



GOBIERNO DEL DISTRITO FEDERAL
México La Ciudad de la Esperanza



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

SECRETARÍA DE SALUD DEL DISTRITO FEDERAL
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN
SUBDIRECCIÓN DE FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

CURSO UNIVERSITARIO DE ESPECIALIZACIÓN EN
MEDICINA DEL ENFERMO EN ESTADO CRÍTICO

**“COMPORTAMIENTO CLÍNICO DEL CONTROL ESTRICTO DE GLUCOSA vs CONTROL
TRADICIONAL EN PACIENTES EN ESTADO CRÍTICO”**

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CLÍNICA

PRESENTA
DR. OMAR VLADIMIR ALTAMIRANO RAMIREZ

PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN
MEDICINA DEL ENFERMO EN ESTADO CRÍTICO

DIRECTOR DE TESIS
DR. JUAN JOSÉ DE LA FUENTE SOTO

- 2007-



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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



GOBIERNO DEL DISTRITO FEDERAL
México La Ciudad de la Esperanza



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACION

SECRETARIA DE SALUD DEL DISTRITO FEDERAL
DIRECCION DE EDUCACION E INVESTIGACION
SUBDIRECCION DE FORMACION DE RECURSOS HUMANOS

CURSO UNIVERSITARIO DE ESPECIALIZACION EN
MEDICINA DEL ENFERMO EN ESTADO CRITICO

**“COMPORTAMIENTO CLINICO DEL CONTROL ESTRICTO DE GLUCOSA vs CONTROL
TRADICIONAL EN PACIENTES EN ESTADO CRITICO”**

TRABAJO DE INVESTIGACION CLINICA

PRESENTA
DR. OMAR VLADIMIR ALTAMIRANO RAMIREZ

PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN
MEDICINA DEL ENFERMO EN ESTADO CRITICO

DIRECTOR DE TESIS
DR. JUAN JOSE DE LA FUENTE SOTO

**COMPORTAMIENTO CLÍNICO DEL CONTROL ESTRICTO DE GLUCOSA vs CONTROL
TRADICIONAL EN PACIENTES EN ESTADO CRÍTICO**

Dr. Omar Vladimir Altamirano Ramírez

Vo. Bo.

Dr. Martín Mendoza Rodríguez

Profesor Titular del Curso de Especialización
en Medicina del Enfermo en Estado Crítico

Vo. Bo.

Dr. Roberto Sánchez Ramírez

Director de Educación e Investigación

**COMPORTAMIENTO CLINICO DEL CONTROL ESTRICTO DE GLUCOSA vs CONTROL
TRADICIONAL EN PACIENTES EN ESTADO CRÍTICO**

Vo. Bo
Juan José De La Fuente Soto

Director de tesis
HECMN La Raza

DEDICATORIA
A MIS PADRES Y HERMANA
GRACIAS
POR SU AMOR, APOYO Y COMPRENSIÓN
POR DAR SIGNIFICADO A MI VIDA
QUE ME PERMITE COMPARTIR ESTA REALIDAD CON USTEDES

GRACIAS A TODOS MIS COMPAÑEROS QUIENES ME APOYARON
A LOS PACIENTES QUIENES PERMITIERON REALIZARA ESTA TESIS

AGRADECIMIENTOS AL Dr. MARTÍN MENDOZA RODRÍGUEZ
DR. JUAN JOSÉ DE LA FUENTE SOTO
Y A TODOS LOS MÉDICOS ADSCRITOS DE LAS UNIDADES DE CUIDADOS INTENSIVOS
DE LA SSDF QUIENES ME COMPARTIERON SUS CONOCIMIENTOS
E INFLUYERON EN MI FORMACIÓN COMO MÉDICO INTENSIVISTA

ÍNDICE

| | |
|----------------------------|----|
| Resumen | |
| Planteamiento del problema | 1 |
| Antecedentes | 1 |
| Objetivos | 11 |
| Hipótesis | 11 |
| Justificación | 12 |
| Material y métodos | 13 |
| Análisis de resultados | 19 |
| Conclusiones | 23 |
| Recomendaciones | 23 |
| Referencias bibliográficas | 24 |
| Anexo | 26 |

RESUMEN

Introducción.

La hiperglucemia es frecuente en los pacientes graves, se relaciona con un aumento de la resistencia a la insulina en situaciones de estrés, y se asocia con un incremento significativo del riesgo de morbilidad y mortalidad intrahospitalaria. Es común en los pacientes gravemente enfermos, se define típicamente como concentraciones de glucosa mayores a 140 mg/dl. La administración de insulina en estos pacientes ha mostrado disminuir la mortalidad y morbilidad de forma importante.

Objetivo.

Conocer cual es el comportamiento clínico del control estricto de glucosa vs control tradicional en pacientes en estado crítico.

Material y métodos. Se realizó un estudio observacional, descriptivo, comparativo y longitudinal en el Hospital General La Villa, del 1ro de Enero al 31 de Julio de 2006, previa autorización por el Comité de Ética del hospital, en 60 pacientes con múltiples diagnósticos, los cuales desarrollaron hiperglucemia y una puntuación de APACHE II de 29 puntos o menor, con edades de 15 a 85 años, a 30 pacientes se les realizó control estricto de glucosa y a los otros 30 pacientes tratamiento convencional; al primer grupo se le administró insulina de acción rápida mediante esquema o infusión continua de acuerdo a determinaciones de valores séricos de glucosa, se realizaron determinaciones horarias de glucosa las cuales se modificaron de acuerdo a la respuesta al tratamiento con insulina, tomando en cuenta para este estudio las determinaciones de glucosa a su ingreso, 8 horas, 16 horas, 24 horas, día 2,3,4 y 5. En todos los pacientes se midió la puntuación de APACHE II.

Resultados. El 71.7% de los pacientes fueron hombres y 28.3% mujeres. Los diagnósticos en ambos grupos fueron múltiples de tipo médico, quirúrgico o traumático. Falleció el 2.2% de los pacientes del grupo 1 y 10% del grupo 2. La estancia promedio en Terapia Intensiva fue de 5.9 días grupo 1 y 7.50 días el grupo 2 con una $p < 0.05$. La prueba t de Student comparando el comportamiento de la glucosa en ambos grupos fue: t: 2.50 a las 16 horas, t: 3.22 a las 24 horas, t: 3.26 a las 48 horas, t: 3.42 a las 72 horas, t: 3.44 día 4, t: 2.83 al día 5 siendo significativas. Las complicaciones se presentaron en 24% de los pacientes con control estricto y 76% en los tratados de forma convencional.

Conclusiones. De acuerdo a los resultados obtenidos se concluye que el control estricto de glucosa influye en el comportamiento de los pacientes en estado crítico, disminuyendo la mortalidad, complicaciones y acelerando el tiempo de recuperación.

Palabras clave: Hiperglucemia, insulina, comportamiento, control estricto de glucosa.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los pacientes en estado crítico tienen un alto riesgo de complicaciones y muerte asociados a la hiperglucemia como respuesta metabólica al trauma y enfermedades graves. Se han empleado esquemas de insulina de acción rápida para el manejo de estos pacientes siendo estos esquemas empleados de forma no estricta, el control estricto de glucosa con insulina de acción rápida en esta población de pacientes puede ser una alternativa para disminuir la mortalidad, días de estancia intrahospitalaria y complicaciones.

Pregunta de investigación: ¿Cuál será la evolución clínica de la sobrevivencia, complicaciones y días de estancia intrahospitalaria de los pacientes en estado crítico con control estricto de glucosa contra los manejados convencionalmente en el Hospital General La Villa?

ANTECEDENTES

La hiperglucemia es frecuente en los pacientes graves, se relaciona con un aumento de la resistencia a la insulina en situaciones de estrés y se asocia con un incremento significativo del riesgo de morbilidad y de mortalidad intrahospitalaria. Es común en los pacientes que padecen diabetes mellitus como en los que no la padecen cuando se encuentran gravemente enfermos. El estrés induce hiperglucemia, la cual se define típicamente como concentraciones en sangre mayores a 140mg/dl^2 , se asocia con incremento de hormonas contrarreguladoras y citoquinas, dentro de estas hormonas la epinefrina provoca resistencia a la insulina a nivel de músculo esquelético alterando la señalización a nivel postreceptor, incrementa la gluconeogénesis, incrementa la glucogenólisis a nivel de músculo esquelético y a nivel hepático, incrementa la lipólisis y los ácidos grasos libres, suprime de forma directa la secreción de insulina; el glucagón incrementa la gluconeogénesis y la glucogenólisis hepática; los glucocorticoides provocan resistencia a la insulina, incrementan la lipólisis y la gluconeogénesis; la hormona del crecimiento provoca resistencia a la insulina a nivel de músculo esquelético, incrementa lipólisis y gluconeogénesis; norepinefrina incrementa la lipólisis, la gluconeogénesis y

provoca hiperglucemia solamente a altas concentraciones. Los procedimientos quirúrgicos y las enfermedades críticas promueven la liberación de mediadores inflamatorios, a partir de células mononucleares, citoquinas tales como interleucina 1 y 6 contribuyendo a la resistencia a la insulina y a la hiperglucemia así como factor de necrosis tumoral el cual provoca resistencia a la insulina a nivel de músculo esquelético alterando la señalización a nivel postreceptor y resistencia a nivel hepático.¹

La administración de múltiples fármacos en la unidad de cuidados intensivos tales como epinefrina, norepinefrina (efectos alfa-adrenérgicos), otros simpaticomiméticos, corticosteroides e inmunosupresores pueden provocar hiperglucemia. La hiperglucemia puede ser resultado de la nutrición enteral o parenteral o del empleo de soluciones glucosadas las cuales se utilizan para infusión de medicamentos o fluidos, los pacientes que reciben 4mg/kg/min de soluciones con dextrosa tienen 50% de probabilidades de desarrollar hiperglucemia. Las soluciones de diálisis pueden ser una fuente oculta de absorción sistémica de glucosa 80 gramos/día. La hiperglucemia como respuesta a procedimientos quirúrgicos puede también estar alterada por la técnica anestésica. Así como también la resistencia a la insulina varía de acuerdo al tiempo de duración de la cirugía y puede persistir por semanas.¹

La insulina posee efectos fisiológicos benéficos como: acción hipoglucemiante, promueve la síntesis muscular de proteínas e inhibe la lipólisis, produce una variedad de respuestas antiinflamatorias. La terapia intensiva con insulina reduce significativamente los niveles de proteína C-reactiva. Suprime la expresión del factor nuclear k-B y la generación de radicales libres.² Otro ejemplo es la revisión realizada por Matthias Turina y colaboradores quienes analizaron la hiperglucemia aguda y el sistema inmune innato: en sus aspectos clínicos, celulares y moleculares, observaron que la hiperglucemia reduce la actividad de los neutrófilos, disminuyendo la quimiotaxis, formación de especies de oxígeno reactivo y disminución de la fagocitosis de las bacterias, hay incremento de las citoquinas

proinflamatorias, factor de necrosis tumoral alfa e interleucina 6, hay reducción del óxido nítrico endotelial. Todo esto observado influye en la morbilidad y mortalidad de los pacientes, por consecuencia recomiendan un control de la hiperglucemia para disminuir dicha morbimortalidad.³ En un estudio realizado por James Stephen en el cual evaluaron los efectos de un protocolo de manejo intensivo de glucosa en la mortalidad de pacientes críticamente enfermos, se incluyeron 800 pacientes, los cuales se distribuyeron en 2 grupos: los pacientes incluidos tenían similar edad, sexo, raza y prevalencia de diabetes mellitus; a su ingreso fueron evaluados con la escala de gravedad APACHE II, los pacientes admitidos a la unidad de cuidados intensivos tenían una amplia variedad de diagnósticos médicos y quirúrgicos, en el protocolo de manejo de la glucosa empleado en este estudio el estándar era mantener niveles de glucemia igual o menores de 140mg/dl, el control de glucemia se evaluó a su inicio con toma de glucemias capilares cada 3 horas pero disminuyeron si las tomas de glucemias se encontraban estables; la infusión continua de glucosa se utilizó si los valores de glucemia capilar excedían 200mg/dl en dos ocasiones sucesivas, utilizaron insulina subcutánea regular para niveles bajos de glucosa; observaron disminución de disfunción renal, número de transfusiones y disminución de procesos infecciosos en pacientes tratados con insulina, así como disminución de 29.3% en la mortalidad y días de estancia en la unidad de cuidados intensivos.⁴ Asimismo en el estudio realizado por Van Den Berghe de Terapia Intensiva con insulina en pacientes gravemente enfermos; prospectivo, al azar, controlado; incluyó 1548 pacientes los cuales fueron asignados al azar en uno de dos grupos, el primer grupo en el cual recibían terapia de insulina en infusión para mantener niveles de glucemia en sangre dentro de los rangos de 80-110 mg/dl; el segundo grupo recibió tratamiento convencional que consistía en administrar terapia de insulina en infusión solamente si los niveles de glucosa en sangre excedían 215 mg/dl y mantenimiento de los niveles de glucosa entre 180 y 200 mg/dl. El estudio duró 12 meses observando en el mismo reducción de la mortalidad durante

su estancia en la unidad de cuidados intensivos de 8% a 4.6% cuando se administraba tratamiento convencional; este beneficio fue mayor en pacientes los cuales permanecían en la unidad por cinco días o más, comparado con la disminución de 10.6% en la mortalidad en pacientes tratados con la terapia intensiva de insulina, la cual también mostró disminución en el número de infecciones hospitalarias 46%, en la realización de diálisis o hemofiltración en pacientes con falla renal aguda 41%, disminución de 50% de transfusiones de concentrados eritrocitarios y de 44% de polineuropatías. En el grupo tratado con protocolo intensivo de insulina se iniciaba la misma cuando los niveles de glucosa excedían 110mg/dl ajustándose las dosis para mantener normoglucemia, 35 pacientes murieron durante su estancia en la unidad de cuidados intensivos en el grupo manejado con el protocolo de administración intensiva de insulina en comparación con las 63 muertes presentadas en el grupo manejado con tratamiento convencional, se presentaron 39 casos de hipoglucemia en los pacientes manejados dentro de este protocolo, la hipoglucemia no tuvo relevancia clínica concluyeron en dicho estudio que la terapia intensiva de insulina manteniendo niveles sanguíneos de glucosa alrededor de 110 mg/dl reduce la morbilidad y mortalidad en los pacientes gravemente enfermos.⁵ El estudio realizado por Amanda M. Laird y cols llamado relacion de la hiperglucemia temprana en la mortalidad de los pacientes con trauma, fue llevado a cabo en un periodo de 2 años,(hiperglucemia temprana se desarrolla como respuesta al estrés inicial como un mecanismo de defensa); ingresaron al estudio los pacientes que fueron identificados con trauma nivel 1 de acuerdo a un registro en el cual se evaluaban los paciente mediante escalas de severidad como escala de coma de Glasgow y record de daño y severidad, niveles de glucosa en plasma, déficit de base y edad. Los pacientes diabéticos fueron excluidos. Los pacientes con hiperglucemia no fueron tratados con un protocolo estricto, la hiperglucemia fue manejada generalmente usando infusión de insulina continua y dosis intermitentes iniciando su manejo con valores de glucosa en plasma > de 200 mg/dl, los

pacientes con niveles de glucosa menores de 200mg/dl no recibieron insulina. Los pacientes fueron monitorizados diariamente en la unidad de cuidados intensivos por la presencia de síndrome de respuesta inflamatoria sistémica y se buscaron procesos infecciosos tales como neumonías, sepsis, bacteriemia. Los efectos de la hiperglucemia fueron evaluados en tres diferentes niveles mayor a 110mg/dl, > a 150 mg/dl y de 200 mg/dl. La hiperglucemia temprana fue definida con valores de glucosa en plasma iguales o mayores de 200mg/dl, los cuales excedían los rangos mencionados en 1 o 2 días de estancia en la unidad de cuidados intensivos. Los niveles de glucosa seleccionados fueron episodios aislados que ocurrieron en el 1o o 2o día de admisión en la unidad de cuidados intensivos tomando la primera determinación de glucemia reportada en el laboratorio; la hiperglucemia temprana ocurrió en 311 pacientes (60%) en el rango de ≥ 150 mg/dl, 90 pacientes (17%) en el nivel de ≥ 200 mg/dl. Estos autores demostraron que los niveles de glucosa tempranos mayores de 200mg/dl se asocian con altos rangos de infección así como de incremento en la mortalidad en la población con trauma independiente de la severidad del daño o choque.⁶

Asimismo en un estudio realizado por Philip A. Goldberg denominado implementación de un seguro y efectivo protocolo de insulina en infusión en una unidad médica de cuidados intensivos, con la finalidad de obtener guías para ajuste de la terapia con insulina, se incluyeron 52 pacientes, valoraron el tiempo que duraron los pacientes con la infusión el cual fue de aproximadamente 61 horas con un rango de 7 a 521 horas, iniciaron las infusiones de insulina cuando el promedio de glucosa era de 299 ± 96 mg/dl y el tiempo en el cual los niveles de glucosa en sangre disminuyeron a 100-139mg/dl el cual fue de 10.1 ± 4.6 horas, utilizaron el reporte de glucemia reportado al ingreso para administrar un bolo inicial de insulina dividiendo el resultado de glucosa entre 100 e iniciando posteriormente la infusión de insulina a las mismas unidades obtenidas por dicha operación matemática, llegando ellos a concluir que la media de insulina en

infusión para mantener normoglucemia en los pacientes internados en su unidad fue de 4 unidades de insulina por hora no habiendo diferencias en pacientes diabéticos y en no diabéticos, siendo así mismo menor el número de complicaciones presentadas en los pacientes controlados mediante este protocolo.⁷ En el estudio realizado por Simon J. Finney y colaboradores, denominado Control de glucosa y mortalidad en pacientes gravemente enfermos, el objetivo fue determinar si los niveles de glucosa en sangre o la cantidad de insulina administrada estaban asociados con reducción de la mortalidad en los pacientes gravemente enfermos. El estudio realizado fue prospectivo, observacional, incluyó 531 pacientes con edad promedio de 64 años. Los pacientes incluidos padecían múltiples patologías, fueron valorados con la escala pronóstica de APACHE II a su ingreso y si presentaban disfunción orgánica mediante la escala pronóstica de SOFA, tomaron control de glucosa en sangre cada 3 horas, ellos observaron que sí había un incremento en la administración de insulina exógena en los pacientes manejados, presentaban un mayor riesgo de mortalidad. Concluyeron que el control adecuado de glucosa disminuye la mortalidad y en el se debe basar el manejo y no en los niveles de insulina administrados. También observaron que mantener los niveles de glucosa entre 145mg/dl disminuye el riesgo de hipoglucemias.⁸ En el estudio denominado Hiperglucemia: como un marcador independiente de mortalidad hospitalaria en pacientes sin diagnóstico de diabetes, realizado por Guillermo E. Umpierrez y colaboradores, se incluyeron 2030 pacientes adultos, fueron excluidos 144 pacientes, se formaron 3 grupos, un grupo incluyó pacientes los cuales tenían valores normales de glucosa en sangre, los pacientes con hiperglucemia fueron divididos en 2 grupos los que tenían antecedentes previos de diabetes y los que no tenían dichos antecedentes, la hiperglucemia la definieron como un valor en ayunas en control tomado en la unidad hospitalaria de 126mg/dl o mayor, o la toma de dos determinaciones al azar las cuales reportaron niveles de 200mg/dl o mayores, de estos pacientes 1168 (62%) tuvieron reporte de glucemia normal, 495

pacientes un 26% tuvieron historia previa de diabetes mellitus, 223 pacientes un 12% fueron diagnosticados como nuevos hiperglucémicos. En el estudio observaron que los pacientes debutantes con hiperglucemia tuvieron un mayor porcentaje de mortalidad de 16%, comparado con los pacientes los cuales presentaron hiperglucemia pero que tenían antecedente previo de diabetes con un 3% de mortalidad, los pacientes con normoglucemia y que padecían enfermedades graves tuvieron un menor porcentaje de mortalidad de 1.7% esto en pacientes ingresados al servicio de urgencias, en los pacientes ingresados a la unidad de cuidados intensivos la mortalidad fue de 0.8% en pacientes con normoglucemia, de 1.7% en pacientes con antecedentes previos de diabetes y de 10% de mortalidad en pacientes los cuales fueron diagnosticados como debutantes de hiperglucemia, la hiperglucemia estuvo presente en 38% de los pacientes, concluyendo ellos que la hiperglucemia en los pacientes críticos aumenta la morbilidad y la mortalidad.⁹ Asimismo en el estudio realizado por Marc G. Jeschke denominado el tratamiento de insulina mejora la reacción inflamatoria sistémica al trauma severo, el objetivo de este estudio fue determinar el efecto de la insulina en la respuesta inflamatoria sistémica, pro y citoquinas anti-inflamatorias y la respuesta hepática aguda como respuesta en la fase aguda en pacientes quemados. Se incluyeron 13 pacientes en el primer grupo los cuales recibieron insulina para mantener glucemia sanguínea entre 120 y 180mg/dl, el segundo grupo incluyó 15 pacientes los cuales no recibieron insulina sus niveles de glucemia eran similares al primer grupo. Los resultados obtenidos en los pacientes en los cuales se administró insulina fueron disminución de las citoquinas y proteínas proinflamatorias e incremento de las proteínas hepáticas. A los pacientes a los cuales se les administró insulina requirieron de menor administración de albúmina, disminución de ácidos grasos libres así como de los triglicéridos en comparación con el grupo 2. Concluyeron que la insulina atenúa la respuesta inflamatoria por disminución de la cascada proinflamatoria y aumento de la anti-inflamatoria por consecuencia mejora la homeostasis y disminuye la

morbimortalidad.¹⁰ Otro ejemplo de ello fue lo realizado por Michael A. Gropper en el estudio denominado evidencia basada en el manejo de pacientes gravemente enfermos en dicha revisión se incluyeron pacientes con sepsis los cuales al administrar insulina así como otros implementos tales como ventilación mecánica presentaron una disminución en la mortalidad, se incluyeron 300 pacientes, administraron insulina manteniendo niveles de glucosa entre 80 y 100mg/dl disminuyendo la mortalidad de un 8% a 4.6%, disminuyendo el número de transfusiones, infecciones e incluso el tiempo de apoyo ventilatorio mecánico.¹¹ Otro ejemplo fue lo que realizó Marfella, Raffaele y colaboradores, al analizar los efectos hemodinámicos de la hiperglucemia aguda en pacientes con diabetes tipo 2. Fueron incluidos 20 pacientes; observaron que durante la hiperglucemia los pacientes presentaban un incremento significativo de las presiones sistólica y diastólica e incremento de la frecuencia cardíaca, sugiriendo que esto se debe al bloqueo en la producción de óxido nítrico.¹² Otro ejemplo es el estudio realizado por Nelly S. Lewis y colaboradores analizando la terapia intensiva con insulina para pacientes gravemente enfermos, en esta revisión observaron que la mortalidad en pacientes gravemente enfermos es de 20% y la mayoría de las muertes se atribuyen a sepsis y falla orgánica multisistémica, observaron que el control de la hiperglicemia disminuye la morbimortalidad.¹³ En el estudio realizado por Cynthia M. Cely y colaboradores denominado: Relación de la homeostasis de la glucosa basal normal a hiperglicemia durante la enfermedad crítica grave. El objetivo del estudio fue aclarar la relación del control de la glucosa basal normal y el estímulo agudo con hiperglucemia durante la enfermedad grave, fue un estudio prospectivo de cohorte, se incluyeron 100 pacientes, se excluyeron pacientes con cetoacidosis diabética o estado hiperglucémico hiperosmolar; los pacientes fueron asignados a un grupo de acuerdo a categorías las cuales incluían valores de glucosa, normal, anormal o invaluable de acuerdo a control de glucosa mediante hemoglobina glucosilada, definieron la hiperglucemia como valores por encima de 110 mg/dl, tomaron en cuenta la

administración de medicamentos como esteroides, aminos vasoactivas y la administración de glucosa, en todos los pacientes se calculó el índice de masa corporal así como se utilizó la escala pronóstica de APACHE II, se observó en el estudio que la hemoglobina glucosilada en sujetos normales fue un predictor independiente del pico promedio de glucosa manteniendo valores mayores de 150 mg/dl en estos y en los pacientes con glucosa anormal mantenían valores mayores de 200 mg/dl, concluyendo en el estudio que en pacientes sin evidencia de valores anormales de glucosa en las tomas basales; posterior a una enfermedad crítica grave la hiperglucemia es común siendo más marcada la hiperglucemia en pacientes con glucosa anormal y que sufrían también una enfermedad grave. El tiempo de exposición a hiperglucemia está correlacionado con el estrés y la regulación de la glucosa basal. También concluyeron que los valores bajos de hemoglobina glucosilada se relacionan con una menor hiperglucemia en pacientes gravemente enfermos y en caso de valores de hemoglobina glicosilada altos se relacionaba con valores más altos de hiperglucemia.¹⁴ Otro ejemplo fue lo que realizó Amado X. Freire y colaboradores en el estudio denominado; hiperglucemia al ingreso y otros factores de riesgo como predictores de mortalidad en una población hospitalizada en una unidad de cuidados intensivos. El propósito de este estudio fue determinar si los niveles elevados de glucosa sérica después de 24 horas de ser admitidos los pacientes a la unidad de cuidados intensivos estaban asociados con incremento en la mortalidad hospitalaria; fue un estudio observacional, de cohorte, se incluyeron 1,185 pacientes en un lapso de tiempo de 3 años, se incluyeron pacientes con múltiples patologías aceptándose también pacientes con descompensaciones como cetoacidosis o hipoglucemias, utilizaron la escala pronóstica de APACHE II posterior a su ingreso a la unidad de cuidados intensivos, el punto primario a evaluar era la mortalidad hospitalaria, así como el tiempo de estancia de los pacientes, realizaron mediciones de glucosa, albúmina y ácido láctico, realizaron análisis variado y multivariado, los pacientes que predominaron en este estudio fueron los afro-

americanos(79%), y en género predominaron los hombres la edad promedio de los pacientes fue de 49.2 años; el promedio de niveles de glucosa de los pacientes aceptados en la unidad de cuidados intensivos fue de 139 ± 43.7 mg/dL, los días promedio de estancia en la unidad de cuidados intensivos fueron de 6.2 días y de 12.9 días en el hospital, 50% de los paciente incluidos en este estudio requirieron de apoyo con ventilación mecánica. El porcentaje de mortalidad en la Unidad de Cuidados Intensivos fue de 18% y de 20% en hospital, sobrevivieron 945 y 240 fallecieron, utilizaron como predictores de mortalidad hospitalaria además de la escala pronóstica de APACHE II, la ventilación mecánica, hipoalbuminemia, acidosis láctica y escala para valorar disfunción orgánica, asociando estos factores de riesgo a la mortalidad hospitalaria más que los valores elevados de glucosa en las primeras 24 horas.¹⁵

OBJETIVO GENERAL

Conocer el comportamiento clínico del control estricto de glucosa vs control tradicional en pacientes en estado crítico.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

Determinar el comportamiento clínico del control estricto de glucosa vs control tradicional en pacientes en estado crítico.

Describir el tipo y número de complicaciones que presentan los pacientes con control estricto de glucosa comparado con control tradicional.

Conocer la sobrevida de los pacientes con control estricto de glucosa vs los pacientes con control tradicional.

Comparar la estancia en la unidad de cuidados intensivos de los pacientes manejados con control estricto de glucosa vs control tradicional.

HIPOTESIS

El control estricto de glucosa disminuye el riesgo de muerte, días de estancia intrahospitalaria y complicaciones en pacientes en estado crítico.

JUSTIFICACION

La hiperglucemia es una alteración frecuente e importante como causa de muerte y complicaciones en los pacientes de las Unidades de Cuidados Intensivos, posee un efecto a nivel sistémico alterando múltiples funciones y por consecuencia retarda la recuperación de los pacientes en estado crítico, La finalidad de realizar un control estricto de glucosa en estos pacientes es demostrar que éste disminuye las complicaciones, estancia intrahospitalaria y la mortalidad.

En el Hospital General La Villa se atienden un gran número de pacientes por año; de los cuales, muchos son pacientes gravemente enfermos afectados por múltiples patologías que requieren de atención en una unidad de cuidados intensivos, el año 2005 se atendieron 300 pacientes en la unidad de Cuidados Intensivos del Hospital General La Villa siendo las tres principales patologías atendidas en orden de frecuencia: 1)Diabetes Mellitus descompensada, 2)Enfermedad Hipertensiva Inducida por el Embarazo y 3)Cardiopatías isquémicas. Este estudio está orientado a llevar a cabo en la Unidad de Cuidados Intensivos un control estricto de glucosa para establecer si influye en el comportamiento: recuperación, supervivencia de los pacientes en estado crítico, con la finalidad de determinar el comportamiento clínico en los pacientes atendidos en la unidad de cuidados intensivos, lo cual por consecuencia, se traduciría, si hay algún beneficio con una más pronta recuperación de los pacientes y en disminución de las complicaciones y fallecimientos, por consecuencia en una menor derrama económica y a su vez en una mejor atención de los pacientes y mejor aprovechamiento de los recursos materiales y humanos.

MATERIAL Y MÉTODOS

DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Estudio clínico, observacional, comparativo, descriptivo, longitudinal.

DEFINICIÓN DEL UNIVERSO

Criterios de inclusión:

- Pacientes que requirieron de manejo en la Unidad de Cuidados Intensivos.
- Género indistinto.
- Paciente o familiar del paciente que permitió su participación en el estudio.
- Pacientes con puntuación de escala de gravedad de APACHE II de 29 puntos o menor.(ver tabla I)
- Edad entre 15 a 85 años.
- Expedientes completos.

Criterios de exclusión

- Pacientes con puntuación de escala de gravedad APACHE II mayor a 29 puntos.
- Participación en otro protocolo de estudio.

Criterios de eliminación

- Pacientes en los cuales no se realizaron el 20% de las determinaciones de glucosa.
- Expedientes incompletos.
- Traslado a otro hospital.

DETERMINACION DE VARIABLES

| VARIABLE (indice/indicador) | TIPO | DEFINICION CONCEPTUAL | ESCALA DE MEDICION | INDICADORES | ANALISIS/ CONTROL |
|--------------------------------|--------------------|--|-----------------------|---|----------------------|
| Sobrevida | Depen- diente | Pacientes que viven durante el transcurso de una enfermedad. | Cuantitativa | Vivió /murió | % |
| Control estricto de glucosa | Depen- diente | Proceso riguroso exacto mediante el cual la administración se cerciora si lo que ocurre concuerde con lo que supuestamente debiera ocurrir, de lo contrario, será necesario que se hagan los ajustes o correcciones necesarios; de acuerdo a la concentración plasmática o sanguínea de glucosa. | Cuantitativa | Valores de determinación de glucosa sérica en mg/dl | Prueba t de Student |
| Complicaciones | Depen- diente | Patología secundaria a una enfermedad previa. | Cuantitativa | Número de complicaciones | % |
| Días de estancia | Depen- diente | Tiempo de estancia en un lugar. | Cuantitativa | Número de días | media, % |
| Paciente crítico | Indepen- diente | Paciente el cual se encuentra con un estado de salud comprometido que pone en peligro su vida en cualquier momento. | Cuantitativa | Escala de gravedad de APACHE II | Prueba t de Student |
| Edad | Indepen- diente | Tiempo transcurrido desde el nacimiento hasta el tiempo actual | Cuantitativa | Años | % |
| Sexo | Depen- diente | Característica que diferencia al hombre de la mujer | Cualitativa | Masculino o femenino | % |

Como otras variables se consideraron hipoglucemia, diagnóstico, enfermedades asociadas e insulina.

TIPO DE ESTUDIO

Es un estudio clínico, observacional, comparativo, descriptivo y longitudinal, se formaron 2 grupos, los cuales recibieron pacientes en estado crítico con múltiples patologías. Grupo 1 recibió tratamiento de la hiperglucemia con insulina de acción rápida intravenosa (ver figura 3), el grupo 2 fue tomado de los expedientes de archivo en los cuales se llevo control tradicional, manteniendo niveles de glucemia dentro de parámetros de 80 a 140mg/dl en el grupo 1 considerando estos valores como control estricto, se inició esquema de insulina de acción rápida intravenosa cuando los valores de glucemia obtenidos del perfil a su ingreso eran iguales o mayores a 140mg/dl administrando 3 unidades de insulina de acción rápida cuando reportaron valores de glucemia de 140 a 169mg/dl, 4 unidades con valores de 170 a 199 mg/dl, 6 unidades con valores de 200-249mg/dl, 8 unidades con valores de 250 a 299 mg/dl, 10 unidades con valores de glucosa igual o mayor a 300 mg/dl, se manejó insulina de acción rápida en infusión cuando en 2 mediciones sucesivas de glucosa reportaron valores de 200mg/dl, con un rango inicial de infusión de 4 unidades hora con valores de glucosa de 200 a 249mg/dl, 6 unidades hora con valores de glucosa de 250 a 299 mg/dl, 8 unidades hora con valores de 300 a 399 mg/dl, 10 unidades hora con valores igual o mayor a 400 mg/dl, modificándose en caso de que el paciente requiriera más o menos administración de insulina de acción rápida; el manejo subsecuente de insulina en infusión fue administrar 2 unidades por hora con valores de glucosa entre 140 a 169 mg/dl, 3 unidades por hora con valores de 170 a 199 mg/dl, 4 unidades por hora con valores de 200 a 249 mg/dl, 6 unidades por hora con valores de 250 a 299 mg/dl, 8 unidades por hora con valores de glucosa entre 300 y 399 mg/dl, 10 unidades por hora con valores de glucosa igual o mayor a 400 mg/dl. A todos los pacientes del grupo 1 independientemente del método de control de insulina empleado, cuando reportaron valores de glucosa de 140mg/dl no se administró tratamiento o bien se suspendió el mismo. Todos los pacientes que recibieron insulina en infusión se les administró una fuente continua de

glucosa ya sea por vía intravenosa(dextrosa al 5% o nutrición parenteral total) o alimentos por vía entérica. Se incluyó la realización de medición de glucosa central o bien mediciones de glucosa capilares con rangos de horario de acuerdo a valores reportados, al tipo de administración de insulina y de la respuesta del paciente. Se obtuvo una puntuación de la escala de gravedad de APACHE II a su ingreso y a las 24 horas en todos los pacientes (ver tabla I). La aplicación de la escala de gravedad la realizó el médico de Terapia Intensiva responsable del paciente en ese momento.

TAMAÑO DE MUESTRA

Se realizó el estudio en 60 pacientes, 30 pacientes con control estricto de glucosa de los cuales a 24 se les administró insulina de acción rápida de acuerdo a esquema establecido (ver figura 2), y a los otros 6 pacientes se les administro insulina de acción rápida de acuerdo a esquema establecido (ver figura 2), se tomaron 30 expedientes de archivo de pacientes con control tradicional ya egresados de la unidad para realizar la comparación de la sobrevida, complicaciones y días de estancia intrahospitalaria. Es una muestra pequeña por ser un promedio de 8 camas en unidades de cuidados intensivos, así como porque muchos de los pacientes ingresados tuvieron una puntuación de escala de gravedad de APACHE II mayor a 29 puntos.

PROCEDIMIENTOS

Ubicación temporal y espacial

Se realizó en pacientes con múltiples diagnósticos los cuales desarrollaron hiperglucemia, en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital General La Villa previa autorización del estudio por el comité de Ética del Hospital y con el consentimiento informado de cada paciente o familiar responsable, del 1ro de enero al 31 de Julio del 2006. Se formó el grupo 1 el cual llevó control estricto, incluyó 30 pacientes de los cuales a 24 pacientes se les administró insulina de acción rápida por vía intravenosa de acuerdo a las determinaciones de glucemia reportadas mediante esquema establecido

(figura 2), a 6 pacientes se les administró insulina de acción rápida intravenosa en infusión continua de acuerdo a esquema establecido (figura 2). Grupo 2 conformado también por 30 pacientes los cuales llevaron control tradicional. El seguimiento fue de 5 días, el control estricto radicó en mantener a los pacientes con determinaciones de glucosa dentro de los rangos de 80 a 140mg/dl de glucosa; se midió la puntuación de APACHE II (Figura 1); se realizó determinación sérica de glucosa a su ingreso así como cada 4 horas modificando los horarios de determinaciones cuando el paciente lo ameritó, tomando en cuenta las determinaciones de glucosa a su ingreso a las 8 horas, 16 horas, día 1ro,2do,3ro,4to y 5to. La escala de severidad APACHE II toma en cuenta los siguientes parámetros: temperatura, presión arterial, frecuencia cardiaca, frecuencia respiratoria, oxigenación (FiO₂,DA-aO₂), electrolitos séricos, creatinina, hematocrito, fórmula blanca, escala de coma de Glasgow, bicarbonato sérico, presencia de enfermedad crónica, cirugía o alguna neoplasia y la edad del paciente, de acuerdo a los resultados se da una puntuación; a mayor puntuación mayor gravedad de la enfermedad y mayor probabilidad de fallecimiento. Se les aplicó un cuestionario que incluyó datos generales en relación a las características de los pacientes: edad, sexo, tratamiento con esquema o infusión de insulina de acción rápida, complicaciones, efectos adversos durante el tratamiento (hipoglucemia), diagnóstico de ingreso.(ver figura 2) Fue una investigación con un riesgo mínimo.

ANALISIS ESTADÍSTICO

Se realizó un análisis estadístico descriptivo: con cuadros de doble entrada y gráficos cálculo de porcentajes, promedios, medias, desviaciones estándares, y análisis estadístico inferencial T Student, utilizando el programa estadístico SPSS.

CONDICIONES Y APOYOS FINANCIEROS

Riesgo de la investigación:

Riesgo mínimo de acuerdo a la declaración de Helsinki.

Recursos humanos:

Residentes de Terapia Intensiva del Hospital General La Villa.

Médicos adscritos de Terapia intensiva del Hospital General La Villa.

Personal de enfermería de Terapia Intensiva del Hospital General La Villa.

Personal de laboratorio de Hospital General La Villa.

Recursos materiales:

Laboratorio de Hospital General La Villa.

Glucómetro de la Unidad de Cuidados Intensivos de Hospital General La Villa.

Recursos físicos:

Unidad de Cuidados Intensivos de Hospital General La Villa.

Laboratorio de Hospital General La Villa.

ANALISIS DE RESULTADOS

Fueron 44 hombres 71.7% y 16 mujeres 28.3%, la edad promedio fue de 42 años en ambos grupos con una t de Student de 0.02 siendo no significativa la diferencia para la edad, para el sexo con un valor de Chi de 2.05, la diferencia de proporciones fue de $Z= 2.27$, $p<.05$. El valor de la Chi cuadrada no fue significativo debido a que las proporciones de hombres por tipo de tratamiento fueron semejantes estadísticamente, cuestión contraria en las mujeres cuyas proporciones difirieron significativamente ($p<.05$). (ver tabla II). En el grupo con control estricto de glucosa fallecieron 2 pacientes (3.3%) y en el grupo de tratamiento convencional 6 pacientes (10%) con una Chi cuadrada de 2.31, diferencia de proporciones $Z= 3.87$, $p< 0.01$ (ver tabla III), aún cuando la Chi-cuadrada no fue significativa en la relación entre distintos tratamientos y la mortalidad, se presento una menor proporción de fallecidos en el grupo del tratamiento estricto que en convencional ($p<.01$). Los días de estancia en la Unidad de Cuidados Intensivos en el grupo con control estricto fueron 5.90 ± 1.8 días y en el grupo con tratamiento convencional de 7.50 ± 4.1 , con una t de Student de 1.96, $p<.05$ (ver tabla III); respecto a los días estancia, también se presentaron diferencias significativas a favor del tratamiento estricto ($p<.05$) (ver tabla III). Con respecto a la medición de la escala de gravedad de APACHE II en el grupo con control estricto y en el de tratamiento convencional a su ingreso y a las 24 horas fue el siguiente: 14.30 ± 5.1 y 15.77 ± 6.2 y a las 24 horas fue 11.77 ± 5.4 y 14.13 ± 7.8 ; la valoración del Apache II no presentó diferencias significativas en la medición basal como era de esperarse, sin embargo, sólo se efectuó una segunda medición a las 8 horas que no fue suficiente para lograr identificar disminuciones significativas en el grupo del tratamiento estricto por encima de las mediciones del convencional (ver tabla III).

Los diagnósticos de ingreso para el grupo de control estricto de glucosa fueron: politraumatizado 8 (13.3%), traumatismo craneoencefálico grado III 3 (5%), estado hiperglucemico hiperosmolar 3 (5%), trauma cerrado de tórax 3 (5%), pancreatitis de origen biliar 2 (3.3%), choque hipovolemico oligohémico

grado IV 2 (3.3%), pancreatitis de origen alcohólico 1 (1.66%), cetoacidosis diabética 1 (1.66%), sepsis de origen abdominal 1 (1.66%), traumatismo craneoencefálico grado II 1 (1.66%), herida por proyectil de arma de fuego en cráneo 1 (1.66%), herida por instrumento punzo cortante en tórax 1 (1.66%), infarto agudo del miocardio (1.66%), intento suicida por ahorcamiento 1 (1.66%), neumonía 1 (1.66%), los diagnósticos del grupo con control convencional fueron: choque hipovolemico grado IV 5 (8.33%), pancreatitis de origen alcohólico 4 (6.66%), cetoacidosis diabética 3 (5%), traumatismo craneoencefálico grado III 2 (3.3%), pancreatitis de origen biliar 2 (3.3%), enfermedad hipertensiva inducida por el embarazo 2 (3.3%), síndrome isquémico coronario agudo 2 (3.3%), politraumatizado 1 (1.66%), estado hiperglucémico hiperosmolar 1 (1.66%), sepsis de origen abdominal 1 (1.66%), traumatismo craneoencefálico grado II 1 (1.66%), choque hipovolemico oligohémico grado III 1 (1.66%), emergencia hipertensiva 1 (1.66%), estatus epiléptico 1 (1.66%), insuficiencia renal aguda 1 (1.66%), insuficiencia respiratoria aguda 1 (1.66%), postoperado laparotomía laparoscópica 1 (1.66%) (ver tabla IV). Las complicaciones presentadas en el grupo con control estricto fueron: desequilibrio ácido base 3 (5%), insuficiencia renal aguda 2 (3.3%), coagulopatía de consumo 1 (1.66%), infección de catéter 1 (1.66%), neumonía nosocomial 1 (1.66%), sepsis de origen abdominal 1 (1.66%), urticaria postransfusional 1 (1.66%), falla orgánica múltiple 1 (1.66%), las complicaciones presentadas en el grupo con tratamiento convencional fueron: desequilibrio hidroelectrolítico 9 (15%), insuficiencia renal aguda 4 (6.6%), insuficiencia respiratoria aguda 4 (6.6%), desequilibrio ácido base 2 (3.3%), disfunción orgánica múltiple 2 (3.3%), sepsis 2 (3.3%), falla orgánica múltiple 1 (1.66%)(ver tabla IV); El 76% de los casos del tratamiento estricto no presentaron ninguna complicación en tanto en el tratamiento convencional solo fue en el 24 % de los casos. La principal complicación fue el desequilibrio hidroelectrolítico y todos los casos fueron del tratamiento convencional y ninguno en el estricto. El segundo caso más importante lo represento la insuficiencia respiratoria aguda con cuatro casos

en el tratamiento convencional y ninguno en el tratamiento estricto. Prácticamente en las demás complicaciones, pese a las diferencias, éstas no fueron significativas (ver tabla V). Las enfermedades crónicas asociadas en el grupo con control estricto de glucosa fueron: diabetes mellitus tipo 2 3(15%), diabetes mellitus tipo 1 1(1.66%), colecistitis crónica litiasica 1(1.66%), insuficiencia renal crónica 1(1.66%). Las enfermedades crónicas asociadas en el grupo con control convencional fueron: diabetes mellitus tipo 2 5(8.33%), hipertensión arterial sistémica 3 (5%); ambos grupos presentaron proporciones semejantes en número de enfermedades crónico degenerativas. (ver tabla VI). El comportamiento de la glucosa de acuerdo al tipo de tratamiento fue el siguiente para el control estricto: basal 234.5 ± 99.4 , a las 8 horas 205.6 ± 63.3 , a las 16 horas 182.1 ± 40.7 , a las 24 horas 160.4 ± 29.2 , 48 horas 158.2 ± 42.9 , a las 72 horas 144.5 ± 23.3 , día 4 130.6 ± 18.9 , día 5 127.5 ± 16.5 , en el grupo con control convencional de la glucosa el comportamiento fue: basal 249.5 ± 115.0 , a las 8 horas 244.7 ± 108.9 , a las 16 horas 230.1 ± 96.5 , a las 24 horas 216.2 ± 90.4 , a las 48 horas 198.7 ± 52.9 , a las 72 horas 173.6 ± 40.3 , al día 4 158.9 ± 40.9 , al día 5 148.4 ± 37.0 , la t de Student comparando ambos grupos fue para la glucosa basal de 0.541 no significativa, para las 8 horas t de 1.701, $p < .095$ no significativa, a las 16 horas t =2.508, $p < .015$, a las 24 horas t =3.223, $p < .002$, a las 48 horas t =3.263, $p < .002$, a las 72 horas t =3.428, $p < .001$, al día 4 t =3.448, $p < .001$, al día 5 t =2.836, $p < .006$ siendo estas últimas significativas en el control de la glucosa sérica (ver tabla VII).

DISCUSION

Los resultados de este estudio coinciden con lo reportado en la literatura mundial en relación a que la hiperglucemia sigue siendo un problema de salud con alta mortalidad y complicaciones si no es tratada en los pacientes graves, afecta por igual tanto a hombres como a mujeres, siendo común tanto en pacientes que padecen diabetes mellitus como en quienes no la padecen, el estrés induce hiperglucemia definida como valores de 140mg/dl

o mayores, siendo ocasionada por múltiples factores tales como liberación de hormonas contrarreguladoras y citoquinas, utilización de diversos fármacos, o procedimientos terapéuticos para tratamiento de los pacientes.^(1,2)

Asimismo la utilización de manejos intensivos de glucosa manteniendo valores por debajo de 140mg/dl, tanto en pacientes con diagnósticos médicos como quirúrgicos, utilizando esquema o bien infusiones de insulina para el manejo de la hiperglucemia, disminuyó la mortalidad y morbilidad en estos pacientes.^(4,5,6,7,6,9,13,14,15) en nuestros pacientes con hiperglucemia el control estricto de glucosa con la administración de insulina de acción rápida tanto con esquema o en infusión continua (ver figura 2) disminuyó el número de complicaciones y mortalidad, así como aceleró el tiempo de recuperación, que en la Unidad de Cuidados Intensivos es importante en relación al costo día-cama ya que es muy alto, aunado a la demanda de dicho servicio en el cual la espera es alta.

De los 5 días de seguimiento del tratamiento se realizaron múltiples determinaciones tomando nosotros en cuenta la de ingreso, a las 8 horas, 16 horas, 24 horas, al 2do día, 3er día, 4to y 5to día. De la puntuación de escala de gravedad de APACHE II no se encontró una diferencia significativa a su ingreso y a las 24 horas(ver tabla III). Falleció el 3.3 % de los pacientes influyendo de forma importante el tratamiento establecido para hiperglicemia. Se presentó 6.7% de hipoglucemias no siendo estas clínicamente significativas. La sobrevivencia fue significativa en nuestros pacientes viviendo el 96.7%. Las principales patologías tratadas en nuestra unidad son de índole traumática.

Con los resultados obtenidos en el presente estudio en el cual a pesar de ser una muestra pequeña, se observó que disminuyen los días de estancia en la Unidad de Cuidados Intensivos, las complicaciones y de forma proporcional el número de fallecimientos, acorde con la literatura mundial, cabe destacar que es necesario implementar un control estricto de glucosa ya que ello se refleja en el beneficio de los pacientes. Este estudio fue con una muestra

limitada ya que muchos de los pacientes no cumplían los criterios para su ingreso al mismo.

CONCLUSIONES:

De acuerdo a los resultados obtenidos se concluye que el control estricto de glucosa influye en el comportamiento de los pacientes en estado crítico.

1.- El control estricto de glucosa comparado con tratamiento convencional demuestra ser más significativo en proporciones disminuyendo la mortalidad de los pacientes.

2.- El número de complicaciones fue también significativamente menor en el grupo tratado con control estricto de glucosa en comparación con el tratamiento convencional lo cual influye en una más pronta recuperación.

3.- Los días de estancia en los pacientes con control estricto de glucosa son significativamente menos en comparación con el control convencional de glucosa con lo que corroboramos que se acelera el tiempo de recuperación de los pacientes, similar a lo comparado en la literatura internacional.

4.- El llevar a cabo un control estricto de glucosa puede disminuir costos de hospitalización, tomando en cuenta costo día cama, así como medicamentos y soluciones y personal medico y enfermería. Por lo que el implementarlo sería de gran beneficio en la unidad de cuidados intensivos.

RECOMENDACIONES:

1.-Se espera incrementar el grupo de estudio, para así proponer el esquema o bien infusión de insulina de acción rápida empleado como parte del manejo de los pacientes que requieran tratamiento en la Unidad de Cuidados Intensivos con APACHE II de 29 puntos o menor con la finalidad de influir en una más pronta recuperación de los pacientes, y así poder brindar un mejor servicio a los pacientes que se encuentran en nuestra unidad.

2.-Se deja a otros estudios conocer el efecto de un control estricto de glucosa con insulina de acción rápida en otros estadios de la escala de severidad de APACHE II.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Kelly S Lewis, Sandra L Kane-Gill, Mary Beth Bobek, Joseph F Dasta. Intensive insulin therapy for critically ill patients. *Critical Care*, 2004; 38:1243-1251.
2. **Miranda R., Castañón J.A. Cuidados intensivos en el paciente con trastornos metabólicos y endocrinos. México: José M. Conde Mercado,2006:1-15.**
3. Matthias Turina, Donald E. Fry, Hiram C. Polk. Acute hyperglycemia and the innate immune system: clinical cellular, and molecular aspects. *Critical Care*,2005; 33: 1624-1633.
4. James Stephen Krinsley. Effect of an intensive glucose management protocol on the mortality of critically ill adult patients. *Mayo Clin Proc*, 2004; 79(8):992-1000.
5. Greet Van Den Berghe, Pieter Wouters, Frank Weekers, Charles Verwaest. Intensive insulin therapy in critically ill patients. *The New England Journal of Medicine*,2001; 349:1359-1367.
6. Amanda M. Laird, Preston R. Miller, Patrick D. Kilgo, Wayne Meredith. Relationship of early hyperglycemia to mortality in trauma patients. *The Journal of trauma, Injury, Infection, and Critical Care*, 2004; 56:1058-1062.
7. Philip A. Goldberg, Mark D. Siegel, Robert S. Sherwin, Joshua I. Halickman. Implementation of a safe and effective insulin infusion protocol in a medical intensive care unit. *Diabetes care*, 2004; 27: 461-467.
8. Simon J. Finney, Cornelia Zekveld, Andi Elia, Timothy W. Evans. Glucose control and mortality in critically ill patients. *JAMA*, 2003; 290: 2041-2047.
9. Guillermo E. Umpierrez, Scott D. Isaacs, Niloofar Bazargan, Xiangdong You. *The Journal of clinical endocrinology and Metabolism*. 2002; 87: 978-982.

10. Marc G. Jeschke, Dagmar Klein, David N. Herndon. Insulin treatment improves the systemic inflammatory reaction to severe trauma. *Annals of Surgery*, 2004; 239: 553-560.
11. Michael A. Gropper. Evidence-Based management of critically ill patients: Analysis and implementation. *Anesthesia and Analgesia*. 2004; 99: 566-572.
12. Marfella, Rafaele, Nappo, Francesco. Hemodynamic effects of acute hyperglycemia in type 2 diabetic patients. *Diabetes Care*, 2000; 23: 658-663.
13. Kelly S Lewis, Sandra L Kane-Gill, Mary Beth Bobek, Joseph F Dasta. Intensive insulin therapy for critically ill patients. *Critical Care*, 2004; 38:1243-1251.
14. Cynthia M. Cely, Pratheep Arora. Relation of baseline glucose homeostasis to hyperglycemia during medical critical illness. *Chest journal*, 2004; 126:879-887.
15. Amado X. Freire, Lisa Bridges. Admission hyperglycemia and other risk factors as predictors of hospital mortality in a medical ICU population. *Chest journal*, 2005; 128:3109-3116.

TABLA 1

El APACHE II (Acute Physiology and Chronic Health Evaluation) es uno de los sistemas más frecuentemente utilizados para cuantificar la gravedad de un paciente con independencia del diagnóstico. En base a este Score podemos predecir la evolución de los pacientes por medio de una cifra objetiva.

| Variables fisiológicas | Rango elevado | | | | | Rango Bajo | | | |
|--|---------------|----------|---------|------------|-----------|------------|-----------|-----------|---------|
| | +4 | +3 | +2 | +1 | 0 | +1 | +2 | +3 | +4 |
| Temperatura rectal (Axial +0.5°C) | ≥ 41° | 39-40,9° | | 38,5-38,9° | 36-38,4° | 34-35,9° | 32-33,9° | 30-31,9° | ≤ 29,9° |
| Presión arterial media (mmHg) | ≥ 160 | 130-159 | 110-129 | | 70-109 | | 50-69 | | ≤ 49 |
| Frecuencia cardíaca (respuesta ventricular) | ≥ 180 | 140-179 | 110-139 | | 70-109 | | 55-69 | 40-54 | ≤ 39 |
| Frecuencia respiratoria (no ventilado o ventilado) | ≥ 50 | 35-49 | | 25-34 | 12-24 | 10-11 | 6-9 | | ≤ 5 |
| Oxigenación : Elegir a o b | | | | | | | | | |
| a. Si FIO2 ≥ 0,5 anotar P A-aO2 | ≥ 500 | 350-499 | 200-349 | | < 200 | | | | |
| b. Si FIO2 < 0,5 anotar PaO2 | | | | | > 70 | 61-70 | | 55-60 | <55 |
| pH arterial (Preferido) | ≥ 7,7 | 7,6-7,59 | | 7,5-7,59 | 7,33-7,49 | | 7,25-7,32 | 7,15-7,24 | <7,15 |
| HCO3 sérico (venoso mEq/l) | ≥ 52 | 41-51,9 | | 32-40,9 | 22-31,9 | | 18-21,9 | 15-17,9 | <15 |
| Sodio Sérico (mEq/l) | ≥ 180 | 160-179 | 155-159 | 150-154 | 130-149 | | 120-129 | 111-119 | ≤ 110 |
| Potasio Sérico (mEq/l) | ≥ 7 | 6-6,9 | | 5,5-5,9 | 3,5-5,4 | 3-3,4 | 2,5-2,9 | | <2,5 |
| Creatinina sérica (mg/dl) | ≥ 3,5 | 2-3,4 | 1,5-1,9 | | 0,6-1,4 | | <0,6 | | |
| Doble puntuación en caso de fallo renal agudo | | | | | | | | | |
| Hematocrito (%) | ≥ 60 | | 50-59,9 | 46-49,9 | 30-45,9 | | 20-29,9 | | <20 |
| Leucocitos (Total/mm3 en miles) | ≥ 40 | | 20-39,9 | 15-19,9 | 3-14,9 | | 1-2,9 | | <1 |
| Escala de Glasgow | | | | | | | | | |
| Puntuación=15-Glasgow actual | | | | | | | | | |
| A. APS (Acute Physiology Score) Total: Suma de las 12 variables individuales | | | | | | | | | |
| B. Puntuación por edad (≤44 = 0 punto; 45-54 = 2 puntos; 55-64 = 3 puntos; 65-74 = 5 puntos; >75 = 6 puntos) | | | | | | | | | |
| C. Puntuación por enfermedad crónica (ver más abajo) | | | | | | | | | |
| Puntuación APACHE II (Suma de A+B+C) | | | | | | | | | |

Puntuación por enfermedad crónica: Si el paciente tiene historia de insuficiencia orgánica sistémica o está inmunocomprometido, corresponde 5 puntos en caso de postquirúrgicos urgentes o no quirúrgicos, y 2 puntos en caso de postquirúrgicos de cirugía electiva.

Definiciones: Debe existir evidencia de insuficiencia orgánica o inmunocompromiso, previa al ingreso hospitalario y conforme a los siguientes criterios:

- Hígado: Cirrosis (con biopsia), hipertensión portal comprobada, antecedentes de hemorragia gastrointestinal alta debida a HTA portal o episodios previos de fallo hepático, encefalohepatopatía, o coma.
- Cardiovascular: Clase IV según la New York Heart Association
- Respiratorio: Enfermedad restrictiva, obstructiva o vascular que obligue a restringir el ejercicio, como por ej. incapacidad para subir escaleras o realizar tareas domésticas; o hipoxia crónica probada, hipercapnia, policitemia secundaria, hipertensión pulmonar severa (>40 mmHg), o dependencia respiratoria.
- Renal: Hemodializados.
- Inmunocomprometidos: que el paciente haya recibido terapia que suprima la resistencia a la infección (por ejemplo inmunosupresión, quimioterapia, radiación, tratamiento crónico o altas dosis recientes de esteroides, o que padezca una enfermedad suficientemente avanzada para inmunodeprimir como por ej. leucemia, linfoma, SIDA.

Interpretación del Score

| Puntuación | Mortalidad (%) |
|------------|----------------|
| 0-4 | 4 |
| 5-9 | 8 |
| 10-14 | 15 |
| 15-19 | 25 |
| 20-24 | 40 |
| 25-29 | 55 |
| 30-34 | 75 |
| >34 | 85 |

Figura 1.

Se realizará al ingreso a la unidad valoración con escala de APACHE II para estadificar gravedad del paciente y de acuerdo a las glucemias tomadas y a los valores reportados de las mismas a su ingreso y de control se determinará, si se llevara a cabo control con infusión de insulina de acción rápida o bien mediante esquema de insulina de acción rápida. Se vaciaran valores reportados de glucemias en instrumento de recolección de datos así como el tipo de administración de la insulina.

INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS DEL PROTOCOLO DE INVESTIGACION DEL
COMPORTAMIENTO CLÍNICO DEL CONTROL ESTRICTO DE GLUCOSA vs CONTROL TRADICIONAL EN
PACIENTES EN ESTADO CRÍTICO

México D.F. A día Mes Año

Nombre del paciente:

No. De Expediente _____ Edad: _____ Sexo _____ Tx. Estricto _____ -

Diagnostico(s): _____

Se expresará en valores numéricos los resultados obtenidos de las glicemias tomadas.

Glucemia a su ingreso : _____ APACHE: _____

| Glucemias de control: | Fecha: _____ | Hora | Resultado |
|-----------------------|--------------|-------|-----------|
| | | _____ | _____ |
| | | _____ | _____ |
| | | _____ | _____ |

Administración de insulina: Infusión _____ Esquema de insulina _____

Presentó hipoglucemia durante su manejo con este protocolo: Si _____ No _____

En caso de presentar hipoglucemia anotar valor numérico de glucosa: _____

Complicaciones: _____

Tiempo transcurrido entre inicio del manejo con este protocolo y el control de la glucosa a los valores considerados como meta:

_____.

Días de estancia _____ Diabético _____ No diabético _____

DATOS DE QUIEN RECOLECTA LOS RESULTADOS:

NOMBRE: _____

FIRMA _____

HOJA PARA MANEJO DE PACIENTES DEL
 PROTOCOLO DEL COMPORTAMIENTO CLÍNICO DEL CONTROL ESTRICTO DE GLUCOSA vs CONTROL
 TRADICIONAL EN PACIENTES EN ESTADO CRÍTICO

Nombre del paciente:

Figura 2

Edad:

Fecha:

Expediente:

El estándar de este protocolo es mantener niveles de glucosa de 80 a 140mg/dl

Monitoreo

Los niveles de glucosa serán evaluados mediante la toma de sangre capilar de los dedos, usando los siguientes esquemas:

| | |
|----------------------------|--|
| Dieta | Frecuencia de monitoreo |
| Ayuno | Cada 6 horas:6 A. M., medio día, 6 P.M., media noche |
| Dieta por boca | 1 hora antes de las comidas y cada noche |
| Nutrición parenteral total | Cada 6 horas:6 A. M., medio día, 6 P.M., media noche |

Para la mayoría de los pacientes, la evaluación de glucosa de las 6 A.M. será obtenida del perfil metabólico matutino, si la glucosa es < 140mg/dl por 2 días consecutivos sin tratamiento, los niveles de glucosa pueden ser chequeados cada 12horas (6 A.M. y 6 P.M.)

Tratamiento de hiperglicemia

| Valores de glucosa | Acción (dosis de insulina subcutánea) |
|--------------------|--|
| < 140 mg/dl | No administrar tratamiento |
| 140-169 | 3 unidades de insulina de acción regular Toma de nuevo control de glicemia capilar en 3 horas. |
| 170-199 | 4 unidades de insulina de acción regular Toma de nuevo control de glicemia capilar en 3 horas. |
| 200-249 | 6 unidades de insulina de acción regular Toma de nuevo control de glicemia capilar en 3 horas. |
| 250-299 | 8 unidades de insulina de acción regular Toma de nuevo control de glicemia capilar en 3 horas. |
| > 300 | 10 unidades de insulina de acción regular Toma de nuevo control de glicemia capilar en 3 horas. |

Si los valores de glucosa exceden 200mg/dl en dos mediciones sucesivas, se iniciara una infusión continua de insulina. Se obtendran glicemias capilares o medición de glucosa central en todos los pacientes que reciban infusiones de insulina.La escala anotada anteriormente es una guía; y puede ser modificada si el paciente requiere mayor o menor terapia intensiva.

Manejo de insulina en infusión

1. Rango inicial de infusión.

| Valores de glucosa | Dosis de insulina |
|--------------------|-------------------|
| 200-249 | 4 unidades/hora |
| 250-299 | 6 unidades/hora |
| 300-399 | 8 unidades/hora |
| >400 | 10 unidades/hora |

Figura 2.

2. Manejo subsecuente, basados en los chequeos horarios de glucosa.

| Valores de glucosa | Dosis de insulina |
|--------------------|---|
| <140 | Detener la infusión o continuar con dosis baja para evitar rebote |
| 140-169 | 2 unidades/hora |
| 170-199 | 3 unidades/hora |
| 200-249 | 4 unidades/hora |
| 250-299 | 6 unidades/hora |
| 300-399 | 8 unidades/hora |
| 400 o + | 10 unidades/hora |

Todos los pacientes que reciben insulina continua deben recibir una fuente continua de glucosa ya sea por vía intravenosa (dextrosa al 5% o nutrición parenteral total), o alimentos por vía entérica.

La infusión de insulina se descontinúa si el paciente tiene que dejar la unidad de cuidados intensivos para una prueba de diagnóstico o bien en el momento de descarga a su regreso a la unidad de cuidados intensivos.

Tabla II. Características generales por tipo de tratamiento.

| Indicador | Tratamiento | | | P* |
|-----------|------------------|----------------------|-------------|----------------|
| | Estricto n=30 | Convencional n=30 | Total | |
| Genero | | | | Chi=2.05, ns |
| Masculino | 24 (55.8%) | 19 (44.2%) | 43 (100.0%) | |
| Femenino | 6 (35.3%) | 11 (64.7%) | 17 (100.0%) | Z= 2.27, p<.05 |
| Edad | 42.0 ± 16.2 | 41.9 ± 21.3 | | t=.02,ns |

Fuente: Servicio de Terapia Intensiva, Hospital General La Villa 2006.

Tabla III. Diferencias entre tratamientos.

| Indicador | Tratamiento | | | p |
|------------------|------------------|----------------------|-------------|----------------|
| | Estricto n=30 | Convencional n=30 | Total | |
| Sobrevida | | | | Chi=2.31,ns |
| Vivos | 28 (53.8%) | 24 (46.2%) | 52 (100.0%) | |
| Fallecidos | 2 (25.0%) | 6 (75.0%) | 8 (100.0%) | Z= 3.87, p<.01 |
| Días de Estancia | 5.90 ± 1.8 | 7.50 ± 4.1 | | t=1.96, p<.05 |
| Apache II | | | | |
| Inicial | 14.30 ± 5.1 | 15.77 ± 6.2 | | t=.995, ns |
| 24 horas | 11.77 ± 5.4 | 14.13 ± 7.8 | | t=.137, ns |
| Diferencial | 2.53 ± 3.1 | 1.63 ± 3.6 | | t=1.05, ns |
| Casos | | | | |
| Complicaciones | 11 (31.4%) | 24 (68.6%) | 35 (100.0%) | Z=2.88, p<.10 |
| Enf. crónicas | 6 (42.9%) | 8 (57.1%) | 14 (100.0%) | Z=1.09, ns |

Fuente: Servicio de Terapia Intensiva, Hospital General La Villa 2006.

Tabla IV. Diagnóstico de ingreso por tipo de tratamiento.

| Diagnóstico | Tratamiento | | Total |
|---|------------------|----------------------|-------|
| | Estricto n=30 | Convencional n=30 | |
| POLITRAUMATIZADO | 8 (13.3%) | 1 (1.66%) | 9 |
| CHOQUE HIPOVOLEMICO OLIGOHEMICO GRADO IV | 2 (3.3%) | 5 (8.33%) | 7 |
| PANCREATITIS DE ORIGEN ALCOHOLICO | 1 (1.66%) | 4 (6.66%) | 5 |
| TRAUMATISMO CRANEO ENCEFALICO GRADO III | 3 (5%) | 2 (3.3%) | 5 |
| CETOACIDOSIS DIABETICA | 1 (1.66%) | 3 (5%) | 4 |
| ESTADO HIPERGLUCEMICO HIPEROSMOLAR | 3 (5%) | 1 (1.66%) | 4 |
| PANCREATITIS DE ORIGEN BILIAR | 2 (3.3%) | 2 (3.3%) | 4 |
| TRAUMA CERRADO DE TORAX | 3 (5%) | | 3 |
| ENFERMEDAD HIPERTENSIVA INDUCIDA POR EMBARAZO | | 2 (3.3%) | 2 |
| SEPSIS DE ORIGEN ABDOMINAL | 1 (1.66%) | 1 (1.66%) | 2 |
| SINDROME ISQUEMICO CORONARIO AGUDO | | 2 (3.3%) | 2 |
| TRAUMATISMO CRANEO ENCEFALICO GRADO II | 1 (50.0%) | 1 (50.0%) | 2 |
| CHOQUE HIPOVOLEMICO OLIGOHEMICO GRADO 3 | | 1 (1.66%) | 1 |
| EMERGENCIA HIPERTENSIVA | | 1 (1.66%) | 1 |
| ESTATUS EPILEPTICO | | 1 (1.66%) | 1 |
| HERIDA PROYECTIL ARMA DE FUEGO EN CRANEO | 1 (1.66%) | | 1 |
| HERIDA POR INSTRUMENTO CORTANTE EN TORAX | 1 (1.66%) | | 1 |
| INFARTO AGUDO DEL MIOCARDIO | 1 (1.66%) | | 1 |
| INSUFICIENCIA RENAL AGUDA | | 1 (1.66%) | 1 |
| INSUFICIENCIA RESPIRATORIA AGUDA | | 1 (1.66%) | 1 |
| INTENTO SUICIDA POR HORCAMIENTO | 1 (1.66%) | | 1 |
| NEUMONIA | 1 (1.66%) | | 1 |
| POSTOPERADO COLECISTECTOMIA LAPAROSCOPICA | | 1 (1.66%) | 1 |

Fuente: Servicio de Terapia Intensiva, Hospital General La Villa 2006.

Tabla V. Complicaciones de acuerdo al tipo de tratamiento.

| Complicación | Tratamiento | | Total |
|----------------------------------|------------------|----------------------|-------|
| | Estricto n=30 | Convencional n=30 | |
| NINGUNA | 19 (31.6%) | 6 (10%) | 25 |
| DESEQUILIBRIO HIDROELECTROLITICO | | 9 (15.0%) | 9 |
| INSUFICIENCIA RENAL AGUDA | 2 (3.3%) | 4 (6.6%) | 6 |
| DESEQUILIBRIO ACIDO BASE | 3 (5%) | 2 (3.3%) | 5 |
| INSUFICIENCIA RESPIRATORIA AGUDA | | 4 (6.6%) | 4 |
| DISFUNCION ORGANICA MULTIPLE | | 2 (3.3%) | 2 |
| FALLA ORGANICA MULTIPLE | 1 (1.66%) | 1 (1.66%) | 2 |
| SEPSIS | | 2 (3.3%) | 2 |
| COAGULOPATIA DE CONSUMO | 1 (1.66%) | | 1 |
| INFECCION DE CATETER | 1 (1.66%) | | 1 |
| NEUMONIA NOSOCOMIAL | 1 (1.66%) | | 1 |
| SEPSIS DE ORIGEN ABDOMINAL | 1 (1.66%) | | 1 |
| URTICARIA POSTRANSFUSIONAL | 1 (1.66%) | | 1 |

Fuente: Servicio de Terapia Intensiva, Hospital General La Villa 2006.

Tabla VI.- Enfermedades crónicas asociadas de acuerdo a grupo de tratamiento.

| Enfermedad Crónica | Tratamiento | | Total |
|---------------------------------|------------------|----------------------|-------------|
| | Estricto n=30 | Convencional n=30 | |
| NO | 24 (40.0%) | 22 (36.6%) | 46 (100.0%) |
| DIABETES MELLITUS TIPO 2 | 3 (5.0%) | 5 (8.33%) | 8 (100.0%) |
| HIPERTENSION ARTERIAL SISTEMICA | | 3 (5.0%) | 3 (100.0%) |
| DIABETES MELLITUS TIPO 1 | 1 (1.66%) | | 1 (100.0%) |
| COLECISTITIS CRONICA LITIASICA | 1 (1.66%) | | 1 (100.0%) |
| INSUFICIENCIA RENAL CRONICA | 1 (1.66%) | | 1 (100.0%) |

Fuente: Servicio de Terapia Intensiva, Hospital General La Villa 2006.

Tabla VII. Comportamiento de la glucosa de acuerdo al tipo de tratamiento.

| Determinación de glucosa | Tratamiento | | p |
|-----------------------------------|------------------|----------------------|------------------|
| | Estricto n=30 | Convencional n=30 | |
| Basal | 234.5 ± 99.4 | 249.5 ± 115.0 | t =.541, ns |
| 8 Horas | 205.6 ± 63.3 | 244.7 ± 108.9 | t =1.701, p<.095 |
| 16 Horas | 182.1 ± 40.7 | 230.1± 96.5 | t =2.508, p<.015 |
| 24 Horas | 160.4 ± 29.2 | 216.2 ± 90.4 | t =3.223, p<.002 |
| 48 Horas | 158.2 ± 42.9 | 198.7 ± 52.9 | t =3.263, p<.002 |
| 72 Horas | 144.5 ± 23.3 | 173.6 ± 40.3 | t =3.428, p<.001 |
| 4 Días | 130.6 ± 18.9 | 158.9 ± 40.9 | t =3.448, p<.001 |
| 5 Días | 127.5 ± 16.5 | 148.4 ± 37.0 | t =2.836, p<.006 |
| Diferencial con respecto al basal | 107.0 ± 98.9 | 101.0 ± 108.6 | t =.223, ns |

Fuente: Servicio de Terapia Intensiva, Hospital General La Villa 2006.