



UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE CUENCA

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo

UNIDAD ACADÉMICA DE SALUD Y BIENESTAR

CARRERA DE MEDICINA

**“MANEJO Y PRONÓSTICO DE LA HIPERGLICEMIA DE
ESTRÉS EN PACIENTES CRÍTICOS”**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE MÉDICO**

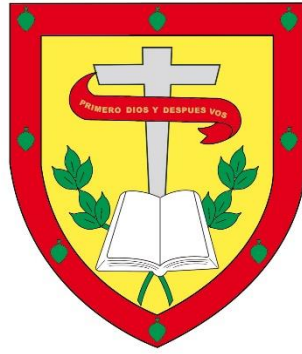
AUTOR: PAULINA FERNANDA ESQUIVEL ILLESCAS

DIRECTOR: DR. GABRIEL ANÍBAL HUGO MERINO

CUENCA -ECUADOR

2021

DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo

UNIDAD ACADÉMICA DE SALUD Y BIENESTAR

CARRERA DE MEDICINA

**“MANEJO Y PRONÓSTICO DE LA HIPERGLICEMIA DE ESTRÉS EN
PACIENTES CRÍTICOS”**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE MÉDICO**

AUTOR: PAULINA FERNANDA ESQUIVEL ILLESCAS

DIRECTOR: DR. GABRIEL ANÍBAL HUGO MERINO

CUENCA - ECUADOR

2021

DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO

DECLARATORIA DE AUTORÍA Y RESPONSABILIDAD

Paulina Fernanda Esquivel Illescas portador(a) de la cédula de ciudadanía N° **0105410625**. Declaro ser el autor de la obra: “Manejo y pronóstico de la hiperglicemia de estrés en pacientes críticos”, sobre la cual me hago responsable sobre las opiniones, versiones e ideas expresadas. Declaro que la misma ha sido elaborada respetando los derechos de propiedad intelectual de terceros y eximo a la Universidad Católica de Cuenca sobre cualquier reclamación que pudiera existir al respecto. Declaro finalmente que mi obra ha sido realizada cumpliendo con todos los requisitos legales, éticos y bioéticos de investigación, que la misma no incumple con la normativa nacional e internacional en el área específica de investigación, sobre la que también me responsabilizo y eximo a la Universidad Católica de Cuenca de toda reclamación al respecto.

Cuenca, **18 de noviembre de 2021**



F:

Paulina Fernanda Esquivel Illescas

C.I. 0105410625

DEDICATORIA

Dedico primero a Dios porque a pesar de todas las pruebas que tuve que atravesar, él siempre me sostuvo y hoy sé que todo pasó por razones positivas en mi vida, mantengo mi promesa de servir a su pueblo, sobre todo a los que más lo necesitan mediante la medicina.

Dedico también este trabajo a mi abuela y a mi tío Jorge, ya que sin ellos no hubiera sido posible el gran logro de tener mi profesión, ellos fueron mis pilares fundamentales durante mi trayectoria brindándome siempre su amor, cuidados y apoyo incondicional. Es necesario mencionar a mi papi Diego quien también estuvo a mi lado a pesar de todo. Además, dedico y agradezco infinitamente a Nicole, la cual representa mucho para mí, la que fue un ser que me ha brindado su luz en mi más profunda oscuridad.

Por último, pero no menos importante, dedico a mi hermanita Danna a quien adoro y llevo en mi corazón y a mi Emma (mi tesoro), quien estuvo a mi lado siendo dulce y fiel, no fue necesario ni una palabra para demostrarme cuánto me ama.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mi tutor y asesora que me impulsaron a realizar un trabajo de calidad, a la Dra. Decana, ya que si no hubiera sido por su ayuda no habría culminado mi carrera. Mis más sinceros agradecimientos también son para el Dr. Ojeda, pero sobre todo agradezco y siempre agradeceré a mi tío Henry quien estuvo pendiente de mí y me supo cuidar cuando más enferma estuve y que gracias a él hoy estoy aquí y a su vez a todas esas personas que me demostraron que nunca estuve sola y que hay seres con una bondad infinita.

RESUMEN

Antecedentes: la hiperglicemia de estrés es un marcador de mortalidad en pacientes quirúrgicos, se la asocia a peor pronóstico. En ECV representa también un factor de mal pronóstico, en el Hospital Regional de Cuenca, la prevalencia es del 11.5% (461 pacientes).

Objetivo: Determinar el manejo y pronóstico de la hiperglicemia de estrés en pacientes críticos mediante revisión bibliográfica.

Metodología: Se incluyeron artículos observacionales, cuasiexperimentales, revisiones sistemáticas y bibliográficas, empleando PubMed como base de datos principal.

Resultados: Se encontraron 92 publicaciones, se incluyeron 48 artículos, los resultados informados frecuentemente incluyeron factores asociados como sexo masculino, tabaquismo, betabloqueantes, drogas vasoactivas, diabetes, hipertensión arterial y comorbilidades como ECV, infecciones, cardiopatías, nefropatías y hepatopatías. El control glicémico, se basó en mantener glicemias de 150 - 200mg/dl, se suministró dietas hiperproteicas vía enteral, todos los estudios administraron insulina aspart IV (50UI + 50ml de solución salina al 0.9% en bomba). La hiperglicemia de estrés se asoció a mal pronóstico debido a la alta tasa de complicaciones y puntuaciones mayores a 18 en la escala APACHE II.

Conclusiones: La hiperglicemia de estrés se asocia a múltiples comorbilidades y a varios factores asociados para el desarrollo de la misma, el manejo adecuado incluye controles glicémicos, dieta hiperproteica e insulina IV. En estos pacientes hay mal pronóstico debido a complicaciones como la hipoglicemia y mayores puntuaciones de APACHE II. Se requiere llegar a un consenso para crear guías de prácticas para que los resultados en cada población no sean discordantes.

Palabras claves: Hiperglucemia, insulina, pronóstico, cuidados críticos.

ABSTRACT

Background: Stress hyperglycemia is a marker of mortality in surgical patients, it is associated with a worse prognosis. CVD also represents a factor of poor prognosis, in the Regional Hospital of Cuenca, the prevalence is 11.5% (461 patients).

Objective: To determine the management and prognosis of stress hyperglycemia in critically ill patients through a literature review.

Methodology: Observational, quasiexperimental articles, systematic and bibliographic reviews were included, using PubMed as the main database.

Results: 92 publications were found, 48 articles were included, in the frequently reported results associated factors such as male sex, smoking, beta-blockers, vasoactive drugs, diabetes, arterial hypertension, and comorbidities such as CVD, infections, cardiopathies, nephropathies, and hepatopathies were analyzed. Glycemic control was based on maintaining glycemia levels of 150 - 200mg/dL, hyper protein diets via enteral administration, and all studies administered IV insulin aspart (50UI + 50ml of 0.9% saline solution in pump). Stress hyperglycemia was associated with poor prognosis due to a high complication rate and scores ≥ 18 on the APACHE II scale.

Conclusions: Stress hyperglycemia is associated with multiple comorbidities and several associated factors for the development of stress hyperglycemia, proper management includes glycemic controls, hyper protein diet, and IV insulin. In these patients, there is poor prognosis due to complications such as hypoglycemia and higher APACHE II scores. It is necessary to reach a consensus to create practice guidelines so that results in each population are not discordant.

Keywords: Hyperglycemia, insulin, prognosis, critical care.

TABLA DE CONTENIDOS

1. INTRODUCCIÓN	11
1.1. ANTECEDENTES	11
1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA ..	14
1.3. JUSTIFICACIÓN	16
1.4. OBJETIVOS	18
OBJETIVO GENERAL	18
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	18
1.5. MATERIALES Y MÉTODOS	19
1.5.1. CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN	19
1.5.2. ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA	20
2. FUNDAMENTO TEÓRICO	21
2.1. DEFINICIÓN	21
2.2. EPIDEMIOLOGÍA	21
2.3. FACTORES PRECIPITANTES	22
2.4. FISIOPATOLOGÍA	23
2.5. DIAGNÓSTICO	25
2.6. MANEJO	26
2.6.1. DIETA	26
2.6.2. CONTROL DE GLUCEMIA	27
2.7. PLAN TERAPEÚTICO	29
2.8. PRONÓSTICO	31
2.8.1. VARIABILIDAD GLUCÉMICA COMO MARCADOR PRONÓSTICO	34
3. RESULTADOS	36
3.1. EVALUACION DEL RIESGO DEL SESGO DE LOS ESTUDIOS INCLUIDOS	36
3.2. RESULTADOS DE LOS ESTUDIOS SELECCIONADOS	37
4. DISCUSIÓN	39
5. FINANCIAMIENTO	47
6. LIMITACIONES	47
7. RECOMENDACIONES	47
8. CONCLUSIONES	47
9. BIBLIOGRAFÍA	50
GLOSARIO	55

ANEXOS 56

1. INTRODUCCIÓN

1.1. ANTECEDENTES

La hiperglicemia de estrés se ha definido como tal hace pocos años ya que hace más de 155 años, describió a la glucosuria en pacientes que se encontraban anestesiados con el compuesto denominado éter (1), en el siglo XIX, (1887), Claude Bernard describió dicha alteración glucémica dentro del shock hipovolémico como respuesta a ella, sin embargo, el primer ensayo como tal fue el de Leuven y Leuven II que indicaba que en los pacientes críticos se conseguía la normoglucemia con infusión intravenosa de insulina (2,3).

Al cabo de los siguientes años, Van den Berghe, et al (4) en su estudio indicó que en pacientes críticos con patología quirúrgica donde concluyó que la hiperglicemia es un marcador de mortalidad, expresando además que el control estricto de la glucosa versus el convencional reducía la mortalidad de dichos pacientes en una Unidad de Cuidados Intensivos (UCI), también especificó que se debía seguir manejando con insulina intravenosa que reducía la posibilidad de adquirir complicaciones (2).

Surgió el término de hiperglicemia de estrés, (hiperglicemia del paciente crítico, diabetes por estrés), que se define como la aparición de glucemias elevadas y mantenidas superiores a 200 mg/dl durante una afección grave independientemente de un diagnóstico preexistente de diabetes mellitus (5,6). Los valores de glicemias se los dividen también por subgrupos como son Grupo A (glucemia normal con una glucosa menor a 110 mg/ dL), Grupo B (definida como hiperglucemia), con dos subgrupos, el subgrupo B1 (glucosa 111-160 mg/dL), un subgrupo B2 (glucosa 160-210 mg/dL) y el subgrupo B3 (glucosa mayor a 210 mg/dL)(7).

Los estudios mencionados anteriormente han recibido críticas importantes de diversos investigadores por suscitarse altos porcentajes de hipoglicemias graves ya que los autores proponían como una práctica de rutina el uso de infusión de insulina en el primer día de ingreso a UCI (8,9).

En el año 2009, se publicó un estudio que revoluciona el manejo clínico y el pronóstico de los pacientes críticos con hiperglicemia de estrés, que denominó "*Normoglycemia in Intensive Care Evaluation and Survival Using Glucose Algorithm Regulation (NICE-SUGAR)*" (10) en el que procuró determinar un valor glucémico óptimo como objetivo en pacientes críticos manejándolos con insulina intravenosa para mantener un control adecuado de la glicemia donde en el grupo control únicamente se administraba insulina cuando las cifras de glicemia eran superior a 140mg/dL para mantener cifras menores a 180mg/dl, mientras que en el grupo intensivo se mantenía la glicemia en cifras entre 81 a 108mg/dl. La mortalidad en el grupo intensivo fue del 27,5% (829) y en el grupo control del 24.9% (751), (OR 1,14 [1,02-1,28]; p=0,02). De esta manera comprobaron que el tratamiento intensivo se asoció a un incremento de la mortalidad a los 90 días versus la reducción notable de la mortalidad en pacientes manejados con la terapia de insulina convencional manteniendo cifras mayormente aceptables de glicemia (10).

En la actualidad, al no haber protocolos estandarizados para el manejo de la hiperglicemia en el paciente crítico, las Unidades de Cuidados Intensivos se guían en las recomendaciones de la American Diabetes Association (ADA) y de la American Association of Endocrinologists para el control de la glucemia, en base al estudio NICE SUGAR. Por lo cual según la ADA existen dos categorías de hiperglucemia de estrés que depende de si el paciente fue o no diagnosticado de diabetes con anterioridad, por ello hay dos categorías: 1. Paciente no diabético con glicemias en ayunas mayores a 126mg/dL o a su vez glicemias mayores de 200mg/dL en cualquier momento de su estancia hospitalaria y 2. Paciente diabético con marcado deterioro del control de sus cifras de glucosa (7,11,12).

No existen datos que indiquen la prevalencia global de dicha afección, únicamente estudios indican que la hiperglicemia de manera general, se asocia fuertemente a peor pronóstico lo que hace que incremente la tasa de infecciones, el aumento de los días de hospitalización y mortalidad (7,12,13). McCowen et al. (14) describen que la incidencia global de la hiperglicemia de estrés es del 30 al 50% en pacientes hospitalizados en UCI (15).

En Chiclayo, se realizó un estudio que indica que la hiperglucemia de estrés es un factor predictor de mortalidad en pacientes que presentan traumatismos craneoencefálicos sean estos moderados o graves, lo que hace que incrementen más de 6,6 veces el riesgo de mortalidad (16).

En Ecuador, se realizó un estudio por Macías et al (17) donde se analizó la hiperglicemia como un factor de mal pronóstico en eventos cerebrovasculares (ECV) en pacientes no diabéticos, con una muestra de 101 pacientes que tenían ECV siendo el 50.49% (n=51) euglicémicos y el 49.50% (n=50) hiperglicémicos, además como resultados se evidenció una mortalidad del 22% con una edad promedio de 77 años con glicemias promedio de 202mg/dL.

En Cuenca, Orellana (18), en su estudio indica la prevalencia de la hiperglicemia de estrés y factores asociados en el Hospital Vicente Corral Moscoso, con una muestra de 461 pacientes revela como resultado que la prevalencia de hiperglicemia de estrés es del 11.5% con un intervalo de confianza del 95%(8.6-14.4) siendo cifras similares en ambos sexos, hombres un 10.6% IC 95% (8.2-16.2) mientras que en mujeres del 12.2% IC 95% (6.3-14.4) (18).

1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Planteamiento del problema

La hiperglicemia de estrés, hiperglicemia del paciente crítico o diabetes por estrés es la aparición de glucemias elevadas y mantenidas que como sinónimo tenemos a la hiperglicemia del paciente crítico, diabetes por estrés, se define como la aparición de glucemias elevadas y mantenidas superiores a 200 mg/dl durante una afección grave independientemente de un diagnóstico preexistente de diabetes mellitus (5,6).

Se la considera como una de las afecciones clínicas más frecuentes en el contexto de padecimientos o enfermedades críticas, estudios determinaron que la incidencia de esta afección es del 30 al 50% y que la prevalencia en un estudio del 2019 muestra cifras del 75% donde se incluyen a diabéticos con valores de glicemias de 100mg/dl, mientras que el 12% de los ingresados a UCI presentan cifras de 200mg/dl o incluso valores mayores (15,19).

Al no existir protocolos estandarizados, diversas escuelas a nivel mundial proponen formas de manejo en cada UCI, así como también los valores glucémicos tolerados y con los que se inicia la terapéutica, se han realizado en el pasado múltiples estudios sobre el tema, sin embargo, el utilizado hasta la actualidad que sirve como referente para nuevas investigaciones es el de NICE SUGAR en el que se maneja la hiperglicemia de estrés en base a los valores de glicemia siendo menos agresivos en cuanto a su tratamiento con insulina ya que se demostró que existen mayores complicaciones que inciden en la morbimortalidad(10). En el manejo clínico, existen esquemas propuestos para la administración de insulina vía intravenosa para conseguir el efecto deseado como son las recomendaciones de la ADA (7,13).

Las enfermedades críticas asociadas a la hiperglicemia de estrés pueden ser de índole clínica o quirúrgica, entre las más estudiadas destacan las enfermedades o padecimientos cardiovasculares, sepsis, infecciones del sitio quirúrgico, COVID 19. Al describir un manejo óptimo de insulina intravenosa, además de evitar que el paciente presente recurrencias de episodios de hiperglicemia

también se evitará que se añada al cuadro eventos adversos como polineuropatías, injuria renal y bacteriemia, tetraparesia; es por ello que reviste especial importancia indagar acerca del pronóstico actual y del manejo clínico adecuado o individualizado según el caso lo amerite (2,3,20).

Formulación del problema

¿Cuál es el manejo y pronóstico de la hiperglucemia de estrés en pacientes críticos relacionados con la mortalidad y complicaciones?

1.3. JUSTIFICACIÓN

Desde la antigüedad, se han descrito casos de hiperglicemia en pacientes anestesiados y hospitalizados en UCI que se desencadenaba en respuesta al shock hipovolémico, se manejaban niveles estrictos de glucosa, ello conllevaba a mayores complicaciones debido a que la hiperglicemia de estrés es considerada como un marcador de morbilidad y mortalidad por diversos autores a nivel internacional y regional, por lo cual se prefiere en la actualidad emplear cifras más permisivas (7).

Por todo lo mencionado, la respectiva revisión bibliográfica pretende describir el manejo desde el punto de vista clínico de la hiperglicemia de estrés en pacientes críticos, además de realizar investigaciones sobre el pronóstico de dicha afección mediante la escala APACHE II y las comorbilidades comúnmente asociadas, además de indagar acerca de las cifras establecidas como punto de corte para el correcto reconocimiento de esta complicación ya que no hay un consenso global ni mucho menos un adaptado para nuestro país para poder tratar tempranamente con insulina intravenosa para prevenir la hiperglucemia y a su vez la hipoglucemia lo que permitirá beneficiar al paciente logrando disminuir la mortalidad en el área de UCI (2,6,8).

Similar a lo manifestado y gracias al estudio NICE-SUGAR, el cual determinó el nivel óptimo de glucemia y el tratamiento insulínico, en la presente revisión bibliográfica se pretende describir la evidencia científica actual que avale un óptimo manejo de glucemia y por ende un incremento de la esperanza de vida o disminución de la mortalidad en pacientes hospitalizados en UCI, sabiendo que no existen guías de práctica clínica para la hiperglicemia de estrés como tal, no obstante, el estudio de gran escala antes mencionado sigue siendo empleado con gran relevancia en la actualidad como un referente.

Además, dicho estudio beneficiará a los distintos profesionales del área de la salud ya que permitirá dar a conocer el adecuado manejo de dicha afección en cuanto al manejo dietético y terapéutico como tal, así como la prevención de la misma para lograr una disminución de la mortalidad, es decir un mejor pronóstico en pacientes con patologías o manifestaciones críticas y a su vez de manera

indirecta disminuir su estancia hospitalaria y reducir las complicaciones asociadas y corregir los factores de riesgo a desarrollar la hiperglicemia de estrés.

1.4. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Determinar el manejo y pronóstico de la hiperglicemia de estrés en pacientes críticos mediante revisión bibliográfica.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Detallar las comorbilidades y factores asociados en pacientes críticos con hiperglicemia de estrés.
2. Analizar el manejo terapéutico de la hiperglicemia de estrés en los pacientes críticos
3. Indicar el pronóstico de la hiperglicemia de estrés en pacientes en estado crítico.

DESARROLLO Y METODOLOGIA

1.5. MATERIALES Y MÉTODOS

1.5.1. CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN

Criterio de inclusión

- Publicaciones relacionadas al manejo y pronóstico de la hiperglucemia de estrés en pacientes críticos.
- Artículos que describan los factores asociados y las comorbilidades referentes a la hiperglicemia de estrés.
- Publicaciones de revistas científicas que indiquen niveles de glucosa elevados en pacientes hospitalizados en áreas de cuidados críticos, que requieren insulino terapia en el contexto de enfermedad grave o crítica.
- Estudios clínicos en los cuales se haya implementado la escala APACHE II para determinar la gravedad de un paciente hiperglicémico.

Criterios de exclusión

- Artículos no afines a la investigación y que no posean datos referentes a factores asociados, comorbilidades, manejo y pronóstico de la hiperglucemia de estrés.
- Publicaciones de casos y controles o de cohortes que incluyan a pacientes que debuten con hiperglicemia pero que presenten enfermedades leves.
- Artículos referentes al tema, pero con nivel de evidencia bajo.
- Publicaciones que posean información relacionada a pacientes con afecciones de salud agudas que presenten hiperglicemia pero que se encuentre con manejo clínico ambulatorio.
- Artículos que traten de la hiperglicemia de estrés exclusivamente en pacientes diabéticos.
- Artículos científicos desactualizados, con información de más de 15 años de antigüedad.

1.5.2. ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA

- **Base de datos:** para la presente revisión, se empleará motores de búsqueda tales como: Pubmed (principalmente), SCielo, ScienceDirect, Scopus, para recabar la información.
- **Términos de la búsqueda:** palabras claves con texto controlado, de acuerdo al tesauro descriptores de la Salud DeCS/MeSH: Insulina, pronóstico, y términos con texto libre como hiperglucemia de estrés, hiperglucemia en pacientes críticos, hiperglucemia en no diabéticos, y manejo (Insulin, Prognosis, Stress Hyperglycemia, hyperglycemia in critically ill patients, hyperglycemia in non-diabetics, management).
- **Idioma:** español e inglés.
- **Periodo de tiempo:** publicaciones científicas en un período comprendido entre el año 2006 – 2021, excepto los artículos de gran relevancia para esta revisión.
- **Tipo de diseño:** Se incluyeron estudios de toda índole metodológica para llevar a cabo la presente revisión bibliográfica.
- **Tipo de publicación:** los datos que se incluirán en la revisión se extraerán de protocolos, artículos de revisión, ensayos clínicos, revisiones sistemáticas y metaanálisis.
- **Síntesis, presentación de resultados:** los resultados se presentan de acuerdo al método PRISMA en base a cuadros con parámetros bibliométricos.

2. FUNDAMENTO TEÓRICO

2.1. DEFINICIÓN

La hiperglicemia de estrés, diabetes de estrés o hiperglicemia del paciente crítico se define como la aparición de glucemias elevadas y mantenidas superiores a 200 mg/dl durante una afección grave independientemente de un diagnóstico preexistente de diabetes mellitus, aunque hoy en día diversos autores indican que dicha afección está restringida a la población con enfermedad aguda pero que no hayan sido previamente diagnosticados de diabetes mellitus (5,6).

Actualmente, se continúan describiendo dos subtipos con sus variantes como es el grupo A, que se refiere a glucemia normal menor a 110 mg/ dL, Grupo B que se define como una hiperglicemia que presenta dos variantes o subgrupo que es el, B1 (glucosa 111-160 mg/dL), un subgrupo B2 (glucosa 160-210 mg/dL) y el B3 (glucosa mayor a 210 mg/dL) (7). Dicha hiperglicemia puede darse en el contexto de una enfermedad grave o pacientes sometidos a estados de estrés sea este clínico o quirúrgico (21,22).

Según la Asociación Americana de la Diabetes (ADA) (23) la hiperglicemia se define como la existencia de glicemia inicial mayor a 120mg/dl sin presencia de diagnóstico anterior de diabetes, como característica fundamental indica que el estado de hiperglicemia se resuelve cuando se da el proceso de remisión del padecimiento agudo.

2.2. EPIDEMIOLOGÍA

Se infraestima la prevalencia e incidencia a nivel mundial de la hiperglicemia de estrés debido a que no se llega a un adecuado diagnóstico, sin embargo, las cifras datan un 75% de hiperglicemia en los pacientes que ingresan a UCI, con o sin diagnóstico de diabetes; de este porcentaje cerca del 12% presentan una elevación de glicemia de más de 200mg/dL y que incluso esta cifra puede ascender a un 23% (24).

De manera general, en la Unidad de Cuidados Intensivos, en el sexo masculino hay mayor prevalencia. Mientras que la incidencia de la hiperglicemia de estrés tiene importantes variaciones siendo del 5.9% a 73% (13,25–27). Por otro lado, en el año 2017, Pereira et al (28) Incluyeron en su estudio a 837 pacientes posquirúrgicos en una unidad de cuidados postanestésicos donde el objetivo fue determinar la prevalencia de hiperglicemia de estrés con valores de glicemias mayores a 120mg/dl, siendo del 26,4% OR = 1,052).

2.3. FACTORES PRECIPITANTES

- Liberación de hormonas de estrés entre las que destacan el cortisol y el glucagón e incremento de la gluconeogénesis y glucogenólisis (29).
- La administración de fármacos como los glucocorticoides, beta bloqueantes ,vasopresores, litio, antibióticos (29).
- Liberación de citocinas que actúan como mediadores inflamatorios como es el factor de necrosis tumoral alfa (TNF- α) e interleucinas que ejercen acción antagónica con respecto a la acción de la insulina (resistencia a la insulina e hiperglicemia).(29)
- Relacionados a la nutrición como la alimentación excesiva, nutrición por vía parenteral (24).
- Estados de deshidratación (24).
- Postración o reposo absoluto porque altera la captación de glucosa por parte del tejido esquelético (24).
- Síndrome de respuesta inflamatoria sistémica (30).
- Sepsis grave (30).
- Obesidad e hipertrigliceridemia (30).

- En pacientes posquirúrgicos: Edad e IMC, es decir, con cada año cumplido hay un incremento del 3,1% de probabilidad de hiperglicemia (OR = 1,031) y con cada incremento de 1kg/m² de IMC supone una probabilidad de hiperglicemia del 5,2% (OR = 1,052), además de otros como la administración intraoperatoria de corticoides, hipertensión arterial y mayores tiempos quirúrgicos (28).

2.4. FISIOPATOLOGÍA

En el siglo XIX se creía que la hiperglucemia en el contexto de patologías agudas se producía como un mecanismo adaptativo y protector del organismo haciendo mayores las demandas orgánicas de glucosa. En la actualidad se sabe que esta elevación transitoria de la glucosa incrementa los eventos adversos en un paciente quirúrgico, quemado, con diagnóstico de enfermedad cerebrovascular, síndromes coronarios agudos o traumatismo encefalocraneal y la morbimortalidad en un paciente crítico. La elevación de la glucosa se da por incremento de la gluconeogénesis y glucogenólisis lo que se traduce en eventos adversos como son daño en los neutrófilos (19).

Además, disminuye el efecto bactericida de las células y el proceso de opsonización lo que provoca un aumento significativo de infecciones bacterianas por incremento de la expresión del receptor CD11b y CD18, inactivación del complemento, disfunción en la quimiotaxis y en los fagocitos, que pueden evolucionar a bacteriemia en un paciente crítico (19). También puede haber disfunción en las mitocondrias y activación de las sustancias proinflamatorias lo que modifica la respuesta inmune con el posterior daño endotelial y liberación de altas cantidades de óxido nítrico a los vasos sanguíneos (2,3).

Otro evento adverso importante que se describe con frecuencia es la lisis de las proteínas resultado de la disfunción humoral y hormonal lo que eleva el riesgo de que un paciente ingresado en una Unidad de Cuidados Intensivos presente mayor morbilidad cardíaca, hemodinámica y fallo renal agudo pudiendo llegar finalmente a su deceso (24).

Las características en común que comparten los pacientes críticos es la labilidad y variabilidad del medio fisiopatológico, presentando también un estado hipermetabólico, es decir, tienen mayor gasto metabólico basal para suplir las demandas energéticas, la elevación de las demandas es directamente proporcional al nivel de estrés que esté sometido cada paciente por lo cual habrá hiperglicemia con hiperinsulinemia con grandes alteraciones de los hidratos de carbono, proteínas y grasas (30,31).

Debido a esto, el paciente pasa de tener una actividad anabólica a presentar actividad catabólica, normalmente debe existir un equilibrio entre las hormonas anabólicas (insulina, hormona del crecimiento, somatotropina, testosterona) y catabólicas (Adrenalina, glucagón y cortisol). Los mecanismos de las hormonas anabólicas son la insulinoresistencia a nivel del músculo esquelético, aumento de la gluconeogénesis y aumento de la lipólisis; mientras que las catabólicas además de aumentar la gluconeogénesis y la lipólisis, provoca incremento de la glucogenólisis hepática, incrementa la cantidad de ácidos grasos libres y por último suprime directamente la secreción de insulina (30,31); en situaciones de estrés se ha observado que incrementan notoriamente las hormonas catabólicas (8,29).

Marian y Roberts (32) durante el siglo XX evidenciaron dicha alteración, acotando además que los pacientes críticos presentan hiperglicemia, aumento en la utilización y captación periférica de la glucosa, entre otras alteraciones como es el incremento de lactato sanguíneo, producción de glucosa aumentada por gluconeogénesis realizada en el hígado y glucogenólisis y supresión del proceso de la glucogénesis, con la posterior intolerancia a la glucosa y resistencia a la insulina dada por la inhibición del transportador de glucosa dependiente de insulina (7,29).

En situaciones de estrés agudo y con mayor magnitud de gravedad del cuadro clínico la depuración de aminoácidos por parte del hígado se incrementa en gran medida por lo cual el hígado es un órgano principal que ejerce un papel fundamental en lo que respecta a la síntesis de proteínas y la producción de glucosa nueva para compensar el estrés producido (29).

Sin embargo, en cuadros de alteraciones hepáticas que conducen a falla del órgano, las funciones anteriormente mencionadas se deprimen y en etapas terminales de estados de estrés agudo con falla multiorgánica las funciones hepáticas desaparecen con evolución hacia la muerte. La hiperglicemia en este grupo de pacientes provoca pérdida del tejido adiposo; aumento en el consumo de oxígeno y mayor producción de dióxido de carbono lo que incrementa el

cociente respiratorio, cuando el valor es mayor a 1 se interpreta que existe lipogénesis neta lo que como resultante da esteatosis hepática (29).

Otro estudio publicado por Pérez et al (19) mencionan que la hiperglicemia y la resistencia a la insulina sigue siendo un mecanismo compensador en situaciones estresantes para lograr la supervivencia, por ello, animales como los peces, invertebrados como los gusanos o todos los vertebrados producen hiperglicemia cuando están en estrés.

2.5. DIAGNÓSTICO

Para el diagnóstico de hiperglicemia de estrés es necesario realizar pruebas de glucosa sérica en ayunas, como lo recomienda la American Diabetes Association (23) y cumplir uno de los dos criterios establecidos como son si no presenta diabetes deberá tener glicemias mayores de 125mg/dl o glicemias en cualquier hora del día de hospitalización mayores a 200mg/dl o a su vez que el paciente ya haya sido diagnosticado de diabetes pero que existan un deterioro muy notorio de sus cifras de glucosa (12).

En la medicina crítica e intensiva al momento de ingreso del paciente a una sala de Cuidados Intensivos se le realiza una hemoglobina glicosilada (Hb1Ac) ya que además de definir un diagnóstico, este marcador sirve como pronóstico, es decir, cuando no hay existencia previa de diabetes, si un paciente presenta cifras mayores a 6,5 se habla de mayor severidad del cuadro clínico y de elevada mortalidad. Otro aspecto importante es que la Hb1Ac sirve para diferenciar a los pacientes que presenten hiperglicemia de estrés de lo que presentan un diagnóstico previo de diabéticos (5).

Además, se ha instaurado el Índice de hiperglucemia por estrés (SHR por su nombre en inglés "Stress Hyperglycemia Ratio") que es la relación entre la glicemia al momento del ingreso y la glicemia promedio que parte de la Hb1Ac, actualmente se lo usa como un marcador que proporciona información sobre el estrés metabólico que únicamente con la glucemia sérica elevada no se puede determinar (9).

2.6. MANEJO

2.6.1. DIETA

La dieta debe estar fundamentada en la administración de grandes cantidades de aminoácidos de cadena ramificada con poca cantidad de aminoácidos glucogénicos en los que destacan la arginina, alanina, metionina, valina, etc, debido a que como ya se mencionó en la fisiopatología, los pacientes en estado crítico y más aún con falla de órganos hay una disminución en la síntesis de proteínas, por lo que los aminoácidos incrementan esta síntesis, el balance de nitrógeno mejora y se da una mayor tendencia al equilibrio entre el anabolismo y catabolismo, disminuye la toxicidad a nivel hepático, también el organismo lo utiliza como energía para conservar la proteína endógena restante y la reparación de tejidos (33,34).

No obstante, la ración idónea de aminoácidos no se ha establecido en un paciente crítico, la Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda en un paciente sano la ingesta proteica de 0,83 gr/kg de peso/día teniendo como media 0,66 gr/kg/día que con la dieta diaria se puede completar adecuadamente (33,34). Al no existir un consenso, muchas Unidades de Cuidados Intensivos emplea los valores recomendados por la European Society for Clinical Nutrition and Metabolism (ESPEN) (35), que es un promedio de $1,46 \pm 0,29$ g/kg por día, ya que se logra una disminución en la mortalidad (29).

Es decir, que en estos pacientes al presentar estrés ya sea por quemaduras, traumas, u otros eventos clínicos se deben emplear una dieta hipocalórica e hipoglúcida ya que reduce el estrés metabólico en la fase de intolerancia a la glucosa y resistencia a la insulina, e hiperproteica para suplir las demandas metabólicas, sin embargo, existe controversia debido a que se han realizado estudios de nutrición por el autor Rendón (34) que indica que la elevada cantidad de proteínas suministradas provoca daño renal por disminuir la tasa de filtración glomerular dada la acidificación de la sangre, además de presentar otras complicaciones renales como es la litiasis renal por lo que proteinuria es un marcador temprano de daño renal en este grupo de pacientes.

La toxicidad producida por dietas hiperproteicas se da por la formación de amonio que sobrepasa la capacidad del ciclo de la urea. Rudman et al (36) en su estudio recalcó que la síntesis hepática de urea es de hasta 3,8 gramos de proteína por kilogramo por día y que en pacientes cirróticos y con falla en el metabolismo y daño renal la síntesis se reduce a menos de la mitad. Por ello, se emplean marcadores de laboratorio como amonio en sangre y nivel de aminoácidos para determinar la intolerancia a las proteínas cuando ambos resultan elevados (29).

2.6.2. CONTROL DE GLUCEMIA

En el 2001 se realizó un estudio en la Universidad de Lovaina por Van der Berghe (4) en donde se realizó un control estricto de glicemia manteniendo cifras de 80 a 110mg/dl y un control convencional con valores de 180 a 200mg/dl, donde demostraron que el control estricto no reducía la morbimortalidad, es más la incrementaba (19).

Un estudio del año 2009, denominado Normoglycemia in Intensive Care Evaluation and Survival Using Glucose Algorithm Regulation (NICE-SUGAR) (3) en el que procuró determinar un valor glucémico óptimo como objetivo en pacientes críticos y el tratamiento era en base a insulina intravenosa para mantener un control adecuado de la glicemia donde establecieron un valor máximo de 180mg/dl. De esta manera comprobaron que el tratamiento intensivo se asoció a un incremento de la mortalidad a los 90 días. (13,19). A pesar de establecerse un valor máximo, no se han establecido rangos aceptables ya que los diferentes estudios tienen cifras tales como 110 – 140/150 mg/dl, 140 – 180 mg/dl, 110 -180mg/dl (19).

En la actualidad, se han realizado múltiples estudios donde analizan los rangos de glucemia aceptada, uno de los más relevantes en cuanto a la disminución de mortalidad y estados de hipoglicemia es el desarrollado por Yamada et al (37) mediante un metanálisis, donde analizó una muestra de 17.996 pacientes que los dividió en grupos en función al rango glucémico, el estricto con glucosa entre

80 a 110mg/dl, moderado entre 110 a 140mg/dl, permisivo entre 140 a 180mg/dl y muy permisivo de 180 a 220mg/dl.

Dentro de sus resultados no se evidencia diferencias significativas acerca de la mortalidad a los 28 días, a los 90 días y a los 6 meses; pero si se suscitaron diferencias respecto a la producción de hipoglicemias en los pacientes en UCI; en la gráfica Surface Under cumulative RANKING o SUCRA del estudio, los resultados globales arrojaron que el rango permisivo de glucosa es al que se lo atribuye a menor mortalidad a corto plazo y disminución en los episodios de hipoglicemias ($p < 0,001$) mientras que el muy permisivo es el que se asocia a mayor mortalidad en general y el estricto se asocia a mayor mortalidad a mediano plazo e hipoglicemias (19).

Un estudio publicado por Aramendi et al. (9) recalca que los pacientes críticos con hiperglicemia deben ser tratados de manera individual en función de su estado crítico y las comorbilidades preexistentes, por lo que en la UCI de donde labora dicho autor se empleó un protocolo de manejo en el cual se pide HbA1c al momento del ingreso a una de las salas en pacientes con glicemias mayores de 180mg/dl para permitir la hipótesis diagnóstica entre hiperglicemia de estrés o diabetes mellitus previamente diagnosticada; además establecen dos métodos de manejo según el rango glucémico y el valor de HbA1c, siendo mayor a 7 en glicemias entre 180 - 220mg/dL y con HbA1c $< 7\%$ en glicemias entre 140 a 180mg/dL.

Entre las recomendaciones actuales más importantes son las de la Association of Clinical Endocrinologists and American Diabetes Association que indican que la glicemia se debe mantener en un rango mayor de 110mg/dl, pero menor a 180mg/dl. Cuando se trata de insulinar al paciente, hay autores que optan por el mantenimiento de cifras entre 110 a 140mg/dl mientras que otros recomiendan mantener un objetivo de 140 a 180mg/dl, cifra que avala la American Diabetes Association (ADA) en pacientes críticos, sin embargo, la Endocrine Society indica disminuir dichos valores en grupos específicos de pacientes como por ejemplo, en los que serán sometidos a cirugía cardíaca las cifras deberán ser de 110 a 140mg/dl (9,11,19).

Una limitante en el control adecuado de la glucosa es la falta de uniformidad en los protocolos y el cumplimiento del área de enfermería, además, las variables que influyen en el inadecuado control son la documentación del adecuado aporte nutricional, el aporte de glúcidos a nivel del suero, las diluciones de los fármacos, el uso de contraste donde se de interrumpir el aporte nutricional, además; hay otros factores que influyen en el mal control como las diluciones variadas de la insulina y la concentración de fármaco a administrar, por otro lado, se debe observar que la muestra tomada para glicemias debe ser adecuada por parte del área de enfermería (15).

2.7. PLAN TERAPEÚTICO

En estudios con animales con shock hemorrágico se determinó la mejoría en cuanto a gasto cardíaco, presión arterial, y mayor tasa de supervivencia tras la administración de glucosa hipertónica en tanto que la solución salina o manitol no suscitaron cambios positivos o mejoría al cuadro (19). Van den Berghe en su estudio, comparó dos formas de administración de insulina, el primero fue con manejo intensivo, es decir con cifras de glicemia de 80 a 110mg/dl mientras que el segundo con manejo convencional para mantener cifras de glicemia entre 180 a 200mg/dl; administrando insulina de manera convencional o con tratamiento intensivo con insulina (TII) demostrando que la mortalidad a 90 días e hipoglicemias era aún mayor en pacientes donde se hizo un control estricto de glicemias (19,20).

El estudio NICE SUGAR fue el de mayor impacto incluso siendo del año 2009, se lo sigue empleando en la actualidad, fue diferente la forma de manejo de la hiperglicemia de estrés que en el de Van den Berghe (Lovaina) ya que se comparó dos grupos, el de control estricto (glicemias de 80 a 110mg/dl) con el de control convencional (glicemias igual o menor a 180mg/dl), como resultado se demostró que el grupo con control estricto en comparación con el grupo con control convencional presentaba mayor mortalidad a los 90 días y mayor número de hipoglicemias graves (5,09% frente al 0,76%, $p < 0,05$) (19).

EL estudio Lovaina permitía un aporte de glucosa de 20kcal/kg/día, es decir 200 a 300 gramos por día (dosis media de insulina de 71UI/día), se permitía el uso de corticoides y se mantenía un control estricto de glucosa con la TII mientras que en el estudio NICE SUGAR el aporte de glicemia era más restrictivo siendo 11kcal/kg/día con una dosis media de insulina menos intensiva de 50,2UI/día (19).

El estudio intervencional, glucose insulin stroke o GIST analizó los efectos del manejo con infusión de glucosa, insulina y potasio por un período de 24 horas, resultando una disminución muy significativa en la mortalidad en pacientes con infarto cerebral asociados a hiperglicemia de estrés (38). Tovar et al. (30) demostró de igual manera que la administración intensiva de insulina disminuyó las cifras de falla renal en un 42% y reduce el nivel de severidad de pacientes que presenten síndrome de respuesta inflamatoria sistémica, además de que disminuye el tiempo de leucocitosis, leucopenia y a su vez reduce los episodios de hipotermia o hipertermia. Además, la insulina produce efectos antiinflamatorios disminuyendo la fase aguda ya que se libera proteína C reactiva (30).

Ackerbroeck et al. (39) en su estudio indica que a los pacientes se les administró el mismo régimen que Bergue (3) empleó como terapia farmacológica siendo la terapia con infusión de insulina Aspart a dosis de 50UI diluidas en 50mm de cloruro de sodio al 0,9% con el sistema de infusión Injctomat Agilia de Frenius Kabi. En cuanto a la nutrición, según el estado del paciente se prefiere la vía enteral.

En pacientes con COVID 19 e hiperglicemia de estrés el tratamiento efectivo según un estudio realizado por Sardu et al. (40) es la infusión de insulina ya que en el estudio se analizaron 187 pacientes, sin embargo, se incluyeron en el estudio a 59 pacientes con cuadros clínicos de moderados a severos divididos en dos grupos el 57,6% es decir, 34 pacientes fueron normoglicémicos mientras que el 42.4% (25 pacientes) fueron hiperglicémicos, el valor medio de la glucemia

en hospitalizados fue de $10,65 \pm 0,84$ mmol / L en el grupo sin infusión de insulina y $7,69 \pm 1,85$ mmol/L en el grupo de pacientes tratados con infusión de insulina.

Al inicio del análisis, los niveles de Interleucina 6 y dímero D fueron significativamente más altos en el grupo hiperglucémico que en el grupo normoglucémico ($P < 0.001$). Aún con terapéutica farmacológica adecuada para la infección por COVID 19, los niveles de IL 6 y dímero D continuaron muy altos en hospitalizados que presentaron además hiperglicemia (40).

2.8. PRONÓSTICO

Kosiborod et al (41) demostraron que existe una relación directamente proporcional entre la glicemia al ingreso con la mortalidad a 30 días y 1 año en pacientes mayores de 65 años con infarto agudo de miocardio, describieron también que los pacientes que debutan con un infarto agudo de miocardio y presentan a su vez hiperglicemia de estrés, el infarto será más extenso y con menor supervivencia. Además, determinaron que si existe hiperglicemia al momento del ingreso a UCI en pacientes no diabéticos pero que padecen evento cerebrovascular isquémico incrementa la mortalidad y la progresión a ECV hemorrágico por daño de la membrana hematoencefálica (42).

En situaciones de isquemia del tejido cerebral dado el metabolismo anaerobio de la glucosa incrementa el lactato y la acidosis lo que hace que haya mayor zona de penumbra y muerte celular incluso en tejidos que eran recuperables. También se habla de incremento de complicaciones en individuos con glicemias elevadas en caso de intervenciones quirúrgicas complejas como revascularización coronaria, sepsis, falla renal, uso de fármacos inotrópicos y ventilación mecánica por largo período de tiempo. En sujetos con enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) y neumonías por gérmenes Gram negativos que presentan hiperglicemia, puede presentar aumento de la mortalidad (42).

Por otro lado, el control estricto de la glicemia disminuye la probabilidad de presentar polineuropatías y tetraparesias en pacientes en estado crítico en el que empieza a cronificarse el cuadro, sin embargo, en la mayoría de los casos

estas manifestaciones son autolimitadas y se resuelven cuando el cuadro crítico ceda, cabe recalcar que en el caso de que un paciente adquiriera polineuropatías requerirá el ventilador mecánico por mayor tiempo que alguien que no presente esta manifestación, además de que hay factores implicados en el desarrollo de polineuropatía en pacientes con hiperglicemia de estrés que son la sepsis y el empleo de glucocorticoides en dosis mayores (43,44).

Por todo lo anteriormente mencionado, la hiperglicemia de estrés es un marcador que indica morbimortalidad en el contexto de patología o afección crítica (7). Sin embargo, cuando un paciente padece de shock séptico e hiperglicemia de estrés leve o moderada le confiere mayor supervivencia que aquellos individuos con valores normales de glicemia (19).

En la medicina intensiva se emplean diversas escalas de gravedad, entre la más utilizada es Acute Physiology and Chronic Health Evaluation o score de APACHE que se propuso por W. A. Knaus en la década de los años 80 y que en el año de 1985 se propuso otra versión, el APACHE II que contiene 12 ítems fisiológicos y la edad y el estado de salud previo. En 1993, se estableció el APACHE III, no obstante, hasta la actualidad se sigue empleando el APACHE II por presentar menor complejidad y bajo costo para predecir la supervivencia del paciente crítico (45).

En la investigación publicada por Olariu et al (46) se destacó que hay un rango muy variado de mortalidad en pacientes críticos internados en una UCI siendo de 3.1 a 43% en el que detallan que hay esa importante variación por factores como patologías subyacentes, puntos límites de glicemia, etc. Otros estudios mencionan que hay una relación estrecha entre la mortalidad y la hiperglicemia de estrés en el contexto de patologías como fracturas, ECV (enfermedad cerebrovascular) y traumatismos craneoencefálicos (46).

Mi et al (27) analizaron a 91 pacientes no diabéticos con ECV isquémico donde el 40.6% fueron normoglicémicos, el 4.4% eran hiperglicémicos basales el 22% fueron hiperglicémicos únicamente en 24 horas y el 33% hiperglicémicos persistentes. Describieron de manera general que los pacientes con

hiperglicemia persistente desarrollaron más daño neurológico, mayor riesgo de fibrilación auricular, tensión sistólica más incrementada, hemoglobina glicosilada mayor, y recuento de células blancas más alta. Además los pacientes con hiperglicemia persistente presentaron mayor riesgo de muerte a 30 días ($p > 0,05$) y a su vez de que el ECV isquémico se transforme en hemorrágico (OR = 13,3; IC del 95 % = 2,7-66,1) (27).

Cabe mencionar que otra de las enfermedades que causan hiperglicemia de estrés y que es de gran impacto en la actualidad es la COVID 19 (causada por el virus SARS- CoV- 2) por ello, en un artículo de revisión realizado por Brufsky (47) en Abril, 2020, se dio seguimiento a 135 pacientes donde la glucosa plasmática en ayunas era alta lo que mostraba que los valores fueron un predictor independiente de la mortalidad por SARS CoV 2.

La diabetes se encontró en el 7,4% de los pacientes hospitalizados lo que mostró ser un factor de riesgo de gravedad de la enfermedad. Los pacientes con antecedentes de diabetes mostraron un 22,5% de los ingresos a la unidad de cuidados intensivos. Se encontró que la mortalidad de COVID 19 en pacientes con diabetes fue del 7,6% frente al 0,9% en pacientes sin presencia de dicha comorbilidad (47).

Una posible explicación de dicha hiperglicemia de estrés en pacientes con COVID 19 se da por un vínculo entre la hiperglucemia y los niveles de enzima convertidora de angiotensina 2 (ACE2) lo que incide en la gravedad de la enfermedad, esta asociación podría explicarse por los cambios potenciales en la glicosilación de la ACE2, así como la glicosilación de la proteína de pico viral, ambos posiblemente inducidos por hiperglucemia incontrolada, además, pueden alterar tanto la unión de la proteína de pico viral a ACE2 como el grado de respuesta inmune al virus (47).

Se realizó una necropsia en un individuo con COVID 19 donde los resultados arrojaron una expresión de niveles altos de ACE2 en el tejido de los alvéolos pulmonares, en corazón, riñones y sobre todo en los islotes pancreáticos. Por ello, esta necropsia sirvió como pauta para sugerir el mecanismo de hiperglucemia de estrés que podría darse por la marcada inflamación transitoria

de las células de los islotes del páncreas por la unión del SARS COV 2 y ACE2, por lo cual, luego de dicha necropsia, al dar seguimiento a pacientes con COVID 19 se evidenció que debutan con diabetes mellitus insulino dependiente transitoria, que se resolvió con el curso de la enfermedad (47).

En un estudio retrospectivo publicado por Liu et al (48) con una población de estudio de 255 pacientes con COVID-19 donde los 241 pacientes se encontraban en sala de aislamiento y 41 en UCI. Se detalla que la hiperglicemia de estrés y la diabetes previamente diagnosticada ($p= 0.0408$), predijeron mal pronóstico en COVID 19 en pacientes ingresados en UCI porque provocó complicaciones y/o cambios muy significativos que incluyeron, interleucina 6 elevada leucopenia, linfopenia, dímero D alto, ferritina sérica elevada mantenida, troponinas cardiacas elevadas ($p < 0.05$).

Hay controversias recientes que surgieron tras la publicación en Noviembre de 2020 por Mamtani et al (49) donde estudiaron a 403 pacientes del Hospital John H Stroger Jr. de la ciudad de Chicago con diagnóstico de COVID 19 en el que fallecieron 51 pacientes (12,7%), se tomó una muestra de 228 pacientes, es decir el 57%, de los cuales 83 pacientes presentaban hiperglicemia sin diagnóstico previo de diabetes mellitus (36%).

Un dato relevante es que los pacientes hiperglicémicos sin diabetes se asociaban a mayor mortalidad ya que los diabetes con hiperglicemia tenía un 1,8% de mortalidad mientras que los no diabéticos presentaron un 20,5% (adjusted odds ratio 21.94 (95% confidence interval 4.04-119.0), $p < 0.001$] además de progresión mayor de la enfermedad hacia la muerte ($p=0.0051$) y de requerimientos elevados de UCI ($p<0.001$), facilidad de adquirir síndrome de dificultad respiratoria ($p<0.001$) y necesidad de ventilación mecánica ($p<0.001$) (49).

2.8.1. VARIABILIDAD GLUCÉMICA COMO MARCADOR PRONÓSTICO

La variabilidad glucémica es de especial interés en la actualidad debido a que es la desviación estándar del valor medio de la glicemia. Reviste gran importancia

porque es un predictor de mortalidad incluso más certero que los niveles séricos medios de glucosa. Es un predictor de gran fiabilidad para indicar eventos adversos en los pacientes sobre todo en sepsis gracias a que las variaciones mayores o amplias de glucosa inducen la apoptosis por cambios en la osmolaridad. Los pacientes con variabilidad mayor provocan estrés oxidativo (9,24).

3. RESULTADOS

3.1. EVALUACION DEL RIESGO DEL SESGO DE LOS ESTUDIOS INCLUIDOS

En base a la declaración PRISMA, se debe evaluar el riesgo de sesgo de una revisión para aportar mayor precisión a los resultados de una investigación en el ámbito de la salud. Teniendo especial cuidado en no confundir, la calidad de la revisión con el sesgo de la misma, por ello se deben evaluar los estudios incluidos en base a los criterios como tipo de estudio, heterogeneidad entre resultados del tema de investigación, la calidad de la muestra empleada en diversos estudios, entre otros aspectos que nos pueden dar un determinado riesgo de sesgo.

De acuerdo a lo mencionado anteriormente, se debe sesgar la información en relación al manejo y pronóstico de la hiperglicemia de estrés en pacientes que se encuentren en un estado crítico por ello, se realizaron búsquedas en las diferentes y más reconocidas bases científicas entre la principal se empleó PubMed, entre otras como Elsevier, Medigraphic, Research Gate y Scielo, con metodología de búsqueda con frases como “Hiperglucemia de estrés”, “Hiperglucemia en el paciente crítico” e hiperglucemia en no diabéticos”, “hiperglucemia en no diabetics”.

Se encontraron 89 registros, y en otras bases se encontró 3 títulos por lo que en total son 92 publicaciones, de las cuales al eliminar los duplicados quedan 71 registros, luego de examinarlos se excluyen 23; al evaluar los artículos por texto completo se eligen 48 artículos científicos de los cuales 36 de ellos se los excluyen por no cumplir los criterios de inclusión y exclusión de la presente revisión, finalmente nos quedan para el análisis de los resultados 12 artículos ([anexo 1](#)).

3.2. RESULTADOS DE LOS ESTUDIOS SELECCIONADOS

COMORBILIDADES Y FACTORES ASOCIADOS EN PACIENTES CRÍTICOS CON HIPERGLICEMIA DE ESTRÉS.

FACTORES ASOCIADOS ([Anexo 2](#))

7 de los 12 artículos totales presentan factores de riesgo de la hiperglicemia de estrés.

- En cuanto a características sociodemográficas: el sexo femenino se lo consideró como factor asociado únicamente en el estudio realizado en el Instituto Mexicano de Seguridad Social por Galindo et al. (7), mientras que, el resto de autores incluidos en la presente investigación indican que el sexo masculino es el factor asociado predominante en este grupo de pacientes (15,17,27,39,40,46,49). En un artículo, además, se consideran como factores asociados a los hispanos y latinoamericanos (49).
- Con respecto a hábitos, el tabaquismo constituyó un factor asociado al desarrollo de hiperglicemia en pacientes en estado crítico (7,27,40,49).
- Dentro de los fármacos, el uso de betabloqueantes fue uno de los fármacos más usados en hiperglicémicos (7,40,49), el uso de drogas vasoactivas se asoció a la hiperglicemia de estrés según Galindo et al. (7) y en cuanto al uso de antibióticos y corticoides 2 estudios observacionales y 1 de tipo prospectivo los consideraron (7,40,49).
- La Hb1Ac >6.5% también fue un factor asociado en hiperglicémicos en el artículo de Galindo et al. (7).
- Respecto a enfermedades o afecciones consideradas como factores asociados, la diabetes mellitus se describió en el 25% de los estudios incluidos (7,15,40), de igual manera, en el 25% de estudios se incluyó a la hipertensión arterial (7,17,27), mientras que la neumopatía crónica y la cardiopatía isquémica únicamente en la publicación de Galindo et al. (7), la enfermedad renal crónica y la insuficiencia hepática también se observó como factores asociados en el estudio del Hospital del Instituto Mexicano de Seguridad Social (7), en el estudio retrospectivo del 2011 realizado en Ecuador, también se menciona a la insuficiencia renal crónica (17), Se

evidenció otros factores asociados como la hipercolesterolemia/hipertrigliceridemia (17,27,40) y la sepsis y shock en un estudio cuasiexperimental prospectivo publicado en España (15).

- Los factores asociados a los cuidados hospitalarios fueron la nutrición parenteral y los estados postquirúrgicos (15) así como también la necesidad de asistencia mecánica ventilatoria en 1 estudio (7).

COMORBILIDADES ([Anexo 2](#))

El 58.3% de los 12 artículos totales se refieren a comorbilidades que presentan los pacientes con hiperglicemia de estrés y que determinarán su estado crítico.

- El Trauma o traumatismos se los describe en una revisión sistemática que analizó 42 artículos (46), de manera general, las lesiones cerebrales/enfermedades neurológicas son comorbilidades que se mencionan con gran frecuencia en estos pacientes (15,39,46), mientras que, de manera específica, la enfermedad cerebrovascular fue descrita como comorbilidad en el artículo retrospectivo ecuatoriano (17). Con respecto a quemaduras, Olariu et al. (46) las menciona. La obesidad se la consideró una comorbilidad y no un factor asociado (49), así como también la sepsis como una comorbilidad en el estudio de Galindo et al. (7). La diabetes y el cáncer también se los incluye como comorbilidades asociadas (49).
- En relación a infecciones, se describen las sanguíneas (46), respiratorias (neumonía) (7,46), genitourinarias (7,46), VIH/SIDA (49) y las infecciones del sitio quirúrgico (46).
- Las enfermedades respiratorias son comorbilidades asociadas con mayor frecuencia al desarrollo de hiperglicemia de estrés (15,39,49), mientras que el estudio observacional con una muestra de 403 pacientes indica específicamente enfermedades respiratorias como el ASMA y EPOC (49).
- El 8.3% de los estudios mencionan las enfermedades del aparato circulatorio (15), específicamente, se habla de la enfermedad arterial coronaria (49) y la trombosis (7).

- Las enfermedades cardiovasculares, de manera general, fueron descritas como comorbilidades en 2 estudios (39,40) mientras que, de manera específica, un estudio (49) indica a la fibrilación auricular y la insuficiencia cardíaca crónica.
- Si bien es cierto, la hipertensión arterial está considerada como un factor asociado, no obstante, también se la considera como comorbilidad en un hiperglicémico crítico (40,49).
- A la enfermedad digestiva se la menciona en 1 artículo (39), mientras que, de manera específica, la hemorragia digestiva se la encuentra en 1 artículo (7).
- Otras enfermedades consideradas como comorbilidades son las renales (39), se describen de manera específica a la enfermedad renal aguda (7), la enfermedad renal crónica y la enfermedad renal terminal (49). Además de las enfermedades a nivel hepático (39,49), las de origen hematológico (39) y las musculoesqueléticas y genitourinarias (15).

MANEJO DE LA HIPERGLICEMIA DE ESTRÉS EN LOS PACIENTES CRÍTICOS

De los 12 artículos incluidos, el 58.3% se refieren al manejo de la hiperglicemia de estrés en pacientes críticos ([anexo 3](#)):

- Con respecto al control glucémico, 1 revisión sistemática indica que, de 42 estudios analizados, 4 optaron por mantener cifras de 80 a 110 mg/dl mientras que el resto mencionaron valores <150mg/dl (46) mientras que el estudio cuasiexperimental prospectivo con una muestra de 125 pacientes indica que con infusión de insulina la media de glucosa en un grupo (preintervención) se mantuvo en $166,78 \pm 49,44$ mg/dl y en el segundo (postintervención) con cifras aproximadas de $165,49 \pm 49,8$ mg/dl (15).

El artículo observacional de casos y controles que estudió la hiperglicemia en pacientes con Covid 19, mantuvo un control glucémico en cifras entre 139,98 - 179.98 mg/dl (40). El estudio científico publicado en Leuven, Bélgica indica que en el grupo manejado con terapia convencional se debe mantener cifras glicémicas entre 180 a 200mg/dl, mientras que, el objetivo glucémico en el grupo con terapia intensiva fue de 80 a 110mg/dl (3).

En cuanto a la forma como se efectuaba el control glucémico, destaca mediante la toma de muestras de sangre arterial para llevarlas a un analizador de gases in situ ((Rapidlab® 1265, Siemens, München, Alemania) (39), en tanto que el mismo estudio realizado en Leuven, también lo realizaba con pruebas en sangre arterial, la diferencia de los otros estudios radicaba en que si no se disponía dichas muestras, se usaba sangre capilar para medir la glicemia en un glucómetro de cuidado (analizador de glucosa HemoCue B, HemoCue) (3).

- En lo que respecta al manejo nutricional, se debe emplear de preferencia la dieta enteral, en cuanto los pacientes mejoren su hemodinamia (3,15,39), las dietas hiperproteicas fueron de elección (3,29,34), el estudio en Leuven

además indica las raciones que se emplean tanto de proteínas, lípidos y carbohidratos; la media de proteínas en grupo tratado con terapia convencional es de 42 ± 24 g/día y en el grupo tratado con terapia Intensiva: 40 ± 23 g/día, la media de lípidos es de 46 ± 26 g/día en el grupo de T. Convencional mientras que en el de T. Intensiva es de 44 ± 25 g/día y por último el valor promedio de carbohidratos en el grupo de T. Convencional es de 190 ± 86 g/día y en de la T. Intensiva: 187 ± 83 g/día (3). Mientras que en una revisión bibliográfica indica que la ración diaria de proteínas en estos pacientes debe ser 1,5 a 3.5 g/kg de peso ideal (la European Society for Clinical Nutrition and Metabolism recomienda $1,46 \pm 0,29$ g/kg/día) (29).

- En relación al manejo farmacológico, la administración de la terapia con insulina intravenosa fue de elección (3,15,39,40), la pauta terapéutica se basa en la administración de insulina aspart (actrapid) a dosis de 50UI diluidas en 50ml de solución salina al 0.9% con bomba de perfusión (3,39,40), el ensayo DIAFIC sugirió el uso de la jeringa Inyectomat Agila para la respectiva administración (39). Por último, el estudio realizado en Italia, indica que luego de 24 horas y con glucemias permitidas se debe hacer el cambio con insulina subcutánea (40).

PRONÓSTICO DE LA HIPERGLICEMIA DE ESTRÉS EN PACIENTES EN ESTADO CRÍTICO.

De manera general, el 100% de los artículos (12) mencionan a la hiperglicemia como un factor asociado a mal pronóstico independientemente de la comorbilidad. Sin embargo, solo 9 artículos describen al pronóstico como tal en pacientes críticos con hiperglucemia ([anexo 4](#))

- En cuanto a estancia hospitalaria, los pacientes hiperglicémicos tendrán mayores días de hospitalización que los normoglicémicos (13,15,17,46).
- Dentro de las complicaciones que indican mal pronóstico en estos pacientes se encuentra la hipoglicemia (asociada al tratamiento con infusión de insulina) (3), mayor tiempo de ventilación en hiperglicémicos en comparación con normoglicémicos (46), mientras que la hiperglicemia también provocará transformación hemorrágica de un ECV isquémico luego de 7 días en un hiperglicémico persistente (27). Además, Sardu et al. indica que en los pacientes con hiperglicemia hay mayor riesgo de enfermedad grave a los 18 días en comparación con los normoglicémicos (40).
- Tasa de ingreso a UCI: es mayor la tasa tanto en los hiperglicémicos no diabético como en los hiperglicémicos diabéticos en comparación con los normoglicémicos con y sin diabetes (49).
- En la escala de APACHE II, la puntuación media de los pacientes hiperglicémicos fue de 18 o más puntos (7,15), mientras en el estudio a gran escala realizado en Leuven asocia la puntuación en la escala de APACHE II con la mortalidad, con una puntuación menor a 17, el grupo tratado convencionalmente tuvo una mortalidad mayor que los pacientes tratados intensivamente mientras que, con una puntuación entre 17 a 22, el grupo con terapia convencional presentó también mayor mortalidad que el grupo tratado con terapia intensiva; con 23 a 29 o más puntos, siguió presentando mayor mortalidad el grupo de terapia convencional (3).

- Con respecto a la mortalidad: Se indica en el 33,3% de los estudios que la mortalidad es mayor en hiperglicémicos (17,27,46,49). Además, la hiperglicemia a las 24 y a las 48 horas fueron predictores significativos e independientes de mortalidad (49). La mortalidad a los 30 días es más alta en hiperglicémicos persistentes (27), la mortalidad en los pacientes en UCI que se complicaron con hipoglicemia, fue mayor en los pacientes tratados convencionalmente, un dato importante es que, luego 5 días de la administración con infusión con insulina la mortalidad general se redujo 54,9 al 45,9 %(3).
- La incidencia de mortalidad a 30 días y a 1 año fue mayor en los hiperglicémicos que en los normoglicémicos (13). Cabe recalcar que en el estudio prospectivo analítico de Galindo et al. (7) mostró cifras similares de mortalidad tanto en normoglucémicos e hiperglicémicos.
- Por último, el porcentaje de supervivencia a los 18 días fue menor en los que no fueron tratados con infusión con insulina (40).

4. DISCUSIÓN

Con respecto a factores asociados, el sexo masculino se considera un factor en 6 investigaciones incluidas en la presente revisión, sin embargo, no hay literatura médica que determine la asociación del sexo con la hiperglicemia de estrés, no obstante, Macías et al. (17) y Mi et al. (27) explican que en sus estudios respectivos el sexo masculino predominó en el contexto de la enfermedad cerebrovascular y su debut con hiperglicemia, ya que al ser un individuo de sexo masculino incrementa el riesgo para padecer dicha enfermedad en comparación con las mujeres en el que es menos frecuente gracias a la influencia hormonal que ejercen los estrógenos antes de la menopausia considerándolo como un factor protector. (15,17,27,39,40,46,49).

El hábito tabáquico predominó en pacientes con hiperglicemia de estrés, ya que, de manera general, el tabaquismo produce importante morbimortalidad y mal control de enfermedades preexistentes, el tabaco está considerado como una de las causas de hiperglicemia y diabetes mellitus tipo 2 ya que modifican la sensibilidad de los receptores de insulina dado por el principal componente, la nicotina, esta modificación se produce por la estimulación de las hormonas antagonizantes de la insulina como es el cortisol, las catecolaminas y la hormona del crecimiento; siendo estas hormonas fundamentales en la fisiopatología de la hiperglicemia de estrés (50).

Además, el hábito tabáquico produce cambios en la metilación de los genes como el ANPEP, ZMIZ1 y KCNQ1, que a la larga trae como consecuencia el desarrollo de la diabetes como tal. La metilación génica también da lugar a la resistencia a la insulina. (50). En contraste con la literatura médica, los autores Galindo et al. (7), Mi et al. (27), Sardu et al. (40), Mamtani et al. (49) en sus correspondientes estudios, indicaron que el tabaquismo primó en los pacientes que presentaban hiperglicemia de estrés.

Dentro de los fármacos considerados factores asociados se encuentran los betabloqueantes, ya que éstos alteran el metabolismo de la glucosa al incrementar la producción de glucosa a nivel hepático y a su vez bloquean la liberación de

insulina, además pueden agravar la resistencia a la insulina previa. (7,49). Sardu et al. (40), indicó en su artículo que los pacientes hiperglicémicos usaban betabloqueantes dos veces más frecuentemente que los euglicémicos.

El uso de drogas vasoactivas, sobre todo adrenalina y dobutamina incrementan los niveles de glicemia por el aumento del lactato en el plasma con hiperglicemia, por lo que se suprime la secreción de insulina (51). Galindo et al (7), indica que el uso de drogas vasoactivas se dio con mayor frecuencia en los pacientes hiperglicémicos.

La diabetes mellitus se considera un factor asociado debido a que la evidencia médica indica que en un paciente diabético, presenta alteraciones del metabolismo de la glucosa por lo que al presentar una enfermedad catabólica aguda se evidencie hiperglicemia de estrés (14,39), mientras que dentro de las investigaciones de Galindo et al. (7), Rodriguez et al. (15) y Sardu et al. (40) incluyeron a la diabetes por lo que se evidenció que en pacientes hiperglicémicos críticos había alta prevalencia de diabetes preexistente.

La teoría indica que la hipertensión arterial se asocia con la hiperglicemia de estrés ya que un paciente hipertenso suele tener insulinoresistencia, esto se relaciona estrechamente con las investigaciones recabadas por Galindo et al. (7), Macías et al. (17) y Mi et al. (27) donde se evidenció que los pacientes que presentaban hiperglicemia tuvieron como antecedente patológico personal, la hipertensión arterial.

En lo que respecta a las comorbilidades, las lesiones o enfermedades neurológicas están incluidas en los estudios de Rodriguez et al. (15), Ackerbroeck et al. (39) y Olariu et al. (46), mientras que, específicamente, el autor Macías et al. (17) se refiere al evento cerebrovascular como una de las comorbilidades más frecuentes en el contexto de la hiperglicemia en el paciente crítico, coincidiendo con la literatura que indica que hay un incidencia de $\pm 40\%$ de este tipo de hiperglicemia en los pacientes con ECV (27). Además, luego de un ictus hay un debut de hiperglicemia por la activación del eje hipotálamo hipófisis adrenal como reacción ante el estrés agudo,

también por el daño de tejidos cerebrales implicados en la regulación de la glicemia (52).

Las infecciones provocan la liberación de citocinas proinflamatorias que intervienen en la fisiopatogenia de la hiperglicemia de estrés, sin embargo, es preciso indicar las infecciones que provocan un estado de gravedad por lo cual, en la sepsis hay una liberación incrementada de las hormonas contrarregulatorias como son los glucocorticoides y catecolaminas lo que resulta en gluconeogénesis a nivel hepático excesivamente aumentada y su consecuente resistencia a la insulina, además, en medida que la sepsis se convierte en severa, indicará un estado francamente hipermetabólico afectando al metabolismo de proteínas, hidratos de carbono y lípidos, por lo que, como respuesta fisiológica, el organismo se encarga de desarrollar un estado de insulinoresistencia e hiperglicemia (1,40).

No obstante, las infecciones no solo son consideradas comorbilidades sino también complicaciones de la hiperglicemia de estrés ya que ésta última, influye directamente en las respuestas del huésped sobre las células inmunitarias y la regulación de las citocinas (1,40). La neumonía también presenta un papel importante en el ulterior desarrollo de la hiperglicemia junto con insulinoresistencia debido al mismo mecanismo fisiopatológico que la sepsis severa. En la presente investigación, Galindo et al. (7) y Mamtani et al. (49) incluyeron a la neumonía como una de las comorbilidades más importantes en este grupo de pacientes coincidiendo como tal con la bibliografía consultada.

El estudio DIAFIC (39) determinó que la hiperglicemia de estrés fue más prevalente en pacientes ingresados en UCI con patologías de causas cardiovasculares tanto clínicas como quirúrgicas mientras que Mamtani et al. (49), especificó enfermedades como la fibrilación auricular y la insuficiencia cardíaca crónica como implicados en el desarrollo de hiperglucemia. La evidencia científica disponible relata que en estas enfermedades los mediadores inflamatorios y la liberación excesiva de hormonas contrarreguladoras provocan hiperglicemia empeorando el estado clínico del paciente (39), por otro lado, los factores cardiovasculares de cada paciente incluidos en su historia clínica conducen a la resistencia a la insulina (53).

La injuria renal y la enfermedad renal crónica aminora la insulinosensibilidad periférica y disminuye la insulina, entre otros mecanismos como la alteración de los niveles de leptina y citocinas, además que las propias modificaciones de la nefropatía (activación del sistema renina angiotensina aldosterona, déficit de calciferol, estado inflamatorio crónico y anemia) inducen el posterior desarrollo de hiperglicemia (54). Lo mencionado anteriormente se relaciona estrechamente con los resultados de Van Ackerbroeck et al. (39) que indica que la enfermedad renal como tal es una comorbilidad frecuente, mientras que Mamtani et al. (49) describe que en 31 de 403 pacientes (7.69%) se presentó la enfermedad renal crónica.

Es imprescindible recalcar que la enfermedad hepática guarda relación íntima con el debut de hiperglicemia de estrés ya que el hígado es un órgano diana en la fisiopatología de dicha manifestación al estar implicado en procesos como gluconeogénesis y glucogenólisis para la producción de glucosa, además que en ayuno el hígado genera la glucosa necesaria mientras que en estados post ingesta aumenta el glicógeno y suprime la glicogenólisis para equilibrar la ingesta exógena de glucosa y las reservas endógenas; cuando hay un daño en el tejido hepático, estas funciones se ven disminuidas (55).

En esta revisión se evidenció que, si bien es cierto, a la enfermedad hepática se la incluye entre las comorbilidades en los artículos publicados por Van Ackerbroeck et al. (39) y Mamtani et al (49). Sin embargo, en ambos estudios no hubo diferencia significativa al comparar los pacientes normoglicémicos e hiperglicémicos con enfermedad hepática.

En cuanto al manejo, el control glucémico es uno de los pilares fundamentales Berghe et al. (3) en su investigación concluyó que el control estricto de glicemia (80 – 110mg/dl) se asoció a mejor pronóstico, sin embargo el estudio NICE SUGAR determinó que estos resultados fueron controversiales y que no podrían ser reproducibles ya que los pacientes con control estricto se asociaron a peor pronóstico y mayor mortalidad al complicarse con hipoglicemias por ello, hay suficiente evidencia que indica que los valores de glicemia deben mantenerse en un

rango medio, es decir, que no sean tan bajos ni tan altos por su importante morbimortalidad (56).

En la actualidad se prefiere en UCI mantener valores entre 180-200mg/dl (control convencional) (56). En la revisión sistemática realizada por Olariu et al. (46), de los 42 estudios analizados, 4 se rigieron en un rango glucémico de 80 – 110mg/dl, mientras que los restantes (38 estudios) mantuvieron valores glicémicos menores a 150 mg/dl.

El manejo nutricional de estos pacientes fue de preferencia con dieta enteral si las condiciones clínicas lo permitieran, la dieta a seguir fue hiperproteica según Berghe et al. (3), Savino et al. (29), explica que se aplican estas dietas debido a que el paciente crítico sometido a estrés tiene un estado hipercatabólico por lo que requiere mayores demandas energéticas, con un aporte disminuido de glucosa, la European Society for Clinical Nutrition and Metabolism (ESPEN) (35), avala este tipo de dietas. Berghe et al. (3), además, recalca que las pautas de rutina son de 22 a 30 Kcal/kg de peso por 24 horas con una composición equilibrada de 0.08 a 0.25 gramos de nitrógeno por kilogramos de peso corporal por día y el 20 a 40% de kilocalorías no proteicas como son los lípidos.

El tratamiento farmacológico en pacientes con hiperglicemia de estrés se basa en la administración de infusión con insulina intravenosa, la evidencia médica indica que los beneficios son mayores que las desventajas, entre ellos destacan, el mejoramiento de la oxidación de la glucosa, la vasodilatación producida, disminución de la génesis de las arritmias, protección sobre el daño por reperfusión, mejora la función del endotelio y las plaquetas, aumenta las prostaciclina, reduce el tromboxano AII, entre otros (56).

Se determinó que en los resultados de la presente revisión el único tratamiento médico de elección fue la insulina intravenosa. Berghe et al. (3), en el 2006, estableció las pautas de la infusión, empleando 50UI de Insulina Actrapid (Aspart) + 50ml de solución salina al 0,9% en bomba de infusión. La misma pauta la empleó Van Ackerbroeck et al. (39), la única diferencia es que en vez de usar la bomba de

infusión, se empleó el sistema de infusión con jeringa Injectomat Agilia. Sardú et al. (40), continuó con las pautas terapéuticas, pero el acotó que luego de las 24 horas se debe hacer el cambio a insulina subcutánea.

El pronóstico de la hiperglicemia de estrés en el paciente crítico, está determinado por variantes como la estancia hospitalaria, complicaciones y la puntuación en la escala APACHE II, que en la actualidad es la más empleada en las áreas de cuidados críticos (7,15). Como hemos visto en los apartados anteriores, la hiperglicemia en un paciente de gravedad desencadena una serie de respuestas inmunitarias a nivel celular y humoral que deterioran el estado de salud, es decir, provocan múltiples complicaciones sea de la enfermedad actual o desencadenando patologías o manifestaciones nuevas (1).

La complicación más frecuente es la hipoglicemia, que según la Sociedad Americana de la Diabetes (23), es una afección que se manifiesta por niveles de glicemia menores a 70mg/dl provocando múltiples síntomas generales (sudoración, parestesias, ansiedad y palpitaciones) por la liberación de la epinefrina, si la hipoglicemia persiste o no es tratada, puede provocar pérdidas del conocimiento dadas por la reacción a la insulina, si persiste por tiempo prolongado, el cerebro es privado de glucosa, lo que puede dar convulsiones, coma y muerte en casos aislados, las causas más frecuentes es la diabetes y la hiperglicemia de estrés por emplear insulina intravenosa.

Berghe et al. (3) Indicó que de los 426 pacientes del grupo tratado convencionalmente, el 66,7% presentó hipoglicemia mientras que de los 580 pacientes tratados de manera intensiva, el 46,4% tuvo hipoglicemia, en tanto que, la mortalidad asociada a la hipoglicemia fue de 73,3% y del 61,9% respectivamente, luego de las 24 horas hubo más muertes en el grupo de terapia intensiva. Estos resultados no son concordantes, ya que al administrar mayor cantidad de insulina (terapia intensiva) debería haber mayores tasas de hipoglicemia, sin embargo, el autor si concuerda con la Sociedad Americana de la Diabetes en el hecho de que hubo mayores muertes en el grupo de terapia intensiva transcurridas las 24 horas de la hipoglicemia.

En el estudio de Mi et al. (27), donde analiza pacientes con ictus isquémico que presentaron hiperglicemia estrés, se observó que como complicación en comparación con los normoglicémicos con ictus, hubo mayores tasas de transformación hemorrágica, la literatura médica avala estos resultados ya que la hiperglicemia se asocia a una mala evolución en el ECV isquémico ya que incrementa el volumen del infarto, hay mayor discapacidad, disminuye la eficacia de la terapia fibrinolítica intravenosa y la transformación hemorrágica (57).

En las áreas de cuidados intensivos, la escala de supervivencia APACHE II (Acute Physiology and Chronic Health Evaluation) es la más empleada en la actualidad a pesar de ser creada en el año 1985, por el bajo costo y la menor complejidad de los criterios a evaluar en un paciente, está constituido por 12 ítems fisiológicos (temperatura, tensión arterial media, frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria, cociente PaFi o PaO₂, pH arterial o HCO₃, Sodio sérico, potasio sérico, creatinina sérica, hematocrito, recuento de leucocitos, Glasgow) la edad y el estado de salud previo (cirrosis hepática por biopsia, clase IV de la NYHA, EPOC grave- hipercapnia, uso domiciliario de O₂ o hipertensión pulmonar, diálisis periódica, deficiencias inmunológicas) (45).

La puntuación va de 0 a 100 puntos, de 0 a 4 el riesgo de mortalidad será del 4% sin operación y del 1% después de la operación, de 5 a 9 del 8% sin operación y del 3% luego de la operación, de 10 a 14 del 15% sin operación y 7% luego de ella, entre 15 a 19 puntos del 24% sin operación y del 12% luego de la intervención, con 20 a 24 puntos del 40% sin cirugía y del 30% luego de la cirugía, entre 25 a 29 puntos, el 55% sin operación y luego de ella el 35%, con 30 a 34 puntos el 73% en ambos y desde 35 puntos en adelante del 85% sin operación y del 88% después de ella (45).

Galindo et al. (7) y Rodríguez et al. (15) Aplicaron esta escala en los pacientes incluidos en los respectivos estudios, en los pacientes hiperglicémicos observaron que hubo una puntuación aproximada de 18 puntos, que en teoría indica que hay un porcentaje de riesgo de mortalidad del 24% en pacientes sin intervención mientras que luego de la intervención tendrán un riesgo de mortalidad del 12%.

Berghe et al. (3) en cambio comparó de manera directa la puntuación de dicha escala de sus pacientes junto con la mortalidad que se suscitó, recordando que los pacientes fueron divididos en dos grupos, el de terapia convencional y el de terapia intensiva, se determinó que a mayor puntuación hubo mayor mortalidad tal como la evidencia lo describe, con diferencias puntuales entre ambos grupo, por ejemplo entre puntuaciones de 17 a 2,2 en el grupo con terapia convencional hubo una mortalidad del 51.5% y en el de terapia intensiva de 24.1%.

La mortalidad es mayor en hiperglicémicos que en normoglicémicos independientemente de la comorbilidad asociada, las cifras estadísticas varían considerablemente en el estudio de Macías et al. (17), donde fallecieron el 22% de los pacientes hiperglicémicos mientras que no hubo ningún fallecimiento en los euglicémicos.

Mi et al. (27) por su parte, indica que a los 30 días la mortalidad sigue siendo mayor en los pacientes hiperglicémicos siendo del 40%, es decir, 12 de 30 pacientes, Berghe et al. (3), además de la mortalidad suscitada en sus pacientes, acota que luego de 5 días de la administración con insulina intravenosa los pacientes redujeron la tasa de mortalidad de 54,9% a 45,9% y a su vez disminuir los días de estancia hospitalaria. Mamtani et al. (49), en su estudio realizado en pacientes con COVID 19 que presentaron hiperglicemia de estrés, indicó que la hiperglucemia a las 24 y 48 horas fueron predictores significativos e independientes de mortalidad.

Con la información discutida se da respuesta sobre el manejo y pronóstico de la hiperglicemia de estrés en pacientes críticos en esta revisión, sabiendo que la hiperglicemia en pacientes críticos actualmente se suscita cada vez con mayor frecuencia en la UCI con una prevalencia aproximada del 75%, en Cuenca en el Hospital Vicente Corral Moscoso se evidenció una prevalencia del 11.5% por ello, su tratamiento adecuado (control glicémico, dieta y terapia farmacológica) condiciona el buen pronóstico y evita complicaciones tanto del cuadro clínico inicial como el hallazgo de nuevas patologías (18,24).

5. FINANCIAMIENTO

Esta revisión bibliográfica fue autofinanciada.

6. LIMITACIONES

La principal limitación de esta revisión bibliográfica es que hace falta información más precisa acerca del tema, que sea a gran escala y sobre todo a nivel nacional, para dar mayor aplicabilidad a los resultados en nuestra población.

7. RECOMENDACIONES

Elaborar guías indexadas con el aval de las principales instituciones a nivel internacional sobre la hiperglicemia de estrés para llegar a un consenso sobre el adecuado control y manejo.

8. CONCLUSIONES

La hiperglicemia de estrés es una manifestación que aparece en el contexto de una afección o patología crítica, es muy prevalente en las UCI, debido a la alta tasa de morbimortalidad y la asociación con mal pronóstico por ello, resulta imprescindible conocer los factores asociados y comorbilidades referentes a este padecimiento y a su vez efectuar un manejo adecuado para mejorar el cuadro clínico de los pacientes críticos.

Hay varios factores asociados descritos en la literatura, sin embargo, el sexo masculino, el hábito tabáquico, diabetes mellitus, y fármacos como los betabloqueantes y drogas vasoactivas destacaron en esta revisión; mientras que las comorbilidades observadas con frecuencia fueron las lesiones o enfermedades

neurológicas como los eventos cerebrovasculares, las infecciones de toda índole, pero mayormente descritas la neumonía y la sepsis. Las enfermedades cardiovasculares tanto clínicas como quirúrgicas también fueron prevalentes, la nefropatía sea aguda o crónica también guarda estrecha relación con la hiperglicemia estrés por sus claros mecanismos fisiopatológicos implicados. Se sabe que el hígado es un órgano diana para la formación de la hiperglicemia por ello, las patologías hepáticas disminuyen el equilibrio de los mecanismos regulatorios de la glucosa lo que se desencadenará hiperglicemia.

El pilar fundamental para el manejo de estos pacientes se basa en el control glicémico, no obstante, no hay consensos o guías aplicables para el rango objetivo de glicemia, sin embargo, la mayoría de autores recomienda mantener valores entre 150 a 200mg/dl. En cuanto a la nutrición, se recomienda emplear la vía enteral con dietas hiperproteicas recordando que el paciente se encuentra en un estado de mayor catabolismo. La terapia farmacológica está encaminada a la administración de infusión de insulina intravenosa a dosis de 50UI de insulina Aspart diluida en 50ml de cloruro de sodio al 0.9% y luego de 24 horas realizar la conversión a vía subcutánea.

La hiperglicemia de estrés es un factor independiente predictivo de mortalidad por lo que se la asocia a mal pronóstico, las complicaciones más frecuentes son la hipoglicemia (valores de glicemia menores a 70mg/dl) posterior a la administración de insulina ya que esta puede provocar reacción contraria a los objetivos deseados, además que mientras avanza la hipoglicemia en una línea de tiempo mayor, el encéfalo estará mayormente privado de glucosa por lo que puede dar síntomas mayores como convulsiones, coma y muerte. Otras complicaciones frecuentemente descritas son la transformación hemorrágica de un ictus isquémico.

En la actualidad, la escala APACHE II es ampliamente empleada sobre todo en las áreas de cuidados pese a su año de creación (1985), los pacientes hiperglicémicos tendrán mayores puntuaciones que los normoglicémicos con una puntuación estándar de 18 puntos lo que incrementa la mortalidad. Otro aspecto importante es que el porcentaje de mortalidad se incrementará según las horas que hayan

transcurrido desde la aparición de dicha hiperglicemia. Cabe resaltar que, luego de 5 días de tratamiento con insulina, la mortalidad puede disminuir considerablemente y así mejorar el estado clínico del paciente y disminuir su estancia hospitalaria.

A pesar de existir suficientes artículos que estudian la hiperglicemia de estrés desde amplios puntos de vista, cada autor presenta resultados heterogéneos que en ocasiones son contradictorios, poco concluyentes y que no se pueden emplear en poblaciones con características distintas, además las Asociaciones de mayor renombre como la Sociedad Americana de Diabetes se dedica como al estudio de la diabetes más no de la hiperglicemia de estrés como tal, por ello, se requiere estudios a gran escala actuales aplicables a todas las poblaciones sobre todo de nuestro país, ya que cada UCI aplica un control glucémico de acuerdo a la experiencia.

9. BIBLIOGRAFÍA

1. Aleman L, Guerrero J. Hiperglicemia por sepsis: del mecanismo a la clínica. *Rev Médica Chile*. 2018;146(4):502-10.
2. Kao Y, Feng I-J, Hsu C-C, Wang J-J, Lin H-J, Huang C-C. Association of hyperglycemic crisis with an increased risk of end-stage renal disease: A nationwide population-based cohort study. *Diabetes Res Clin Pract*. 2018;138:106-12.
3. Van den Berghe G, Wilmer A, Hermans G, Meersseman W, Wouters PJ, Milants I, et al. Intensive Insulin Therapy in the Medical ICU. *N Engl J Med*. 2006;354(5):449-61.
4. van den Berghe G, Wouters P, Weekers F, Verwaest C, Bruyninckx F, Schetz M, et al. Intensive insulin therapy in critically ill patients. *N Engl J Med*. noviembre de 2001;345(19):1359-67.
5. Manzanares W, Aramendi I. Hiperglucemia de estrés y su control con insulina en el paciente crítico: evidencia actual. *Med Intensiva*. 2010;34(4):273-81.
6. Farkas J. Stress Hyperglycemia in the ICU. *Emcrip Project*. 2016;1:11.
7. Galindo-García G, Galván-Plata ME, Nellen H, Almeida-Gutiérrez E. Asociación entre hiperglucemia de estrés y complicaciones intrahospitalarias. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc*. :8.
8. Bar-Or D, Rael LT, Madayag RM, Banton KL, Tanner A, Acuna DL, et al. Stress Hyperglycemia in Critically Ill Patients: Insight Into Possible Molecular Pathways. *Front Med*. 2019;6:54.
9. Aramendi I, Burghi G, Manzanares W. Dysglycemia in the critically ill patient: current evidence and future perspectives. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2017;29(3):364-72.
10. Intensive versus Conventional Glucose Control in Critically Ill Patients. *N Engl J Med*. 2009;360(13):1283-97.
11. Calvo J, Duarte J, Lee V. Hiperglucemia por estrés. *Medicina Interna México*. 2015;29(164):164-70.
12. Mesejo A. Octava Lección Jesús Culebras. *Medicina Intensiva, nutrición e hiperglucemia: una relación muy estrecha*. *Nutr Hosp*. 2017;34(5):1252-9.
13. Russo MP, Grande Ratti MF, Giunta DH, Elizondo CM. Hospitalized patients with stress hyperglycemia: Incidence of diabetes and mortality on follow-up. *Endocrinol Diabetes Nutr Engl Ed*. 2018;65(10):571-6.

14. McCowen KC, Malhotra A, Bistrrian BR. Stress-Induced Hyperglycemia. *Crit Care Clin.* 2001;17(1):107-24.
15. Rodriguez-Calero MA, Barceló Llodrá E, Cruces Cuberos M, Blanco-Mavillard I, Pérez Axartell MA. Efectividad de un protocolo basado en la evidencia para el control de la hiperglucemia por estrés en cuidados intensivos. *Enferm Intensiva.* 2019;30(1):4-12.
16. Ravelo Bendezú LJ. Hiperglucemia de estrés como factor de riesgo de mortalidad en una unidad de cuidados intensivos. *Univ Peru Los Andes* [Internet]. 2020 [citado 29 de septiembre de 2021]; Disponible en: <http://repositorio.upla.edu.pe/handle/20.500.12848/1504>
17. Macías MF, Tituana J, Toscano Z. Hyperglycemia as a poor prognostic factor of cerebrovascular events in nondiabetic patients. 2011;7.
18. Orellana O, Paola K. Prevalencia de hiperglucemia de estrés y factores asociados Hospital Vicente Corral Moscoso, 2012. 2014 [citado 28 de noviembre de 2020]; Disponible en: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/5209>
19. Pérez de la Cruz A, Pérez Villares JM, Manzano Manzano F. Control de la hiperglucemia de estrés. Estado actual. *Nutr Clin EN Med.* 2019;(1):1-18.
20. Krinsley JS, Preiser J-C. Is it time to abandon glucose control in critically ill adult patients?: *Curr Opin Crit Care.* 2019;25(4):299-306.
21. Rady MY, Johnson DJ, Patel BM, Larson JS, Helmers RA. Influence of individual characteristics on outcome of glycemic control in intensive care unit patients with or without diabetes mellitus. *Mayo Clin Proc.* 2005;80(12):1558-67.
22. Krinsley JS. Glycemic control, diabetic status, and mortality in a heterogeneous population of critically ill patients before and during the era of intensive glycemic management: six and one-half years experience at a university-affiliated community hospital. *Semin Thorac Cardiovasc Surg.* 2006;18(4):317-25.
23. American Diabetes Association | Research, Education, Advocacy [Internet]. [citado 29 de septiembre de 2021]. Disponible en: <https://www.diabetes.org/>
24. Pérez-Calatayud AA, Guillén-Vidaña A, Fraire-Félix IS, Anica-Malagón ED, Briones Garduño JC, Carrillo-Esper R. Actualidades en el control metabólico del paciente crítico: hiperglucemia, variabilidad de la glucosa, hipoglucemia e hipoglucemia relativa. *Cir Cir.* 2017;85(1):93-100.
25. Du YT, Kar P, Abdelhamid YA, Horowitz M, Deane AM. Glycated haemoglobin is increased in critically ill patients with stress hyperglycaemia: Implications for

- risk of diabetes in survivors of critical illness. *Diabetes Res Clin Pract.* 2018;135:73-5.
26. Chang M-W, Huang C-Y, Liu H-T, Chen Y-C, Hsieh C-H. Stress-Induced and Diabetic Hyperglycemia Associated with Higher Mortality among Intensive Care Unit Trauma Patients: Cross-Sectional Analysis of the Propensity Score-Matched Population. *Int J Environ Res Public Health.* 2018;15(5):E992.
 27. Mi D, Wang P, Yang B, Pu Y, Yang Z, Liu L. Correlation of hyperglycemia with mortality after acute ischemic stroke. *Ther Adv Neurol Disord.* 2018;11:1756285617731686.
 28. Pereira VR, Azuma RA, Gatto BEO, Silva Junior JM, Carmona MJC, Malbouisson LMS. [Hyperglycemia assessment in the post-anesthesia care unit]. *Rev Bras Anesthesiol.* 2017;67(6):565-70.
 29. Savino P, Patiño JF. Metabolismo y nutrición del paciente en estado crítico. :20.
 30. Finney SJ, Zekveld C, Elia A, Evans TW. Glucose control and mortality in critically ill patients. *JAMA.* 2003;290(15):2041-7.
 31. Sung J, Bochicchio GV, Joshi M, Bochicchio K, Tracy K, Scalea TM. Admission hyperglycemia is predictive of outcome in critically ill trauma patients. *J Trauma.* 2005;59(1):80-3.
 32. PhD GAC. *Nutrition Support for the Critically Ill Patient: A Guide to Practice, Second Edition.* CRC Press; 2015. 696 p.
 33. Zea J, Zea W. *Los Aminoácidos en el cuerpo humano.* 2017; (1).
 34. Ricardo Rendón-Rodríguez -. Efectos de las dietas hiperproteicas sobre la función renal: una controversia actual. *Nutr Clin EN Med.* 2018;(3):149-62.
 35. European Society for Clinical Nutrition and Metabolism Guidelines [Internet]. [citado 24 de octubre de 2021]. Disponible en: <https://www.espen.org/guidelines-home/espen-guidelines>
 36. Rudman D, DiFulco TJ, Galambos JT, Smith RB, Salam AA, Warren WD. Maximal Rates of Excretion and Synthesis of Urea in Normal and Cirrhotic Subjects. *J Clin Invest.* 1973;52(9):2241-9.
 37. Yamada K, Milbrandt EB, Moore J. Intensive insulin therapy in the medical ICU-not so sweet? *Crit Care Lond Engl.* 2007;11(4):311.
 38. Teres D, Lemeshow S, Avrunin JS, Pastides H. Validation of the mortality prediction model for ICU patients. *Crit Care Med.* 1987;15(3):208-13.

39. Van Ackerbroeck S, Schepens T, Janssens K, Jorens PG, Verbrugghe W, Collet S, et al. Incidence and predisposing factors for the development of disturbed glucose metabolism and Diabetes mellitus AFter Intensive Care admission: the DIAFIC study. *Crit Care*. 2015;19(1):355.
40. Sardu C, D'Onofrio N, Balestrieri ML, Barbieri M, Rizzo MR, Messina V, et al. Outcomes in Patients With Hyperglycemia Affected by COVID-19: Can We Do More on Glycemic Control? *Diabetes Care*. 2020;43(7):1408-15.
41. Kosiborod M, Rathore SS, Inzucchi SE, Masoudi FA, Wang Y, Havranek EP, et al. Admission glucose and mortality in elderly patients hospitalized with acute myocardial infarction: implications for patients with and without recognized diabetes. *Circulation*. 2005;111(23):3078-86.
42. Vanhorebeek I, Peeters RP, Vander Perre S, Jans I, Wouters PJ, Skogstrand K, et al. Cortisol response to critical illness: effect of intensive insulin therapy. *J Clin Endocrinol Metab*. 2006;91(10):3803-13.
43. Vanhorebeek I, De Vos R, Mesotten D, Wouters PJ, De Wolf-Peeters C, Van den Berghe G. Protection of hepatocyte mitochondrial ultrastructure and function by strict blood glucose control with insulin in critically ill patients. *Lancet Lond Engl*. 2005;365(9453):53-9.
44. Hund E. Neurological complications of sepsis: critical illness polyneuropathy and myopathy. *J Neurol*. 2001;248(11):929-34.
45. Godinjak A, Iglica A, Rama A, Tančica I, Jusufović S, Ajanović A, et al. Predictive value of SAPS II and APACHE II scoring systems for patient outcome in a medical intensive care unit. *Acta Medica Acad*. 2016;45(2):97-103.
46. Olariu E, Pooley N, Danel A, Miret M, Preiser J-C. A systematic scoping review on the consequences of stress-related hyperglycaemia. Lazzeri C, editor. *PLOS ONE*. 2018;13(4):e0194952.
47. Brufsky A. Hyperglycemia, hydroxychloroquine, and the COVID-19 pandemic. *J Med Virol*. 2020;92(7):770-5.
48. Liu S-P, Zhang Q, Wang W, Zhang M, Liu C, Xiao X, et al. Hyperglycemia is a strong predictor of poor prognosis in COVID-19. *Diabetes Res Clin Pract*. 2020;167:108338.
49. Mamtani M, Athavale AM, Abraham M, Vernik J, Amarah AR, Ruiz JP, et al. ASSOCIATION OF HYPERGLYCEMIA WITH HOSPITAL MORTALITY IN NONDIABETIC COVID-19 PATIENTS: A COHORT STUDY. *medRxiv*. 2020;2020.08.31.20185157.
50. López Zubizarreta M, Hernández Mezquita MÁ, Miralles García JM, Barrueco Ferrero M. Tabaco y diabetes: relevancia clínica y abordaje de la

deshabitación tabáquica en pacientes con diabetes. *Endocrinol Diabetes Nutr.* 2017;64(4):221-31.

51. Dalimonte MA, DeGrado JR, Anger KE. Vasoactive Agents for Adult Septic Shock: An Update and Review. *J Pharm Pract.* 2020;33(4):523-32.
52. Concepción O, Zuaznábar B, Jiménez M. Hiperglicemia post-ictus. *Rev Cuba Estomatol.* 2012;2:144-9.
53. Bosch X, Alfonso F, Bermejo J. Diabetes y enfermedad cardiovascular. Una mirada hacia la nueva epidemia del siglo Xxi. *Rev Esp Cardiol.* 2002;55(5):525-7.
54. De'Marziani G, Soler Pujol G, Obregón LM, Morales EM, Gonzalez CD, Gonzalez Paganti L, et al. Alteraciones glucémicas en los pacientes con enfermedad renal crónica. *Nefrología.* 2016;36(2):133-40.
55. Vignolo P, Elgueta K, López G, Durruty P, Gómez P, Sanzana G. Enfermedades hepáticas y su relación con hiperglicemia. *Rev Chil Endocrinol Diabetes.* 2020;64-71.
56. Acuña JMG, Assi EA. Control de la glucemia en el paciente crítico. *Rev Esp Cardiol.* 2015;15(Extra 4):3-7.
57. Gilo Arrojo F, Herrera Muñoz A, Anciones Rodríguez B. Recomendaciones para el adecuado control glucémico durante el ingreso después de un accidente vascular cerebral. *Av En Diabetol.* 2010;26(6):408-13.

GLOSARIO

Dietas hiperproteicas: dietas con elevada carga proteica en pacientes, en UCI la European Society for Clinical Nutrition and Metabolism (ESPEN) recomienda $1,46 \pm 0,29$ g/kg por día

Escala APACHE II (Acute Physiology and Chronic Health Evaluation): es la escala más empleada en áreas de cuidados críticos por su menor complejidad y su bajo costo para predecir la supervivencia del paciente crítico.

Hiperglicemia de estrés: es la aparición de glucemias elevadas y mantenidas >200 mg/dl durante una afección grave independientemente de un diagnóstico preexistente de diabetes mellitus.

Hipoglicemia: se manifiesta por niveles de glicemia < 70 mg/dl provocando múltiples síntomas generales (sudoración, parestesias, ansiedad y palpitaciones) por la liberación de la epinefrina.

Insulina Aspart: indicada en el tratamiento de la hiperglicemia de estrés en infusión intravenosa a dosis de 50UI diluidas en 50ml de cloruro de sodio al 0.9%.

ANEXOS
ANEXO 1: MAPA MENTAL METODOLÓGICO

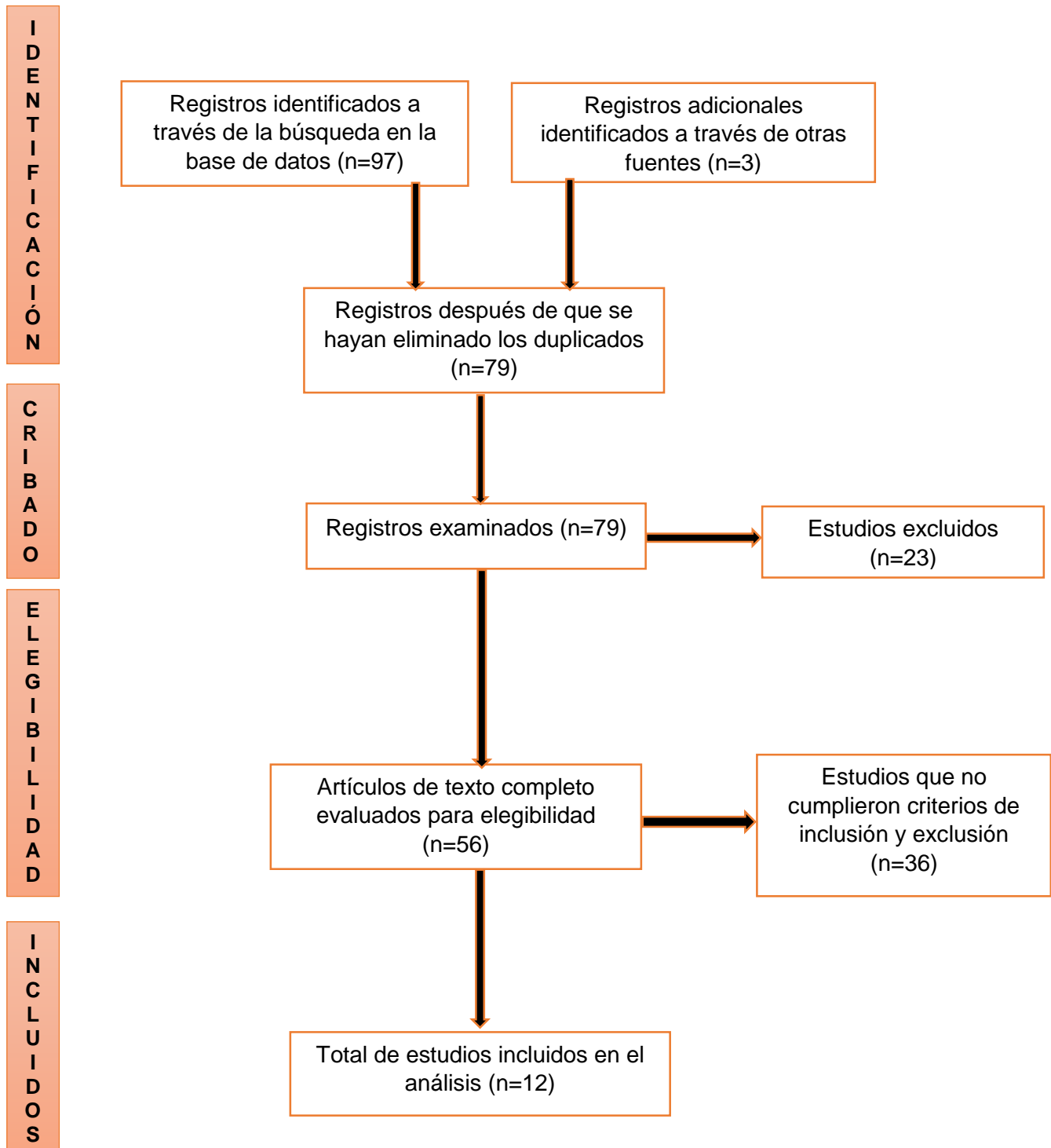


Tabla 1: Mapa mental de metodología de búsqueda.

Elaboración: Paulina Esquivel Illescas, 2021

ANEXO 2: COMORBILIDADES Y FACTORES ASOCIADOS DE LA HIPERGLICEMIA DE ESTRÉS

AUTOR	AÑO	TIPO DE ESTUDIO	TAMAÑO DE LA MUESTRA	COMORBILIDADES	FACTORES ASOCIADOS
Galindo et al. (7)	2015	Estudio de corte prospectivo de tipo analítico.	179 pacientes divididos en el grupo de normoglicemia (89 pacientes) y 90 pacientes en el grupo de la hiperglucemia.	<p>Neumonía: normoglicémicos 1.1% (1 paciente), hiperglicémicos 4.4% (4 pacientes) p=0.18, RR 1.61 (1.0-2.57) IC 95%,</p> <p>ITU: normoglicémicos 2.2% (2 paciente), hiperglicémicos 4.4% (4 pacientes) RR1.34 (0.74-2.40) IC 95%.</p> <p>Trombosis: normoglicémicos no se dio esta enfermedad mientras que en los hiperglicémicos hubo un 1.1% (1 paciente) p=0.50.</p> <p>Hemorragia digestiva: normoglicémicos 1.1% (1 paciente), hiperglicémicos 1.1% (1 paciente) p=0.74 RR 0.99 (0.24 – 4.0) IC 95%.</p> <p>Insuficiencia renal aguda: en normoglicémicos 0% mientras que en hiperglicémicos 2.2% (2 pacientes) p=0.25</p> <p>Sepsis: normoglicémicos 10.1% (9 paciente), hiperglicémicos 16.7% (15 pacientes) p=0.19 RR1.29 (0.26-2.33) IC 95%.</p>	<p>Sexo femenino: normoglicémicos 59.6% (53 pacientes), hiperglicémicos 53.3% (48 pacientes) p=0.24.</p> <p>Tabaquismo: normoglicémicos 27% (24 pacientes) y en los hiperglicémicos 33.3% (30 pacientes) p=0.22.</p> <p>Diabetes mellitus: normoglicémicos 11.4% (10 pacientes), hiperglicémicos 48.9% (44 pacientes) p<0.001.</p> <p>Hb1ac>6.5%: normoglicémicos 8.7% (6 pacientes), hiperglicémicos 36.4% (28 pacientes) p<0.001.</p> <p>Hipertensión arterial: normoglicémicos 41.6% (37 pacientes), hiperglicémicos 62.2% (56 pacientes) p=0.004.</p> <p>Neumopatía crónica: normoglicémicos 14.6% (13 pacientes), hiperglicémicos 17.8% (16 pacientes) p=0.35.</p> <p>Cardiopatía isquémica: normoglicémicos ningún paciente la presentó mientras que en los hiperglicémicos se dió un 17.8% (16 pacientes) p=0.004.</p>

					<p>Enfermedad renal crónica: normoglucémicos 13.5% (12 pacientes), hiperglucémicos 13.3% (12 pacientes) p=0.57.</p> <p>Insuficiencia hepática: normoglucémicos 3.4% (3 pacientes), hiperglucémicos 5.6% (5 pacientes) p=0.36.</p> <p>Uso de aminos: normoglucémicos no se los empleó mientras que en los hiperglucémicos se usó en el 4.4% (4 pacientes) p=0.06.</p> <p>Esteroides: normoglucémicos 15.7% (14 pacientes), hiperglucémicos 6.7% (6 pacientes) p=0.06.</p> <p>Betabloqueantes: normoglucémicos 14.6% (13 pacientes), hiperglucémicos 15.6% (14 pacientes) p=0.85.</p> <p>Antibióticos: normoglucémicos 33.7% (30 pacientes), hiperglucémicos 44.4% (40 pacientes) p=0.14.</p> <p>Asistencia mecánica ventilatoria: normoglicémicos 5.6% (5 paciente), hiperglicémicos 6.7% (6 pacientes) p=0.77</p>
Rodríguez C. et al.(15)	2018	Cuasiexperiment al prospectivo	125 pacientes: 7864 determinaciones de glucosa. 66 pacientes (grupo preintervención) y 59 pacientes (grupo postintervención)	<p>Enf. ap. circulatorio: 23,2% (29/125 pacientes) preintervención: 18,18% (12/66 pacientes), postintervención 28,81% (17/59 pacientes) p=0,16.</p>	<p>Sexo masculino 64% (80/125 pacientes) preintervención: 60,61% (40/66 pacientes), postintervención 67,8% (40/59 pacientes) p=0,40.</p>

				<p>Enf. ap. Genitourinario: 6,4% (8/125 pacientes) preintervención: 9,09% (6/66 pacientes), postintervención 3,39% (2/59 pacientes) p=0,19.</p> <p>Enf. ap. Respiratorio: 6,4% (8/125 pacientes) preintervención: 4,55% (3/66 pacientes), postintervención 8,47% (5/59 pacientes) p=0,37.</p> <p>Enf. sist. Nervioso: 4,8% (6/125 pacientes) preintervención: 4,55% (3/66 pacientes), postintervención 5,08% (3/59 pacientes) p=0,88.</p> <p>Enf. ap. Musculo esquelético: 4,8% (6/125 pacientes) preintervención: 7,58% (5/66 pacientes), postintervención 1,69% (1/59 pacientes) p=0,40.</p>	<p>Diabetes: 48,8%% (61/125 pacientes) preintervención: 45,45% (30/66 pacientes), postintervención 52,54% (31/59 pacientes) p=0,42.</p> <p>Shock: 17,6% (22/125 pacientes) preintervención: 19,7% (13/66 pacientes), postintervención 15,25% (9/59 pacientes) p=0,51.</p> <p>Postquirúrgico: 32% (40/125 pacientes) preintervención: 36,36% (24/66 pacientes), postintervención 27,12% (16/59 pacientes) p=0,26.</p> <p>Sepsis: 28% (35/125 pacientes) preintervención: 22,73% (15/66 pacientes), postintervención 33,9% (20/59 pacientes) p=0,16.</p> <p>Nutrición parenteral: 32% (40/125 pacientes) preintervención: 27,27% (18/66 pacientes), postintervención 37,28% (22/59 pacientes) p=0,23.</p>
Macías et al. (17)	2011	Estudio de cohorte retrospectivo	101 pacientes con ECV: euglicémicos 50.49% (51 pacientes). Hiperglicémicos 49.50% (50 pacientes).	Enfermedad cerebrovascular (100% de pacientes)	<p>Sexo masculino 60.4% (61/101 pacientes).</p> <p>Hipertensión arterial 68,3% (69/101 pacientes).</p> <p>Insuficiencia renal crónica 3% (3/101 pacientes).</p> <p>Hipercolesterolemia: 1,4% (1/101 pacientes).</p>
Mi et al. (27)	2018	Observacional prospectivo	91 pacientes con accidente	_____	Sexo masculino 3 (75%) de los hiperglicémicos basales 17

			<p>cerebrovascular isquémico: 37 (40,6%) fueron normoglucémicos; 4 (4,4%) eran hiperglucémicos basales; 20 (22%) eran hiperglucémicos solo en 24 h; y 30 (33%) presentaban hiperglucemia persistente.</p>		<p>(22%) de los hiperglicémicos a las 24 horas y 20 (66.7%) de los hiperglicémicos persistentes.</p> <p>Hipertensión arterial: 3 (75%) de los hiperglicémicos basales, 8 (40%) de los hiperglicémicos a las 24 horas y 19 (63.3%) de los hiperglicémicos persistentes.</p> <p>Fumador: 3 (75%) de los hiperglicémicos basales, 13 (15%) de los hiperglicémicos a las 24 horas y 12 (40%) de los hiperglicémicos persistentes.</p> <p>Hipertrigliceridemia en los hiperglicémicos basales con una media de 2.0 ± 1.7 mmol/L.</p>
Ackerbroeck et al. (39)	2015	Ensayo de corte prospectivo de centro único (Ensayo DIAFIC)	338 pacientes sin diabetes mellitus conocida: 246 pacientes (73%) tuvieron hiperglicemia de estrés en UCI.	<p>Enf. cardiovascular: normoglucémicos: 32,6% (30/92 pacientes), hiperglicémicos: 60,6% (149/246 pacientes) p=<0,001.</p> <p>Enf. Respiratoria: normoglucémicos:23,9% (22/92 pacientes), hiperglicémicos: 27,9% (44/246 pacientes) p= NS.</p> <p>Enf. digestiva: normoglucémicos: 7,6% (7/92pacientes), hiperglicémicos: 6,1% (15/246pacientes) p=NS.</p> <p>Enf. renal: normoglucémicos: 0,0% (0/92pacientes), hiperglicémicos: 2,8% (7/246pacientes)p= NS</p>	<p>Hombres: normoglucémicos: 57,6% (53/92pacientes), hiperglicémicos: 69,1% (170/246pacientes) p=0.053/NS.</p> <p>Mujeres: normoglucémicos: 42,4% (39/92pacientes), hiperglicémicos: 30,9% (76/246pacientes) p=0.053/NS</p>

				<p>Enf. hepática: normoglucémicos: 5,4% (5/92pacientes), hiperglicémicos: 2,4% (6/246pacientes)p=NS</p> <p>Enf. hematológica: normoglucémicos: 1,1% (1/92pacientes), hiperglicémicos: 0,4% (1/246pacientes)p=NS</p> <p>Enf. neurológica: normoglucémicos: 34,8% (32/92pacientes), hiperglicémicos: 16,3% (40/246pacientes)p=0,001.</p>	
Sardú et al. (40)	2020	Observacional de casos y controles	59 pacientes con COVID 19: 34 pacientes (57,6%) fueron normoglucémicos mientras que 25 pacientes (42,4%) eran hiperglucémicos	<p>Enf. cardíaca: normoglucémicos: 20.6% (7/34 pacientes), hiperglucémicos: 20% (5/25 pacientes) p=0.12.</p> <p>Hipertensión arterial: normoglucémicos: 76.5% (26/34 pacientes), hiperglucémicos: 72% (18/25 pacientes) p=0.46.</p>	<p>Sexo Masculino/Femenino: normoglucémicos: 28/6, hiperglucémicos: 20/5.</p> <p>Diabetes: normoglucémicos: 23.5% (8/34 pacientes), hiperglucémicos: 72% (18/25 pacientes) p=0.001</p> <p>Hiperlipidemia: normoglucémicos: 26.5% (9/34 pacientes), hiperglucémicos: 24.4% (6/25 pacientes) p=0.53</p> <p>Tabaquismo: normoglucémicos: 17.6% (6/34 pacientes), hiperglucémicos: 20% (5/25 pacientes) p=0.53</p> <p>Betabloqueantes: normoglucémicos: 35.3% (12/34 pacientes), hiperglucémicos: 68% (17/25 pacientes) p= 0.01</p>

					Antibióticos: normoglucémicos: 97.1% (33/34 pacientes), hiperglucémicos: 100% (25/25 pacientes) p=0.98.
Olariu et al. (46)	2018	Revisión sistemática	Se incluyeron 42 estudios con una muestra total de 536.476 pacientes.	Trauma, lesiones cerebrales/neurológicas, quemados, infecciones (12,5 a 61%): sanguíneas, respiratorias, genitourinarias, infección del sitio quirúrgico. (ORa = 3,3, IC del 95% 1,21 ± 8,8; neumonía: ORa = 2,8, IC del 95% 0,98 ± 8,0).	
Mamtani et al. (49)	2020	Estudio de cohorte observacional	403 pacientes: 51 pacientes fallecieron (12.7%). 228 (57%) pacientes presentaron hiperglicemia, de los cuales 83 (36%) de ellos no tuvieron antecedentes de diabetes.	Hipertensión arterial: 48.64% (196/403 pacientes) Obesidad (IMC>30Kg/m2): 45.91% (185/403 pacientes). Diabetes: 38.46% (155/403 pacientes). Enf. arterial coronaria: 7.69% (31/403 pacientes). Enf. renal crónica: 7.69% (31/403 pacientes). Asma: 6.70% (27/403 pacientes). Otras enfermedades pulmonares: 6.20% (25/403 pacientes). Enf. hepática crónica: 6.20% (25/403 pacientes). Cáncer: 6.20% (25/403 pacientes). Insuficiencia cardíaca crónica: 5.21% (21/403 pacientes).	Sexo masculino: 67.74% (273/403 pacientes). Hispanos/latinoamericanos: 54.80% (27/403 pacientes). Fumadores: anterior 12.72% (51/403 pacientes), actual 9.73% (39/403 pacientes). Betabloqueantes: 15.38% (62/403 pacientes) Antibióticos: 0.99% (4/403 pacientes). Esteroides: 0.74% (3/403 pacientes).

				EPOC: 4.22% (17/403 pacientes).
				Enf. Renal terminal: 3.72% (15/403 pacientes).
				VIH/SIDA: 2.485 (10/403 pacientes).
				Fibrilación auricular: 2.23% (9/403 pacientes).

Tabla 2: Comorbilidades y Factores asociados de la hiperglicemia de estrés.

Elaboración: Paulina Esquivel Illescas, 2021

ANEXO 3: MANEJO DE LA HIPERGLICEMIA DE ESTRÉS

AUTOR	AÑO	TIPO DE ESTUDIO	TOTAL DE MUESTRA	MANEJO
Berghe et al. (3)	2006	Prospectivo, aleatorizado y controlado.	1200 pacientes: divididos en 2 grupos: tratamiento convencional 426 pacientes (70%) y los de tratamiento intensivo 580 pacientes (98%). 707 pacientes permanecieron en UCI al menos 3 días.	<p>Tratamiento convencional: infusión continua de insulina (50 UI de Actrapid HM [Novo Nordisk]) en 50 ml de cloruro de sodio al 0,9%) con el uso de una bomba (Bomba Perfusor-FM, B. Braun), se inició solo cuando el nivel de glucosa en sangre excedió 215 mg/dl (12 mmol/L) y se ajustó para mantener un nivel de glucosa en sangre de entre 180 y 200 mg/dl (10 y 11 mmol/L). Cuando el nivel de glucosa en sangre cayó por debajo de 180 mg/dl, la infusión de insulina se redujo gradualmente y finalmente se detuvo</p> <p>Tratamiento intensivo: la infusión se inició cuando el nivel de glucosa en sangre excedió 110 mg/dl (6,1 mmol/L) y se ajustó para mantener la normoglicemia (80 a 110 mg/dl [4,4 a 6,1 mmol/L]). La infusión de insulina intravenosa continua máxima se fijó arbitrariamente en 50 UI por hora. Al alta del paciente de cuidados intensivos, se adoptó un enfoque convencional (mantenimiento de la glucosa en sangre a ≤ 200 mg/dl. T. Convencional (UI/día) (IQR): 10 (0-38) y T. Intensiva: 59 (37-86) $p = < 0.001$.</p> <p>La dosis de insulina se ajustó de acuerdo con los niveles de glucosa en sangre total, medidos a intervalos de 1-4 horas en sangre arterial o, cuando no se disponía de un catéter arterial, en sangre capilar, con el uso de un punto de glucómetro de cuidado (analizador de glucosa HemoCue B, HemoCue).</p> <p>Nutrición: En pacientes hemodinámicamente estables se inició la alimentación enteral de acuerdo con las pautas de rutina (22 a 30 kcal/kg de peso</p>

				<p>corporal por 24 horas) con una composición equilibrada (0,08 a 0,25 g de nitrógeno/kg de peso corporal por 24 horas y 20 a 40% de kilocalorías no proteicas como lípidos).</p> <p>En el grupo de T. Convencional: calorías (kcl/día) 1238 ± 564 y en el grupo Intensivo: 1202 ± 546 $p= 0.3$. Media de proteínas (g/día): T convencional: 42 ± 24 y T. Intensiva: 40 ± 23 $p= 0.2$. Media de lípidos (g/día): T. convencional: 46 ± 26 y T. Intensiva: 44 ± 25 $p=0.3$. Media de Carbohidratos (g/día):T. convencional: 190 ± 86 y T. Intensiva: 187 ± 83 $p=0.5$.</p>
Rodríguez C et al. (15)	2018	Cuasiexperimental prospectivo	125 pacientes: 7864 determinaciones de glucosa. 66 pacientes (grupo preintervención) y 59 pacientes (grupo postintervención)	<p>Nutrición en el total de la muestra: 6/125 pacientes (48,8%) y parenteral 40/125pacientes (32%), en el grupo preintervención.</p> <p>Nutrición enteral: grupo pre 46,96% (31/66 pacientes), grupo pos 50,84% (30/59 pacientes) ($p=0,665$).</p> <p>Nutrición parenteral: grupo pre 27,27% (18/66 pacientes), grupo pos 37,28% (22/59 pacientes) ($p=0,231$).</p> <p>Días de infusión con insulina IV: en el grupo pre 459 y pos 442, con una glucemia media, en el grupo pre $166,78 \pm 49,44$ y en el grupo pos $165,49 \pm 49,8$ ($p=0,353$).</p>
Savino et al. (29)	2016	Artículo de revisión	_____	<p>Pacientes hiperglicémicos tienen un alto nivel catabólico dado por la excreción alta de nitrógeno ureico. Suministro disminuido de glucosa y un incremento en la administración 1,5 a 3.5 g/kg de peso ideal. Autores mencionaban que al regirse en la European Society for Clinical Nutrition and Metabolism respecto a la cantidad de proteína por día ($1,46 \pm 0,29$ g/kg por día) disminuía la mortalidad frente a los que recibían menores cantidades.</p> <p>En el servicio de los autores se emplea mayores cantidades en pacientes que cursan con sepsis grave,</p>

				<p>politraumatizados y en grandes quemados siendo de 2.5 a 3.0 g/kg.</p> <p>Muchos autores recomiendan la administración de dietas hiperproteicas en estados de estrés con hiperglicemia, sin embargo, se debe monitorizar la excreción de amonio y urea para determinar la toxicidad proteica y racionar su consumo.</p>
Rodríguez R et al. (34)	2018	Artículo de revisión	_____	En pacientes críticos con hiperglicemia se los maneja con dietas hiperproteicas por aumento de sus demandas sin olvidar que estas dietas pueden dar daño renal
Ackerbroeck et al. (39)	2015	Ensayo de corte prospectivo de centro único (Ensayo DIAFIC)	338 pacientes sin diabetes mellitus conocida: 246 pacientes (73%) tuvieron hiperglicemia de estrés en UCI.	<p>Control de la glucosa: Para evaluar los niveles de glicemia se tomaron muestras de sangre arterial y se midieron en un analizador de gases in situ ((Rapidlab® 1265, Siemens, München, Alemania), además se las empleó para ajustar la velocidad de infusión de insulina.</p> <p>Terapia con infusión de Insulina IV: Se les administró insulina Aspart (Novo Nordisk, Bagsvaerd, Dinamarca) a una concentración de 50 unidades diluidas en 50cc de Cloruro de sodio al 0,9% mediante el sistema de infusión con jeringa Injectomat Agilia (cambio de velocidad de flujo, rango de 0,1 a 200 ml / h, Fresenius Kabi, Bad Homburg, Alemania).</p> <p>-Nutrición: Se los administró según la UCI, de preferencia vía enteral.</p>
Sardú et al. (40)	2020	Observacional de casos y controles	59 pacientes COVID 19: Normoglucémicos 57,6% (34 pacientes), Hiperglicémicos 42,4% (25 pacientes).	Infusión de insulina IV: a dosis de 50 UI de Actrapid HM (Novo Nordisk) en 50 ml de NaCl (0,9% con una bomba Perfusor fm) se inició cuando los niveles de glucosa en sangre eran > 9,9 mmol / L y se ajustó para mantener la glucosa en sangre entre 7,77 y 9,99 mmol / L. Cuando la glucosa en sangre descendió a <7,7 mmol / L, la infusión de insulina se redujo gradualmente y finalmente se interrumpió. Después del inicio del protocolo, se efectuó cada hora un control glucémico

				<p>para obtener tres valores consecutivos que estuvieran dentro del rango objetivo.</p> <p>La infusión duró hasta un objetivo glucémico estable y al menos durante 24 horas, luego, se inició con insulina subcutánea al culminar con la infusión en el grupo de infusión y al ingreso en el grupo sin infusión de insulina.</p> <p>La insulina de acción corta se administró antes de las comidas y la insulina de acción prolongada intermedia por la noche.</p>
Olariu et al. (46)	2018	Revisión sistemática en base a estudios observacionales.	Se incluyeron 42 estudios con una muestra total de 536.476 pacientes.	Control glucémico: de 42 estudios: 4 de ellos indicaron que el rango objetivo común fue de 80 a 110 mg / dL mientras que los estudios restantes valores <150 mg / dL.

Tabla 3: Manejo de la hiperglicemia de estrés.

Elaboración: Paulina Esquivel Illescas, 2021

ANEXO 4: PRONÓSTICO DE LA HIPERGLICEMIA DE ESTRÉS

AUTOR	AÑO	TIPO DE ESTUDIO	TOTAL DE MUESTRA	PRONÓSTICO
Berghe et al. (3)	2006	Prospectivo, aleatorizado y controlado.	1200 pacientes: divididos en 2 grupos: tratamiento convencional 426 pacientes (70%) y los de tratamiento intensivo 580 pacientes (98%). 707 pacientes permanecieron en UCI al menos 3 días.	<p>Complicaciones: La gravedad de la hipoglucemia fue similar en los dos grupos: T. Convencional: 19 pacientes (3.1%), T. Intensiva: 118 pacientes (18.7%).</p> <p>Mortalidad en pacientes complicados con hipoglicemia: entre los pacientes de la UCI que tenían hipoglucemia fue del 66,7% en el grupo de T. Convencional, en comparación con 46,4% en el grupo de T. Intensivo (P = 0,1); mientras que, la mortalidad intrahospitalaria fue del 73,3% y del 61,9%, respectivamente (P = 0,4). Luego de las 24 horas de la hipoglicemia, 2 pacientes del grupo T. Convencional fallecieron mientras que en el grupo T. Intensiva murieron 3. Luego del quinto día de la administración de la terapia intensiva con insulina, la mortalidad se redujo del 54,9 al 45,9 % (p=0,03), en pacientes con estancia menor a 5 días no hubo efectos significativos de la terapia (p=0,50).</p> <p>De acuerdo a la mortalidad en pacientes que permanecieron en UCI por más de 3 días, según la puntuación en la escala APACHE II:</p> <p><17→T. Convencional: 34.7% (25/381pacientes), T. Intensivo: 24.1% (20/386pacientes).</p> <p>17 – 22 →T. Convencional: 51.5% (51/381pacientes), T. Intensivo: 24.1% (20/386pacientes).</p> <p>23-29→T. Convencional: 55.8% (63/381pacientes), T. Intensivo: 47.7% (51/386pacientes).</p> <p>>29→T. Convencional: 63.9% (25/381pacientes), T. Intensivo: 58.2% (57/386pacientes).</p>
Galindo et al. (7)	2015	Estudio de corte prospectivo y analítico.	179 pacientes: 89 normoglucémicos y 90 hiperglucémicos	<p>La mortalidad en normoglucémicos fue de 5,6% (5/89 pacientes), en hiperglucémicos fue de 5,6% (5/90 pacientes) RR0.99 (0,52-1,88) IC 95%.</p>

				APACHE II >18: normoglucémicos 14,6% (13/89 pacientes), hiperglicémicos 22,2% (20/90 pacientes) RR 1.27 (0.92 – 1.7) IC 95%.
Russo et al. (13)	2018	Estudio de cohorte retrospectivo	El total de pacientes incluidos en este estudio fue de 4865 pacientes, de los cuales, se les dividió en dos grupos, el primero el de los normoglicémicos (NG) con 3981 pacientes y 884 pacientes con hiperglicemia de estrés (HS).	Incidencia de mortalidad al año: 10,07% (IC95%:9,18-11,05) en NG y 13,35% (IC95%:11,27-15,77) en HS. Incidencia de mortalidad a los 30 días: 2.49 (1.65---3.76) en los HS y en los NG 1.28 (0.98 – 1.68) IC 95%. Días de estancia: en el grupo HS 6 (3.45-10.45) frente a NG 3.4 (1.8-6) p=0.00.
Rodríguez C et al. (15)	2018	Cuasiexperimental prospectivo	125 pacientes: 7864 determinaciones de glucosa. 66 pacientes (grupo preintervención) y 59 pacientes (grupo postintervención)	Estancia en UCI (días): fue de 1070 en los 125 pacientes, en el grupo preintervención de 501 días, mientras que en el postintervención de 569 días. En los 125 pacientes la duración media de la estancia hospitalaria fue de 8,56 ± 7,08, grupo preintervención 7,59 ± 6,08, en el postintervención 9,64 ± 7,96, p=0,112. APACHE II: de manera general fue de una puntuación de 18,009 ± 8,26, en el grupo preintervención fue de 17,74 ± 8,25 y en el postintervención de 18,29 ± 8,34, p=0,712.
Macías et al. (17)	2011	Estudio de cohorte retrospectivo	101 pacientes con ECV: Normoglucémicos 50.49% (51 pacientes) eran y 49.50% (50 pacientes) hiperglicémicos.	Mortalidad del 22% en hiperglicémicos, mientras que de los euglicémicos ninguno falleció. Estancia hospitalaria: 14 días promedio en euglicémicos y 16 días en hiperglicémicos.
Mi et al. (27)	2018	Observacional prospectivo	91 pacientes con ECV isquémico: 37 (40,6%) fueron normoglucémicos; 4 (4,4%) eran	Mortalidad a los 30 días: mayor en pacientes con hiperglicemia persistente 40% (12/30 pacientes) (OR 24.0, IC 95% =2.8 – 199.3), ya que en los hiperglicémicos a las 24h fue del 5% (1/20 pacientes), en los hiperglicémicos basales

			hiperglucémicos basales, 20 (22%) eran hiperglucémicos solo en 24 h; y 30 (33%) presentaban hiperglucemia persistente.	del 25% (1/4 pacientes) mientras que en los normoglucémicos 2,7% (1/37 pacientes) p=0.000. Complicaciones: Mayor riesgo de transformación hemorrágica luego de 7 días en pacientes con hiperglicemia persistente 43,3% (13/30 pacientes) (OR = 13,3, IC del 95% = 2,7–66,1); frente a hiperglicemia basal 25% (1/4 pacientes), hiperglicémicos a las 24 horas 10% (2/20 pacientes) y en los normoglucémicos del 5,4% (2/37 pacientes) p=0.001 es decir, mayor de 24 horas (OR = 13.3, 95% CI = 2.7–66.1).
Sardú et al. (40)	2020	Observacional de casos y controles	59 pacientes con COVID 19: 34 pacientes (57,6%) fueron normoglucémicos mientras que 25 pacientes (42,4%) eran hiperglucémicos: 15 pacientes fueron tratados con infusión de insulina y 10 no fueron tratados con infusión de insulina.	El 23,5% (8/34 pacientes) con normoglucemia y el 72%, es decir 18/25 pacientes con hiperglucemia tenían un diagnóstico de diabetes antes de la hospitalización. Riesgo de enfermedad grave a los 18 días: los pacientes con diabetes y los hiperglucémicos tenían un mayor riesgo que los pacientes sin diabetes y normoglucemia. HR= 0.172 (IC 95%, 0,051 – 0,576) p=0.004. Porcentaje de supervivencia a 18 días: menor en los que no fueron tratados con infusión de insulina (0,1%) frente a los que sí fueron tratados con infusión de insulina (0,8%). HR=7.542 (IC95%, 1.265-44.978), p=0.027.
Olariu et al. (46)	2018	Revisión sistemática en base a estudios observacionales.	Se incluyeron 42 estudios con una muestra total de 536.476 pacientes.	Mortalidad general: Los rangos tuvieron una gran variación que va oscila entre 3.1 a 43% entre 11 estudios. Mortalidad en UCI: Se encuentra en 7 estudios oscilando entre 1,2 35,6%. Estancia en UCI: la duración media fue de 10,9 días (rango 1,9 – 34 días) reportados en 5 estudios. Complicaciones: El tiempo de ventilación fue mayor en 3 estudios en un rango de 1 día a 25 días para los pacientes con hiperglucemia que para los que no lo tiene, ya que 5 estudios indicaron que los normoglucémicos necesitarán menos días de ventilación mecánica.

Mamtani et al. (49)	2020	Estudio de cohorte observacional	<p>403 pacientes: el 99,3% tuvieron COVID 19 de ellos 228 (56,6%) pacientes presentaron hiperglicemia. Se los clasificó en 3 grupos: DM-/HG-: 40,9% (165 pacientes). DM+/HG+: 36% (145 pacientes). DM-/HG+: 20,6% (83 pacientes).</p>	<p>Mortalidad: La hiperglucemia a las 24 horas como la hiperglucemia a las 48 horas fueron predictores significativos e independientes de mortalidad (HG 24 - OR 2,15, IC del 95% 1,00 - 4,59, HG 48 OR - 3,31, IC 95% 1,44 - 7,62). En comparación con el grupo de referencia de pacientes sin diabetes/sin hiperglucemia, los pacientes sin diabetes/hiperglucemia mostraron una mayor mortalidad [1,8% frente a 20,5%, razón de posibilidades ajustada 21,94 (IC 95% 4,04-119,0), p <0,001]; mejor predicción de la muerte (p = 0,01) y progresión más rápida a la muerte (p<0,01)</p> <p>Ingreso a UCI: Los pacientes DM + / HG + y los DM- / HG + tuvieron tasas significativamente altas de ingreso a la UCI, en los pacientes DM-/HG-: 7.27% (12/165 pacientes), DM+/HG+: 32.41% (47/145 pacientes) y en los DM-/HG+: 43.37% (36/83 pacientes).</p>
---------------------	------	----------------------------------	---	---

Tabla 4: Pronóstico de la hiperglicemia de estrés.

Elaboración: Paulina Esquivel Illescas, 2021

ANEXO 5: TABLAS RESUMEN DE LOS ESTUDIOS SELECCIONADOS

TÍTULO	A systematic scoping review on the consequences of stress-related hyperglycaemia.
AUTOR/ AÑO	Olariu et al. 2018
BASE DE DATOS	PubMed
DISEÑO	Revisión sistemática en base a estudios observacionales desde enero del 2000 a diciembre del 2015.
OBJETIVOS	Revisar la evidencia disponible que describe la asociación entre la hiperglicemia de estrés y los diferentes resultados en pacientes con enfermedades agudas ingresados en una UCI.
RESULTADOS	Al ser una revisión sistemática no presenta resultados propios, sin embargo, de manera general en base a los estudios observacionales de esta revisión se menciona que 14 estudios (35.9%) identificaron una asociación entre hiperglucemia e incremento de la mortalidad. Cinco estudios demostraron que la hiperglicemia es un factor de riesgo para infecciones y un solo estudio indicó que esta manifestación aumenta la estancia hospitalaria en UCI.
CONCLUSIONES	Al no existir una guía de práctica clínica para la hiperglicemia de estrés en el paciente crítico, reviste especial importancia la unificación de criterios entre autores para llegar a un consenso y un adecuado diagnóstico y tratamiento. Entre las recomendaciones de diversos autores, indican que se debe efectuar un control glucémico, no obstante, los valores no son estandarizados, sino individualizados.
LIMITACIONES	Al ser una revisión sistemática, la principal limitación es que la interpretación de los estudios incluidos depende del autor.

Tabla 5: A systematic scoping review on the consequences of stress-related hyperglycaemia.

Elaboración: Paulina Esquivel Illescas, 2021

TÍTULO	Asociación entre hiperglucemia de estrés y complicaciones intrahospitalarias
AUTOR/ AÑO	Galindo, et al. 2015.
BASE DE DATOS	Medigraphic
DISEÑO	Estudio de cohorte prospectivo de tipo analítico en el que se incluyeron pacientes del área de Medicina Interna del Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional Siglo XXI del Instituto Mexicano del Seguro Social, de septiembre de 2011 a febrero de 2012.
OBJETIVOS	Analizar la asociación entre la hiperglucemia de estrés y las complicaciones intrahospitalarias en los pacientes de Medicina Interna.
RESULTADOS	La población total de estudio fue de 179 pacientes siendo 89 pacientes (grupo A) normoglucémicos (< 110 mg/dL), y 90 pacientes (grupo B) hiperglucémicos (> 110 mg/Dl). Como resultado se encontró que en el grupo B la mayoría de pacientes presentaron hipertensión arterial sistémica del 62% frente al 41.6% del grupo A. La hemoglobina glicosilada mayor a 6.5 % se encontró en el 36.4 % de los pacientes del grupo B y en el 8.7 % del grupo A. Los pacientes del grupo con hiperglicemia de estrés tuvieron mayor puntuación en el APACHE II mayor de 10 puntos y tendencia a mayor frecuencia de complicaciones como neumonía, infección de vías urinarias, enfermedad renal aguda, sepsis y uso de medicamentos vasopresores.
CONCLUSIONES	La hiperglucemia de estrés está asociada a mayor morbilidad intrahospitalaria dentro del área de medicina interna, los factores asociados a mortalidad son el incremento de puntuación APACHE II y la presencia de hipertensión arterial.
LIMITACIONES	Una de las limitaciones importantes es que en algunos pacientes no se pudo medir las variables bioquímicas (cortisol y reactantes de fase aguda) por lo que estos influirán directamente en los desenlaces clínicos.

Tabla 6: Asociación entre hiperglucemia de estrés y complicaciones intrahospitalarias.

Elaboración: Paulina Esquivel Illescas, 2021

TÍTULO	Association Of Hyperglycemia With Hospital Mortality In Nondiabetic Covid-19 Patients: A Cohort Study
AUTOR/ AÑO	Mamtani, et al. 2020
BASE DE DATOS	PubMed
DISEÑO	Estudio de cohorte observacional en pacientes COVID 19 hospitalizados en el Hospital John H Stroger Jr., Chicago, IL del 15 de marzo de 2020 al 15 de mayo de 2020.
OBJETIVOS	Identificar la prevalencia de hiperglucemia en pacientes con COVID-19 con y sin diabetes previa y cuantificar su asociación con el curso de la enfermedad COVID-19.
RESULTADOS	La población total del estudio fueron 403 pacientes, de los cuales 51 pacientes fallecieron (12.7%). 228 (57%) pacientes presentaron hiperglicemia, de los cuales 83 (36%) de ellos no tuvieron antecedentes de diabetes. Se comparó la mortalidad entre el grupo de referencia, es decir, pacientes que no presentaron hiperglicemia ni son diabéticos y los pacientes que si presentaron hiperglicemia en el que como resultados se evidenció que los pacientes con hiperglicemia mostraron mayor mortalidad (1.8% frente a 20.5% respectivamente), además de predicción mayormente acertada de muerte y progresión más rápida a la muerte como tal. La hiperglucemia dentro de las primeras 24 a 48 horas también se asoció significativamente con la mortalidad. Los pacientes no diabéticos pero con hiperglicemia también mostraron notable probabilidad de ingreso a UCI, mayor riesgo de desarrollar síndrome de dificultad respiratoria, necesidad de ventilación mecánica y mayor número de días de hospitalización.
CONCLUSIONES	El 21% de los pacientes con COVID 19 presentaron hiperglicemia en el que aumentó el riesgo de progresión acelerada a muerte y a su vez siendo un marcador de enfermedad progresiva.
LIMITACIONES	Al ser un estudio observacional presenta algunas limitaciones propias de este tipo de estudio. Entre ellos, que los resultados pueden ser de sesgo temporal y que este estudio no proporciona cambios en la práctica clínica para diagnosticar hiperglicemia. Otra limitación es conocer si la fisiopatología de la hiperglicemia se debe al desarrollo del COVID 19 como tal, es decir si se da hiperglicemia como consecuencia o complicación de la enfermedad.

Tabla 7: Association Of Hyperglycemia With Hospital Mortality In Nondiabetic Covid-19 Patients: A Cohort Study.

Elaboración: Paulina Esquivel Illescas, 2021

TÍTULO	Correlation of hyperglycemia with mortality after acute ischemic stroke
AUTOR/ AÑO	Donghua Mi, et al. 2018
BASE DE DATOS	PubMed
DISEÑO	Estudio observacional prospectivo de pacientes no diabéticos ingresados por ictus isquémico agudo entre el 1 de septiembre de 2014 y el 30 de septiembre de 2016 en la Unidad Neurológica Intensiva (UCN) del Hospital Tiantan.
OBJETIVOS	Correlacionar la hiperglicemia con la mortalidad después de un ictus isquémico.
RESULTADOS	<p>Entre los pacientes sin diabetes, el 40.6%, es decir, 37 pacientes fueron normoglucémicos, el 4.4%, es decir, 4 pacientes fueron hiperglucémicos basales mientras que 20 pacientes (22%) eran hiperglucémicos sólo a las 24 h; y 30 (33%) presentaban hiperglucemia persistente.</p> <p>En general, los pacientes con hiperglucemia persistente tenían déficits neurológicos más graves, mayor ocurrencia de antecedentes de fibrilación auricular, mayor presión sistólica, niveles más altos de HbA1c y mayor recuento de glóbulos blancos. Además, tenían un mayor riesgo de muerte a los 30 días en comparación con los normoglucémicos, mientras que los pacientes con hiperglucemia basal y de 24 h no tenían una asociación significativa con la muerte a los 30 días. Otro dato de importancia es que los pacientes con hiperglicemia persistente presentaron mayor riesgo de que el ictus isquémico se convierta en hemorrágico, sin embargo, los pacientes que únicamente presentaban hiperglicemia basal y de 24 horas no se asociaron a esta conversión.</p>
CONCLUSIONES	En conclusión, este estudio reveló un incremento del riesgo de mortalidad a los 30 días en pacientes con hiperglicemia persistente; por ello, se sugiere que, se debe tener especiales cuidados sobre todo en las primeras 24 horas, en un paciente con evento cerebrovascular isquémico puesto que a más del incremento de la mortalidad, puede progresar a evento hemorrágico.
LIMITACIONES	La principal limitación es que la cohorte total de pacientes incluidos en este estudio es reducida, por lo que no aporta resultados aplicables en varias poblaciones o entidades hospitalarias.

Tabla 8: Correlation of hyperglycemia with mortality after acute ischemic stroke.

Elaboración: Paulina Esquivel Illescas, 2021

TÍTULO	Efectividad de un protocolo basado en la evidencia para el control de la hiperglucemia por estrés en cuidados intensivos.
AUTOR/ AÑO	Rodríguez, et al. 2018
BASE DE DATOS	Elsevier
DISEÑO	Estudio cuasiexperimental prospectivo en una Unidad de Cuidados Intensivos polivalente.
OBJETIVOS	El objetivo de este estudio fue evaluar la efectividad de la implantación de un protocolo de control glucémico del paciente crítico liderado por enfermeras, en términos de mantenimiento de un rango preestablecido de glucemias, reducción de hiperglucemia y prevención de hipoglucemia severa.
RESULTADOS	Para este estudio se incluyeron pacientes que requieran la administración de infusión de insulina en el contexto de enfermedad crítica con al menos 2 determinaciones con glucosa mayor a 180mg/dl, por lo que se evaluaron 7864 determinaciones de glucemia que pertenecían a 125 pacientes, los cuales 66 se les agrupó en el grupo de preintervención y los 59 en el grupo de postintervención. Entre los dos grupos los resultados fueron muy similares con respecto a las variables edad, sexo, diabetes, shock. Ambos grupos se diferencian únicamente por la tasa de hiperglucemia severa (19,19 vs. 16,28).
CONCLUSIONES	Este estudio concluye que al implementar un protocolo multidisciplinario puede dar como resultado un adecuado control que sea seguro y eficaz de la hiperglicemia de estrés liderado por el área de enfermería, ya que dicho estudio muestra una reducción del número de hiperglicemias severas en el grupo postintervención.
LIMITACIONES	Su principal limitación es que, tras implantar un protocolo, el formato puede no ser aplicable en otras casas de salud y unidades de cuidados, además, el tamaño de la muestra es limitado por lo cual no representa un estudio de gran escala con mayor aplicabilidad, por estas razones, el tiempo de estudio se prolongó a 9 meses para darle más fuerza al estudio. Por otro lado, en este centro donde se realizó el estudio no existe protocolos o información de la incidencia o datos relevantes de la hiperglucemia, por ello, no se logró hacer una comparación entre datos.

Tabla 9: Efectividad de un protocolo basado en la evidencia para el control de la hiperglucemia por estrés en cuidados intensivos.

Elaboración: Paulina Esquivel Illescas, 2021

TÍTULO	Hospitalized patients with stress hyperglycemia: Incidence of diabetes and mortality on follow-up
AUTOR/ AÑO	Russo, et al. 2018
BASE DE DATOS	PubMed
DISEÑO	Estudio de cohorte retrospectivo en pacientes no diabéticos hospitalizados por cualquier motivo y que a su vez debuten con hiperglicemia de estrés entre el 1 de junio del 2014 al 3 de mayo del 2015.
OBJETIVOS	Estimar la incidencia de diabetes y explorar la mortalidad de pacientes hospitalizados durante el seguimiento posterior al alta, clasificados durante la misma según el comportamiento glucémico como hiperglucemia de estrés (HE) o normoglucemia (NG).
RESULTADOS	El total de pacientes incluidos en este estudio fue de 4865 pacientes, de los cuales, se les dividió en dos grupos, el primero el de los normoglicémicos (NG) con 3981 pacientes y 884 pacientes con hiperglicemia de estrés (HS). En cuanto a los ingresos hospitalarios, el 57,82% de pacientes fueron ingresados de urgencia y el 44,34% ingresaron por causas quirúrgicas. Los motivos de ingreso fueron: cirugía no cardíaca 42,75% de causa clínica 37,35%, cardiovascular 18,44% y casos críticos 1,46%. La mediana de tiempo de seguimiento en esta cohorte fue de 1,83 años. En total, se detectaron 255 pacientes diabéticos y 831 decesos. Entre los 255 diabéticos, los 97 casos fueron del grupo de los pacientes con hiperglicemia de estrés y los 158 casos se detectaron en el grupo de los normoglicémicos. Con respecto a los fallecimientos, 180 pacientes fallecieron del grupo HS mientras que en el grupo NG fallecieron 651 pacientes.
CONCLUSIONES	La hiperglucemia de estrés no se asoció de manera significativa con la incidencia de mortalidad, no obstante, si se asoció significativamente con la incidencia de diabetes sin distinción entre sexo o edad. En el seguimiento, no hubo diferencias en cuanto a mortalidad en ambos grupos por lo que este evento parece desarrollarse en el contexto de la diabetes como tal.
LIMITACIONES	La cantidad de pacientes incluidos en este estudio fue la adecuada como para otorgar credibilidad a los resultados, además de que pueden ser aplicados en otras poblaciones. La única limitación de este estudio es que menos de la mitad los pacientes (42%) únicamente se sometieron a alta a una medición de la hemoglobina glicosilada por lo que puede ser un factor determinante para el diagnóstico de diabetes por ello esta enfermedad podría ser infradiagnosticada en el período de seguimiento.

Tabla 10: Hospitalized patients with stress hyperglycemia: Incidence of diabetes and mortality on follow-up.

Elaboración: Paulina Esquivel Illescas, 2021

TÍTULO	Hiperglicemia como factor de mal pronóstico del evento cerebrovascular en pacientes no diabéticos
AUTOR/ AÑO	Macías, et al. 2011.
BASE DE DATOS	Google Académico
DISEÑO	Estudio de cohorte retrospectivo con datos obtenidos entre julio a octubre del año 2008 en el Hospital Luis Vernaza en el área de Reanimación de Emergencia.
OBJETIVOS	El objetivo de esta investigación es determinar si la hiperglicemia actúa como condicionante de mal pronóstico en pacientes no diabéticos con diagnóstico de evento cerebrovascular y su asociación con la mortalidad, días de hospitalización y limitación funcional al egreso hospitalario.
RESULTADOS	La muestra seleccionada en este estudio fue de 101 pacientes con ECV, de los cuales 50.49% (n=51) eran euglicémicos y 49.50% (n=50) hiperglicémicos. En los pacientes hiperglicémicos hubo una mortalidad del 22%, de los cuales, la mayoría fueron del sexo masculino y con una edad promedio de 77 años y con una glicemia promedio de 202mg/dl. Los pacientes hiperglicémicos en su mayoría presentaron de forma variable limitación funcional al momento del egreso según escala Rankin. En los pacientes euglicémicos predominó el evento cerebrovascular de tipo oclusivo mientras que en el grupo de los hiperglicémicos predominó el evento cerebrovascular hemorrágico. Como antecedente personal en ambos grupos fue la hipertensión arterial. La estancia hospitalaria fue similar en ambos grupos siendo de 15 días.
CONCLUSIONES	La hiperglicemia es un factor de mal pronóstico ya que incrementa la mortalidad en pacientes con eventos cerebrovasculares y a su vez, manifiestan cierto grado de limitación funcional. Únicamente, la estancia hospitalaria no se considera como factor de mal pronóstico debido a que en ambos grupos fue similar.
LIMITACIONES	Si bien es cierto, este estudio se lo realizó con pacientes de nuestro país por lo que no variarán los resultados al ser aplicados en otras casas de salud dentro del país, sin embargo, el año en el que se realizó esta investigación le resta valor a los resultados por lo que es una limitación importante.

Tabla 12: Hiperglicemia como factor de mal pronóstico del evento cerebrovascular en pacientes no diabéticos.

Elaboración: Paulina Esquivel Illescas, 2021

TÍTULO	Outcomes in Patients With Hyperglycemia Affected by COVID-19: Can We Do More on Glycemic Control?
AUTOR/ AÑO	Sardu, 2020.
BASE DE DATOS	Research Gate
DISEÑO	Estudio observacional de casos y controles con una muestra total de 59 pacientes hospitalizados que debutaron con enfermedad COVID 19 moderada.
OBJETIVOS	Examinar los efectos del control glucémico óptimo en pacientes con hiperglucemia afectados por COVID-19.
RESULTADOS	<p>34 pacientes (57,6%) fueron normoglucémicos mientras que 25 pacientes (42,4%) eran hiperglucémicos. En el grupo de hiperglucémicos, 7 individuos (28%) fueron anteriormente diagnosticados con diabetes mientras que 18 pacientes (72%) no padecieron dicha enfermedad. De estos pacientes, 10 (40%) fueron tratados sin infusión de insulina con una media de glucemia de $10,65 \pm 0,84$ mmol/L y 15 pacientes (60%) si se les administró infusión de insulina, con una media de glucosa de $7,696 \pm 1,85$ mmol/L.</p> <p>Los marcadores IL 6 y dímero D estuvieron significativamente más altos en los hiperglicémicos, aún al estar siendo tratados para COVID 19 ambos grupos, los niveles de dichos marcadores persistieron elevados en los pacientes hiperglucémicos.</p>
CONCLUSIONES	Los pacientes con hiperglucemia o diabéticos tienen mayor riesgo de enfermedad grave que aquellos sin diabetes y con normoglucemia. La infusión de insulina puede ser un método altamente eficaz para lograr la meta u objetivos glucémicos y de esta manera, mejorar los resultados en pacientes con COVID-19 y evitar progresión a mayor gravedad.
LIMITACIONES	Entre ellas, destaca el limitado cohorte de pacientes asignados al azar y que, al no haber aleatorización en el tratamiento con infusión de insulina, no se puede realizar una comparación adecuada entre los que reciben o no infusión de insulina por lo que incidirá sustancialmente a los resultados. Por último, únicamente se puede especular y no afirmar que el control glucémico óptimo en pacientes con hiperglicemia de estrés sobre todo en el contexto de COVID 19 podría reducir los niveles de IL 6 y dímero D y disminuir el riesgo de mal pronóstico de la enfermedad y reducir la mortalidad en UCI.

Tabla 13: Outcomes in Patients With Hyperglycemia Affected by COVID-19: Can We Do More on Glycemic Control?

Elaboración: Paulina Esquivel Illescas, 2021

TÍTULO	Efectos de las dietas hiperproteicas sobre la función renal: una controversia actual.
AUTOR/ AÑO	Rodríguez, 2018.
BASE DE DATOS	Google Académico
DISEÑO	Revisión bibliográfica
OBJETIVOS	Exponer a la luz los resultados que han reportado diversos autores sobre las diferentes poblaciones en las que se ha experimentado con este tipo de dietas. Con el fin de otorgar al profesional de la salud un pequeño camino para esclarecer su panorama frente al desarrollo de esta práctica, que cada vez se vuelve más frecuente
RESULTADOS	Este estudio no proporciona resultados propios, sin embargo en la información incluida narra la asociación entre las dietas hiperproteicas y el daño renal.
CONCLUSIONES	En sujetos sanos se ha descrito la asociación entre enfermedad renal en sus diferentes estadios y las dietas hiperproteicas, sin embargo, la condición clínica de cada paciente hace que las demandas proteicas sean mayores, sin embargo, podrían debutar con injuria renal recordando que el hígado produce como resultado final del uso proteico al amonio que es transformado en urea y excretado por los riñones. Las dietas hiperproteicas puede provocar efectos adversos renales como la hiperfiltración renal, hipertrofia o aumento del volumen de la masa renal, proteinuria nefrolitiasis, aumento de la carga ácida renal, y disminución de la tasa de filtración glomerular a largo plazo conduciendo a su vez a enfermedad renal crónica que suele ser silenciosa.
LIMITACIONES	Hay controversias entre los autores citados en la esta revisión bibliográfica por lo que la interpretación depende del autor.

Tabla 14: Outcomes in Patients With Hyperglycemia Affected by COVID-19: Can We Do More on Glycemic Control?

Elaboración: Paulina Esquivel Illescas, 2021

TÍTULO	Metabolismo y nutrición del paciente en estado crítico
AUTOR/ AÑO	Savino y Patino. 2016
BASE DE DATOS	SCielo
DISEÑO	Artículo de Revisión
OBJETIVOS	Revisar los fundamentos que llevan a considerar la proteína como el nutriente fundamental para el paciente en estado crítico.
RESULTADOS	<p>Al ser un artículo de revisión no se cuenta con resultados propios, sin embargo, resulta imprescindible mencionar ciertos apartados recopilados ya que el soporte nutricional en el estado crítico en pacientes sometidos a estrés es importante para modular su función metabólica al estar expuestos a diversos cambios fisiopatológicos, por ello, varios autores consideraban que el paciente crítico tenía grandes demandas calóricas por un aumento en el gasto metabólico permaneciendo en estado hipermetabólico, sin embargo ambos autores han observado en su servicio que el estado hipermetabólico es leve pero en etapas tempranas de estrés es decir, en estrés agudo (hasta 10% por encima del gasto metabólico en reposo) por lo que el paciente entra en gran nivel catabólico evidenciándose en altos grados de excreción de nitrógeno ureico. Por todo lo mencionado anteriormente se ha visto que los pacientes cursan en su mayoría con hiperglucemia aun al tener hiperinsulinemia esto por resistencia a la insulina, induciendo mayor gluconeogénesis. Al excretarse mayor cantidad de aminoácidos a nivel hepático</p> <p>El manejo dietético adecuado es el suministro disminuido de glucosa y un incremento en la administración de proteínas de 1,5 a 3,5 gramos por kilogramo de peso ideal.</p> <p>Autores mencionaban que al regirse en la European Society for Clinical Nutrition and Metabolism respecto a la cantidad de proteína por día ($1,46 \pm 0,29$ g/kg por día) disminuía la mortalidad frente a los que recibían menores cantidades.</p> <p>En el servicio de los autores se emplea mayores cantidades en pacientes que cursan con sepsis grave, politraumatizados y en grandes quemados siendo de 2.5 a 3.0 g/kg.</p> <p>Muchos autores recomiendan la administración de dietas hiperproteicas en estados de estrés con hiperglicemia, sin embargo, se debe monitorizar la excreción de amonio y urea para determinar la toxicidad proteica y racionar su consumo.</p> <p>En este trabajo también se destaca el protagonismo del autor Van Der Bergue y del estudio NICE SUGAR para el control adecuado de la glucosa en UCI siendo común la hiperglicemia que se asocia a mayor morbimortalidad. NICE SUGAR indica metas glicémicas de 180mg/dl para reducir la mortalidad y no menores</p>

	<p>a dicho valor, es decir, no cifras estrictas ya que puede complicarse el cuadro con hipoglicemia donde el riesgo de mortalidad se elevará aún más incidiendo en el pronóstico al desencadenarse mayores procesos patológicos. Estos estudios coinciden con la American Diabetes Association (ADA).</p> <p>La administración de 2,0 a 2,5 g/día de proteína con 100 a 200 g/día de glucosa, equilibran el estado hipermetabólico.</p>
CONCLUSIONES	<p>El mantener un soporte nutricional adecuado junto con un adecuado control de la glucosa en pacientes críticos se reducirá por tanto la morbimortalidad que este fenómeno produce sabiendo que las demandas son mayores al estar en un estado fuertemente catabólico, por ello, es recomendable las dietas hiperproteicas vigilando los valores de laboratorio de interés para que no se desencadene una toxicidad hepatorenal.</p>
LIMITACIONES	<p>La limitación principal es que al no ser un estudio propio interpretación de la información será dependiente del lector.</p>

Tabla 15: Metabolismo y nutrición del paciente en estado crítico

Elaboración: Paulina Esquivel Illescas, 2021

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

Paulina Fernanda Esquivel Illescas portador(a) de la cédula de ciudadanía N° **0105410625**. En calidad de autor/a y titular de los derechos patrimoniales del trabajo de titulación **“Manejo y pronóstico de la hiperglicemia de estrés en pacientes críticos”** de conformidad a lo establecido en el artículo 114 Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, reconozco a favor de la Universidad Católica de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos y no comerciales. Autorizo además a la Universidad Católica de Cuenca, para que realice la publicación de éste trabajo de titulación en el Repositorio Institucional de conformidad a lo dispuesto en el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, **18 de noviembre de 2021**



F:
Paulina Fernanda Esquivel Illescas
C.I. **0105410625**