido a la baja reserva pancreática¹⁵. Los factores precipitantes más comunes reportados, tanto de la cetoacidosis como del estado hiperosmolar, tienen en primer lugar las causas infecciosas, seguido de la discontinuación del uso de insulina o de la incorrecta indicación de esta, sin embargo Randall y col. Realizaron un estudio transversal a 167 pacientes admitidos en el Hospital Grady de Atlanta, Georgia, analizando factores socioeconómicos, demográficos y de comportamiento en pacientes admitidos por crisis hiperglucémicas, encontrando que la omisión en la administración de insulina representa la primera causa de complicaciones agudas, 56% para un primer episodio y 78% para un segundo episodio, reciente diagnóstico de DM2 22%, Causas infecciosas 14% y dentro de esta causa la

pobre adherencia al tratamiento por decisión propia representan el 34%, falta de recursos monetarios 26%, efectos secundarios 17%, perdida del suministro por robo o extravío 15%, dosis menores a las indicadas 8%¹⁶, los pacientes en los que el requerimiento de insulina es alto suelen abandonar el tratamiento debido a los episodios de hipoglicemia, que claramente son más frecuentes cuando se presenta un estado catabólico relacionado con el descontrol crónico¹⁷, esta situación se menciona en menor proporción en diversos estudios, analizando mayormente factores precipitantes infecciosos, y hasta cierto punto no dando la relevancia necesaria a la situación global del paciente, en donde en muchas de las ocasiones intervienen factores ajenos al paciente varias de ellas situaciones provenientes del personal de salud de primer contacto¹⁸, esto lo podemos comprobar en la población que acude al Hospital General de Morelia en los diferentes servicios, donde al parecer se presentan casos con adecuada adherencia pero aun así persistiendo en la presentación de estas complicaciones, en parte se explica por el tratamiento inadecuado, o la falta de seguimiento en consulta por parte del paciente. En diversos estudios se ha intentado establecer situaciones específicas que puedan hablar de cuando un descontrol glicémico se pueda convertir en una crisis aguda, entre ellos se ha analizado etnias, edad, comorbilidades, signos vitales donde se plantea la idea de grupos de alto, mediano y bajo riesgo¹⁹, inclusive marcadores biológicos como la prealbumina ; todo esto de manera aislada, a fin de identificar grupos vulnerables y reducir el riesgo, costo, y estancia hospitalaria, los resultados arrojados de investigaciones previas no se han consolidado de una manera

uniforme¹⁵. Comentando aparte de la situación económica, es sabido que cada evento agudo lleva consigo múltiple daño orgánico, Feng Bai y col, analizaron las múltiples variables bioquímicas referentes a la función renal y hepática con la que cuentan los pacientes a su ingreso que en muchas de las ocasiones son solicitadas sin un análisis útil, sobre todo las referentes a la función renal, hepática, siendo estas, bilirrubinas, enzimas hepáticas, albumina, creatinina, ácido úrico, recabando las muestras al ingreso, durante la terapia y a su egreso, claramente se demostró una disminución en la función de ambos órganos, lo cual se puede explicar en parte por el estado de acidosis metabólica que interfiere con la síntesis y degradación proteica, así mismo el daño orgánico se intensifica por el estado proinflamatorio al que el organismo se expone, con niveles elevados de citoquinas proinflamatorias, y reactantes de fase aguda, que aceleraran la disfunción orgánica²⁰. Se han realizado estudios que buscan mejorar la atención ambulatoria para la prevención de complicaciones agudas hiperglucemicas donde la educación y asistencia emocional juegan un papel importante en otro²¹⁻²², estudio se intentó realizar tablas con puntajes de riesgo para predecir la severidad de las mismas pero de igual manera los resultados no fueron concluyentes, lo que demuestra que a pesar de la búsqueda de grupos de riesgo estos no han sido claramente definidos, se sabe de antemano que a menor reserva pancreática es mayor el riesgo para el desarrollo que las complicaciones agudas hiperglucemicas²³, pero por ahora no se cuenta con un predictor aceptable para aplicar a la población vulnerable.

PROBLEMA

A lo largo de la historia se ha observado un incremento a nivel mundial en la incidencia de diabetes mellitus, según el último reporte de la FID se estima un total de 387 millones en el 2014, representando una prevalencia del 8.3% de la población mundial. En México el total de población que padece diabetes mellitus es de 9 millones de acuerdo a la misma organización, representando una prevalencia del 11.92%, ubicándonos en el segundo lugar en la región de América del Norte y Caribe; en atención hospitalaria no quirúrgica en conjunto con infarto y crisis hipertensiva, representa el 31.5% de la misma, generando un costo de 3,430 millones de dólares en causas relacionadas, durante este mismo año fue la segunda causa de muerte con 68,659 defunciones. Dentro de los motivos de atención hospitalaria se encuentran las complicaciones agudas hiperglucémicas que son: cetoacidosis diabética, estado hiperosmolar y/o estado mixto, que de manera no equiparable con la prevalencia descrita de diabetes mellitus se han incrementado en frecuencia, lo que conlleva un aumento en la morbi-mortalidad y mayor uso de recursos e infraestructura hospitalaria así como costos familiares y sociales para los pacientes. El Hospital General "Dr. Miguel Silva" durante el año 2014 registró un total de 1129 consultas en el servicio de urgencias por problemas relacionados con diabetes mellitus, similar en cuanto a género (582 hombres, 547 mujeres).

En cuanto a la atención de complicaciones agudas hiperglucémicas se requiere de un equipo multidisciplinario, así como monitorización estrecha y constantes muestras de laboratorio y gabinete, situación que tiende a ser complicada en un centro de recursos limitados y que se ve superado por el número de pacientes. Los factores que

llevan a estas complicaciones han sido descritos en la literatura y estos son: procesos infecciosos, transgresión en el tratamiento por diversas causas, infarto agudo al miocardio, eventos vasculares cerebrales, pancreatitis, traumatismos craneoencefálicos y de estos, las complicaciones infecciosas se mencionan como la primera causa, sin embargo, en el servicio de urgencias se ha observado como causa es la relacionada con el tratamiento, ya sea por abandono del mismo o indicación incorrecta de este; parte de la misma observación demuestra que a pesar de que pacientes que acuden con alguno de estos factores mencionados no desarrollan complicaciones agudas, debido a que existen diferencias importantes propias de los pacientes las cuales evitan el desarrollo de dichas complicaciones, por lo que, si se hablara de factores predisponentes, uno de los más importantes y que se podría valorar de manera indirecta sería la pérdida de la reserva pancreática y las manifestaciones clínicas que conlleva, por tal motivo se han realizado estudios que ayuden a identificar pacientes en los cuales exista un riesgo elevado para el desarrollo de estas complicaciones , hasta ahora la literatura solo hace mención de la relación que existe con el número de eventos previos, el uso de insulina, o el diagnóstico reciente de diabetes mellitus sobre todo en la población joven y mayormente en el tipo 1, pero no teniendo resultados concluyentes al respecto, por lo que no se ha logrado aún establecer con exactitud grupos de riesgo que necesiten una vigilancia más estrecha. Por tal motivo se planteó la siguiente pregunta de investigación:

- ❖ ¿Cuáles son los factores predisponentes y precipitantes que llevan a las complicaciones agudas hiperglucémicas en los pacientes diabéticos en el servicio de urgencias de este hospital?

JUSTIFICACIÓN

Es frecuente en este hospital el ingreso al departamento de urgencias de pacientes diabéticos con múltiples comorbilidades, durante el 2014 fueron 1129 en descontrol metabólico así como complicaciones agudas y crónicas propias de la diabetes mellitus, que aumentan la morbi-mortalidad, además de aumentar los días de estancia intra-hospitalaria y plantea una situación en la cual es difícil realizar la vigilancia necesaria, dado el gran número de los mismos, y los pocos recursos con los que se cuenta es importante contar con herramientas o conocimientos que nos ayuden a prevenir el desarrollo de complicaciones agudas hiperglucemicas y así disminuir la morbimortalidad y costos que conllevan. El estudio actual nos permitió obtener datos que identifican grupos de riesgo y sobre ellos brindar mayor atención y medidas terapéuticas oportunas optimizando los recursos necesarios.

En los pacientes con descontrol glicémico, se ha intentado obtener marcadores biológicos, bioquímicos, que puedan predecir el desarrollo de estas complicaciones, sin embargo, al respecto no se ha logrado obtener un marcador con suficiente sensibilidad y especificidad. El estudio planteado fue posible realizarlo en nuestro servicio ya que solo se utilizó la información que de manera rutinaria está indicada obtener para el abordaje y tratamiento de este problema, sin representar mayores gastos tanto para el paciente como para la institución se busca optimizar recursos, y prevenir dichas complicaciones, además de que permitirá la realización de estudios con diseños en donde se aplicaran las observaciones realizadas.

OBJETIVO GENERAL

Evaluar los factores de riesgo en las complicaciones agudas hiperglucemicas en el servicio de urgencias del Hospital General "Dr. Miguel Silva" analizando los factores tanto predisponentes cómo precipitante que llevan a las mismas en los pacientes diabéticos

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Describir los factores demográficos, nivel de descontrol clínico y bioquímico en pacientes diabéticos tipo 2 en el ingreso al servicio de urgencias.
- Conocer los factores predisponentes como antecedentes patológicos, clínicos y tratamientos indicados.
- Identificar los factores precipitantes clínicos, socio-culturales, que llevan a los pacientes hacia las complicaciones agudas hiperglucemicas.

HIPÓTESIS

H (0): Las complicaciones agudas hiperglucemicas no son frecuentes en las personas con respuesta inflamatoria sistémica o antecedentes de complicaciones agudas hiperglucemicas.

H (1): La complicación aguda hiperglucemica es más frecuentes en los pacientes diabéticos que tienen respuesta inflamatoria sistémica.

TIPO DE ESTUDIO

Comparativo, observacional, analítico, clínico, prospectivo y transversal.

UNIVERSO O POBLACIÓN

Todos los pacientes con diabetes mellitus tipo 2 y descontrol hiperglucemico que ingresaron al servicio de urgencias del Hospital General "Dr. Miguel Silva".

MUESTRA

Fue estimada una proporción en base a un total de población de 1129, con un nivel de confianza del 95%, precisión del 8% y una proporción de 5% en una muestra total de 33, ajustado con una proporción esperada de pérdidas del 15%.

DEFINICIÓN DE LAS UNIDADES DE OBSERVACIÓN

Grupo A paciente diabético tipo 2 que cumplió los criterios diagnósticos de cetoacidosis, estado hiperosmolar, o estado mixto, que ingresa al servicio de urgencias.

Grupo B paciente diabético tipo 2 que ingreso a urgencias con descontrol metabólico, glicemia mayor a 250mg/dl, que no cumplió criterios de complicación aguda hipergluceémica.

DEFINICIÓN DEL GRUPO CONTROL

No aplica.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Pacientes mayores de 18 años de edad.
- Diagnóstico de diabetes mellitus tipo 2.
- Glicemia capilar mayor a 250mg/dl.
- Criterios diagnósticos de complicación aguda hipergluceémica.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Embarazo.
- Aporte de glucosa intravenosa.
- Uso de esteroides orales o sistémicos al momento de su ingreso.

CRITERIOS DE ELIMINACIÓN

Pacientes en los cuales el laboratorio reportó falta de reactivo.

DEFINICIÓN DE VARIABLES Y UNIDADES DE MEDIDA

Objetivo específico	Variable de estudio	Clasificación de variable	Unidades de medida
Describir factores demográficos, distribución, nivel de descontrol por laboratorio y clínico en pacientes diabéticos tipo 2 en el ingreso al servicio de urgencias.	Edad	Cuantitativa, discreta	Años cumplidos
	Sexo	Cualitativa, nominal	Masculino. Femenino.
	Tipo de tratamiento ADO. Insulina. Combinado con insulina.	Cualitativa, nominal.	Marque con una x. ADO. Insulina. Combinado con insulina.
	Glicemia capilar	Cuantitativa, continua.	Mg/dl.
	Hemoglobina glucosilada	Cuantitativa, continua.	%
Conocer los factores predisponentes como antecedentes patológicos, clínicos y tratamientos indicados.	Comorbilidad. EPOC. HAS. Dislipidemia. VIH.	Cualitativa, nominal.	Marque con una x EPOC. HAS. Dislipidemia. VIH.
	Antecedentes de complicación aguda	Cualitativa, dicotómica.	Sí. No.
	Tipo de Complicación Aguda Cetoacidosis.	Cualitativa, Nominal.	Marque con una x. Cetoacidosis. Estado

COMPLICACIONES HIPERGLICEMICAS AGUDAS EN DIABÉTICOS TIPO 2, EN URGENCIAS DEL HOSPITAL GENERAL
" DR. MIGUELSILVA"

	Estado hiperosmolar. Mixto.		hiperosmolar. Mixto.
	Desnutrición	Cualitativa, dicotómica.	Sí. No.
	Peso	Cuantitativa, Continua.	Kg.
	Talla	Cuantitativa, Continua.	M.
	IMC	Cuantitativa, Continua.	Kg/m ²
	Albumina	Cuantitativa, continua.	g/dl.
	Dosis máxima ADO	Cualitativa, dicotómica.	Sí. No.
	Años de diagnóstico	Cuantitativa, Discreta.	Años de evolución de diabetes mellitus.
	Hipoglicemias	Cuantitativa, discreta.	Episodios de hipoglicemia en los 3 meses previos.
Identificar los factores precipitantes clínicos, socio-culturales, que llevan a los pacientes hacia las complicaciones agudas hiperglicemicas.	Presencia de infección	Cualitativa, dicotómica.	Sí. No.
	Infección	Cualitativa, nominal.	Marque con una x. Gastrointestinal. Vías respiratorias. Urinaria.

COMPLICACIONES HIPERGLICEMICAS AGUDAS EN DIABÉTICOS TIPO 2, EN URGENCIAS DEL HOSPITAL GENERAL
" DR. MIGUELSILVA"

			SNC. Otros.
	Abandono de tratamiento	Cualitativa, dicotómica.	Sí. No.
	Escala E.C.O.G.	Cuantitativa, discreta.	<p>0: El paciente se encuentra totalmente asintomático y es capaz de realizar un trabajo y actividades normales de la vida diaria.</p> <p>1: El paciente presenta síntomas que le impiden realizar trabajos arduos, aunque se desempeña normalmente en sus actividades cotidianas y en trabajos ligeros. El paciente sólo permanece en la cama durante las horas de sueño nocturno.</p> <p>2: El paciente no es capaz de desempeñar ningún trabajo, se encuentra con síntomas que le obligan a permanecer en la cama durante varias horas al día, además de las de la noche, pero que no superan el 50% del día. El individuo satisface la mayoría de sus necesidades personales solo.</p> <p>3: El paciente necesita estar encamado más de la mitad del día por la presencia de síntomas. Necesita ayuda para la mayoría de las actividades de la vida diaria como por ejemplo el vestirse.</p> <p>4 El paciente permanece encamado el 100% del día y necesita ayuda para todas las actividades de la vida diaria, como por ejemplo la higiene corporal, la movilización en la cama e incluso la alimentación.</p>
	Respuesta inflamatoria sistémica según clasificación de La	Cualitativa, dicotómica.	Sí. No.

	Sociedad Americana de Medicina Crítica.		
	Causa no infecciosa IAM. EVC. TCE. Otros.	Cualitativa, nominal.	Marque con una x IAM. EVC. TCE. Otros.

SELECCIÓN DE LAS FUENTES, MÉTODOS, TÉCNICAS Y PROCEDIMIENTOS DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

El investigador acudió al servicio de urgencias, donde se identificó a los pacientes que tenían diagnóstico de diabetes mellitus tipo 2, y posteriormente verificar que la glicemia capilar fuera mayor a 250mg/dl siendo estos el grupo de controles , los pacientes que cumplieron los criterios diagnósticos de complicación aguda hipergluceémica ya sea para estado hiperosmolar no cetótico, cetoacidosis diabética o estado mixto los cuales son glicemia ≥ 250 mg, cetonuria, $Ph \leq 7.35$, $HCO_3 \leq 18$, osmolaridad plasmática > 320 mmol, fueron asignados al grupo A, después se procedió a llenar la hoja de datos con las variables seleccionadas, tanto de los laboratorios que se solicitan como interrogando al paciente o familiar acompañante, esta información fue reunida en una base de datos y se aplicó el análisis estadístico con el programa SPSS, y fue presentado como reporte final.

PRUEBA PILOTO

No aplico

DEFINICIÓN DEL PLAN DE PROCESAMIENTO Y PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN

Se empleó estadística descriptiva, con reporte de media y desviación estándar para las variables continuas y porcentajes para las variables cualitativas. La comparación entre grupos para las variables continuas se realizó mediante prueba T de student, y para las variables categóricas mediante X^2 y se realizó cálculo de riesgo relativo mediante tablas de contingencia para las variables. Se usó el programa SPSS 20. La información se presentó en cuadros.

PLAN ESTADÍSTICO

- **Estadística inferencial con pruebas paramétricas (t-student) para variables numéricas:**

Por prueba t se entienden varios procedimientos estadísticos que comprenden hipótesis sobre uno o dos promedios poblacionales, en estudios comparativos donde se tienen dos poblaciones y se desea comparar los promedios de una variable de ellas. Compara promedios poblacionales al establecer el cociente entre la diferencia de dos promedios de muestra, una vez obtenido este cociente, se compara con el valor de la distribución teórica de t de Student de estos cocientes bajo el supuesto de que los promedios poblacionales son iguales.

X^2 o prueba exacta de Fisher para variables categóricas

La prueba de X^2 se utiliza cuando se quiere investigar la asociación de dos variables categóricas con una misma población o cuando se interesa investigar si en las

diferentes poblaciones estudiadas los valores o categorías de cada una de las manifestaciones se presentan en la misma proporción.

Es necesario conocer cómo sería la distribución de los valores de elementos frecuencias bajo el supuesto de que no hay asociación. Para ello se elabora una tabla de contingencia donde se clasifican los elementos y en categorías mutuamente excluyentes (el mismo individuo no puede clasificarse en más de una categoría), a partir de los valores de la tabla, se calculan los valores de las frecuencias que se esperan encontrar, llamadas frecuencias esperadas, bajo el supuesto de no asociación, que es la hipótesis de nulidad. La prueba consiste en comparar las frecuencias esperadas con las frecuencias observadas y ver cuanta discrepancia hay entre ellas. Para evaluar el tamaño de la discrepancia se obtiene un valor llamado X^2 calculado y se compara con un valor obtenido llamado X^2 de las tablas.

Prueba de Kruskal-Wallis

La prueba de Kruskal-Wallis (de William Kruskal y W. Allen Wallis) es un método no paramétrico para probar si un grupo de datos proviene de la misma población. Intuitivamente, es idéntico al ANOVA con los datos reemplazados por categorías. Es una extensión de la prueba de la U de Mann-Whitney para 3 o más grupos.

Ya que es una prueba no paramétrica, la prueba de Kruskal-Wallis no asume normalidad en los datos, en oposición al tradicional ANOVA. Sí asume, bajo la hipótesis nula, que los datos vienen de la misma distribución. Una forma común en que se viola este supuesto es con datos heterocedásticos.

Riesgo relativo.

El riesgo relativo es el cociente entre el riesgo en el grupo con el factor de exposición o factor de riesgo y el riesgo en el grupo de referencia (que no tiene el factor de exposición) como índice de asociación.

El mejor estudio para calcular el riesgo relativo son los estudios prospectivos como el estudio de cohortes y el ensayo clínico, donde de la población se extraen dos muestras sin enfermedad o en las que no haya sucedido el evento: una expuesta al factor de riesgo y otra sin tal exposición. De cada muestra se calcula incidencia acumulada de expuestos y se calcula su cociente

ASPECTOS ÉTICOS

El proyecto se realizó con pleno cumplimiento de las exigencias normativas y éticas que se establecen para la investigación para la salud en su título quinto, capítulo único del artículo 100, publicado en el Diario oficial de la federación el 7 de febrero de 1984, con última reforma publicada el 24/04/13, respetando la Declaración de Helsinki adaptado a la 18ª. Asamblea Médica Mundial, Helsinki, Finlandia, 1964 y revisado por la 29ª Asamblea Médica Mundial, Tokio, Japón, 1975 y requiere de la autorización de las comisiones institucionales participantes.

Ley General de Salud:

La investigación en los seres humanos se desarrollará conforme a las siguientes bases:

- I. Deberá adaptarse a los principios científicos y éticos que justifican la investigación médica.
- II. Podrá realizarse sólo cuando el conocimiento que se pretenda producir no pueda obtenerse por otro método idóneo;
- III. Podrá efectuarse sólo cuando exista una razonable seguridad de que no expone a riesgos ni daños innecesarios al sujeto en experimentación;
- IV. Se deberá contar con el consentimiento informado por escrito del sujeto en quien se realizará la investigación, o de su representante legal en caso de incapacidad legal de aquél, una vez enterado de los objetivos de la experimentación y de las posibles consecuencias positivas o negativas para su salud;

V. Sólo podrá realizarse por profesionales de la salud en instituciones médicas que actúen bajo la vigilancia de las autoridades sanitarias competentes.

VI. El profesional responsable suspenderá la investigación en cualquier momento, si sobreviene el riesgo de lesiones graves, discapacidad, muerte del sujeto en quien se realice la investigación;

VII. Es responsabilidad de la institución de atención a la salud proporcionar atención médica al sujeto que sufra algún daño, si estuviere relacionado directamente con la investigación, sin perjuicio de la indemnización que legalmente corresponda.

❖ **Declaración de Helsinki**

Es la misión del médico velar por la Salud de las personas. Los propósitos de la investigación biomédica que involucra a seres humanos deben ser mejorar los procedimientos diagnósticos, terapéuticos y profilácticos, y entender la etiología y patogénesis de la enfermedad.

El avance de la ciencia médica se fundamenta en la investigación que en última instancia debe descansar, en parte, en la experimentación con seres humanos. En el campo de la Investigación biomédica debe reconocerse una diferencia fundamental entre la investigación médica en que la meta principal es el diagnóstico o la terapéutica, y aquella en el que el objetivo esencial es puramente científico. Debido a que es fundamental que los resultados de los experimentos de laboratorio se apliquen a seres humanos para incrementar el conocimiento científico, la Asociación Médica mundial ha

preparado recomendaciones como guía para Investigación biomédica que involucre a seres humanos.

- Debe sujetarse a principios científicos aceptados y deberá estar basada en experimentaciones adecuadas, así como en el conocimiento de la literatura científica.
- El diseño y ejecución de cada procedimiento experimental deberá estar claramente formulado en un protocolo, el cual será enviado a un comité independiente para su consideración y guía.
- Debe ser conducida solo por personas científicamente calificadas y bajo la supervisión de un médico clínico competente.
- No debe ser llevada a cabo a menos que la importancia del objetivo este en proporción de los riesgos inherentes.
- Debe respetar el derecho de cada sujeto a salvaguardar su integridad.
- En la publicación de los resultados el médico está obligado a preservar la veracidad de los mismos.
- Cada sujeto potencial de ser informado de los objetivos, métodos, beneficios anticipados peligros potenciales y molestias que el estudio pueda provocar. El medio obtendrá el consentimiento informado por escrito.

PROGRAMA DE TRABAJO

2015-2016	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Protocolo de investigación.										
Revisión bibliográfica.										
Autorización por los comités de ética en investigación e investigación.										
Recopilación de la Información										
Análisis de la Información										
Informe final										

RECURSOS HUMANOS

Dra. Ana Rosa Escobedo Ortiz.

Dr. Juan Manuel Vargas

R4MI Dr. Leonardo Baldovinos Naranjo.

RECURSOS MATERIALES

Hojas.

Plumas.

Computadora.

Software SPSS.

PRESUPUESTO

No aplica.

PLAN DE DIFUSIÓN Y PUBLICACIÓN DE RESULTADOS

Será presentado como trabajo final para obtener el post-grado de Medicina Interna de la UNAM y se presentará en congreso nacional de Medicina Interna.

RESULTADOS

Durante el periodo de noviembre del 2015 a febrero del 2016 se incluyeron 60 pacientes, los cuales se dividieron en 2 grupos, cada uno de ellos con 30 pacientes, el grupo (A) constituido por pacientes con descontrol metabólico y complicación aguda hiperglucémica y el grupo (B) pacientes con descontrol agudo hiperglucémico sin complicación aguda hiperglucémica, obteniendo la información de la nota inicial de ingreso al departamento de urgencias, la media de edad fue de 55.03 ± 11 años en el grupo B y 55.80 ± 16 años en el grupo A, en ambos grupos predominó el sexo masculino, (60%) y (63.3%) respectivamente, respecto a los años de diagnóstico de diabetes mellitus tipo 2 fue ligeramente mayor en el grupo A (9.7 ± 8 vs 7.7 ± 4 años) no alcanzando significancia estadística. La glicemia de ingreso fue significativamente mayor en el grupo A con un promedio de 677 ± 188 vs 410 ± 126 mg/dL con una $p=0.000,1$ al igual que la hemoglobina glicosilada en el mismo grupo con media de 13.6 ± 2 vs 11 ± 1.6 g/dl con un valor de $p=.0001$. El índice de masa corporal en ambos grupos fue de 25, respecto a la tensión arterial sistólica y diastólica fue menor en el grupo A con una cifra de (110 ± 21 y 131 ± 17 mmHg) y (71 ± 6 y 78 ± 13 mmHg) con una $p=.0001$, la frecuencia cardiaca y la frecuencia respiratoria fueron significativamente mayores en el grupo A (FC: 98 ± 9 , FR: 23 ± 8 /min) vs (88 ± 6 y 18 ± 2 /min) respectivamente con $p=.0001$. Respecto a las variables bioquímicas la cuenta de leucocitos, fue mayor en el grupo A 14 ± 4 y 9.7 ± 5 (10^3 /uL) respectivamente lo mismo que en el número de bandas en el grupo A 9.8 ± 6 vs 3.9 ± 5 % con un valor de $P=0.0001$. La creatinina fue mayor en el grupo A (1.7 ± 0.6 vs 1.4 ± 0.4 mg/dL) con $p=0.020$, sin diferencia en el nivel de albumina. En el grupo A los valores de bicarbonato fueron menores (9.8 ± 5 vs

18.5±3) al igual que el Ph (7.2±0.1 vs 7.4±0.03) y lactato (2.1±0.7 vs 1.4±0.7 P=.000) todos ellos con valor de p=0.0001 **Tabla 1.**

Tabla 1.- Características basales de los pacientes			
	Grupo B	Grupo A	Valor de p
Edad(años)	55±11	55±16	0.835
Sexo M/F	19,11	18,12	0.792
Tiempo del diagnóstico	7.7±4	9.7±8	0.254
Glicemia	410±126	677±188	0.000
HbA1C	11±1.6	13±2	0.000
IMC	25±5.5	25±4	0.859
TAS	131±17	110±21	0.000
TAD	78±13	71±16	0.082
FC	88±6	98±9	0.000
FR	18±2	23±8	0.001
T	36±0.6	39±1.6	0.290
Leucocitos	9.7±5	14±4	0.000
Bandas	3.9±5	9.8±6	0.000
Creatinina	1.4±0.4	1.7±0.6	0.020
Albumina	3±0.4	3.2±0.4	0.183
HCO3	18.5±3	9.8±5	0.000
Ph	7.4±0.03	7.2±0.1	0.000
Lactato	1.3±0.7	2.1±0.7	0.000

IMC: Índice de masa corporal, TAS: Tensión arterial sistólica, TAD: Tensión arterial diastólica, FC: Frecuencia cardiaca, FR: Frecuencia respiratoria, T: temperatura.

Se encontró un mayor número de pacientes con hipoglicemia en los 3 meses previos al estudio en el grupo A (13 vs 9) sin embargo el valor de p no fue significativo. Respecto al antecedente de complicaciones agudas hiperglucemias fue mayor en el grupo A (11 vs 2) con un valor de P=0.005 y un RR: 1.47 (IC95% 1.01-1.96). El tratamiento más común en ambos grupos fue con antidiabéticos orales (50%), seguido de antidiabéticos orales con insulina (43.3%) sin existir diferencias en ambos grupos, hubo diferencia en cuanto a la dosis máxima de antidiabéticos orales mayor para el grupo B (70% vs 43.3% p=0.039) **Tabla 2.**

Tabla 2.- Factores precipitantes				
	Controles n=30	Casos n=30	Valor de P	Riesgo IC (95%)
Hipoglicemias	9	13	0.288	1.2(0.83-1.82)
Eventos previos	2	11	0.005	1.47(1.10-1.96)
Tratamiento				
ADO	16	14	6.200	
MIXTO	12	14	4.070	
Insulina	0	1	N/A	
Dosis Máxima	21	13	0.037	0.52(1.05-8.83)

ADO: Antidiabéticos orales. MIXTO: Antidiabéticos orales e insulina. S/T: Sin tratamiento.

La comorbilidad más frecuente fue la hipertensión arterial sistémica (68.3%), seguido de la dislipidemia (35%). Se estimó el grado de función de los pacientes con la escala ECOG, en ambos grupos la frecuencia de categoría 0 fue la mayor (38%), seguido de la categoría 1 (28.3%). El síndrome de respuesta inflamatoria sistémica demostró significancia estadística para el grupo A (RR: 4.3 IC95% 2.09-8.98) con un valor de p=.0001. **Tabla 3.**

Tabla 3.- Comorbilidades				
	Grupo B	Grupo A	Valor de P	RR (IC 95%)
EPOC	8	8	1	1(0.43-2.31)
DISLIPIDEMIA	9	12	0.41	0.75(0.37-1.51)
HAS	21	20	0.78	1.05(0.74-1.48)
OTROS	2	1	0.55	2(0.19-20)
DESNUTRICIÓN	6	7	0.75	1(0.77-1.36)
ECOG				
0	13	10	3.30	
1	9	8	1.85	
2	7	10	2.59	
3	1	2	N/A	
SRIS	4	24	0.0001	4.3(2.09-8.98)

EPOC: Enfermedad pulmonar obstructiva crónica. HAS: Hipertensión arterial sistémica. SRIS: Síndrome de respuesta inflamatoria sistémica.

En el grupo A la complicación aguda hiperglucémica más frecuente fue la cetoacidosis diabética (60%) seguida del estado hiperosmolar no cetótico (26.6%), la complicación mixta se presentó sólo en el 13.3%; respecto a los desencadenantes de dichas complicaciones, las infecciones se presentaron con mayor frecuencia (76.6%), de estas las respiratorias como primera causa (43.4%) seguido del sistema gastrointestinal (21.7%) y urinario (21.7%), Los desencadenantes no infecciosos en conjunto con el abandono del tratamiento no mostraron una diferencia significativa.

Tabla 4.

COMPLICACIONES HIPERGLICEMICAS AGUDAS EN DIABÉTICOS TIPO 2, EN URGENCIAS DEL HOSPITAL GENERAL
" DR. MIGUELSILVA"

Tabla 4.- Tipo de complicación y factores precipitantes

	Grupo A n=30	Grupo B n=30	Valor de P
Cetoacidosis	18	NA	
EHNC	8	NA	
Mixto	4	NA	
Infección			
Respiratoria	10	3	
GI	5	6	
Urinario	5	3	
Piel y tejidos blandos	3	6	
	Total= 23	Total= 18	0.161
No infec.			
TCE	1	1	
Otros	2	6	
	Total= 3	Total= 7	0.372
Abandono Tx.			
Económico	3	4	
Propio	7	9	
Desabasto	2	4	
	Total= 12	Total= 17	0.607
EHNC: Estado hiperosmolar no cetónico, GI: Gastrointestinal, TCE: Traumatismo Craneoencefálico.			

DISCUSIÓN

Realizamos un estudio prospectivo observacional, en 60 pacientes con diabetes mellitus tipo 2 que ingresaron al departamento de urgencias por descontrol metabólico agudo, el 60% fueron del sexo masculino con un promedio de edad de 55 años y 8 años de diagnóstico de diabetes mellitus tipo 2. La cetoacidosis diabética represento el 60% de los casos de complicación aguda hiperglucemica, diferente a lo reportado en la literatura , donde lo común es que este tipo de pacientes tengan una mayor frecuencia de estado hiperosmolar no cetósico⁸, sin embargo, en nuestra población el diagnóstico de DM2 generalmente se establece tardíamente y es probable que los niveles de insulina sean mínimos o ausentes, evidenciado por el descontrol glucémico crónico, a pesar de que muchos de ellos contaban con dosis máxima de tratamiento con antidiabético oral y que el abandono del mismo o la suspensión de insulina no fue el principal factor precipitante. El objetivo principal del estudio fue identificar los factores de riesgo en el paciente con diabetes mellitus tipo 2 para el desarrollo de una complicación aguda hiperglucemica, encontrando 2 factores de riesgo para el desarrollo de dicha condición: El antecedente de haber presentado previamente esta complicaciones se asocia a un riesgo mayor RR:1.47 (IC 95% 1.10-1.96), probablemente debido a que estos pacientes tienen una reserva pancreática disminuida, apoyado en el hecho de que tenían un mayor tiempo de evolución con la diabetes mellitus tipo 2 (9.1 vs 7.5 años) y un mayor descontrol metabólico (HbA1g 13 vs 11 g/l). La hiperglicemia crónica es altamente tóxica, no solo produciendo resistencia a la insulina si no también disminución en la producción de insulina por la célula beta,

daño macro y microvascular, también existe daño tisular sobre todo a nivel hepático y pancreático secundario a estrés tanto reductivo como oxidativo mediado en ambas situaciones por el aumento en la producción de NADH ocasionando un estado de pseudo-hipoxemia con alteraciones importantes en la función tisular y orgánica²⁴, por lo que al ser sometidos a un estrés importante esta situación favorece las complicaciones agudas hiperglucemicas. El tener síndrome de respuesta inflamatoria fue el principal factor de riesgo, con un RR de: 4.3 IC95% (2.09-8.98), definiendo este síndrome como un proceso inflamatorio descontrolado desencadenado por procesos infecciosos y no infecciosos donde el endotelio vascular es el principal órgano afectado y donde una serie de eventos mantienen este proceso, el evento crucial para desencadenarlo es la lesión a los tejidos ya sea química, por hipoxia, térmica, infecciosa, traumática o por radicales libres con la consiguiente liberación de citoquinas pro-inflamatorias, la activación del factor nuclear kappa Beta (FN-kB) mediada por los macrófagos activados, linfocitos T y células B, es liberado alcanzando receptores nucleares con la consecuente estimulación de los genes que promueven la producción de diferentes citosinas como: IL-6 la cual es responsable de la coordinación en la fase aguda la cual consiste en fiebre, taquicardia, leucocitosis y aumento de la permeabilidad vascular, IL-8 la cual tiene una importante acción quimiotáctica para neutrófilos que causa sobrerregulación de las moléculas de adhesión y estimula su degranulación, FNT y óxido nítrico²⁵, donde en otros sistemas buscando realizar una compensación se estimula la liberación de cortisol, somatostatina y factores angiogénicos, a la par se inicia una respuesta anti-inflamatoria sin embargo, la tendencia hacia alguno de los dos mecanismos dependerá de la severidad de la agresión inicial y el estado funcional

previo del paciente; por lo que este proceso logra exacerbar el descontrol metabólico previo y potenciado por el estrés oxidativo y reductivo previamente descrito, logrando así la pérdida de la homeostasis y la incapacidad compensatoria del paciente. Los niveles de creatinina fueron mayores en el grupo A (1.7 ± 0.6 vs 1.4 ± 0.4 mg/dl) no se descarta que el hecho de que los pacientes del grupo A se encontraran con mayor gravedad, tendencia a la hipotensión e hipovolemia fueran la explicación de estos resultados también cabe mencionar que a mayor tiempo de evolución de la diabetes mellitus la función renal sufre un deterioro progresivo consecuente del daño microvascular³.

Otro de nuestros objetivos fue determinar los principales factores precipitantes que tuvieron los pacientes para el desarrollo de Las complicaciones agudas hiperglucémicas; las infecciones fueron el principal desencadenante (76.6%) lo cual concuerda con lo publicado por *Zaynab*²⁷, la infección respiratoria fue el principal sitio de afección (33%) es importante la relación que existe en este resultado con que el estudio fue realizado en la época de invierno; el otro factor precipitante fue el abandono del tratamiento (40%), siendo por decisión propia, referida por los pacientes al sentir malestar y desconocer las indicaciones para la suspensión o continuación del tratamiento.

La complicación hiperglucémica aguda, se presentó en pacientes en dos grupos de edad uno de ellos de los 45-55 años y en el otro grupo de los 70-80 años, en ambos las exposiciones ambientales, inadecuada prevención y contagio de enfermedades respiratorias parecen explicar la mayor parte de los casos como ha sido reportado en diferentes estudios²⁷. Llama la atención de que a pesar de que en el grupo

B la media de glucosa fue de 410 ± 126 mg/dl, no cumplieron el resto de los criterios para complicación aguda hiperglucémica, esto podría reflejar cierta tolerancia al descontrol crónico. El tratamiento fue similar en ambos grupos, sin embargo, los pacientes sin complicación aguda hiperglucémica tenían dosis mayores de antidiabéticos orales que el grupo A, lo cual puede traducir un mejor grado de control de la enfermedad sin ser el adecuado ya que su promedio de HbA1c fue de 11 g/dL, muy por encima de los estándares nacionales e internacionales³. Si bien el que una persona tenga cierto grado de discapacidad ya sea parcial o totalmente dependiente, claramente es un factor de riesgo para presentar una complicación hiperglucémica aguda, por diversas razones como lo es la dificultad del acceso a líquidos y/o tratamiento, nosotros no observamos que la discapacidad sea un factor de riesgo, ello muy probablemente en relación a que la gran mayoría de pacientes eran autosuficientes, lo cual puede explicarse por el tiempo relativamente corto de la enfermedad.

CONCLUSIONES

- ❖ No se cumplió la hipótesis nula debido a los resultados demostrados, ya que las complicaciones agudas hiperglucemicas fueron más frecuentes en los pacientes con respuesta inflamatoria sistémica y antecedentes de complicaciones previas.
- ❖ La forma de presentación más frecuente de complicación de aguda hiperglucemica fue la cetoacidosis diabética.
- ❖ Identificamos 2 factores de riesgo para la presentación de dicha complicación: Tener síndrome de respuesta inflamatoria sistémica con un riesgo relativo de 4.3 y el antecedente de haber presentado esta complicación con un riesgo relativo de 1.47.
- ❖ El principal factor precipitante de las complicaciones agudas hiperglucemicas es la etiología infecciosa y de estas la infección de vías respiratorias bajas.
- ❖ El otro factor precipitante fue el abandono de tratamiento.

**COMPLICACIONES HIPERGLICEMICAS AGUDAS EN DIABÉTICOS TIPO 2, EN URGENCIAS DEL HOSPITAL GENERAL
" DR. MIGUELSILVA"**

Caso Control

FORMATO PARA OBTENCIÓN DE DATOS

Nombre:

Sexo Edad Años de Dx

Glucosa capilar

Tipo de tratamiento:

ADO	<input style="width: 45px; height: 15px;" type="text"/>	Dosis máxima	
Insulina	<input style="width: 45px; height: 15px;" type="text"/>	Si	<input style="width: 90px; height: 15px;" type="text"/>
Mixto	<input style="width: 45px; height: 15px;" type="text"/>	No	<input style="width: 90px; height: 15px;" type="text"/>

Comorbilidad

EPOC	<input style="width: 65px; height: 15px;" type="text"/>
HAS	<input style="width: 65px; height: 15px;" type="text"/>
Dislipidemia	<input style="width: 65px; height: 15px;" type="text"/>
VIH	<input style="width: 65px; height: 15px;" type="text"/>
Otros	<input style="width: 65px; height: 15px;" type="text"/>

Talla	<input style="width: 45px; height: 15px;" type="text"/>
Peso	<input style="width: 45px; height: 15px;" type="text"/>
IMC	<input style="width: 45px; height: 15px;" type="text"/>
Albúmina	<input style="width: 45px; height: 15px;" type="text"/>
Desnutrición	<input style="width: 45px; height: 15px;" type="text"/>

Complicación aguda	NO	SI
Cetoacidosis diabética	<input style="width: 45px; height: 15px;" type="text"/>	<input style="width: 45px; height: 15px;" type="text"/>
Estado hiperosmolar	<input style="width: 45px; height: 15px;" type="text"/>	<input style="width: 45px; height: 15px;" type="text"/>
Mixto	<input style="width: 45px; height: 15px;" type="text"/>	<input style="width: 45px; height: 15px;" type="text"/>

Factor precipitante	
Infeccioso	<input style="width: 35px; height: 15px;" type="text"/>
No infeccioso	<input style="width: 35px; height: 15px;" type="text"/>
Abandono de tratamiento	<input style="width: 35px; height: 15px;" type="text"/>
Tratamiento inadecuado	<input style="width: 35px; height: 15px;" type="text"/>

Infeccioso	
SNC	<input style="width: 45px; height: 15px;" type="text"/>
Respiratorio	<input style="width: 45px; height: 15px;" type="text"/>
Gastrointestinal	<input style="width: 45px; height: 15px;" type="text"/>
Urinario	<input style="width: 45px; height: 15px;" type="text"/>
Otros	<input style="width: 45px; height: 15px;" type="text"/>

No infeccioso	
TCE	<input style="width: 45px; height: 15px;" type="text"/>
EVC	<input style="width: 45px; height: 15px;" type="text"/>
IAM	<input style="width: 45px; height: 15px;" type="text"/>
Pancreatitis	<input style="width: 45px; height: 15px;" type="text"/>
Otros	<input style="width: 45px; height: 15px;" type="text"/>

E.C.O.G	
0	<input style="width: 80px; height: 15px;" type="text"/>
1	<input style="width: 80px; height: 15px;" type="text"/>
2	<input style="width: 80px; height: 15px;" type="text"/>
3	<input style="width: 80px; height: 15px;" type="text"/>
4	<input style="width: 80px; height: 15px;" type="text"/>

Respuesta inflamatoria sistémica	
Leucocitos	<input style="width: 80px; height: 15px;" type="text"/>
% de bandas	<input style="width: 80px; height: 15px;" type="text"/>
Frecuencia respiratoria	<input style="width: 80px; height: 15px;" type="text"/>
Frecuencia cardiaca	<input style="width: 80px; height: 15px;" type="text"/>
Temperatura	<input style="width: 80px; height: 15px;" type="text"/>

BIBLIOGRAFÍA

- 1.-Shojania KG, Ranji SR, McDonald KM, Grimshaw JM, Sundaram V, Rushakoff RJ, Owens DK. Effects of quality improvement strategies for type 2 diabetes on glycemic control: a meta-regression analysis. JAMA. 2006 Jul 26;296(4):427-40.
- 2.- Steenkamp DW1, Alexanian SM, McDonnell ME. Adult hyperglycemic crisis: a review and perspective Curr Diab Rep. 2013 Feb;13(1):130-7.
- 3.- American Diabetes Association. Standards of medical care in diabetes--2014. Diabetes Care. 2014 Jan;37 Suppl 1:S14-80.
- 4.- Gagliardino JJ1, Olivera E, Etchegoyen GS, Guidi ML, Caporale JE, Martella A, Hera Mde L, Siri F, Bonelli P. PROPAT: a study to improve the quality and reduce the cost of diabetes care. Diabetes Res Clin Pract. 2006 Jun;72(3):284-91.
- 5.- International Diabetes Federation <https://www.idf.org/?language=es>
- 6.- ENSANUT <http://ensanut.insp.mx/>
- 7.- Ebenezer N, Raghu L, Steve B, Donald E, David E, Marcia P. Admissions for diabetic ketoacidosis in ethnic minority groups in a city hospital. Metabolism. 2007 Feb;56(2):172-8.
- 8.- Van Ness-Otunnu R, Hack JB. Hyperglycemic crisis. J Emerg Med. 2013 Nov;45(5):797-805.
- 9.- Kitabchi AE, Umpierrez GE, Miles JM, Fisher JN. Hyperglycemic crises in adult patients with diabetes. Diabetes Care. 2009 Jul;32(7):1335-43.
- 10.- Maldonado MR1, Chong ER, Oehl MA, Balasubramanyam A. Economic impact of diabetic ketoacidosis in a multiethnic indigent population: analysis of costs based on the precipitating cause. Diabetes Care. 2003 Apr;26(4):1265-9.
- 11.- National Hospital Discharge Survey <http://www.cdc.gov/nchs/nhds.htm>
- 12.- Zhang P1, Zhang X, Brown J, Vistisen D, Sicree R, Shaw J, Nichols G. Global healthcare expenditure on diabetes for 2010 and 2030. Diabetes Res Clin Pract. 2010 Mar;87(3):293-301.
- 13.- Lin SF, Lin JD, Huang YY. Chang Gung Diabetic ketoacidosis: comparisons of patient characteristics, clinical presentations and outcomes today and 20 years ago. Med J. 2005 Jan;28(1):24-30.
- 14.- Lohiya S, Kreisberg R, Lohiya V. Recurrent diabetic ketoacidosis in two community teaching hospitals. Endocr Pract. 2013 Sep-Oct;19(5):829-33.

- 15.- Randall L1, Begovic J, Hudson M, Smiley D, Peng L, Pitre N, Umpierrez D, Umpierrez G. Recurrent diabetic ketoacidosis in inner-city minority patients: behavioral, socioeconomic, and psychosocial factors. *Diabetes Care*. 2011 Sep;34(9):1891-6.
- 16.- Smith CB, Choudhary P, Pernet A, Hopkins D, Amiel SA. Hypoglycemia unawareness is associated with reduced adherence to therapeutic decisions in patients with type 1 diabetes: evidence from a clinical audit. *Diabetes Care*. 2009 Jul;32(7):1196-8.
- 17.- Renard LM1, Bocquet V, Vidal-Trecan G, Lair ML, Blum-Boisgard C. Adherence to international follow-up guidelines in type 2 diabetes: a longitudinal cohort study in Luxembourg. *PLoS One*. 2013 Nov 11;8(11):e80162.
- 18.- Tokuda Y, Omata F, Tsugawa Y, Maesato K, Momotura K, Fujinuma A, Stein GH, Cook EF. Vital sign triage to rule out diabetic ketoacidosis and non-ketotic hyperosmolar syndrome in hyperglycemic patients *Diabetes Res Clin Pract*. 2010 Mar;87(3):366-7
- 19.- Gaede P, Lund-Andersen H, Parving HH, Pedersen O. Effect of a multifactorial intervention on mortality in type 2 diabetes. *N Engl J Med*. 2008 Feb 7;358(6):580-9
- 20.- Leite SA, Locatelli SB, Niece SP, Oliveira AR, Tockus D, Tosin T. Impact of hyperglycemia on morbidity and mortality, length of hospitalization and rates of re-hospitalization in a general hospital setting in Brazil. *Diabetol Metab Syndr*. 2010 Jul 21;2:49.
- 21.- Kulzer B1, Hermanns N, Gorges D, Schwarz P, Haak T. Prevention of diabetes self-management program (PREDIAS): effects on weight, metabolic risk factors, and behavioral outcomes. *Diabetes Care*. 2009 Jul;32(7):1143-6.
- 22.- Howe CJ, Lewis KR. Social determinants for recurrent diabetic ketoacidosis in children with diabetes. *J Pediatr Nurs*. 2012 Dec;27(6):773-4.
- 23.- Kahn SE, Cooper ME, Del Prato S. Pathophysiology and treatment of type 2 diabetes: perspectives on the past, present, and future. *Lancet*. 2014 Mar 22;383(9922).
- 24.- Liang-Jun Yan Pathogenesis of Chronic Hyperglycemia: From reductive stress to Oxidative Stress *Journal of Diabetes Research* Vol 2014, Article ID 137919, 11 pages.
- 25.- Dr. Jesús Duarte Mote, Dr. Rogelio F Espinosa López, Síndrome de respuesta inflamatoria sistémica. *Aspectos fisiopatológicos Rev Asoc Mex Med Crit y Ter Int* 2009;23(4):225-233.
- 26.- Zaynab Alourfi, Hakam Homsy, Precipitating factors, outcomes, and recurrence of diabetic ketoacidosis at a university hospital in Damascus *Avicenna Journal of Medicine* Jan 2015 / Vol 5 | Issue 1.
- 27.- Tigestu Alemu Desse, Tesfahun Chanie Eshetie, Predictors and treatment outcome of hyperglycemic emergencies at Jimma University specialized Hospital, southwest Ethiopia, *BMC Res Notes* (2015) 8:553.