



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO

FACULTAD DE MEDICINA HUMANA

ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA HUMANA



**FACTORES ASOCIADOS A CETOACIDOSIS DIABÉTICA EN
PACIENTES DIABÉTICOS ATENDIDOS EN EL HOSPITAL
CARLOS MONGE MEDRANO DE JULIACA EN EL PERIODO
2022 Y 2023**

TESIS

PRESENTADA POR:

Bach. MARQUINIO TINTAYA QUISPE

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

MÉDICO - CIRUJANO

PUNO – PERÚ

2024



NOMBRE DEL TRABAJO

**FACTORES ASOCIADOS A CETOACIDOSIS
DIABÉTICA EN PACIENTES DIABÉTICO
S ATENDIDOS EN EL HOSPITAL CARLOS
MONGE MEDRANO DE JULIACA EN EL P
ERIDO 2022 Y 2023**

AUTOR

MARQUINIO TINTAYA QUISPE

RECuento DE PALABRAS

18379 Words

RECuento DE CARACTERES

102785 Characters

RECuento DE PÁGINAS

94 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

2.7MB

FECHA DE ENTREGA

Jul 30, 2024 12:27 PM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Jul 30, 2024 12:28 PM GMT-5

● **17% de similitud general**

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos.

- 14% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 12% Base de datos de trabajos entregados
- 5% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● **Excluir del Reporte de Similitud**

- Material bibliográfico
- Material citado
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 10 palabras)



Dr. Freddy S. Passara Zevallos
C.M.P. 23896
MEDICO CIRUJANO



Med. esp. GRISELDA C. LUNA RAMIREZ
DIRECTORA
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN
FMH - UNA



DEDICATORIA

Con todo mi corazón a mis padres Marcelino y Nelly, sin ellos no lo hubiera logrado, pues ellos siempre estuvieron a mi lado brindándome su apoyo y sus consejos para hacer de mí una mejor persona, a mis abuelos Lázaro y Dominga por su apoyo y sabiduría. Me encaminaron por el buen sendero de la vida. A toda mi Familia que es lo más valioso que me dio la vida.

Marquinio Tintaya Quispe



AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Nacional del Altiplano, Facultad de Medicina Humana por la formación profesional que me brindaron. A mis padres, cuyo amor y lealtad incondicional, Sin su sacrificio y comprensión, nada de esto se hubiera podido lograr.

Al Dr. Fredy Santiago Passara Zevallos por su tiempo, disposición y tutoría durante todo el proceso de esta tesis.

A mis Jurados Dr. Elias Alvaro Aycacha Manzaneda, Dr. Félix Gómez Apaza y al Dr. Carlos Ángel Loayza Coila por su apoyo y aportes durante toda la realización de este trabajo.

Marquinio Tintaya Quispe



ÍNDICE GENERAL

	Pág.
DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTOS	
ÍNDICE GENERAL	
ÍNDICE DE TABLAS	
ÍNDICE DE ANEXOS	
ACRÓNIMOS	
RESUMEN	12
ABSTRACT.....	13
CAPÍTULO I	
INTRODUCCIÓN	
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	14
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	15
1.2.1. Problema general:.....	15
1.2.2. Problemas específicos:	16
1.3. HIPÓTESIS:.....	16
1.4. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO.....	18
1.5. OBJETIVOS:	20
1.5.1. Objetivo general:	20
1.5.2. Objetivos específicos:	20
CAPÍTULO II	
REVISIÓN DE LITERATURA	
2.1. ANTECEDENTES.....	21
2.1.1. A nivel internacional	21



2.1.2.	A nivel nacional	24
2.1.3.	A nivel Regional	29
2.2.	REFERENCIAS TEÓRICAS	30
2.2.1.	Definición.....	30
2.2.2.	Etiología	30
2.2.3.	Epidemiología	31
2.2.4.	Fisiopatología.....	32
2.2.5.	Cuadro clínico	34
2.2.6.	Exámenes auxiliares.....	35
2.2.7.	Tratamiento	37
2.2.8.	Diagnóstico diferencial	45
2.2.9.	Pronóstico.....	46
2.2.10.	Complicaciones	46
CAPÍTULO III		
MATERIALES Y MÉTODOS		
3.1.	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	48
3.1.1.	Tipo de Estudio:	48
3.2.	DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.....	49
3.3.	POBLACIÓN Y MUESTRA.....	49
3.3.1.	Población.....	49
3.3.2.	Tamaño de muestra	49
3.3.3.	Selección de la muestra	50
3.3.4.	Criterios de inclusión	50
3.3.5.	Criterios de exclusión.....	50
3.3.6.	Ubicación y descripción de la población	51



3.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS:	51
3.4.1. Técnica de recolección de datos.....	51
3.4.2. Procedimiento de recolección de datos:	51
3.4.3. Procesamiento y análisis de datos:	52
3.5. ASPECTOS ÉTICOS.	55

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. RESULTADOS	56
4.2. DISCUSIÓN.	66
V. CONCLUSIONES	74
VI. RECOMENDACIONES	75
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	77
ANEXOS	88

ÁREA : Ciencias Biomédicas

LINEA DE INVESTIGACIÓN: Ciencias médicas clínicas

FECHA DE SUSTENTACIÓN: 02 DE AGOSTO DE 2024



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Operacionalización de variable dependiente	54
Tabla 2	Operacionalización de variable independiente	54
Tabla 3	Frecuencia de la cetoacidosis diabética en pacientes diabéticos atendidos en el Hospital Carlos Monge Medrano de Juliaca en el Periodo 2022 y 2023.....	56
Tabla 4	Tiempo de enfermedad de la cetoacidosis diabética en pacientes diabéticos atendidos en el Hospital Carlos Monge Medrano de Juliaca en el periodo 2022 y 2023.....	57
Tabla 5	Nivel de conciencia de los pacientes con cetoacidosis diabética en pacientes diabéticos atendidos en el Hospital Carlos Monge Medrano de Juliaca en el periodo 2022 y 2023	57
Tabla 6	Criterios de diagnóstico de la cetoacidosis diabética en pacientes diabéticos atendidos en el Hospital Carlos Monge Medrano de Juliaca en el periodo 2022 y 2023.....	58
Tabla 7	Factores demográficos asociados a cetoacidosis diabética en pacientes diabéticos atendidos en el Hospital Carlos Monge Medrano de Juliaca en el periodo 2022 y 2023	59
Tabla 8	Factores clínicos asociados a cetoacidosis diabética en pacientes diabéticos atendidos en el Hospital Carlos Monge Medrano de Juliaca en el periodo 2022 y 2023.....	60
Tabla 9	Funciones Vitales asociadas a cetoacidosis diabética en pacientes diabéticos atendidos en el Hospital Carlos Monge Medrano de Juliaca en el periodo 2022 y 2023.....	63



Tabla 10	Factores laboratoriales asociados a cetoacidosis diabética en pacientes diabéticos atendidos en el Hospital Carlos Monge Medrano de Juliaca en el periodo 2022 y 2023	65
-----------------	---	----



ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1	Ficha de recolección de datos.....	88
ANEXO 2	Documento de autorización del hospital Carlos Monge Medrano de Juliaca para revisión de historias clínicas.....	90
ANEXO 3	Evaluación del instrumento por juicio de expertos	91
ANEXO 4	Declaración jurada de autenticidad de tesis.....	93
ANEXO 5	Autorización para el depósito de tesis en el Repositorio Institucional.....	94



ACRÓNIMOS

OR:	Odds Ratio
IC:	Intervalo de confianza
DM2:	Diabetes mellitus tipo 2
HTA:	Hipertensión arterial
CAD:	Cetoacidosis diabética
IMC:	Índice de masa corporal
SGLT2:	Cotransportador de sodio y glucosa tipo 2
CDC:	Centro de control de enfermedades
ECG:	Electrocardiograma
EHH:	Enfermedad hemolítica hemorrágica
SDR:	Síndrome de distrés respiratorio



RESUMEN

Objetivo: Determinar los factores asociados a cetoacidosis diabética en pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 atendidos en el Hospital el Carlos Monge Medrano de Juliaca en el en el periodo 2022 y 2023. **Metodología:** La metodología de la investigación se enmarca en un estudio descriptivo, observacional, transversal y de enfoque de casos y controles. La población fue de 245 pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2, de los cuales se seleccionaron aleatoriamente 150 pacientes para formar dos grupos: casos, (47 pacientes con cetoacidosis), y controles (103 pacientes sin cetoacidosis). La recolección de datos se realizó mediante revisión de historias clínicas y registros hospitalarios, con un formato estructurado en Excel validado por expertos. El análisis de datos incluyó técnicas descriptivas y el cálculo del Odds Ratio (OR) e intervalo de confianza de 95%, utilizando el software Epi Info versión 7 para Windows. **Resultados:** La frecuencia de cetoacidosis fue de 31.3%. El 51.1% tuvieron un tiempo de enfermedad de 1 a 2 días. El 48.9% estaban lucidos. Los factores asociados a cetoacidosis diabética fueron presencia de infecciones (OR: 2.1; IC: 1.01-4.3; p: 0.03), infecciones del tracto urinario (OR: 2.9; IC: 1.2-7.5; p: 0.01), infecciones dérmicas (OR: 5.6; IC: 1.2-26.5; p: 0.03), ausencia de tratamiento antidiabético (OR: 2.4; IC: 1.04-5.7; p: 0.03), falta de adherencia al tratamiento (OR: 5.7; IC: 2.2-14.4; p: 0.00009), hipertensión arterial (OR: 2.8; IC: 1.1-7.6; p: 0.04), obesidad (OR: 6.9; IC: 1.6-29.5; p: 0.009), enfermedad renal crónica (OR: 8.6; IC: 1.6-47.04; p: 0.01), temperatura corporal superior a 37.5 °C (OR: 3.9; IC: 1.6-9.7; p: 0.003), frecuencia respiratoria superior a 20 rpm (OR: 2.8; IC: 1.4-5.9; p: 0.004), recuento de leucocitos mayor a 11,000 leucocitos/ μ L (OR: 2.1; IC: 1.01-4.2; p: 0.04), osmolaridad mayor a 295 mOsm/L (OR: 3.9; IC: 1.7-9.2; p: 0.001) y el anión GAP mayor a 16 mEq/L (OR: 4.1; IC: 1.9-8.7; p: 0.0001). **Conclusiones:** Los factores asociados a cetoacidosis diabética fueron: infecciones del tracto urinario, infecciones dérmicas, no recibir ningún tratamiento antidiabético, falta de adherencia al tratamiento, hipertensión arterial, obesidad, enfermedad renal crónica, temperatura corporal superior a 37.5 °C, frecuencia respiratoria superior a 20 rpm, recuento de leucocitos mayor a 11,000 leucocitos/ μ L, osmolaridad mayor a 295 mOsm/L y anión GAP mayor a 16 mEq/L.

Palabras Clave: Cetoacidosis, Diabetes, Factores, Riesgo.



ABSTRACT

Objective: Determine the factors associated with diabetic ketoacidosis in patients with type 2 Diabetes Mellitus treated at the Carlos Monge Medrano Hospital in Juliaca in the period 2022 and 2023. **Methodology:** The research methodology is framed in a descriptive, observational study, transversal and case-control approach. The population was 245 patients with type 2 Diabetes Mellitus, of which 150 patients were randomly selected to form two groups: cases (47 patients with ketoacidosis), and controls (103 patients without ketoacidosis). Data collection was carried out by reviewing medical records and hospital records, with a structured format in Excel validated by experts. Data analysis included descriptive techniques and the calculation of the Odds Ratio (OR) and 95% confidence interval, using Epi Info software version 7 for Windows. **Results:** The frequency of ketoacidosis was 31.3%. 51.1% had an illness time of 1 to 2 days. 48.9% were lucid. The factors associated with diabetic ketoacidosis were presence of infections (OR: 2.1; CI: 1.01-4.3; p: 0.03), urinary tract infections (OR: 2.9; CI: 1.2-7.5; p: 0.01), skin infections (OR: : 5.6; CI: 1.2-26.5; p: 0.03), absence of antidiabetic treatment (OR: 2.4; CI: 1.04-5.7; p: 0.03), lack of adherence to treatment (OR: 5.7; CI: 2.2-14.4; p: 0.00009), arterial hypertension (OR: 2.8; CI: 1.1-7.6; p: 0.04), obesity (OR: 6.9; CI: 1.6-29.5; p: 0.009), chronic kidney disease (OR: 8.6; CI: 1.6-47.04; p: 0.01), body temperature greater than 37.5 °C (OR: 3.9; CI: 1.6-9.7; p: 0.003), respiratory rate greater than 20 rpm (OR: 2.8; CI: 1.4-5.9; p : 0.004), leukocyte count greater than 11,000 leukocytes/ μ L (OR: 2.1; CI: 1.01-4.2; p: 0.04), osmolarity greater than 295 mOsm/L (OR: 3.9; CI: 1.7-9.2; p: 0.001) and the GAP anion greater than 16 mEq/L (OR: 4.1; CI: 1.9-8.7; p: 0.0001). **Conclusions:** The factors associated with diabetic ketoacidosis were: urinary tract infections, skin infections, not receiving any antidiabetic treatment, lack of adherence to treatment, high blood pressure, obesity, chronic kidney disease, body temperature greater than 37.5 °C, respiratory rate greater than 20 rpm, leukocyte count greater than 11,000 leukocytes/ μ L, osmolarity greater than 295 mOsm/L and GAP anion greater than 16 mEq/L.

Keywords: Ketoacidosis, Diabetes, Factors, Risk.



CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La diabetes mellitus (DM) es de alta prevalencia a nivel mundial, caracterizada por niveles elevados de glucemia en la sangre y clasificada en dos tipos principales: tipo 1 y tipo 2. Esta patología puede evolucionar hacia complicaciones severas, con una significativa mortalidad asociada. En las Américas, aproximadamente 62 millones de personas padecen diabetes, lo que contribuye a 244,084 muertes anuales, con una mayor incidencia en individuos de niveles socioeconómicos bajos y medianos. En 2019, la diabetes fue la sexta causa principal de muerte en las Américas (1,2).

La cetoacidosis diabética (CAD) es la complicación de la DM1, más común en niños y adolescentes, y es la principal causa de mortalidad en estos pacientes. Aunque menos frecuente, la CAD también puede presentarse en pacientes con DM2. Los pacientes diabéticos con complicaciones tienen un mayor riesgo de ingreso en unidades de cuidados intensivos debido a la severidad de sus cuadros clínicos (3).

Identificar los factores de riesgo que desencadenan la CAD es crucial, siendo la suspensión del tratamiento hipoglucemiante y las infecciones las causas más comunes. El déficit de insulina en estos casos exacerba la resistencia a la insulina y deteriorando el estado del paciente, con la infección del tracto urinario siendo la más prevalente en este contexto. Además, se asocia con graves alteraciones hidroelectrolíticas y ácido-base, subrayando la importancia de un manejo oportuno basado en protocolos establecidos en las unidades de salud para reducir la morbilidad y mortalidad (4)



Las principales causas de CAD incluyen por infecciones, insulino terapia inadecuada, incumplimiento del tratamiento, debut diabético y patología aguda intercurrente no infecciosa. Los pacientes pueden experimentar síntomas generales como hiperfagia, polidipsia, pérdida de peso y poliuria en los días previos al desarrollo de la complicación (5).

El diagnóstico y tratamiento oportunos, junto con el monitoreo continuo, el manejo correctivo de la hipovolemia y desequilibrios metabólicos, y la administración de insulina para normalizar los niveles elevados de glucosa, son fundamentales para prevenir complicaciones graves, incluida la muerte. Un enfoque adecuado requiere la atención en unidades de cuidados intensivos para garantizar un manejo terapéutico eficaz durante la hospitalización (6).

En base a lo anterior, se planteó el presente estudio con el objetivo de determinar los factores asociados a la cetoacidosis diabética en pacientes diabéticos atendidos en el Hospital Carlos Monge Medrano de Juliaca durante el periodo 2022 y 2023.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.

1.2.1. Problema general:

¿Cuáles son los factores asociados a cetoacidosis diabética en pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 atendidos en el Hospital el Carlos Monge Medrano de Juliaca en el en el periodo 2022 y 2023?



1.2.2. Problemas específicos:

- ¿Cuáles son las características epidemiológicas de los pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 que presentaron Cetoacidosis Diabética en el Hospital Carlos Monge Medrano de Juliaca en el periodo 2022 y 2023?
- ¿Cuáles son los factores demográficos asociados a cetoacidosis diabética en pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 atendidos en el Hospital el Carlos Monge Medrano de Juliaca en el en el periodo 2022 y 2023?
- ¿Cuáles son los factores clínicos asociados a cetoacidosis diabética en pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 atendidos en el Hospital el Carlos Monge Medrano de Juliaca en el en el periodo 2022 y 2023?
- ¿Cuáles son las alteraciones en las funciones vitales observadas en pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 atendidos en el Hospital el Carlos Monge Medrano de Juliaca en el en el periodo 2022 y 2023?
- ¿Cuáles son los factores laboratoriales asociados a cetoacidosis diabética en pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 atendidos en el Hospital el Carlos Monge Medrano de Juliaca en el en el periodo 2022 y 2023?

1.3. HIPÓTESIS:

1.3.1. Hipótesis General:

Ho: Las características demográficas, clínicas, funciones vitales y laboratoriales no son factores asociados a cetoacidosis diabética en pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 atendidos en el Hospital el Carlos Monge Medrano de Juliaca en el en el periodo 2022 y 2023.



Ha: Las características demográficas, clínicas, funciones vitales y laboratoriales son factores asociados a cetoacidosis diabética en pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 atendidos en el Hospital el Carlos Monge Medrano de Juliaca en el en el periodo 2022 y 2023

1.3.2. Hipótesis Específicas:

- **Edad y sexo:**

- **H:** Existe una relación significativa entre la edad y el sexo de los pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 atendidos en el Hospital Carlos Monge Medrano de Juliaca durante 2022 y 2023, y la incidencia de cetoacidosis diabética.

- **Factores clínicos:**

- **H:** Existe una relación significativa entre la presencia de infecciones, el tipo de tratamiento y las comorbilidades de los pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 atendidos en el Hospital Carlos Monge Medrano de Juliaca durante 2022 y 2023, y la incidencia de cetoacidosis diabética.

- **Funciones vitales:**

- **H:** Existe una relación significativa entre la temperatura, la frecuencia cardíaca y la frecuencia respiratoria de los pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 atendidos en el Hospital Carlos Monge Medrano de Juliaca durante 2022 y 2023, y la incidencia de cetoacidosis diabética.

- **Factores laboratoriales:**



- **H:** Existe una relación significativa entre los niveles de leucocitos, osmolaridad y anión GAP en los pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 atendidos en el Hospital Carlos Monge Medrano de Juliaca durante 2022 y 2023, y la incidencia de cetoacidosis diabética.

1.4. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

La cetoacidosis diabética (CAD) representa una complicación severa de la diabetes mellitus que puede llevar a consecuencias fatales si no se trata adecuadamente. A pesar de los avances en el manejo de la diabetes, la CAD continúa siendo una causa significativa de morbilidad y mortalidad. En Latinoamérica, hay escasos estudios que detallen los factores asociados y las características clínicas en adultos con CAD. Comprender estos factores es crucial para desarrollar estrategias preventivas efectivas y mejorar los resultados clínicos (7).

Este estudio proporciona datos actualizados y específicos sobre los factores de riesgo asociados a la CAD en el Hospital Carlos Monge Medrano de Juliaca. Identificar estos factores permitirá a los profesionales de la salud optimizar el manejo de pacientes diabéticos, personalizando intervenciones y estrategias de monitoreo para prevenir la CAD. Además, los hallazgos contribuyen al conocimiento existente y ofrecen información valiosa para futuras investigaciones y políticas de salud pública.

Desde una perspectiva práctica, este estudio aborda un problema de salud significativo que afecta a una población vulnerable. Juliaca, al igual que muchas otras regiones, enfrenta desafíos en la atención sanitaria, con altas tasas de complicaciones de la diabetes, como la CAD. Al identificar los factores asociados a la CAD en esta población



específica, se pueden diseñar e implementar intervenciones más efectivas y adaptadas al contexto local.

La investigación podría llevar a la creación de sistemas educativos y preventivos para pacientes diabéticos y sus familias, mejorando su comprensión sobre la diabetes y sus complicaciones. Además, el personal médico y de enfermería del “Hospital Carlos Monge Medrano” podría beneficiarse de protocolos mejorados y guías clínicas basadas en la evidencia proporcionada por este estudio, lo que resultaría en una atención más efectiva y una reducción en las hospitalizaciones y complicaciones asociadas con la CAD.

La CAD no solo impacta significativamente la salud de los pacientes, sino que también representa una carga económica considerable para las familias. Las hospitalizaciones prolongadas, los tratamientos intensivos y las posibles complicaciones a largo plazo aumentan los costos directos e indirectos de la atención médica. Al identificar y mitigar los factores de riesgo asociados a la CAD, esta investigación contribuirá a reducir su incidencia, disminuyendo así los costos relacionados con su tratamiento.

Un manejo más efectivo de la diabetes y la prevención de la CAD pueden traducirse en menos días de hospitalización, un menor uso de recursos médicos y una reducción en la carga financiera.



1.5. OBJETIVOS:

1.5.1. Objetivo general:

Determinar los factores asociados a cetoacidosis diabética en pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 atendidos en el Hospital el Carlos Monge Medrano de Juliaca en el en el periodo 2022 y 2023.

1.5.2. Objetivos específicos:

- Describir las características epidemiológicas de los pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 que presentaron cetoacidosis diabética en el Hospital Carlos Monge Medrano de Juliaca en el periodo 2022 y 2023.
- Determinan los factores demográficos asociados a cetoacidosis diabética en pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 atendidos en el Hospital el Carlos Monge Medrano de Juliaca en el en el periodo 2022 y 2023.
- Determinar los factores clínicos asociados a cetoacidosis diabética en pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 atendidos en el Hospital el Carlos Monge Medrano de Juliaca en el en el periodo 2022 y 2023.
- Determinar la alteración de las funciones vitales asociadas a cetoacidosis diabética en pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 atendidos en el Hospital el Carlos Monge Medrano de Juliaca en el en el periodo 2022 y 2023.
- Determinar los factores laboratoriales asociados a cetoacidosis diabética en pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 atendidos en el Hospital el Carlos Monge Medrano de Juliaca en el en el periodo 2022 y 2023.



CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. ANTECEDENTES

2.1.1. A nivel internacional

Getie A et al (8), en el 2021 en Etiopia, publicó un estudio cuyo objetivo fue identificar los determinantes de la cetoacidosis diabética entre los pacientes con Diabetes Mellitus en los hospitales públicos de las zonas de “North Wollo y Waghimra”. Se llevo a cabo de marzo a abril del 2020. Los participantes del estudio fueron seleccionados mediante un método de muestreo consecutivo. La información se recogió con cuestionarios mediante revisiones de los historiales clínicos de los pacientes. Encontraron que la edad media fue de 46.96 años (± 15.175 DE). Los determinantes clave de la cetoacidosis diabética incluyeron el seguimiento irregular en las clínicas de diabetes (OR ajustado: 4.19, IC 95%: 2.28–7.71), la falta de educación sobre diabetes (OR ajustado: 2.87, IC 95%: 1.44–5.72), la discontinuación de los medicamentos (OR ajustado: 4.31, IC 95%: 1.92–9.68), las comorbilidades (OR ajustado: 2.57, IC 95%: 1.37–4.84) y ser paciente con diabetes mellitus tipo uno (OR ajustado: 2.01, IC 95%: 1.11–3.63). Concluyeron que el seguimiento regular en las clínicas de diabetes, la educación sobre diabetes, la adherencia a los medicamentos, comorbilidades y el tipo de DM se identificaron como asociados a la cetoacidosis diabética.

Alotaibi A et al (9), en el 2020 en Arabia Saudita publicaron un estudio cuyo objetivo fue evaluar los resultados del tratamiento de la cetoacidosis



diabética (CAD) y los factores asociados en pacientes adultos del Departamento de Emergencias y las Salas Médicas de la Ciudad Médica Rey Abdulaziz en Riad, Arabia Saudita. Realizaron un estudio transversal retrospectivo utilizando la revisión de historias clínicas para evaluar resultados del tratamiento de la CAD. Todos los pacientes admitidos con CAD de septiembre de 2017 a agosto de 2019 fueron seleccionados mediante un MAS, excluyendo aquellos con historias clínicas incompletas o menores de 14 años. Los datos fueron ingresados y analizados utilizando SAS Versión 9.4. Revisaron un total de 223 historias clínicas. La mayoría de los pacientes experimentaron recurrencia de CAD una vez por año (56.5%). El factor más frecuente fue la terapia inadecuada con insulina (46.64%). El 53.81% resolvieron su CAD en las 24-72 horas, la permanencia en el hospital fue de cinco días. La mortalidad llegó a 1.83%. Se evidenció que los casos con DM de cinco años tuvieron cinco veces más posibilidad de resolver la CAD en tiempo mayor a 72 horas (OR: 4.7; IC 95%: 1.34-16.60; $p=0.01$).

Báez K (10), en el 2019 en Puebla de Zaragoza publicó su tesis de especialidad, cuyo objetivo fue determinar las complicaciones clínicas y bioquímicas durante el tratamiento de la cetoacidosis diabética en pacientes adultos en el departamento de emergencias de HGZ 20. Realizó un estudio observacional en el servicio de emergencia del “Hospital General de Zona Número 20, La Margarita, del Instituto Mexicano del Seguro Social”. El estudio revisó los registros de pacientes diagnosticados con cetoacidosis diabética desde el 1 de enero de 2017 hasta el 1 de enero de 2019. Analizaron un total de 150 registros. La media de edad fue de 41 años, con un 41.3% de mujeres y un 58.7% de hombres. La etiología se atribuyó a infección en el 24% de los casos, mala



adherencia al tratamiento en el 19.3%, transgresión dietética en el 17.3%, deshidratación en el 16.7%, pancreatitis en el 12% y alcoholismo en el 10.7%. Las complicaciones clínicas incluyeron trombosis (20.7%), edema pulmonar (24.7%), hipercoagulabilidad (27.3%) y edema cerebral (27.3%). La etiología y las enfermedades concomitantes tienen influencia en la aparición de complicaciones bioquímicas. Sin embargo, la gravedad no fue un factor que determine la presencia de complicaciones bioquímicas en los pacientes.

Hernández R (11), en el 2018 en Tijuana publicó su tesis de especialidad, cuyo objetivo fue determinar la prevalencia de los factores desencadenantes de la cetoacidosis diabética en el servicio de urgencias del “Hospital General Regional Número 20” en Tijuana, México. Realizó estudio observacional, retrospectivo y analítico; reviso los registros de pacientes que ingresaron al departamento de emergencias, analizó variables antropométricas y sociodemográficas, así como factores asociados con la CAD. Realizó estadísticas descriptivas, análisis bivariado con chi-cuadrado y odds ratio para identificar factores desencadenantes. Recopilaron datos de 45 expedientes. De estos, 44 (99%) fueron casos y solo uno (1%) resultó en fallecimiento. La distribución por edades mostró que el grupo de 38 a 61 años tenía la mayor proporción, representando el 49% (22) de la población, seguido por el grupo de 62 a 85 años, que representaba el 29% (13), y finalmente, el grupo de 18 a 37 años representaba el 22% (10). En cuanto a la educación, el 38% (17) de la población incluida había completado la escuela secundaria, el 31% había completado la preparatoria y solo el 18% (8) había completado la primaria. Según el grado de cetoacidosis por tipo de Diabetes, entre los 41 casos de DM tipo



2, el 51% (23) tuvo cetoacidosis leve, el 22% (10) tuvo cetoacidosis moderada y el 18% (8) tuvo cetoacidosis grave.

2.1.2. A nivel nacional

Alvarado B et al (12), en el 2024 en Huancayo publicaron su tesis de pregrado, cuyo objetivo fue determinar la relación entre los factores asociados con la cetoacidosis diabética en pacientes ingresados en el Departamento de Emergencias del “Hospital Nacional Ramiro Priale Priale” durante el año 2023. El estudio fue observacional y analítico. Se incluyeron 150 pacientes diagnosticados de CAD ingresados en el servicio de urgencias en 2023. La recogida de datos se realizó mediante historias clínicas. Fueron en su mayoría de sexo femenino (64%), con un 52,7% adhiriéndose a su tratamiento. El tipo de DM más prevalente fue el tipo 2 (96%) y el 56% de casos no tuvo comorbilidades. Sin embargo, el 53,3% presentó algún tipo de infección, aunque ningún tipo de infección específico fue predominante (45,3%). La HbA1c media fue del 11,57%. El estudio encontró relaciones significativas con el tipo de DM ($p=0,047$), la tolerancia al tratamiento ($p=0,006$) y las infecciones respiratorias y genitourinarias ($p=0,002$, $p=0,008$, respectivamente). Concluyó que la mayoría de los pacientes con CAD eran mujeres y destacó las relaciones entre el tipo de diabetes, siendo la tipo 2 la más común, la adherencia al tratamiento y las comorbilidades específicas. Además, se observaron niveles elevados de HbA1c en todos los pacientes, lo que indica un control glucémico deficiente y un manejo inadecuado de la diabetes. El estudio identifica factores clínicos asociados con la



CAD y su gravedad, con el objetivo de informar investigaciones futuras y contribuir a la prevención de complicaciones relacionadas con la diabetes.

Mundo L (13), en el 2024 en Huaral publicó su tesis de pregrado, cuyo objetivo fue identificar los factores de riesgo asociados con la cetoacidosis diabética en pacientes atendidos en el “Hospital San Juan Bautista – Huaral”, durante el período 2018-2023. Realizó un estudio observacional, utilizando un enfoque correlacional de caso-control. La muestra fue de 137 pacientes. Encontró que la cetoacidosis diabética estuvo presente en el 4.26% de la población diabética estudiada. Los factores de riesgo que mostraron una relación incluyeron infecciones (OR: 2.55, IC del 95%: 1.15-5.67; $p=0.0198$), comorbilidades (OR: 3.55, IC del 95%: 1.69-7.46; $p=0.0006$), poca tolerancia a los fármacos (OR: 5.76) y el inicio de la DMs (OR: 9.22, IC del 95%: 2.43-35.04; $p=0.00018$), fundamentales que contribuyen a la aparición de la cetoacidosis diabética.

Mendoza R (14), en el 2023 en Lima publicó su tesis de pregrado, cuyo objetivo fue identificar los factores de riesgo asociados a la cetoacidosis en pacientes diabéticos tratados en el “Hospital de Emergencias José Casimiro Ulloa” durante el período 2021. Realizó un análisis observacional, con 108 individuos divididos en dos subgrupos (casos y controles). Encontró que las infecciones respiratorias y urinarias tuvieron relación con la CAD, con un valor de p por debajo de 0.05 y una razón de probabilidades de 4.3 y 12.5, respectivamente. Concluyó que ciertos factores de riesgo, como patologías preexistentes como infecciones respiratorias y urinarias, están asociados con el inicio de la cetoacidosis diabética. Además, el estudio no encontró asociación



entre los factores epidemiológicos examinados y la aparición de la cetoacidosis diabética.

Mamani R (15), en el 2022 en Arequipa publicó sus tesis de pregrado, cuyo objetivo fue identificar los factores de riesgo asociados con la Cetoacidosis Diabética (CAD) en pacientes ingresados en el “Hospital Goyeneche” durante 2020 y 2021. Llevó a cabo un estudio analítico, observacional durante los años mencionados. Se incluyeron un total de 117 pacientes, comprendiendo 39 casos y 78 controles. Se realizó un análisis estadístico para evaluar la frecuencia y los factores asociados y la frecuencia de CAD, utilizando valores de p, OR, IC del 95%. El análisis involucró a 117 pacientes, con 39 casos y 78 controles. Las mujeres representaron el 56.4%, mientras que los hombres representaron el 43.6%. La edad media fue de 47.15 años. Los grupos de edad más comunes fueron de 40 a 49 años (28.2%) y de 50 a 59 años (20.5%). En cuanto a la educación, el 48.7% completó la educación secundaria, y solo el 10.2% eran técnicos o profesionales. Los factores de riesgo significativamente asociados con la CAD incluyeron el incumplimiento del tratamiento ($p=0.011$; $OR=4.24$; IC del 95%: 1.41-13.69), principalmente infecciones del tracto urinario. Los hallazgos sobre la infección por COVID-19 fueron inconclusos debido al tamaño muestral pequeño ($p=0.998$; $OR=1.21$; IC: 0.27-5.37). Concluyó que la prevalencia de la CAD fue ligeramente mayor en mujeres, especialmente entre aquellas de 40 a 59 años y las que completaron la educación secundaria. La diabetes tipo 2 fue más común que el tipo 1. El incumplimiento del tratamiento y las infecciones fueron características de riesgo significativos para la ocurrencia de CAD. Sin embargo, la asociación con la infección por COVID-19 fue inconclusa.



Mendoza E (16), en el 2022 en Huancayo publicó su tesis de especialidad cuyo objetivo fue identificar los factores epidemiológicos y clínicos relacionados con la gravedad de la CAD en pacientes adultos tratados en el “HRDCQ Daniel Alcides Carrión” de 2018 a 2019. Utilizó el método científico con un enfoque cuantitativo, este estudio empleó un diseño observacional de caso-control, de naturaleza retrospectiva y transversal. Analizó una muestra aleatoria simple de 244 pacientes, que fueron admitidos en la sala de emergencias durante el período especificado. La asociación entre variables se evaluó utilizando la estadística de Chi-cuadrado. Los factores correlacionados con la gravedad de la CAD incluyeron el nivel de instrucción (Chi-cuadrado = 36.642, $p < 0.000$), el IMC (Chi-cuadrado = 19.792, $p < 0.000$), la ingesta alcohólica (Chi-cuadrado = 10.509, $p = 0.001$) y hábito de fumar (Chi-cuadrado = 41.042, $p < 0.000$). Clínicamente se evidenció ITU (Chi-cuadrado = 10.127, $p = 0.010$), HTA (Chi-cuadrado = 35.148, $p < 0.000$), ERC (Chi-cuadrado = 5.653, $p = 0.017$), neumonía (Chi-cuadrado = 11.519, $p = 0.010$), pancreatitis (Chi-cuadrado = 4.665, $p = 0.031$), IMA (Chi-cuadrado = 4.067, $p = 0.044$), traumatismo (Chi-cuadrado = 5.105, $p = 0.024$), gravedad de la obesidad (Chi-cuadrado = 4.653, $p = 0.031$), esteatosis hepática (Chi-cuadrado = 28.173, $p < 0.000$) y tolerancia a los fármacos (Chi-cuadrado = 65.599, $p < 0.000$). Concluyó que varios factores epidemiológicos y clínicos están asociados con la CAD grave.

Ticona R (17), en el 2019 en Puno publicó su tesis de pregrado realizada en Ayacucho, cuyo objetivo fue identificar los factores asociados con la cetoacidosis diabética (CAD) en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 (DM) entre el 2017 y el 2018. en el Servicio de Medicina del “Hospital Regional de



Ayacucho”. De los 92 casos con CAD, 45 cumplieron con los criterios de inclusión. Encontró que el factor más frecuentemente asociado con la CAD fue la infección, siendo las ITU las más prevalentes. Otro factor significativo fue la adherencia a los fármacos, con un porcentaje notable de pacientes que interrumpieron el tratamiento o no se adhirieron a la medicación antes del evento de CAD. Epidemiológicamente, la CAD fue más frecuente en féminas, especialmente de 40 a 60 años. Los niveles elevados de hemoglobina glucosilada (HbA1c) se asociaron directamente con la presencia de CAD en casos de DM2, lo que indica un control glucémico deficiente. Las enfermedades concomitantes más comunes observadas fueron la HTA seguida de la ERC. La falta de tolerancia al tratamiento se relacionó con un aumento de la gravedad de la CAD.

Segovia Y (18), en el 2017 en Lima publicó su tesis de pregrado, cuyo objetivo fue identificar los factores asociados con la cetoacidosis diabética en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 atendidos en el “Departamento de Emergencias del Hospital San José” durante los años 2014-2015 en Lima, Perú. Realizó un estudio observacional. Incluyeron 127 pacientes con DM 2 que acudieron al servicio de emergencias entre 2014 y 2015. De ellos, 40 fueron diagnosticados con cetoacidosis diabética, mientras que los 87 restantes se utilizaron como controles. De todos los pacientes, el 61.4% fueron féminas y el 38.6% fueron hombres. Entre los pacientes con cetoacidosis, ambos sexos estuvieron representados en igual proporción, con un 50%. El grupo de edad más común fue de 41 a 60 años, que comprendía el 65% de los pacientes, con un 50% de los casos de cetoacidosis dentro de este rango. Alrededor del 47.5% de los pacientes tenían comorbilidades, siendo la HTA la más prevalente. El factor de



riesgo significativo asociado con la cetoacidosis diabética fue un nivel de hemoglobina glicosilada $>9\%$, con una razón de momios de 4.05 (IC del 95%: 1.310-12.518, $p = 0.001$), observado en el 75.6% y el 90% de aquellos con CAD.

2.1.3. A nivel Regional

Loayza C (19), en el 2013 en Puno publicó su tesis de pregrado, cuyo objetivo fue evaluar las características de las crisis hiperglucémicas en pacientes hospitalizados en el servicio de “UCI del HRMNB-PUNO”, de enero a diciembre de 2012. Revisó las historias clínicas de 12 pacientes que cumplían con los criterios de selección. Los datos recopilados en los formularios de recopilación de datos se tabularon y analizaron. Encontró que doce pacientes ingresaron a UCI. El protocolo de terapia con insulina para pacientes con crisis hiperglucémicas en el servicio de UCI fue seguro en el tratamiento de tales eventos. Las complicaciones secundarias incluyeron hipoglucemia (16.67%) e hipocalcemia (25%). Se alcanzaron niveles adecuados de glucemia en promedio para el tercer día de hospitalización. La estancia hospitalaria promedio para pacientes con crisis hiperglucémicas fue de seis días. Predominaron las pacientes femeninas (83.33%), mientras que los varones representaron el 16.67%. Los grupos de edad mostraron que el 33.33% tenía entre 50 y 59 años y el 25% tenía entre 40 y 49 años. Entre los pacientes, el 16.67% presentó convulsiones al inicio, mientras que el 83.33% tenía un diagnóstico previo. Las crisis hiperglucémicas ocurrieron con mayor frecuencia entre 1 y 5 años después del inicio de la enfermedad. Se reportó antecedentes familiares de diabetes mellitus en el 58.33% de los pacientes, mientras que el 41.67% no tenía antecedentes familiares. Las infecciones (UTI,



GI, neumonía) se identificaron como los principales factores predisponentes para las crisis hiperglucémicas.

2.2. REFERENCIAS TEÓRICAS

2.2.1. Definición

La cetoacidosis diabética (CAD) tiene niveles elevados de glucosa en sangre, acidosis y niveles elevados de cetonas. Esta afección representa una grave amenaza para la vida y se manifiesta en individuos con DM tipo 1, también puede desarrollarse en personas con DM tipo 2. En la mayoría de los casos, el desencadenante es una diabetes de nueva aparición, una infección o la falta de cumplimiento del tratamiento (20).

2.2.2. Etiología

La cetoacidosis diabética ocurre predominantemente en personas diagnosticadas con DM tipo 1. En ambos grupos, el estrés del catabolismo resultante de patologías o daños agudos como infecciones y traumatismo pueden servir como desencadenantes. Los desencadenantes comunes de la cetoacidosis diabética (CAD) incluyen el incumplimiento del tratamiento, la diabetes recién diagnosticada y otras afecciones médicas agudas. Otras condiciones que pueden provocar CAD incluyen abuso de alcohol, traumatismo, embolia pulmonar e infarto de miocardio. Los fármacos antipsicóticos convencionales, así como los atípicos, también pueden causar hiperglucemia y, rara vez, CAD (21).

Los inhibidores de SGLT2 pueden aumentar el riesgo de cetoacidosis diabética (CAD) a través de varios mecanismos. Cuando se usan junto con



insulina, los inhibidores de SGLT2 a menudo resultan en dosis reducidas de insulina para prevenir la hipoglucemia. Sin embargo, es posible que dosis más bajas de insulina no supriman adecuadamente. Esto puede provocar niveles elevados de cuerpos cetónicos en la sangre, junto con hiperglucemia y la aparición de CAD. Si bien la hiperglucemia típicamente caracteriza a la CAD, un grupo de pacientes puede tener CAD euglucémica. Los inhibidores de SGLT2 también pueden desencadenar CAD euglucémica (22).

La falta de adherencia a la terapia con insulina contribuye significativamente a la cetoacidosis diabética recurrente (CAD) en la población urbana de los Estados Unidos. Factores socioeconómicos y educativos influyen significativamente en la adherencia inadecuada a medicamentos, como la insulina. Un informe reciente sugiere que el abuso de cocaína es un factor de riesgo independiente asociado con la recurrencia de CAD (23).

2.2.3. Epidemiología

La incidencia es mayor entre los pacientes que usan insulina inyectable en comparación con las bombas de infusión de insulina subcutánea (24).

Las tasas de CAD entre los niños varían ampliamente de un país a otro. La incidencia más baja se encontró en Nigeria (2.9 casos por 100,000). La tasa de incidencia más alta se encontró en Suecia y Finlandia, con 41.0 y 37.4 por 100,000 (25).



Se ha observado una tasa de mortalidad superior al 5% entre pacientes de edad avanzada y aquellos con comorbilidades graves. En tales casos, la muerte rara vez se atribuye únicamente a las complicaciones metabólicas.

Pone en peligro la vida, pero se pueden prevenir. El Sistema de Vigilancia de la Diabetes de los Estados Unidos (USDSS) del CDC indicó un aumento en las tasas de hospitalización por CAD, sobre todo en personas menores de 45 años (26).

La población anciana es especialmente susceptible a crisis hiperglucémicas al desarrollar diabetes. Los factores que contribuyen incluyen una mayor resistencia a la insulina y un mecanismo de disminución de la sed. Este grupo de edad es particularmente propenso a la hiperglucemia y la deshidratación, que son componentes clave de las emergencias hiperglucémicas. Con una mayor vigilancia de la diabetes y un tratamiento temprano e agresivo de la hiperglucemia y sus complicaciones, se puede reducir significativamente la morbilidad y la mortalidad por crisis diabéticas agudas en la población geriátrica (27).

2.2.4. Fisiopatología

La diabetes mellitus se caracteriza por deficiencia de insulina y niveles elevados de glucagón en plasma, que pueden normalizarse mediante el reemplazo de insulina (28).

Normalmente, cuando la concentración sérica de glucosa aumenta, ingresa a las células beta pancreáticas, lo que desencadena la producción de insulina. La insulina reduce la producción de glucosa al inhibir la glucogenólisis, y mejora la



absorción de glucosa, reduciendo así los niveles de azúcar en sangre. La deficiencia de insulina produce un aumento de la gluconeogénesis, lo que en última instancia conduce a un empeoramiento de la hiperglucemia. Esto hace que el tejido adiposo libere ácidos grasos libres a la circulación (lipólisis), que luego se convierten en el hígado en cuerpos cetónicos, lo que provoca cetonemia y acidosis metabólica. Aunque el glucagón no es esencial para desarrollar cetoacidosis en la diabetes mellitus, puede acelerar la aparición de cetonemia e hiperglucemia durante la deficiencia de insulina. Los pacientes que toman inhibidores de SGLT2 enfrentan un mayor riesgo de desarrollar CAD euglucémica (29).

La diuresis causada por hiperglucemia, deshidratación, hiperosmolaridad y desequilibrio electrolítico conduce a una disminución de la filtración glomerular. A medida que empeora la función renal, se exacerban la hiperglucemia y la hiperosmolaridad. La hiperosmolaridad y la función alterada de la insulina también afectan la utilización de potasio por el músculo esquelético, lo que resulta en un agotamiento del potasio intracelular. Además, la diuresis osmótica provoca la pérdida de potasio, lo que lleva a una reducción del nivel corporal total de potasio. En pacientes con CAD, los niveles de potasio pueden variar y un nivel normal de potasio en plasma puede en realidad indicar un nivel bajo de potasio corporal total. La hiperosmolaridad se considera el principal factor responsable de la disminución de la conciencia en pacientes con cetoacidosis diabética (30).



Nuevos datos sugieren que la hiperglucemia conduce a un estado inflamatorio grave y a un aumento de las citocinas proinflamatorias, peroxidación lipídica y especies reactivas de oxígeno, así como factores de riesgo cardiovascular o patología cardiovascular. Después de la terapia con insulina y la hidratación con líquidos por vía intravenosa, las citocinas proinflamatorias vuelven a los valores normales en 24 horas.

2.2.5. Cuadro clínico

Los síntomas de la hiperglucemia pueden incluir aumento del hambre (polifagia), micción frecuente (poliuria) y sed excesiva (polidipsia). A medida que la afección progresa y aumenta la pérdida de volumen, signos de deshidratación. Los síntomas adicionales pueden incluir anorexia, náuseas, vómitos, dolor abdominal y pérdida de peso.

Si hay una infección superpuesta que desencadenó el episodio de CAD, el paciente puede tener otros síntomas infecciosos como fiebre, tos u otros síntomas urinarios. También se debe obtener el historial de medicación, incluidos qué medicamentos se recetan al paciente y cómo los ha estado usando. Se debe determinar el consumo de sustancias (drogas y alcohol) (31).

En la exploración, los signos vitales suelen mostrar taquicardia y taquipnea. Debido al posible desencadenante infeccioso de la CAD, el paciente puede presentar fiebre o hipotermia. La presión arterial puede variar, y la hipotensión indica una afección subyacente más grave. Los pacientes en general parecen no encontrarse bien. Se puede observar respiración de Kussmaul,



caracterizada por respiraciones laboriosas, profundas y rápidas. Algunos proveedores pueden detectar un olor afrutado en el aliento del paciente, lo que indica la presencia de acetona. A menudo se presentan signos de deshidratación, como llenado capilar deficiente, turgencia cutánea reducida y membranas mucosas secas. También se puede informar dolor abdominal. En casos más graves, pueden producirse alteraciones del estado mental, somnolencia general y déficits neurológicos focales, lo que indica edema cerebral, que requiere tratamiento inmediato si se detecta (32).

2.2.6. Exámenes auxiliares

Los criterios comúnmente aceptados para la cetoacidosis diabética son glucemia superior a 250 mg/dl, pH arterial inferior a 7.3, bicarbonato sérico inferior a 15 mEq/l y presencia de cetonemia o cetonuria. La brecha aniónica normal es de 12 mEq/l. La brecha aniónica superior a 14-15 mEq/l indica la presencia de una acidosis metabólica con brecha aniónica aumentada. El pH arterial puede ser normal o incluso elevado si coexisten otros tipos de alcalosis metabólica o respiratoria. Ejemplos típicos son los vómitos o el uso de diuréticos. La glucosa en sangre puede ser normal o mínimamente elevada en pacientes con CAD (<300 mg/dl), donde el riesgo subyacente de hipoglucemia preexiste, como en pacientes con trastorno por consumo de alcohol o pacientes que reciben insulina o inhibidores de SGLT2 (33).

La mayoría de los pacientes con CAD que acuden al hospital tienen leucocitosis. El sodio sérico en el informe de laboratorio es falsamente bajo en CAD y se puede corregir agregando 1.6 mEq al sodio sérico medido por cada 100



mg/dl de glucosa por encima de 100 mg/dl. El potasio sérico suele estar elevado debido a un desplazamiento del potasio del espacio intracelular al extracelular causado por acidosis y deficiencia de insulina. Sin embargo, el potasio corporal total puede agotarse o agotarse rápidamente con la administración de insulina. El magnesio suele ser bajo y también es necesario reponerlo. El nivel de fosfato sérico en la CAD puede estar elevado a pesar del agotamiento total del fosfato corporal (34).

Es posible que sea necesario realizar otras pruebas, como cultivos de orina, esputo y sangre, lipasa sérica y radiografía de tórax, según el caso. La neumonía y las infecciones del tracto urinario son las infecciones más comunes que precipitan la CAD. La medición de la hemoglobina glucosilada (A1C) proporciona información sobre las tendencias de la glucosa a lo largo de meses.

En la CAD aguda, la proporción de cuerpos cetónicos (3-beta-hidroxibutirato-acetoacetato) aumenta desde lo normal (1:1) hasta 10:1. En respuesta a la terapia con insulina, los niveles de 3-beta-hidroxibutirato (3-HB) comúnmente disminuyen mucho antes que los niveles de acetoacetato (AcAc). La prueba de nitroprusiato, frecuentemente utilizada, sólo detecta acetoacetato en sangre y orina. Esta prueba proporciona sólo una evaluación semicuantitativa de los niveles de cetonas y se asocia con resultados falsos positivos. Recientemente, se han puesto a disposición de uso común pruebas cuantitativas económicas de los niveles de 3-HB, que ofrecen opciones para controlar y tratar la diabetes y otros estados caracterizados por el metabolismo anormal de los cuerpos cetónicos (35).



El nivel sérico de enzimas pancreáticas está elevado en la CAD debido a un trastorno en el metabolismo de los carbohidratos. En la CAD, los pacientes que presentan dolor abdominal y enzimas pancreáticas elevadas no deben ser diagnosticados con pancreatitis aguda de inmediato. En el caso de un dilema, imágenes como una tomografía computarizada ayudarían a distinguir la elevación leve a moderada de las enzimas debido a la CAD de la pancreatitis aguda. La alteración de los lípidos se observa comúnmente en pacientes con CAD. En un estudio, antes del tratamiento con insulina, los niveles medios de triglicéridos y colesterol en plasma eran de 574 mg/dl (rango de 53 a 2355) y 212 mg/dl (rango de 118 a 416), respectivamente. La terapia con insulina resultó en una rápida disminución de los niveles de triglicéridos plasmáticos por debajo de 150 mg/dl a las 24 horas. Los niveles plasmáticos de apoproteína (apo) B estaban en el rango superior normal (101 mg/dl) antes del tratamiento y disminuyeron con la terapia debido a disminuciones significativas en VLDL, pero no en HDL o LDL apoB (36).

Un ECG ayudará a detectar cambios isquémicos o signos de hipopotasemia o hiperpotasemia. Las ondas T máximas pueden indicar hiperpotasemia y las ondas T bajas con onda U indican hipopotasemia.

Imágenes: se puede realizar una radiografía de tórax para descartar una consolidación. La resonancia magnética y, hasta cierto punto, la tomografía computarizada de la cabeza puede detectar edema cerebral, pero las imágenes no deben retrasar el tratamiento si se sospecha de edema cerebral.

2.2.7. Tratamiento



La reanimación y el mantenimiento de líquidos, la terapia con insulina, la reposición de electrolitos y los cuidados de apoyo son los pilares del tratamiento de la cetoacidosis diabética.

- **Hidratación:** En pacientes con CAD, el déficit de líquidos puede alcanzar hasta el 10-15% del peso corporal. La reanimación inmediata con líquidos es vital para corregir la hipovolemia, restablecer la perfusión tisular y eliminar las cetonas. La hidratación mejora el control glucémico independientemente de la insulina.
- **Elección de fluidos:** Los fluidos isotónicos se han establecido desde hace más de 50 años como fluidos preferidos. En un metaanálisis de 2013 se compararon coloides versus cristaloides para pacientes críticamente enfermos y se encontró que los cristaloides no eran inferiores. Tradicionalmente, se ha utilizado solución salina normal al 0.9%. Ha existido la preocupación de que la solución salina normal pueda contribuir a la hipercloremia y la acidosis metabólica hiperclorémica; sin embargo, esto suele ocurrir cuando se utiliza para grandes volúmenes. Se han realizado pequeños estudios que comparan la solución salina normal con otras soluciones como el lactato Ringer. Estos estudios no mostraron diferencias en los resultados clínicos. Se continúa utilizando solución salina normal para la hidratación inicial (37).
- **Tasa de infusión:**
 - Inicial: Generalmente es apropiada una infusión de 15 a 20 ml por kg de peso corporal en la primera hora. En un estudio se ha comparado una hidratación agresiva con 1 litro/hora durante 4 horas con un ritmo de



hidratación más lento a la mitad del ritmo. Se descubrió que una hidratación más lenta era igualmente efectiva. Sin embargo, en pacientes críticamente enfermos, incluidos aquellos con hipotensión, se prefiere la fluidoterapia agresiva. Ha habido un amplio debate sobre el riesgo de edema cerebral en pacientes con reanimación temprana agresiva con volumen. Hay estudios que han demostrado tasas de aumento del edema cerebral con volumen agresivo, particularmente en la población pediátrica. Sin embargo, otros estudios no muestran diferencias en el resultado y teorizan que los pacientes con mayor riesgo de edema cerebral se presentan en una etapa posterior y son los que tienen una depleción de volumen más grave (38).

- **Mantenimiento:** La elección posterior para la reposición de líquidos depende de la hemodinámica, el estado de hidratación, los niveles séricos de electrolitos y la diuresis. En pacientes con niveles elevados de sodio sérico, es apropiado una infusión de NaCl al 0.45 % a razón de 4 a 14 ml/kg/hora o 250 a 500 ml/h, y para pacientes con hiponatremia, se prefiere NaCl al 0.9% a una velocidad similar. Es posible que sea necesario ajustar los líquidos de mantenimiento si la acidosis metabólica hiperclorémica se convierte en una preocupación, entonces puede cambiar a la solución de lactato Ringer (39).

- **Terapia con insulina:** El descubrimiento de la insulina, junto con los antibióticos, ha supuesto una drástica disminución de la mortalidad por CAD, hasta el 1%. La insulina intravenosa mediante infusión continua es el estándar de atención. Los protocolos de tratamiento anteriores han recomendado la



administración de un bolo inicial de 0.1 U/kg, seguido de la infusión de 0.1 U/kg/h. Un ensayo aleatorio prospectivo más reciente demostró que no es necesario un bolo si los pacientes reciben una infusión de insulina cada hora a razón de 0.14 U/kg/h. Cuando la glucosa plasmática alcanza 200-250 mg/dl, y si el paciente todavía tiene una brecha aniónica, entonces se deben iniciar líquidos que contengan dextrosa y es posible que sea necesario reducir la velocidad de infusión de insulina (40).

El tratamiento de pacientes adultos con cetoacidosis diabética leve y sin complicaciones puede ser tratado con insulina Lispro subcutánea cada hora en un entorno de cuidados no intensivos y puede ser seguro y rentable en comparación con el tratamiento con insulina regular intravenosa en un entorno de cuidados intensivos, como se muestra en muchos estudios. En uno de estos estudios, los pacientes recibieron insulina Lispro subcutánea en una dosis inicial de 0.3 U/kg, seguida de 0.1 U/kg cada hora hasta que la glucosa en sangre fue inferior a 250 mg/dl. Luego, la dosis de insulina se redujo a 0.05 o 0.1 U/kg administrado cada hora hasta la resolución de la CAD. De manera similar, se ha utilizado insulina Aspart y se ha descubierto que tiene una eficacia similar (41).

Los pacientes con CAD deben ser tratados con insulina hasta su resolución. Los criterios para la resolución de la cetoacidosis incluyen glucosa en sangre inferior a 200 mg/dl y dos de los siguientes criterios: un nivel de bicarbonato sérico \geq superior a 15 mEq/l, un pH arterial superior a 7.3 o un desequilibrio aniónico calculado igual o inferior a 12 mEq/l. Los pacientes pueden realizar



la transición a insulina administrada por vía subcutánea cuando la CAD se haya resuelto y puedan comer. A aquellos previamente tratados con insulina se les podría recomendar su dosis casera si hubieran estado bien controladas.

Los pacientes que nunca han recibido insulina deben recibir un régimen de dosis múltiples de insulina comenzando con una dosis de 0.5 a 0.8 U/kg/día. Para prevenir la recurrencia de la cetoacidosis en el período de transición, la infusión de insulina debe continuar durante 2 horas después del inicio de la insulina subcutánea y controlar el azúcar en sangre y el perfil metabólico completo nuevamente antes de detener el goteo de insulina. Si el paciente no puede tolerar la ingesta oral, se puede continuar con la administración de insulina y líquidos por vía intravenosa. El uso de análogos de insulina de acción prolongada durante el tratamiento inicial de la CAD puede facilitar la transición de la terapia con insulina intravenosa a la subcutánea (42).

- **Reemplazo de electrolitos:**

- **Potasio:** Los pacientes con CAD suelen tener inicialmente hiperpotasemia de leve a moderada, a pesar de un déficit corporal total de potasio. El inicio de la insulina provoca un desplazamiento intracelular de potasio y reduce la concentración de potasio, lo que puede provocar una hipopotasemia grave. Por lo tanto, los pacientes con niveles séricos de potasio inferiores a 3.3 mmol/L necesitan un tratamiento inicial con reanimación con líquidos y reemplazo de potasio, mientras se retrasa el inicio de la insulina hasta que los niveles de potasio sean superiores a 3.3 mmol/L, para evitar arritmias cardíacas, paro cardíaco. y debilidad de los músculos



respiratorios. En otros pacientes, la reposición de potasio debe iniciarse cuando la concentración sérica es inferior a 5.2 mEq/L para mantener un nivel de 4 a 5 mEq/L. La administración de 20 a 30 mEq de potasio por litro de líquido es suficiente para la mayoría de los pacientes; sin embargo, se requieren dosis más bajas para pacientes con insuficiencia renal aguda o crónica (43).

- Magnesio: La hipopotasemia se asocia comúnmente con hipomagnesemia. Es posible que sea necesario reponer tanto el potasio como el magnesio, y puede ser difícil mejorar los niveles de potasio hasta que se repongan los niveles de magnesio.
- Bicarbonato: La sustitución del bicarbonato no parece ser beneficiosa. En un estudio, se encontró que la diferencia en el tiempo hasta la resolución de la acidosis (8 horas versus 8 horas; $p = 0.7$) y el tiempo hasta el alta hospitalaria (68 horas versus 61 horas; $p = 0.3$) era estadísticamente insignificante entre los pacientes que recibieron bicarbonato intraarterial ($n = 44$) en comparación con aquellos que no lo recibieron ($n = 42$). En otro estudio pediátrico, los niños con cetoacidosis diabética que tenían PaCO₂ baja y concentraciones altas de BUN al momento de la presentación y aquellos tratados con bicarbonato tenían un mayor riesgo de edema cerebral. Los riesgos propuestos del uso de la terapia con bicarbonato de sodio en la CAD pueden incluir acidosis paradójica del LCR, hipopotasemia, grandes bolos de sodio y edema cerebral. Sin embargo, puede usarse en pacientes con acidemia grave. Las pautas más



recientes de la ADA recomiendan el uso de terapia con bicarbonato de sodio en pacientes con pH inferior a 7.1 (44).

- Fosfato: El papel de la reposición de fosfato en la CAD se ha analizado en diferentes estudios. En un estudio aleatorizado con 44 pacientes, la terapia con fosfato no alteró la duración de la CAD, la dosis de insulina necesaria para corregir la acidosis, los niveles anormales de enzimas musculares, la desaparición de la glucosa ni la morbilidad y mortalidad. Aunque teóricamente atractiva, la terapia con fosfato no es una parte esencial del tratamiento de la CAD en la mayoría de los pacientes, en la literatura se ha descrito un caso inusual de convulsiones graves relacionadas con hipofosfatemia (1.0 mg/dl) en un niño con cetoacidosis diabética (CAD) (45).

- **Monitoreo de laboratorio:**

- Se deben realizar pruebas de glucosa en el lugar de atención (POCT) cada hora
- Es posible que sea necesario medir los niveles séricos de glucosa y electrolitos cada 2 horas hasta que el paciente esté estable y luego cada 4 horas.
- Nitrógeno ureico en sangre inicial (BUN)
- Monitoreo inicial de VBG o ABG, seguido de eventos precipitantes según sea necesario

- **Intubación:** Existen múltiples riesgos asociados con la intubación en pacientes con CAD. En la medida de lo posible, se debe evitar la intubación.



El tratamiento como se indicó anteriormente, centrándose en la administración de líquidos e insulina, casi siempre conducirá a una mejora de la acidosis y de la presentación clínica general. Los pacientes intentan compensar la acidosis grave creando una alcalosis respiratoria compensatoria que se manifiesta mediante taquipnea y respiración de Kussmaul. Si los pacientes ya no pueden generar alcalosis respiratoria debido al estado comatoso o fatiga severa, se debe considerar la intubación. Sin embargo, los riesgos de la intubación en la CAD incluyen un aumento de la PaCO_2 durante la sedación y/o parálisis, lo que puede disminuir aún más el pH, aumentando el riesgo de aspiración debido a la gastroparesia y dificultad para igualar el grado de compensación respiratoria una vez que el paciente está conectado a un ventilador. Si un paciente es intubado y conectado a un ventilador, es esencial intentar igualar la ventilación minuto del paciente de manera que se cree alcalosis respiratoria para compensar la acidosis metabólica de la CAD. De lo contrario, la acidosis empeorará y, en última instancia, puede provocar un paro cardíaco. Es razonable comenzar con un volumen corriente de 8 ml/kg basado en el peso corporal ideal y la frecuencia respiratoria, similar a la frecuencia respiratoria de compensación del paciente. Sin embargo, se debe tener cuidado de que no se produzca auto-PEEP debido a la frecuencia respiratoria rápida (46).

- **Edema cerebral:** Se debe controlar el estado mental y el examen neurológico en todos los pacientes con CAD. En cualquier paciente que esté gravemente obnubilado o comatoso o que tenga un estado mental en deterioro a pesar del



tratamiento o déficits neurológicos focales, debe haber un umbral muy bajo para tratar el edema cerebral. El manitol suele ser el agente de primera línea, aunque también hay estudios tanto en la literatura sobre TBI como en la literatura sobre CAD sobre el uso de solución salina al 3%.

- **Eventos precipitantes:** La infección es un desencadenante muy común de la CAD en pacientes con diabetes de nueva aparición y diabetes previamente establecida. Si existe alguna sospecha de infección, se deben administrar antibióticos de inmediato. Como se mencionó, también puede haber otros eventos que desencadenen la CAD. Se debe tratar tanto la CAD como cualquier otra etiología subyacente.

2.2.8. Diagnóstico diferencial

La cetoacidosis diabética tiene una presentación diversa y es por eso que varias otras patologías comunes pueden imitar este diagnóstico. Es imperativo que los proveedores consideren los siguientes diagnósticos diferenciales cuando se sospecha el diagnóstico de CAD:

- Síndrome hiperosmolar hiperglucémico no cetósico
- Cetosis por inanición
- Infarto de miocardio
- Pancreatitis
- Cetoacidosis alcohólica
- Acidosis láctica
- Septicemia



- Exposición toxicológica (etilenglicol, metanol, paraldehído, salicilato)
- Sobredosis de medicamentos para la diabetes
- Uremia

2.2.9. Pronóstico

La cetoacidosis diabética todavía tiene una tasa de mortalidad del 0,2 al 2,5% en los países en desarrollo. Los pacientes que se presentan en estado comatoso, con hipotermia o con oliguria tienden a tener los peores resultados. Para la mayoría de los pacientes tratados con prontitud, los resultados son favorables, especialmente si el desencadenante no es una infección. Sin embargo, los pacientes de edad avanzada con enfermedades concurrentes como infarto de miocardio, neumonía o sepsis suelen tener estancias hospitalarias prolongadas y altas tasas de mortalidad. La causa más importante de mortalidad es el edema cerebral, que se observa predominantemente en pacientes más jóvenes, causado principalmente por cambios de líquido intracelular. Otra causa crítica de morbilidad es la disfunción renal. Estudios recientes han demostrado que los pacientes con diabetes tipo 2 que desarrollan CAD tienen un alto riesgo de sufrir un derrame cerebral dentro de los primeros seis meses después del evento (47).

2.2.10. Complicaciones

La hipoglucemia es la complicación más común de la cetoacidosis diabética durante el tratamiento y ocurre en aproximadamente 5 a 25% de los pacientes con CAD. Los resultados adversos agudos de la hipoglucemia incluyen



convulsiones, arritmias y eventos cardiovasculares. Es necesario controlar el nivel de azúcar en sangre cada hora en la fase aguda del tratamiento.

La hipopotasemia es común. La hipopotasemia grave puede provocar debilidad muscular, arritmias cardíacas y paro cardíaco. El monitoreo y el manejo se describe en detalle en este artículo en la sección de manejo de la CAD. Otras posibles alteraciones electrolíticas son la hipercloremia, que puede ocurrir hasta en 1/3 de los pacientes, y la hipomagnesemia y la hiponatremia (48).

El edema cerebral es menos común en adultos que en niños. Los factores de riesgo incluyen edad más temprana, diabetes de nueva aparición, mayor duración de los síntomas, presión parcial más baja de dióxido de carbono, acidosis severa, nivel inicial bajo de bicarbonato, nivel bajo de sodio, nivel alto de glucosa en el momento de la presentación, hidratación rápida y retención de líquido en el estómago.

La rabdomiólisis puede ocurrir en pacientes con CAD, aunque ocurre más comúnmente con EHH. Puede provocar insuficiencia renal aguda. La hipofosfatemia grave en relación con la CAD también puede causar rabdomiólisis (49).

La insuficiencia respiratoria aguda podría estar asociada con la CAD. Las causas podrían ser neumonía, SDRA o edema pulmonar. Se han reconocido dos variedades de edema pulmonar en la CAD, el secundario a la presión venosa pulmonar elevada y el aumento de la permeabilidad capilar pulmonar (50).



CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1.1. Tipo de Estudio:

Descriptivo: Este estudio se enfocó en caracterizar detalladamente a los pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2, específicamente aquellos que presentaron cetoacidosis diabética en el Hospital Carlos Monge Medrano de Juliaca durante el periodo comprendido entre 2022 y 2023. Se describieron las características clínicas, demográficas y biomédicas relevantes para comprender mejor esta complicación grave de la diabetes.

Observacional: No se realizaron intervenciones que pudieran alterar las condiciones naturales del entorno ni las variables en estudio. Los datos fueron recogidos observando los eventos tal como ocurrieron en la práctica clínica habitual del hospital.

Transversal: La recolección de datos se llevó a cabo en un punto específico en el tiempo dentro del periodo mencionado, permitiendo capturar un panorama claro de la situación de los pacientes durante ese intervalo.

Enfoque de Casos y Controles: Se compararon dos grupos definidos: los casos, compuestos por individuos diagnosticados con cetoacidosis diabética, y los controles, que fueron pacientes similares, pero sin esta complicación. Esta



comparación facilitó la identificación de factores de riesgo asociados específicamente con la cetoacidosis diabética en la población estudiada.

3.2. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

No experimental: El estudio no implicó la manipulación deliberada de ninguna variable. Se basó en la observación y la recopilación de datos existentes en el contexto clínico real del hospital.

3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA

3.3.1. Población

La población estuvo constituida por 245 pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 atendidos en el Hospital Carlos Monge Medrano de Juliaca en el periodo 2022 y 2023.

3.3.2. Tamaño de muestra

Se calculó un tamaño de muestra de 150 pacientes mediante muestreo aleatorio simple para proporciones, seleccionados entre los pacientes atendidos en el Hospital Carlos Monge Medrano de Juliaca durante el periodo 2022-2023. Estos pacientes se distribuyeron en dos grupos de estudio:

- **Casos:** Incluyó a 47 pacientes diagnosticados con cetoacidosis diabética.
- **Controles:** Incluyó a 103 pacientes sin diagnóstico de cetoacidosis diabética.



3.3.3. Selección de la muestra

La muestra se seleccionó utilizando muestreo aleatorio sistemático de entre los 245 pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2. Se eligieron aleatoriamente 150 pacientes para participar en el estudio.

3.3.4. Criterios de inclusión

Casos:

- Pacientes con diagnóstico confirmado de Diabetes Mellitus tipo 2.
- Pacientes atendidos en el Hospital Carlos Monge Medrano en el periodo 2022-2023.
- Pacientes que posean criterios laboratoriales para cetoacidosis diabética: Glucosa > 250 mg/dl, presencia de cetonuria, pH < 7.3, y bicarbonato < 18 meq/L.
- Pacientes con historia clínica con datos completos

Controles:

- Pacientes con diagnóstico confirmado de Diabetes Mellitus tipo 2.
- Pacientes atendidos en el Hospital Carlos Monge Medrano en el periodo 2022-2023.
- Pacientes que cumplan con los criterios laboratoriales de cetoacidosis.
- Pacientes con historia clínica con datos completos.

3.3.5. Criterios de exclusión

Ambos grupos:



- Pacientes con diagnóstico de Diabetes Mellitus tipo 1
- Mujeres con Diabetes Gestacional.

3.3.6. Ubicación y descripción de la población

La investigación se llevó a cabo en el Hospital Carlos Monge Medrano de Juliaca con información del en el periodo 2022 y 2023; el hospital cuenta con las especialidades de Ginecología, Cirugía, Pediatría y Medicina; tiene la categoría de II-2, y se encuentra en la ciudad de Juliaca, es de referencia de los establecimientos de la zona norte de la Región Puno. El hospital se encuentra en la Carretera Huancané Km. 2-Juliaca, a una altitud de 3,824 msnm

3.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS:

3.4.1. Técnica de recolección de datos

La técnica utilizada para la recolección de datos fue la revisión de historias clínicas de las pacientes para obtener la información de la ficha de recolección de datos.

3.4.2. Procedimiento de recolección de datos:

La recolección de datos se enfocó en pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 atendidos en el Hospital Carlos Monge Medrano de Juliaca durante los años 2022 y 2023. Se implementó el siguiente proceso:

- Diseño de Herramienta de Recolección: Se creó un formato estructurado en Excel para la recopilación de datos. Este formato fue diseñado para asegurar



la captura eficiente y sistemática de información relevante de las historias clínicas. El formato fue validado por juicio de expertos.

- Recopilación Manual de Datos: Los datos fueron registrados manualmente durante la revisión detallada de las historias clínicas de los pacientes.
- Uso de Registros Hospitalarios: Complementariamente, se utilizarán los registros de los libros del Servicio de Medicina del Hospital correspondientes a los años 2022 y 2023.
- Autorizaciones Necesarias: Se obtuvo la autorización previa del director del Hospital, Jefe del Servicio de Medicina y el Jefe de Estadística del Hospital para acceder a las historias clínicas y registros hospitalarios.

3.4.3. Procesamiento y análisis de datos:

El análisis de los datos recopilados se llevó a cabo de la siguiente manera:

- Análisis Descriptivo de Variables Cualitativas: Se determinaron y presentaron las frecuencias absolutas y relativas de las variables cualitativas. Esto incluirá características como el sexo, tipo de tratamiento y comorbilidades.
- Análisis de Variables Cuantitativas: Las variables cuantitativas, como la edad, niveles de glucosa y hemoglobina glicosilada, fueron analizadas y descritas mediante el cálculo de promedios y desviación estándar.
- Este enfoque garantizó una recolección de datos exhaustiva y un análisis riguroso, lo que contribuyó a la validez y fiabilidad de los resultados del estudio.



- Cálculo del Odds Ratio (OR) e Intervalo de Confianza: Se calculará el Odds Ratio para cada factor asociado a la CAD, junto con su intervalo de confianza del 95%. Este enfoque ayudó a identificar la fuerza y la significancia de las asociaciones entre los factores estudiados y la cetoacidosis diabética.
- Interpretación del Odds Ratio: Un OR mayor a 1, con un intervalo de confianza que no incluye la unidad y un valor de p menor de 0.05, se interpretará como indicativo de una asociación estadísticamente significativa entre el factor y la CAD.
- Herramientas Estadísticas: El análisis se llevó a cabo utilizando el software Epi Info versión 7 para Windows, que facilitó la ejecución de análisis epidemiológicos complejos.

Las variables analizadas fueron:

Variable dependiente:

- Cetoacidosis diabética.

Variables independientes:

- Demográficas: sexo y edad.
- Clínicas: infecciones, tipo de tratamiento, comorbilidades, tiempo de enfermedad y nivel de conciencia.
- Funciones vitales: Temperatura, frecuencia cardiaca, frecuencia respiratoria.
- Laboratoriales: Leucocitos, glucosa, pH arterial, bicarbonato, osmolaridad y anión GAP.

Tabla 1

Operacionalización de variable dependiente

Variable	Indicador	Unidad/ Categoría	Escala	Tipo de Variable
Cetoacidosis diabética	Laboratorio: Glucosa > 250 mg/dl Cetonuria pH arterial < 7.3 Bicarbonato < 18 meq/L	Si No	Nominal	Cualitativa

Tabla 2

Operacionalización de variable independiente

Variable	Indicador	Unidad/Categoría	Escala	Tipo de Variable
Sexo	Características fenotípicas	Masculino Femenino	Nominal	Cualitativa
Edad	Años	< 20 20 a 35 36 a 60 > 60	De intervalo	Cuantitativa
Infecciones	Historia clínica	Si No	Nominal	Cualitativa
Tipo de tratamiento	Historia clínica	Insulina Antidiabéticos orales Ambos Abandono Ninguno	Nominal	Cualitativa
Comorbilida des	Historia clínica	Hipertensión Arterial Enfermedad renal crónica Otras Ninguno	Nominal	Cualitativa
Tiempo de enfermedad	Días	>1 ≤ 1	De razón	Cuantitativa
Temperatura	°C	>38 ≤ 38	De razón	Cuantitativa
Frecuencia cardiaca	Lpm	< 60 60 a 100 >100	De razón	Cuantitativa

Variable	Indicador	Unidad/Categoría	Escala	Tipo de Variable
Frecuencia respiratoria	Rpm	< 12 12 a 20 >20	De razón	Cuantitativa
Nivel de conciencia	Registro de historia clínica	Inconsciente Letárgico LOTEP	Nominal	Cualitativa
Leucitos	Leu/micrl	< 4,000 4,000 a 11,000 >11,000	De razón	Cuantitativa
Glucosa	Mg/dl	Número	De razón	Cuantitativa
pH arterial	Registro de laboratorio	Número	De razón	Cuantitativa
Bicarbonato	meq/L	Número	De razón	Cuantitativa
Cetonuria	Registro de laboratorio	Si No	Nominal	Cualitativa
Osmolaridad	mOm/L	Número	De razón	Cuantitativa
Anión GAP	Meq/L	Número	De razón	Cuantitativa

3.5. ASPECTOS ÉTICOS.

- Riesgos y Protección de los Participantes: El estudio no presentó riesgos para los participantes, ya que la información fue recolectada exclusivamente de historias clínicas. No se emplearon métodos invasivos.
- Confidencialidad y Uso de Datos: Se garantizó la confidencialidad total de la información recabada, utilizándose únicamente con fines estadísticos y de investigación. Esto aseguró una ética de manejo de datos personales y sensibles.
- Validación de Herramientas de Recolección: La ficha de recolección de datos fue sometida a aprobación por juicio de expertos para asegurar su validez y relevancia clínica.
- Consentimiento Informado: No fue necesario aplicar el consentimiento informado, porque el estudio no implicó interacción directa con los pacientes.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. RESULTADOS.

Tabla 3

Frecuencia de la cetoacidosis diabética en pacientes diabéticos atendidos en el Hospital el Carlos Monge Medrano de Juliaca en el periodo 2022 y 2023

Cetoacidosis diabética	No.	%
Si	47	31.3
No	103	68.7
Total	150	100.0

Fuente: Historia clínica.

En la tabla 3 se observa que de los 150 pacientes con Diabetes Mellitus que ingresaron al estudio, 47 (31.3%) presentaron cetoacidosis diabética y 103 (68.7%) pacientes no presentaron cetoacidosis diabética. Estos resultados pueden explicarse por varios factores: el control del nivel de glucosa en sangre, la duración de la diabetes, el conocimiento y manejo de la enfermedad, el acceso a atención médica, factores demográficos, comorbilidades y eventos desencadenantes como infecciones o estrés. Esta elevada proporción de cetoacidosis pueden generar mayor morbimortalidad en los pacientes en estudio.

Tabla 4

Tiempo de enfermedad de la cetoacidosis diabética en pacientes diabéticos atendidos en el Hospital el Carlos Monge Medrano de Juliaca en el periodo 2022 y 2023.

Tiempo de enfermedad (días)	No.	%
< 1	1	2.1
1 a 2	24	51.1
>2	22	46.8
Total	47	100.0

Fuente: Historia clínica.

En la tabla 4 se presenta la frecuencia del tiempo de enfermedad de los pacientes que presentaron cetoacidosis, y se observa la mayor proporción de pacientes tuvieron un tiempo de enfermedad de 1 a 2 días (24 pacientes, 51.1%), luego los pacientes que tuvieron un tiempo de enfermedad mayor a 2 días (22 pacientes, 46.8%) y en menor proporción los pacientes que tuvieron un tiempo de enfermedad menor a 1 día (1 paciente, 2.1%).

Tabla 5

Nivel de conciencia de los pacientes con cetoacidosis diabética en pacientes diabéticos atendidos en el Hospital el Carlos Monge Medrano de Juliaca en el periodo 2022 y 2023

Nivel de conciencia	No.	%
Inconsciente	12	25.5
Letárgico	12	25.5
LOTEP	23	48.9
Total	47	100.0

Fuente: Historia clínica.

En la tabla 5 es el nivel de conciencia de los pacientes que presentaron cetoacidosis, y se observa que la mayor proporción estuvo LOTEP (48 pacientes, 48.9%) y la menor proporción estuvo inconsciente o letárgico (12 pacientes, 25.5%, en cada grupo).

Tabla 6

Criterios de diagnóstico de la cetoacidosis diabética en pacientes diabéticos atendidos en el Hospital el Carlos Monge Medrano de Juliaca en el periodo 2022 y 2023

Criterios	Valor mínimo	Valor máximo	Promedio	Desviación estándar
Glucosa sanguínea	250	580	364.3	104.6
pH arterial	6.84	7.29	7.19	0.1
Bicarbonato sanguíneo	1.7	17.9	8.05	4.5
Cetonuria	POSITIVO			

Fuente: Historia clínica.

En la tabla 6 se presenta los valores de los exámenes de laboratorio utilizados como criterios de diagnóstico de la cetoacidosis, y se observa que, en lo referente a la glucosa sanguínea, el valor mínimo fue 250 mg/dl, el valor máximo de 580 mg/dl, el promedio de 364.3 mg/dl y la desviación estándar de 104.6 mg/dl. En relación al pH arterial, el valor mínimo fue 6.84, el valor máximo de 7.19, el promedio de 7.29 y la desviación estándar de 0.1. Respecto al bicarbonato sanguíneo, el valor mínimo fue 1.7 meq/L, el valor máximo de 17.9 meq/L, el promedio de 8.05 meq/L y la desviación estándar de 4.5 meq/L. En relación a la cetonuria, todos los pacientes presentaron resultado cualitativo positivo de cetonuria.

Tabla 7

Factores demográficos asociados a cetoacidosis diabética en pacientes diabéticos atendidos en el Hospital el Carlos Monge Medrano de Juliaca en el periodo 2022 y 2023

Factores demográficos	Cetoacidosis diabética				OR	IC	P
	Si (casos)		No (controles)				
	No.	%	No.	%			
Sexo							
Masculino	21	44.7	43	41.7	1.1	0.6-2.3	0.4
Femenino	26	55.3	60	58.3	0.9	0.4-1.8	0.4
Edad (años)							
< 20	1	2.1	1	1.0	2.2	0.1-36.2	0.5
20 a 35	6	12.8	10	9.7	1.4	0.5-3.9	0.4
36 a 60	29	61.7	52	50.5	1.5	0.8-3.2	0.1
> 60	11	23.4	40	38.8	0.4	0.2-1.1	0.05

Fuente: Historia clínica.

En la tabla 7 se analiza los factores demográficos asociados a cetoacidosis diabética.

En el análisis descriptivo se observa que en relación al sexo la mayor proporción de pacientes con cetoacidosis fueron de sexo femenino (26 pacientes, 55.3%) y la menor frecuencia fue de sexo masculino (21 pacientes, 44.7%). En lo relacionado a la edad del paciente se observa que la mayor proporción de pacientes con cetoacidosis se encuentra en el grupo de 36 a 60 años (29 casos, 61.7%), luego en el grupo de mayores de 60 años (11 pacientes, 23.4%), seguidamente en el grupo de 20 a 35 años (6 pacientes, 12.8%) y en menor proporción en el grupo de menores de 20 años (1 caso, 2.1%).

En el análisis de los factores demográficos asociados a cetoacidosis diabética, se observa que el sexo no fue un factor asociado, siendo el OR para sexo masculino de 1.1 (IC: 0.6-2.3; p: 0.4) y para el sexo femenino de 0.9 (IC: 0.4-1.8; p: 0.4). De igual manera se observa que la edad no fue un factor asociado a cetoacidosis diabética, siendo el OR

para el grupo de menores de 20 años de 2.2 (IC: 0.1-36.2; p:0.5), para el grupo de 20 a 35 años de 1.4 (IC: 0.5-3.9; p: 0.4), para el grupo de 36 a 60 años de 1.5 (IC: 0.8-3.2; p: 0.1) y para el grupo de mayores de 60 años de 0.4 (IC: 0.2-1.1; p: 0.05).

Tabla 8

Factores clínicos asociados a cetoacidosis diabética en pacientes diabéticos atendidos en el Hospital el Carlos Monge Medrano de Juliaca en el periodo 2022 y 2023.

Factores clínicos	Cetoacidosis diabética				OR	IC	P
	Si (casos)		No (controles)				
	No.	%	No.	%			
Infecciones							
Si	32	68.1	52	50.5	2.1	1.01-4.3	0.03
No	15	31.9	51	49.5	0.5	0.2-0.98	0.03
Tipo de infección							
Tracto urinario	14	43.8	16	30.8	2.9	1.2-7.5	0.01
Tracto respiratorio	9	28.1	16	30.8	1.9	0.7-5.2	0.2
Dérmica	5	15.6	3	5.8	5.6	1.2-26.5	0.03
Abdominal	3	9.4	14	26.9	0.7	0.2-2.9	0.5
Covid 19	1	3.1	1	1.9	3.4	0.2-57.7	0.4
SNC	0	0.0	2	3.8	0.7	0.03-14.6	0.8
Tipo de tratamiento							
Ninguno	13	27.7	14	13.6	2.4	1.04-5.7	0.03
Antidiabético oral	32	68.1	80	77.7	0.1	0.05-0.3	0.00000002
Insulina	1	2.1	5	4.9	0.5	0.06-4.5	0.5
Ambos	1	2.1	4	3.9	0.6	0.07-5.9	0.6
Adherencia al tratamiento							
No	27	79.4	36	40.4	5.7	2.2-14.4	0.00009
Si	7	20.6	53	59.6	0.2	0.1-0.5	0.00009
Comorbilidades							
HTA	9	19.1	11	10.7	2.8	1.1-7.6	0.04
Obesidad	6	12.8	3	2.9	6.9	1.6-29.5	0.009
ERC	5	10.6	2	1.9	8.6	1.6-47.04	0.01
Trombosis venosa	2	4.3	1	1.0	6.9	0.6-79.1	0.1
Ninguna	25	53.2	86	83.5	0.2	0.1-0.5	0.0001

Fuente: Historia clínica.



En la tabla 8 se analiza los factores clínicos asociados a cetoacidosis diabética.

En el análisis descriptivo de los 47 pacientes que presentaron cetoacidosis diabética, se observa que, en relación a la presencia de infecciones, la mayor proporción de pacientes presentaron alguna infección (32 pacientes, 68.1%) y la menor frecuencia no tuvo ninguna infección (15 pacientes, 31.9%). En lo relacionado al tipo de infección, se observa que de los 32 pacientes que presentaron infección, la mayor proporción de pacientes tuvo infección del tracto urinario (14 casos, 43.8%), luego la infección del tracto urinario (9 pacientes, 28.1%), seguidamente la infección dérmica (5 pacientes, 15.6%), posteriormente la infección abdominal (3 casos, 9.4%) y la menor proporción infección por Covid 19 (1 caso, 3.1%). En lo que respecta al tipo de tratamiento, se observa que 13 pacientes (27.7%) no recibieron ningún tipo de tratamiento; además se observa que la mayor proporción recibió antidiabéticos orales (32 pacientes, 68.1%) y la menor proporción recibió insulina o ambos tratamientos (1 caso, 2.1%, en cada grupo). De los 34 pacientes que recibieron tratamiento, la mayor proporción no presentó adherencia al tratamiento (27 pacientes, 79.4%) y la menor proporción presentó adherencia al tratamiento (7 pacientes, 20.6%). En lo que referente a comorbilidades, se observa que 25 pacientes (53.2%) no tuvieron ninguna comorbilidad; además se observa que la mayor proporción tuvo hipertensión arterial (9 pacientes, 19.1%), luego la obesidad (6 pacientes, 12.8%), seguidamente la enfermedad renal crónica (5 pacientes, 10.6%) y la menor proporción presentó trombosis venosa (2 casos, 4.3%).

En el análisis de los factores clínicos asociados a cetoacidosis diabética, se observa que la presencia de infecciones fue un factor asociado, siendo el OR para presencia de infecciones de 2.1 (IC: 1.01-4.3; p: 0.03) y para la ausencia de infecciones



de 0.5 (IC: 0.2-0.98; p: 0.03). En lo relacionado al tipo de infección, las infecciones asociadas a cetoacidosis fueron infección del tracto urinario (OR: 2.9; IC: 1.2-7.5; p: 0.01) e infecciones dérmicas (OR: 5.6; IC: 1.2-26.5; p: 0.03); las infecciones que no estuvieron asociadas a cetoacidosis fueron infección del tracto respiratorio (OR: 1.9; IC: 0.7-5.2; p: 0.2), infecciones abdominales (OR: 0.7; IC: 0.2-2.9; p: 0.5) e infección del Covid 19 (OR: 3.4; IC: 0.2-57.7; p: 0.4). Respecto al tipo de tratamiento, los factores asociados fueron, no recibir ningún tipo de tratamiento fue factor de riesgo (OR: 2.4; IC: 1.04-5.7; p: 0.03) y tratamiento con antidiabéticos orales fue factor protector (OR: 0.1; IC: 0.05-0.3; p: 0.00000002); y no fueron factores asociados, tratamiento con insulina (OR: 0.5; IC: 0.06-4.5; p: 0.5) y tratamiento combinado de insulina con antidiabéticos orales (OR: 0.5; IC: 0.06-4.5; p: 0.5). En relación a la adherencia del tratamiento, se observa que la falta de adherencia fue un factor asociado de riesgo (OR: 5.7; IC: 2.2-14.4; p: 0.00009) y la adherencia al tratamiento fue un factor asociado de protección (OR: 0.2; IC: 0.1-0.5; p: 0.00009). Respecto a las comorbilidades, se observa que las comorbilidades asociadas como factor de riesgo fueron, hipertensión arterial (OR: 2.8; IC: 1.1-7.6; p: 0.04), obesidad (OR: 6.9; IC: 1.6-29.5; p: 0.009) y enfermedad renal crónica (OR: 8.6; IC: 1.6-47.04; p: 0.01); así mismo, se observa que el no tener ninguna comorbilidad fue un factor asociado de protección (OR: 0.2; IC: 0.1-0.5; p: 0.0001); por otro lado, la trombosis venosa no fue un factor asociado (OR: 6.9; IC: 0.6-79.1; p: 0.1).

Tabla 9

Funciones vitales asociadas a cetoacidosis diabética en pacientes diabéticos atendidos en el Hospital el Carlos Monge Medrano de Juliaca en el periodo 2022 y 2023.

Funciones vitales	Cetoacidosis diabética				OR	IC	P
	Si (casos)		No (controles)				
	No.	%	No.	%			
Temperatura (°C)							
> 37.5	14	29.8	10	9.7	3.9	1.6-9.7	0.003
≤ 37.5	33	70.2	93	90.3	0.3	0.1-0.6	0.003
Frecuencia cardiaca (lpm)							
< 60	4	8.5	2	1.9	4.5	0.8-26.6	0.08
60 a 100	27	57.4	69	67.0	0.7	0.3-1.4	0.2
> 100	16	34.0	32	31.1	1.2	0.6-2.4	0.4
Frecuencia respiratoria (rpm)							
12 a 20	24	51.1	77	74.8	0.4	0.2-0.7	0.004
> 20	23	48.9	26	25.2	2.8	1.4-5.9	0.004

Fuente: Historia clínica.

En la tabla 9 se presenta las funciones vitales asociadas a cetoacidosis diabética.

En el análisis descriptivo de las funciones vitales de los 47 pacientes que presentaron cetoacidosis se observa que, en relación a la temperatura, la mayor frecuencia se presentó en el grupo con temperatura ≤ 37.5 °C (33 pacientes, 70.2%) y la menor frecuencia en el grupo con temperatura > 37.5 °C (14 pacientes, 29.8%). En lo relacionado a la frecuencia cardiaca la mayor frecuencia se presentó en el grupo que tenían 60 a 100 lpm (27 pacientes, 57.4%), luego el grupo que tenían más de 100 lpm (16 pacientes, 34%) y la menor frecuencia en el grupo que tenían menos de 60 lpm (4 casos, 8.5%). Respecto a la frecuencia respiratoria, la mayor frecuencia se presentó en el grupo con 12 a 20 rpm (24 pacientes, 51.1%) y la menor frecuencia en el grupo con más de 20 rpm (23 pacientes, 48.9%).



Al analizar las funciones vitales como factores asociados a cetoacidosis diabética, se observa que la temperatura fue un factor asociado, teniendo que la temperatura > 37.5 °C fue un factor asociado de riesgo (OR: 3.9; IC: 1.6-9.7; p: 0.003) y la temperatura ≤ 37.5 °C fue un factor asociado de protección (OR: 0.3; IC: 0.1-0.6; p: 0.003). La frecuencia cardiaca no fue un factor asociado a cetoacidosis diabética, distinguiéndose los siguientes grupos, < 60 lpm (OR: 4.5; IC: 0.8-26.6; p: 0.08), de 60 a 100 lpm (OR: 0.7; IC: 0.3-1.4; p: 0.2) y > 100 lpm (OR: 1.2; IC: 0.6-2.4; p: 0.4). La frecuencia respiratoria fue un factor asociado a cetoacidosis diabética, teniendo que la frecuencia respiratoria > 20 rpm fue un factor asociado de riesgo (OR: 2.8; IC: 1.4-5.9; p: 0.004) y la frecuencia respiratoria de 12 a 20 rpm fue un factor asociado de protección (OR: 0.4; IC: 0.2-0.7; p: 0.004).

Tabla 10

Factores laboratoriales asociados a cetoacidosis diabética en pacientes diabéticos atendidos en el Hospital el Carlos Monge Medrano de Juliaca en el periodo 2022 y 2023

Factores laboratoriales	Cetoacidosis diabética				OR	IC	P
	Si (casos)		No (controles)				
	No.	%	No.	%			
Leucocitos/μL							
< 4,000	3	6.4	1	1.0	6.9	0.7-68.7	0.09
4,000 a 11,000	23	48.9	73	70.9	0.4	0.2-0.8	0.008
>11,000	21	44.7	29	28.2	2.1	1.01-4.2	0.04
Osmolaridad (mOsm/L)							
< 275	12	25.5	30	29.1	0.8	0.4-1.8	0.4
275 a 295	19	40.4	61	59.2	0.5	0.2-0.9	0.03
> 295	16	34.0	12	11.7	3.9	1.7-9.2	0.001
Anión Gap (mEq/L)							
< 8	0	0.0	1	1.0	0.7	0.03- 17.9	0.8
8 a 16	13	27.7	62	60.2	0.3	0.1-0.5	0.0002
> 16	34	72.3	40	38.8	4.1	1.9-8.7	0.0001

Fuente: Historia clínica.

En la tabla 10 se analiza los factores laboratoriales asociados a cetoacidosis diabética.

En el análisis descriptivo de los 47 pacientes que presentaron cetoacidosis diabética, se observa que, en relación al recuento de leucocitos, la mayor proporción de pacientes tuvieron de 4,000 a 11,000 leucocitos/ μ L (23 pacientes, 48.9%), luego los pacientes con más de 11,000 leucocitos/ μ L (21 pacientes, 44.7%) y la menor proporción tuvieron menos de 4,000 leucocitos/ μ L (3 pacientes, 6.4%). En relación a la osmolaridad, la mayor proporción de pacientes tuvieron osmolaridad de 275 a 295 mOsm/L (19 pacientes, 40.4%), luego los pacientes con osmolaridad mayor a 295 mOsm/L (16 pacientes, 34%) y la menor proporción tuvieron menos de 275 mOsm/L (12 pacientes,

25.5%), En lo relacionado al anión Gap, la mayor proporción de pacientes tuvieron anión Gap de mayor a 16 mEq/L (34 pacientes, 72.3%) y la menor proporción tuvieron anión Gap de 8 a 16 mEq/L (13 pacientes, 27.7%).

En el análisis de los factores laboratoriales asociados a cetoacidosis diabética, en lo relacionado al recuento de leucocitos, se observa que el recuento de leucocitos mayor a 11,000 leucocitos/ μ L fue un factor asociado de riesgo (OR: 2.1; IC: 1.01-4.2; p: 0.04), el recuento de 4,000 a 11,000 fue un factor asociado de protección (OR: 0.4; IC: 0.2-0.8; p: 0.008); por otro lado, el recuento de leucocito menor a 4,000 leucocitos/ μ L no fue un factor asociado (OR: 6.9; IC: 0.7-68.7; p: 0.09). En relación a la osmolaridad, se observa que la osmolaridad mayor a 295 mOsm/L fue un factor asociado de riesgo (OR: 3.9; IC: 1.7-9.2; p: 0.001), la osmolaridad de 275 a 295 mOsm/L fue un factor asociado de protección (OR: 0.5; IC: 0.2-0.9; p: 0.03); por otro lado, la osmolaridad menor a 275 mOsm/L no fue un factor asociado (OR: 0.8; IC: 0.4-1.8; p: 0.4). Respecto al nivel del anión Gap, se observa que el nivel mayor a 16 mEq/L fue un factor asociado de riesgo (OR: 4.1; IC: 1.9-8.7; p: 0.0001), el nivel de 8 a 16 mEq/L fue un factor asociado de protección (OR: 0.3; IC: 0.1-0.5; p: 0.0002); por otro lado, el nivel menor a 8 mEq/L no fue un factor asociado (OR: 0.7; IC: 0.03-17.9; p: 0.8).

4.2. DISCUSIÓN.

El presente estudio analiza una cohorte de 150 pacientes con Diabetes Mellitus, de los cuales 47 (31.3%) presentaron cetoacidosis diabética (CAD) y 103 (68.7%) no presentaron esta complicación. La prevalencia de CAD en nuestra muestra fue del 31.3%; este hallazgo subraya la importancia de una vigilancia continua y un manejo adecuado de los pacientes con Diabetes Mellitus para prevenir la aparición de CAD. A diferencia de



nuestros resultados Mundo L (13) en el 2024 en Huaral encontró una prevalencia muy inferior a la nuestra (4.26%).

En relación al tiempo de enfermedad, la mayoría de los pacientes que presentaron CAD (51.1%) tuvieron un tiempo de enfermedad de 1 a 2 días, mientras que el 46.8% tuvo un tiempo de enfermedad mayor a 2 días y solo el 2.1% tuvo un tiempo de enfermedad menor a 1 día. Estos resultados sugieren que la CAD tiende a desarrollarse rápidamente en la mayoría de los casos, y que una duración prolongada de la hiperglucemia sin tratamiento adecuado puede ser un factor crítico en la aparición de esta complicación. La baja proporción de pacientes con un tiempo de enfermedad menor a 1 día podría indicar que el diagnóstico y la intervención temprana son cruciales para prevenir el desarrollo de CAD. Al igual que nuestros resultados Alotaibi A et al (9) en el 2020 en Arabia Saudita encontró que el 53.81% tuvieron un tiempo de enfermedad de 24 a 72 horas.

El análisis del nivel de conciencia mostró que el 48.9% de los pacientes con CAD se encontraban LOTEPE, mientras que un 25.5% estaban inconscientes y otro 25.5% se encontraban en estado letárgico. Estos datos destacan la gravedad de la CAD, ya que una alteración significativa en el nivel de conciencia es común en estos pacientes. La presencia de un número considerable de pacientes en estado de LOTEPE subraya la necesidad de monitorear estrechamente el estado neurológico en estos casos para prevenir complicaciones adicionales.

Los valores de los exámenes de laboratorio utilizados para el diagnóstico de CAD mostraron una amplia variabilidad. La glucosa sanguínea osciló entre 250 mg/dl y 580 mg/dl, con un promedio de 364.3 mg/dl, lo cual es indicativo de hiperglucemia severa,



un hallazgo típico en CAD. El pH arterial varió de 6.84 a 7.19, con un promedio de 7.29, reflejando la acidosis metabólica presente en estos pacientes. El bicarbonato sanguíneo tuvo valores entre 1.7 meq/L y 17.9 meq/L, con un promedio de 8.05 meq/L, lo cual es congruente con la disminución de la capacidad buffer del organismo en CAD. La cetonuria positiva en todos los pacientes confirma la producción excesiva de cuerpos cetónicos, un marcador distintivo de la CAD.

Este estudio presenta un análisis detallado de las características demográficas, clínicas y laboratoriales de 47 pacientes con cetoacidosis diabética (CAD). Los resultados destacan importantes aspectos que pueden influir en la prevalencia, presentación clínica y manejo de esta condición en pacientes con Diabetes Mellitus.

La mayor proporción de pacientes con CAD fueron mujeres (55.3%), lo cual sugieren una mayor vulnerabilidad de las mujeres a desarrollar complicaciones agudas de la diabetes, posiblemente debido a factores hormonales y metabólicos. En cuanto a la edad, la mayoría de los casos se concentraron en el grupo de 36 a 60 años (61.7%), seguido de mayores de 60 años (23.4%). Esta distribución etaria sugiere que la CAD afecta predominantemente a adultos de mediana edad y mayores, lo cual puede estar relacionado con una mayor duración de la enfermedad y la presencia de comorbilidades que complican el manejo de la diabetes. Otros estudios respaldan nuestros resultados de mayor frecuencia en el sexo femenino, así tenemos, Alvarado B et al (12), en el 2024 en Huancayo (64%); Mamani R (15) en el 2022 en Arequipa (56.4%), Mendoza E (16) en el 2022 en Huancayo (57.1%) y Ticona R (17) en el 2019 en Ayacucho (55.6%). De la misma manera otros estudios encontraron mayor frecuencia en el grupo de 36 a 60 años, ellos son, Hernández R (11), en el 2018 en Tijuana (49%), Mendoza E (16) en el 2022 en



Huancayo (51%), Ticona R (17) en el 2019 en Ayacucho (53.3%) y Segovia Y (18) en el 2017 en Lima (50.1%).

Un hallazgo significativo es que el 68.1% de los pacientes con CAD presentaron alguna infección, siendo las infecciones del tracto urinario las más comunes (43.8%). Esto es consistente con la literatura que indica que las infecciones son un desencadenante frecuente de CAD. Las infecciones aumentan la resistencia a la insulina y la producción de hormonas contrarreguladoras, exacerbando la hiperglucemia y la producción de cuerpos cetónicos. Al igual que nuestros resultados otros autores señalaron mayor frecuencia de infecciones en vías urinarias, así tenemos, Mundo L (13) en el 2024 en Huaral (75.8%) y Ticona R (17) en el 2019 en Ayacucho (57.8%).

El tratamiento de los pacientes mostró una preferencia por los antidiabéticos orales (68.1%), mientras que una mínima proporción recibió insulina (2.1%). La falta de adherencia al tratamiento fue notable, con un 79.4% de los pacientes no adherentes. Esto subraya un problema crítico en el manejo de la diabetes: la adherencia al tratamiento es fundamental para prevenir complicaciones agudas como la CAD. La baja adherencia puede deberse a múltiples factores, incluidos la educación sobre la enfermedad, el acceso a los medicamentos y el soporte social. Otras investigaciones respaldan nuestros hallazgos de mayor frecuencia en la baja adherencia al tratamiento, así tenemos, Báez K (10) en el 2019 en Puebla de Zaragoza (19.3%), Alvarado B et al (12) en el 2024 en Huancayo (47.3%), Mundo L (13), en el 2024 en Huaral (26.3%), Ticona R (17) en el 2019 en Ayacucho (40%) y Segovia Y (18) en el 2017 en Lima (32.5%).

En el estudio, se observó que el 53.2% de los pacientes no presentaron comorbilidades, lo que sugiere una proporción significativa sin enfermedades crónicas



concurrentes. Entre los que sí tuvieron comorbilidades, la hipertensión arterial fue la más prevalente (19.1%), seguida por la obesidad (12.8%), la enfermedad renal crónica (10.6%) y, finalmente, la trombosis venosa (4.3%). Estos resultados destacan la importancia de evaluar y manejar adecuadamente las comorbilidades para optimizar los resultados clínicos y mejorar la calidad de vida de los pacientes. Otros autores también encontraron a la HTA como la comorbilidad más frecuente, ellos son, Mundo L (13) en el 2024 en Huaral (76.2%), Ticona R (17) en el 2019 en Ayacucho (35.6%) y Segovia Y (18) en el 2017 en Lima (27.5%)

La mayoría de los pacientes con CAD mantuvieron una temperatura corporal ≤ 37.5 °C (70.2%), lo cual podría reflejar un manejo adecuado de infecciones concurrentes o la ausencia de fiebre en algunos casos. En términos de frecuencia cardíaca, la mayoría se encontró dentro del rango normal de 60 a 100 lpm (57.4%), aunque un 34% mostró taquicardia (>100 lpm), posiblemente debido a la deshidratación y el estrés metabólico asociados a la CAD. En cuanto a la frecuencia respiratoria, un número casi igual de pacientes presentaron frecuencia normal (12 a 20 rpm) y taquipnea (>20 rpm), reflejando la respuesta del cuerpo al estado ácido-base alterado en la CAD.

Los análisis laboratoriales revelaron datos importantes sobre el estado metabólico de los pacientes. La mayoría presentó leucocitos dentro del rango normal (48.9%), aunque un significativo 44.7% mostró leucocitosis ($>11,000$ leucocitos/ μ L), lo cual puede indicar una respuesta inflamatoria o infecciosa. En cuanto a la osmolaridad, un 40.4% de los pacientes se encontraban dentro del rango normal (275-295 mOsm/L), mientras que un 34% mostró hiperosmolaridad (>295 mOsm/L), lo que puede agravar el estado clínico de

los pacientes. El anión GAP elevado en la mayoría de los casos (>16 mEq/L) confirma la presencia de acidosis metabólica, un hallazgo típico en CAD.

En este estudio, hemos analizado diversos factores demográficos, clínicos y laboratoriales para entender mejor su asociación con la cetoacidosis diabética (CAD) en pacientes con Diabetes Mellitus. Los resultados obtenidos arrojan luz sobre varios aspectos que pueden influir en la predisposición y desarrollo de CAD.

En nuestro análisis, ni el sexo ni la edad se encontraron significativamente asociados con la CAD. Para el sexo masculino, el odds ratio (OR) fue 1.1 (IC: 0.6-2.3; p : 0.4), y para el sexo femenino, 0.9 (IC: 0.4-1.8; p : 0.4). Estos datos sugieren que, en nuestra muestra, el riesgo de desarrollar CAD no difiere notablemente entre hombres y mujeres. En cuanto a la edad, aunque hubo algunas variaciones en los OR entre los diferentes grupos etarios, ninguno mostró una asociación estadísticamente significativa con la CAD. Estos hallazgos indican que la CAD puede afectar a individuos con Diabetes Mellitus independientemente de su sexo o edad. Otros estudios tampoco encontraron asociación con el sexo ni la edad, ellos son, Mundo L (13) en el 2024 en Huaral [(OR: 1.22, IC del 95%: 0.6-2.48; $p= 0.5895$) y (OR: 0.63, IC del 95%: 0.3-1.29; $p= 0.2067$)], Mendoza E (16) en el 2022 en Huancayo edad (p : 0.2) y sexo (p : 0.1) y Segovia Y (18) en el 2017 en Lima (sexo, OR: 2; IC: 0.9-4.3; p : 0.07)

La presencia de infecciones emergió como un factor significativamente asociado con la CAD (OR: 2.1; IC: 1.01-4.3; p : 0.03). En particular, las infecciones del tracto urinario (OR: 2.9; IC: 1.2-7.5; p : 0.01) e infecciones dérmicas (OR: 5.6; IC: 1.2-26.5; p : 0.03) mostraron una asociación significativa con la CAD. Esto subraya la importancia de un manejo cuidadoso y preventivo de las infecciones en pacientes diabéticos para reducir

el riesgo de CAD. Otros autores reportaron asociaciones aparecidas a las nuestras, así tenemos, Alvarado B et al (12) en el 2024 en Huancayo reporto asociación con infecciones respiratorias (p: 0.002); Mendoza R (14) en el 2023 en Lima señaló asociación con infecciones respiratorias y urinarias (OR: 4.3 y OR: 12.5, respectivamente y $p < 0.05$); Mamani R (15), en el 2022 en Arequipa señaló la infección del tracto urinario (p: 0.013; OR: 3.82; IC: 1.36-11.89); y Mendoza E (16), en el 2022 en Huancayo señaló la infección del tracto respiratorio (Chi-cuadrado = 11.519, $p = 0.010$).

En términos de tratamiento, no recibir ningún tratamiento fue un factor de riesgo significativo (OR: 2.4; IC: 1.04-5.7; p: 0.03), mientras que el uso de antidiabéticos orales actuó como un factor protector (OR: 0.1; IC: 0.05-0.3; p: 0.00000002). La adherencia al tratamiento también se destacó como un factor crucial, con la falta de adherencia mostrando un OR de 5.7 (IC: 2.2-14.4; p: 0.00009). Estos resultados destacan la necesidad de mejorar la adherencia al tratamiento y asegurar que los pacientes reciban la medicación adecuada para prevenir CAD. Otros autores también reportaron asociación con deficiente adherencia al tratamiento, así tenemos, Getie A et al (8) en el 2021 en Etiopia (OR: 4.31, IC: 1.92–9.68), Alvarado B et al (12) en el 2024 en Huancayo (p: 0.006), Mundo L (13) en el 2024 en Huaral (OR: 5.76, IC: 2.64-12.59; p: 0.000005), Mamani R (15) en el 2022 en Arequipa (p: 0.011; OR: 4.24; IC: 1.41-13.69) y Mendoza E (16) en el 2022 en Huancayo (Chi-cuadrado = 65.599, $p < 0.000$).

Las comorbilidades como hipertensión arterial (OR: 2.8; IC: 1.1-7.6; p: 0.04), obesidad (OR: 6.9; IC: 1.6-29.5; p: 0.009) y enfermedad renal crónica (OR: 8.6; IC: 1.6-47.04; p: 0.01) se asociaron significativamente con un mayor riesgo de CAD. La ausencia de comorbilidades, por otro lado, actuó como un factor protector (OR: 0.2; IC: 0.1-0.5;



p: 0.0001). Estos hallazgos refuerzan la necesidad de un enfoque integral en el manejo de pacientes con Diabetes Mellitus que tienen comorbilidades, para prevenir complicaciones graves como la CAD. Otros autores reportaron asociación con comorbilidades en general, así tenemos, Getie A et al (8) en el 2021 en Etiopia (OR ajustado: 2.57, IC 95%: 1.37–4.84), Mundo L (13) en el 2024 en Huaral (OR: 3.55, IC del 95%: 1.69-7.46; p= 0.0006). Mendoza E (16) en el 2022 en Huancayo reportó asociación con hipertensión arterial (Chi-cuadrado: 35.148, $p < 0.000$), enfermedad renal crónica (Chi-cuadrado: 5.653, p: 0.017) y obesidad (Chi-cuadrado: 4.653, p: 0.031),

En el análisis de las funciones vitales, una temperatura corporal superior a 37.5 °C se asoció con un mayor riesgo de CAD (OR: 3.9; IC: 1.6-9.7; p: 0.003). La frecuencia respiratoria también se encontró asociada, con una frecuencia superior a 20 rpm aumentando el riesgo (OR: 2.8; IC: 1.4-5.9; p: 0.004). Estos hallazgos indican que las alteraciones en las funciones vitales pueden ser indicativas de una mayor severidad de la condición en pacientes con CAD.

Entre los factores laboratoriales, un recuento de leucocitos mayor a 11,000 leucocitos/ μ L fue un factor de riesgo significativo (OR: 2.1; IC: 1.01-4.2; p: 0.04). La osmolaridad también fue relevante, con valores superiores a 295 mOsm/L aumentando el riesgo de CAD (OR: 3.9; IC: 1.7-9.2; p: 0.001). El anión GAP mayor a 16 mEq/L también se asoció con un mayor riesgo de CAD (OR: 4.1; IC: 1.9-8.7; p: 0.0001). Estos parámetros pueden servir como indicadores importantes en la identificación y manejo temprano de la CAD.



V. CONCLUSIONES

PRIMERO: La frecuencia de cetoacidosis fue del 31.3%. La mayoría de los pacientes presentaron síntomas por un periodo de 1 a 2 días, con un notable número llegando en estado inconsciente. Se registró un promedio de glucosa sanguínea de 346.3 mg/dl, un pH arterial promedio de 7.19, y un promedio de bicarbonato sanguíneo de 8.05 meq/L. Todos los casos de cetoacidosis mostraron cetonuria cualitativa positiva.

SEGUNDO: La edad y el sexo no mostraron asociación como factores sociodemográficos, relacionados con la cetoacidosis diabética en pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2.

TERCERO: Se identificaron varias condiciones clínicas asociadas a la cetoacidosis diabética, incluyendo infecciones del tracto urinario y dérmico, falta de adherencia al tratamiento para la diabetes, así como comorbilidades como hipertensión arterial, obesidad y enfermedad renal crónica.

CUARTO: Se observó que una temperatura corporal superior a 37.5°C y una frecuencia respiratoria por encima de 20 respiraciones por minuto fueron funciones vitales asociadas a la cetoacidosis diabética en pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2.

QUINTO: Factores laboratoriales como un recuento de leucocitos superior a 11,000/ μ L, una osmolaridad por encima de 295 mOsm/L, y un anión Gap mayor a 16 mEq/L se correlacionaron con la presencia de cetoacidosis diabética en pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2.



VI. RECOMENDACIONES

- PRIMERO:** Implementar programas de monitoreo continuo de glucosa y educación para prevenir la cetoacidosis en pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2. Capacitar al personal de salud para reconocer tempranamente los signos y síntomas de cetoacidosis, especialmente en pacientes que lleguen inconscientes. Mejorar el acceso a servicios de emergencia y cuidados intensivos para casos con niveles elevados de glucosa y desequilibrios ácido-base.
- SEGUNDO:** Desarrollar políticas de salud inclusivas que aborden factores de riesgo clínicos y comportamentales en la prevención y manejo de la cetoacidosis en pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2, independientemente de su edad o sexo.
- TERCERO:** Establecer protocolos para identificar y tratar prontamente infecciones en pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2. Implementar programas de apoyo para mejorar la adherencia al tratamiento y manejar comorbilidades como hipertensión, obesidad y enfermedad renal. Educar a los pacientes sobre el control regular de la diabetes y sus comorbilidades para prevenir episodios de cetoacidosis.
- CUARTO:** Incluir monitoreo regular de temperatura y frecuencia respiratoria en pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 para detectar signos tempranos de cetoacidosis. Desarrollar intervenciones rápidas para aquellos con



temperatura elevada y aumento de la frecuencia respiratoria, previniendo así la progresión a cetoacidosis.

QUINTO: Realizar pruebas de laboratorio que incluyan recuento de leucocitos, osmolaridad y anión gap en pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2, especialmente en aquellos con síntomas de cetoacidosis. Implementar protocolos intensivos para corregir desequilibrios como leucocitosis, hiperosmolaridad y alteraciones en el anión gap, reduciendo así la incidencia y gravedad de la cetoacidosis diabética.



VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Moreno I, Martín I, Ugalde B, Marín J, Meizoso O, Sevillano C, et al. Estudio descriptivo de las cetoacidosis atendidas en urgencias de un hospital de la Comunidad de Madrid mediante la herramienta Savana Manager. Revista Chilena de Endocrinología y Diabetes [Internet]. 2019. [citado 2024 Abr 10]; 12(3):170-174. Disponible en: http://revistasoched.cl/3_2019/3.pdf
2. Organización Panamericana de la Salud. [Internet]. 2007. [citado 2024 Abr 10]; 18(2):69–75. Disponible en: <https://www.paho.org/es/temas/diabetes>
3. Méndez Y, Barrera M, Ruiz M, Masmela K, Parada Y, Peña C, Perdomo C, Quintanilla A, Ramírez A, Villamil E. Vista de Complicaciones Agudas de la Diabetes Mellitus, Visión Práctica para el Médico en Urgencias: Cetoacidosis Diabética, Estado Hiperosmolar e Hipoglucemia. Revista Cuarzo [Internet]. 2018. [citado 2024 Abr 10]; 24(2):27-43. Disponible en: <https://revistas.juanncorpas.edu.co/index.php/cuarzo/article/view/352/392>
4. Rivera J. Alteraciones electrocardiográficas en pacientes con Cetoacidosis diabética. Tesis de especialidad. Universidad autónoma de nuevo león. [Internet]. 2021. [citado 2024 Abr 10]. Disponible en: <http://eprints.uanl.mx/22704/7/22704.pdf>
5. Zamora M, García P, Berga L, Alcalá P, Figueroa L, Eddrhourhi H. Cetoacidosis diabética en pediatría. RSI - Revista Sanitaria de Investigación [Internet]. 2022 [citado 2024 Abr 10]. Disponible en: <https://revistasanitariadeinvestigacion.com/cetoacidosis-diabetica-en-pediatria/>
6. Huamani S, Gutiérrez L. Cuidados enfermeros a paciente con cetoacidosis diabética del servicio de emergencia de un hospital de Ayacucho. Tesis de especialidad.



- Ayacucho: Universidad Peruana Unión [Internet]. 2022 [citado 2024 Abr 10].
Disponible en:
https://repositorio.upeu.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12840/5402/Sarita_Trabajo_Especialidad_2022.pdf?sequence=1&isAllowed=y
7. Builes C, Chavarriaga A, Ballesteros L, Muñoz M, Medina S, Donado J, et al. Characteristics of hyperglycemic crises in an adult population in a teaching hospital in Colombia. *J Diabetes Metab Disord* [Internet]. 2018 [citado 2024 Abr 10]; 17(2):143-148. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30918848/>
 8. Getie A, Wondmienenh A, Bimerew M, Gedefaw G, Demis A. Determinantes de la cetoacidosis diabética entre pacientes con diabetes mellitus en los hospitales públicos de la zona de North Wollo y Waghimra, región de Amhara, norte de Etiopía. *BMC endocrine disorders* [Internet]. 2021 [citado 2024 Abr 10]; 21(1):26. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33602195/>
 9. Alotaibi A, Aldoukhi A, Albdah B, Alonazi J, Alseraya A, Alrasheed N. Resultado del tratamiento de la cetoacidosis diabética y factores asociados entre pacientes adultos ingresados en el departamento de emergencias y en las salas médicas de la ciudad médica Rey Abdulaziz, Riad, Arabia Saudita. *Cureus* [Internet]. 2020 [citado 2024 Abr 10]; 12(8): e10067. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32999787/>
 10. Báez K. Complicaciones clínicas y bioquímicas durante el tratamiento de la cetoacidosis diabética en pacientes del servicio de urgencias HGZ 20. Tesis de especialidad. Puebla de Zaragoza: Universidad Autónoma de Puebla [Internet]. 2019 [citado 2024 Abr 10]. Disponible en:



<https://repositorioinstitucional.buap.mx/items/fdd0f1dc-c3b1-4f2a-9b86-da34396064c1>

11. Hernández R. Prevalencia de factores desencadenantes de cetoacidosis diabética en el servicio de urgencias del Hospital General Regional No. 20 en Tijuana, México. Tesis de especialidad. Baja California: Universidad Autónoma de Baja California [Internet]. 2018 [citado 2024 Abr 10]. Disponible en:
<https://repositorioinstitucional.uabc.mx/server/api/core/bitstreams/41c6c59d-6da7-4ba1-9706-120612afc661/content>
12. Alvarado B, Pérez L. Factores asociados a cetoacidosis diabética en pacientes ingresados al Servicio de Emergencia de un hospital regional de Huancayo durante el año 2023. Tesis de pregrado. Huancayo: Universidad Continental [Internet]. 2024 [citado 2024 Abr 10]. Disponible en:
https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/14094/2/IV_FCS_502_TE_Alvarado_Perez_2024.pdf
13. Mundo L. Factores de riesgo asociados a cetoacidosis diabética en pacientes atendidos en el Hospital San Juan Bautista – Huaral, 2018-2023. Tesis de pregrado. Huacho: Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión [Internet]. 2024 [citado 2024 Abr 10]. Disponible en:
<https://repositorio.unjfsc.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14067/9350/TESIS.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
14. Mendoza R. Factores de riesgo asociados a cetoacidosis diabética en pacientes diabéticos atendidos en el Hospital de Emergencias José Casimiro Ulloa, periodo enero – diciembre 2021. Tesis de pregrado. Lima: Universidad San Juan Bautista [Internet]. 2023 [citado 2024 Abr 10]. Disponible en:



- https://repositorio.upsjb.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14308/4731/T-TPMC-MENDOZA%20VALLADARES%20RAQUEL_Resumen.pdf?sequence=5&isAllowed=y
15. Mamani R. Factores de riesgo relacionados a ocurrencia de cetoacidosis diabética en pacientes que fueron hospitalizados en el Hospital Goyeneche en el año 2020 y 2021. Tesis de pregrado. Arequipa: Universidad Nacional de San Agustín [Internet]. 2022 [citado 2024 Abr 10]. Disponible en:
<https://repositorio.unsa.edu.pe/server/api/core/bitstreams/db0b3458-0e3a-4c9f-b93f-d1252dc660aa/content>
16. Mendoza E. Factores epidemiológicos y clínicos asociados a severidad de cetoacidosis diabética en pacientes adultos Hospital Regional Daniel Alcides Carrión, 2018-2019. Tesis de especialidad. Huancayo: Universidad Peruana Los Andes [Internet]. 2022 [citado 2024 Abr 10]. Disponible en:
https://repositorio.upla.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12848/4106/P037_4196894_8_S.pdf?sequence=1&isAllowed=y
17. Ticona R. Cetoacidosis diabética y factores asociados en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 en la unidad de cuidados intermedios - Hospital Regional Ayacucho, 2017 – 2018. Tesis de pregrado. Puno: Universidad Nacional del Altiplano. 2019 [citado 2024 Abr 10]. Disponible en:
http://tesis.unap.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14082/10602/Ticona_Merma_Ruth_Nery.pdf?sequence=1&isAllowed=y
18. Segovia Y. Factores de riesgo asociados a cetoacidosis diabética en diabetes mellitus 2, emergencia del Hospital San José, 2014 – 2015. Tesis de pregrado. Lima: Universidad Ricardo Palma [Internet]. 2017 [citado 2024 Abr 10]. Disponible en:



<https://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14138/5207/MED-Segovia%20Flores%2c%20Yolanda%20Del%20Pilar.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

19. Loayza C. Características de las crisis hiperglucémicas en pacientes hospitalizados en el servicio de UCI del HRMNB-Puno, enero-diciembre 2012. Tesis de pregrado. Puno: Universidad nacional del Altiplano [Internet]. 2013 [citado 2024 Abr 10]. Disponible en:
http://tesis.unap.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14082/2810/Loayza_Coila_Carlos_Angel.pdf?sequence=1&isAllowed=y
20. Aguilar M, Maldonado Y. Factores determinantes en las complicaciones de Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2) en adultos y adultos mayores atendidos en el Centro de Atención Primaria (CAP) III Es Salud – El Agustino [Internet]. 2016 [citado 2024 Abr 10]. Disponible en:
https://revistas.upeu.edu.pe/index.php/r_nutricion/article/view/943/Factores
21. Vergel M, Azkoul J, Meza M, Salas A, Velázquez M. Cetoacidosis diabética en adultos y estado hiperglucémico hiperosmolar: Diagnóstico y tratamiento. Rev. Venez. Endocrinol. Metab. [Internet]. 2012 [citado 2024 Jun 06]; 10(3):170-175. Disponible en:
http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1690-31102012000300007&lng=es.
22. Rawla P, Vellipuram A, Bandaru S, Pradeep R. Cetoacidosis diabética euglucémica: un dilema diagnóstico y terapéutico. Informe de caso de Endocrinol Diabetes Metab [Internet]. 2017 [citado 2024 Jun 06]; 2017. Disponible en:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28924481/>



23. Gosmanov A, Kitabchi A. Cetoacidosis diabética. En: Feingold K, Anawalt B, Blackman M, Boyce A, Chrousos G, Corpas E, et al. Endotexto [Internet]. 2018 [citado 2024 Jun 06]; PMID:25905369. Disponible en:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25905369/>
24. Fazeli S, Brodovicz K, Soleymanlou N, Marquard J, Wissinger E, Maiese B. Incidencia y prevalencia de cetoacidosis diabética (CAD) entre adultos con diabetes mellitus tipo 1 (DT1): una revisión sistemática de la literatura. Abierto BMJ [Internet]. 2017 [citado 2024 Jun 06]; 7(7):e016587. Disponible en:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28765134/>
25. Grobe J, Hornstein H, Manuwald U, Kugler J, Glauche I, Rothe U. La incidencia de cetoacidosis diabética de diabetes tipo 1 de nueva aparición en niños y adolescentes en diferentes países se correlaciona con el índice de desarrollo humano (IDH): una revisión sistemática actualizada, Metaanálisis y metarregresión. Horm Metab Res [Internet]. 2018 [citado 2024 Jun 06]; 50 (3): 209-222. Disponible en:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29523007/>
26. Benoit S, Zhang Y, Geiss L, Gregg E, Albright A. Tendencias en las hospitalizaciones por cetoacidosis diabética y la mortalidad hospitalaria - Estados Unidos, 2000-2014. MMWR Morb Mortal Wkly Rep [Internet]. 2018 [citado 2024 Jun 06]; 67 (12): 362-365. Disponible en:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29596400/>
27. Quesada D, Coto F, González M, Herrera D, Herrera H, Jiménez J. G. et al. Módulo 3 Poblaciones especiales: Paciente geriátrico, nefrópata y con enfermedad hepática crónica. Rev. costarric. cardiol [Internet]. 2022 [citado 2024 Jun 06]; 24(Suppl 1):60-85. Disponible en:



- http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1409-41422022000300060&lng=en.
28. Philippe J. La regulación insulínica del gen glucagón está mediada por un elemento de ADN que responde a la insulina. Proc Natl Acad Sci US A [Internet]. 1991 [citado 2024 Jun 06]; 88 (16):7224-7227. Disponible en:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/1651499/>
29. Hayes J. Cetoacidosis diabética: evaluación y tratamiento. Rev. bol. ped. [Internet]. 2015 [citado 2024 Jun 06]; 54(1):18-23. Disponible en:
http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1024-06752015000100005&lng=es.
30. Lizzo J, Goyal A, Gupta V. Adult Diabetic Ketoacidosis. 2022 Jul 12. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing [Internet]. 2022 [citado 2024 Jun 06]; PMID: 32809558. Disponible en:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32809558/>
31. Hayes J. Cetoacidosis diabética: evaluación y tratamiento Rev Soc Bol Ped [Internet]. 2015 [citado 2024 Jun 06]; 54(1):18–23. Disponible en:
http://www.scielo.org.bo/pdf/rbp/v54n1/v54n1_a05
32. Rodríguez P. Actuaciones terapéuticas frente a la cetoacidosis diabética. NPunto [Internet]. 2020 [citado 2024 Jun 06]; 3(29). Disponible en:
<https://www.npunto.es/revista/29/actuaciones-terapeuticas-frente-a-la-cetoacidosis-diabetica>
33. Ramírez L, Gago P, Jaimet M. Análisis de las variables involucradas en el tiempo de resolución de los parámetros metabólicos en adultos con cetoacidosis diabética. Rev



- Fac Cien Med Univ Nac Cordoba [Internet]. 2022 [citado 2024 Jun 06]; 79(3):223-227. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9590827/>
34. Padilla D, Chaves K, Vargas R. Manejo de la cetoacidosis diabética. Revista Médica Sinergia [Internet]. 2022 [citado 2024 Jun 06]; 7(7):e864. Disponible en: <https://revistamedicasinergia.com/index.php/rms/article/download/864/1887/5895>
35. Molitch M, Rodman E, Hirsch C, Dubinsky E. Elevaciones espurias de creatinina sérica en la cetoacidosis. Ann Intern Med [Internet]. 1980 [citado 2024 Jun 06]; 93(2):280-281. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/6773457/>
36. Cucalón A. Niveles de betahidroxibutirato capilar en pacientes diabéticos tipo 2 y su asociación con los niveles de glicemia, cetonuria, electrolitos séricos (Na⁺, K⁺) y recuento leucocitario, atendidos en el servicio de emergencia del Hospital Bautista, de enero a diciembre del 2020. Tesis de especialidad. Managua: Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua [Internet]. 2021 [citado 2024 Jun 06]. Disponible en: <https://repositorio.unan.edu.ni/17388/1/17388.pdf>
37. Van D, Rheeder P, Delpont E. Manejo de líquidos en la acidosis diabética: lactato de Ringer versus solución salina normal: un ensayo controlado aleatorio. QJM [Internet]. 2012 [citado 2024 Jun 06]; 105(4):337-43. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22109683/>
38. Edge J, Jakes R, Roy Y, Hawkins M, Winter D, Ford M, et al. El estudio de casos y controles del Reino Unido sobre el edema cerebral que complica la cetoacidosis diabética en niños. Diabetología [Internet]. 2006 [citado 2024 Jun 06]; 49(9):2002-2009. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16847700/>
39. Gosmanov A, Gosmanova E, Kitabchi A. Crisis hiperglucémicas: cetoacidosis diabética y estado hiperosmolar hiperglucémico. En: Feingold K, Anawalt B,



- Blackman M, Boyce A, Chrousos G, Corpas E, de Herder W, et al. Endotexto. MDText.com, Inc.; South Dartmouth (MA) [Internet]. 2021 [citado 2024 Jun 06]; PMID: 25905280. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25905280/>
40. Rodríguez Andrea, Mercado Silvana. Protocolo de manejo de cetoacidosis diabética en cuidados intensivos. Arch. Pediatr. Urug. [Internet]. 2023 [citado 2024 Jun 06]; 94(2):e803. Disponible en: http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1688-12492023000301803&lng=es.
41. Razavi Z, Maher S, Fredmal J. Comparación de insulina aspart subcutánea e insulina regular intravenosa para el tratamiento de la cetoacidosis diabética leve y moderada en pacientes pediátricos. Endocrino [Internet]. 2018 [citado 2024 Jun 06]; 61(2):267-274. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29797212/>
42. Nyenwe E, Kitabchi A. La evolución de la cetoacidosis diabética: una actualización de su etiología, patogénesis y manejo. Metabolismo [Internet]. 2016 [citado 2024 Jun 06]; 65(4):507-521. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26975543/>
43. Fayfman M, Pasquel F, Umpierrez G. Manejo de las crisis hiperglucémicas: cetoacidosis diabética y estado hiperosmolar hiperglucémico. Med Clin Norte Am [Internet]. 2017 [citado 2024 Jun 06]; 101(3):587-606. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28372715/>
44. Duhon B, Attridge RL, Franco A, Maxwell P, Hughes D. Terapia intravenosa con bicarbonato de sodio en la cetoacidosis diabética gravemente acidótica. Ann farmacéutica [Internet]. 2013 [citado 2024 Jun 06]; 47(7-8):970-975. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23737516/>



45. Sanluis G, Bechara C, Lagger J, Widmer J, Zucaro F, Aparo V, et al. Prevalencia de Hipofosfatemia en niños con cetoacidosis diabética y tratamiento con insulina regular subcutánea. Estudio observacional. *Andes pediatr.* [Internet]. 2024 [citado 2024 Jun 06]; 95(2):183-189. Disponible en:
http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2452-60532024000200183&lng=es.
46. Regmi A, Konstantinov N, Agaba E, Rohrscheib M, Dorin R, Tzamaloukas A. Insuficiencia respiratoria en el curso del tratamiento de la cetoacidosis diabética. *Clínica Diabetes* [Internet]. 2014 [citado 2024 Jun 06]; 32(1):28-31. Disponible en:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26246676/>
47. Cabral S, Speranza N, Viroga S, Tamosiunas G, Balverde E, Herrera S, et al. Manejo de la Cetoacidosis Diabética en un hospital universitario de Montevideo en el período Junio - Setiembre de 2015. *Rev. Urug. Med. Int.* [Internet]. 2021 [citado 2024 Jun 06]; 6(3):59-68. Disponible en:
http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2393-67972021000300059&lng=es.
48. Abbas Q, Arbab S, Haque A, Humayun K. Espectro de complicaciones de la CAD grave en niños en la Unidad de Cuidados Intensivos pediátricos. *Pak J Med Ciencias* [Internet]. 2018 [citado 2024 Jun 06]; 34(1):106-109. Disponible en:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29643888/>
49. Kutlu A, Kara C, Cetinkaya S. Rabdomiólisis sin mioglobulinuria detectable debido a hipofosfatemia grave en la cetoacidosis diabética. *Atención de emergencia del pediatra* [Internet]. 2011 [citado 2024 Jun 06]; 27(6):537-538. Disponible en:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21642790/>



50. Konstantinov N, Rohrscheib M, Agaba E, Dorin R, Murata G, Tzamaloukas A.
Insuficiencia respiratoria en la cetoacidosis diabética. Diabetes Mundial J [Internet].
2015 [citado 2024 Jun 06]; 6(8):1009-1023. Disponible en:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26240698/>



ANEXOS

ANEXO 1: Ficha de recolección de datos

Factores asociados a cetoacidosis diabética en pacientes diabéticos atendidos en el Hospital el Carlos Monge Medrano de Juliaca en el en el periodo 2022 y 2023

Nombre: HC. No.

1. Cetoacidosis diabética:

Si ()

No ()

2. Sexo:

Masculino ()

Femenino ()

3. Edad: Años

4. Infecciones:

Si () Cual?

No ()

5. Tipo de tratamiento:

Insulina ()

Antidiabéticos orales ()

Ambos ()

Abandono ()

Ninguno ()

6. Comorbilidades:



- Hipertensión Arterial ()
- Enfermedad renal crónica ()
- Dislipidemias ()
- Otras () Cual?
- Ninguna ()
7. Tiempo de enfermedad: (días)
8. Temperatura: °C
9. Frecuencia cardíaca: lpm
10. Frecuencia respiratoria: rpm
11. Nivel de consciencia:
- Inconsciente ()
- Letárgico ()
- LOTEP ()
12. Leucocitos:
13. Glucosa: mg/dl
14. pH arterial:
15. Bicarbonato: meq/L
16. Cetonuria:
- Si ()
- No ()
17. Osmolaridad: mOsm/L
18. Anión GAP: meq/L



ANEXO 2: Documento de autorización del hospital carlos monge medrano de julica para revisión de historias clínicas

“Año del Bicentenario de la Consolidación de nuestra Independencia y de la Conmemoración de las Heroicas Batallas de Junín y Ayacucho”

Juliaca, 08 de Mayo del 2024

CARTA No 379 -2024 -J-UADI-HCMM-RED-S-SR.-P.

Señor: (a)

ING. ECO. QUISPE OBLITAS, MARTINA

JEFE DE LA UNIDAD DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA – HCMM-RED-S-SAN ROMÁN-PUNO

PRESENTE. -

ASUNTO: PRESENTA A BACHILLER EN MEDICINA HUMANA PARA EJECUCIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN DE TESIS.

SOLICITANTE: Sr. TINTAYA QUISPE, MARQUINIO

REGISTRO No 9796- 2024

Mediante el presente me dirijo a Ud. para saludarlo cordialmente, así mismo presentarle de la Escuela Profesional de Medicina Humana de la Universidad Nacional del Altiplano de Puno, quien realizara trabajo de Investigación titulado: **“FACTORES ASOCIADOS A CETOACIDOSIS DIABÉTICA EN PACIENTES DIABÉTICOS ATENDIDOS EN EL HOSPITAL CARLOS MONGE MEDRANO DE JULIACA EN EL PERIODO 2022 Y 2023”**; quien recabara información, contando con la opinión favorable de las instancias correspondientes, solicito le brinden las facilidades correspondientes.

La Unidad de Apoyo a la Docencia e Investigación de la Red de Salud San Román otorga la presente **OPINIÓN FAVORABLE** para que el interesado realice lo solicitado dentro de la Institución a partir de la fecha, al concluir el trabajo deberá dejar un ejemplar para la Biblioteca del Hospital.

Atentamente,



MPM/vyf
Cc. Archivo





ANEXO 3: Evaluación del instrumento por juicio de expertos

VALIDACIÓN DE LA FICHA POR JUICIO DE EXPERTOS

Factores asociados a cetoacidosis diabética en pacientes diabéticos atendidos en el Hospital Carlos Monge Medrano de Juliaca en el en el periodo 2022 y 2023

ITEM	CLARIDAD		PERTINENCIA		RELEVANCIA		SUGERENCIA
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
1	✓		✓		✓		
2	✓		✓		✓		
3	✓		✓		✓		
4	✓		✓		✓		
5	✓		✓		✓		
6	✓		✓		✓		
7	✓		✓		✓		
8	✓		✓		✓		
9	✓		✓		✓		
10	✓		✓		✓		
11	✓		✓		✓		
12	✓		✓		✓		
13	✓		✓		✓		
14	✓		✓		✓		
15	✓		✓		✓		
16	✓		✓		✓		
17	✓		✓		✓		
18	✓		✓		✓		

Se puede aplicar (✓)

No se puede aplicar ()

Modificar:

Nombre de médico: *Héctor Manuel Caneпа Juliaca*

Especialidad: *Medicina Interna*

Fecha: *20-04-2024*

[Firma]

Dr. Héctor M. CANEPA V.
 MEDICO INTERNISTA
 CMP N° 35034 - RNE 30848

Firma



VALIDACIÓN DE LA FICHA POR JUICIO DE EXPERTOS

Factores asociados a cetoacidosis diabética en pacientes diabéticos atendidos en el Hospital Carlos Monge Medrano de Juliaca en el en el periodo 2022 y 2023

ITEM	CLARIDAD		PERTINENCIA		RELEVANCIA		SUGERENCIA
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
1	✓		✓		✓		
2	✓		✓		✓		
3	✓		✓		✓		
4	✓		✓		✓		
5	✓		✓		✓		
6	✓		✓		✓		
7	✓		✓		✓		
8	✓		✓		✓		
9	✓		✓		✓		
10	✓		✓		✓		
11	✓		✓		✓		
12	✓		✓		✓		
13	✓		✓		✓		
14	✓		✓		✓		
15	✓		✓		✓		
16	✓		✓		✓		
17	✓		✓		✓		
18	✓		✓		✓		

Se puede aplicar (✓)

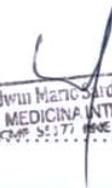
No se puede aplicar ()

Modificar:

Nombre de médico: Edwin Mario Sardon Cruz

Especialidad: Medicina Interna

Fecha: 23-04-2024


Edwin Mario Sardon Cruz
MEDICINA INTERNA
C.P. 52171 DIVE 044130

Firma



ANEXO 4: Declaración jurada de autenticidad de tesis



Universidad Nacional
del Altiplano Puno



VRI
Vicerrectorado
de Investigación



Repositorio
Institucional

DECLARACIÓN JURADA DE AUTENTICIDAD DE TESIS

Por el presente documento, Yo Marquino Tintaya Quispe
identificado con DNI 70238472 en mi condición de egresado de:

Escuela Profesional, Programa de Segunda Especialidad, Programa de Maestría o Doctorado

Medicina Humana

informo que he elaborado el/la Tesis o Trabajo de Investigación denominada:

“ FACTORES ASOCIADOS A CETOACIDOSIS DIABÉTICA EN
PACIENTES DIABÉTICOS ATENDIDOS EN EL HOSPITAL CARLOS MONGE
MEDRANO DE JULIACA EN EL PERIODO 2022 Y 2023 ”

Es un tema original.

Declaro que el presente trabajo de tesis es elaborado por mi persona y **no existe plagio/copia** de ninguna naturaleza, en especial de otro documento de investigación (tesis, revista, texto, congreso, o similar) presentado por persona natural o jurídica alguna ante instituciones académicas, profesionales, de investigación o similares, en el país o en el extranjero.

Dejo constancia que las citas de otros autores han sido debidamente identificadas en el trabajo de investigación, por lo que no asumiré como tuyas las opiniones vertidas por terceros, ya sea de fuentes encontradas en medios escritos, digitales o Internet.

Asimismo, ratifico que soy plenamente consciente de todo el contenido de la tesis y asumo la responsabilidad de cualquier error u omisión en el documento, así como de las connotaciones éticas y legales involucradas.

En caso de incumplimiento de esta declaración, me someto a las disposiciones legales vigentes y a las sanciones correspondientes de igual forma me someto a las sanciones establecidas en las Directivas y otras normas internas, así como las que me alcancen del Código Civil y Normas Legales conexas por el incumplimiento del presente compromiso

Puno 25 de Julio del 2024

FIRMA (obligatoria)



Huella



ANEXO 5: Autorización para el depósito de tesis en el Repositorio Institucional



Universidad Nacional
del Altiplano Puno



Vicerrectorado
de Investigación



Repositorio
Institucional

AUTORIZACIÓN PARA EL DEPÓSITO DE TESIS O TRABAJO DE INVESTIGACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

Por el presente documento, Yo Marquino Tintaya Quispe,
identificado con DNI 70238472 en mi condición de egresado de:

Escuela Profesional, Programa de Segunda Especialidad, Programa de Maestría o Doctorado

Medicina Humana

informo que he elaborado el/la Tesis o Trabajo de Investigación denominada:

“ FACTORES ASOCIADOS A CETOACIDOSIS DIABÉTICA EN
PACIENTES DIABÉTICOS ATENDIDOS EN EL HOSPITAL CARLOS MONGE
MEDRANO DE JULIACA EN EL PERIODO 2022 y 2023 ”

para la obtención de Grado, Título Profesional o Segunda Especialidad.

Por medio del presente documento, afirmo y garantizo ser el legítimo, único y exclusivo titular de todos los derechos de propiedad intelectual sobre los documentos arriba mencionados, las obras, los contenidos, los productos y/o las creaciones en general (en adelante, los “Contenidos”) que serán incluidos en el repositorio institucional de la Universidad Nacional del Altiplano de Puno.

También, doy seguridad de que los contenidos entregados se encuentran libres de toda contraseña, restricción o medida tecnológica de protección, con la finalidad de permitir que se puedan leer, descargar, reproducir, distribuir, imprimir, buscar y enlazar los textos completos, sin limitación alguna.

Autorizo a la Universidad Nacional del Altiplano de Puno a publicar los Contenidos en el Repositorio Institucional y, en consecuencia, en el Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto, sobre la base de lo establecido en la Ley N° 30035, sus normas reglamentarias, modificatorias, sustitutorias y conexas, y de acuerdo con las políticas de acceso abierto que la Universidad aplique en relación con sus Repositorios Institucionales. Autorizo expresamente toda consulta y uso de los Contenidos, por parte de cualquier persona, por el tiempo de duración de los derechos patrimoniales de autor y derechos conexos, a título gratuito y a nivel mundial.

En consecuencia, la Universidad tendrá la posibilidad de divulgar y difundir los Contenidos, de manera total o parcial, sin limitación alguna y sin derecho a pago de contraprestación, remuneración ni regalía alguna a favor mío; en los medios, canales y plataformas que la Universidad y/o el Estado de la República del Perú determinen, a nivel mundial, sin restricción geográfica alguna y de manera indefinida, pudiendo crear y/o extraer los metadatos sobre los Contenidos, e incluir los Contenidos en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión.

Autorizo que los Contenidos sean puestos a disposición del público a través de la siguiente licencia:

Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional. Para ver una copia de esta licencia, visita: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

En señal de conformidad, suscribo el presente documento.

Puno 25 de Julio del 2024

FIRMA (obligatoria)



Huella