



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

FACULTAD DE MEDICINA

INSTITUTO NACIONAL DE CARDIOLOGÍA "DR. IGNACIO CHÁVEZ"

EVALUACIÓN DE DOS ESQUEMAS DE INFUSIÓN DE INSULINA EN

PACIENTES POSOPERADOS DE CIRUGÍA CARDIACA:

UN ESTUDIO PILOTO

TESIS DE POSGRADO PARA OBTENER EL GRADO DE

ESPECIALISTA EN CARDIOLOGÍA

PRESENTA:

DR. IVÁN ALBERTO MIJARES MIJARES

ASESOR DE TESIS:

DR. EDUARDO JULIÁN JOSÉ ROBERTO CHUQUIURE VALENZUELA

MÉXICO D.F. 2009



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.

**EVALUACIÓN DE DOS ESQUEMAS DE INFUSIÓN DE INSULINA EN
PACIENTES POSOPERADOS DE CIRUGÍA CARDIACA:
UN ESTUDIO PILOTO**

Dr. José Fernando Guadalajara Boo

DIRECTOR DE ENSEÑANZA

Instituto Nacional de Cardiología “Dr. Ignacio Chávez”

Dr. Eduardo Julián José Roberto Chuquiure Valenzuela

Asesor de Tesis

MÉDICO ADJUNTO TERAPIA INTENSIVA POSTQUIRÚRGICA

Instituto Nacional de Cardiología “Dr. Ignacio Chávez”

Dr. Iván Alberto Mijares Mijares

MÉDICO RESIDENTE DE CARDIOLOGÍA DE TERCER AÑO

Instituto Nacional de Cardiología “Dr. Ignacio Chávez”

Agradecimientos.

A mis padres, por todo el apoyo y cariño, mi admiración con ellos.

A mi esposa por su comprensión.

A mi asesor de tesis por la paciencia y el tiempo dedicado en conducirme a la realización de este trabajo y por creer en la factibilidad del mismo.

A los médicos adjuntos de la Unidad de Terapia Postquirúrgica del Instituto Nacional de Cardiología “Dr. Ignacio Chávez”, por la formación en esta área de la cardiología tan fascinante.

Y agradezco muy especialmente a las enfermeras y enfermeros de la Unidad de Terapia Postquirúrgica del Instituto Nacional de Cardiología “Dr. Ignacio Chávez”; pues sin ese extraordinario esfuerzo que pusieron para el control de la glucemia, no hubiera sido posible la realización de este trabajo. Mi más profunda admiración y respecto a todos ellos.

ÍNDICE

I. Resumen.....	1
II. Marco Teórico.....	3
III. Planteamiento del problema.....	10
IV. Justificación.....	11
V. Hipótesis.....	12
VI. Objetivos.....	13
VII. Material y método.....	14
VIII. Definición de variables.....	16
IX. Descripción del estudio.....	20
X. Resultados.....	26
XI. Discusión.....	29
XI. Conclusiones.....	32
XIII. Bibliografía.....	33
XIV. Figuras.....	36
XV. Tablas.....	37
XVI. Anexos.....	41

I. Resumen.

Antecedentes. La hiperglucemia es un hallazgo común en posoperados de cirugía cardiaca, se ha reportado que el control intensivo de la glucemia en estos pacientes mejora los resultados clínicos, sin embargo existen resultados controvertidos acerca del nivel de glucemia seguro y eficaz en este contexto. **Método.** Se efectuó un estudio clínico experimental prospectivo, con asignación en bloques balanceados, en los adultos posoperados de cirugía cardiaca. Fueron asignados a recibir terapia intensiva de insulina en infusión (para mantener la glucemia en valores de 80 – 100 mg/dL) o tratamiento convencional (para mantener valores de glucemia entre 140 – 180 mg/dL). **Resultados.** Incluimos 25 enfermos, no hubo diferencias en los antecedentes clínicos en ambos grupos. La glucosa inicial fue de 200mg/dL \pm 73 en el grupo de tratamiento convencional y de 213mg/dL \pm 43 en el grupo de tratamiento intensivo, sin haber diferencia estadísticamente significativa. La glucosa a las 6 horas de iniciado el tratamiento fue de 155mg/dL \pm 30 en el tratamiento estándar y de 131mg/dL \pm 36 en el tratamiento intensivo, con tendencia a ser menor en los pacientes con el tratamiento intensivo, pero sin lograr una significancia estadística. No se encontró diferencia significativa en la mortalidad entre el tratamiento convencional y el tratamiento convencional en el seguimiento en su estancia en la unidad de cuidados postquirúrgicos. No hubo diferencia significativa en los días totales de internamiento en la unidad de cuidados postquirúrgicos, en los días de ventilación mecánica asistida, en las infecciones o en el número de pacientes que fueron sometidos a reintervenciones en ambos grupos en el mismo período de seguimiento. Hubo 3 episodios de hipoglucemia con glucemias menores de 60mg/dL en el grupo de tratamiento estándar y de uno en el grupo de tratamiento intensivo sin encontrarse deterioro hemodinámico o neurológico.

Conclusiones. La terapia intensiva de insulina para mantener los niveles de glucemia por debajo de 110mg/dL no demostró reducir la mortalidad y la morbilidad en los pacientes posoperados de cirugía cardíaca. Hubo 4 episodios de hipoglucemia sin encontrarse deterioro hemodinámico. Probablemente con el aumentar la muestra se logre encontrar una significancia estadística en futuros estudios.

II. Marco teórico.

Hiperglucemia.

Se define como hiperglucemia a los niveles séricos incrementados de glucosa. Los diversos estudios clínicos que se han efectuado han demostrado que niveles séricos moderadamente elevados que se consideraban como normales o tolerables en las poblaciones no eran inocuos. El reporte del comité de expertos en el diagnóstico y clasificación de la diabetes mellitus definió en el año del 2003¹⁴ un criterio de diagnóstico de la diabetes mellitus como los niveles séricos de glucosa ≥ 126 mg/dL medidos en dos ocasiones, sin embargo hasta hace pocos años estos niveles se consideraban como normales o seguros niveles séricos de glucosa mayores. Se ha encontrado en diversas situaciones clínicas que los niveles elevados de glucosa considerados previamente como tolerables o bien controlados, son deletéreos¹⁻³.

La hiperglucemia en enfermos críticamente enfermos.

Los niveles séricos elevados de glucosa son un hallazgo común en los enfermos críticamente enfermos. Se ha documentado que la incidencia de hiperglucemia en enfermos en las unidades de cuidados intensivos ha llegado a ser de hasta del 90%¹⁻³. La asociación entre la hiperglucemia y los eventos clínicos adversos ha sido reportada previamente en muchos estudios de tipo observacional. En un estudio que se efectuó en un solo centro hospitalario, se analizaron 1826 enfermos admitidos a la unidad de cuidados intensivos, encontraron que la mortalidad hospitalaria estimada se incrementaba de manera progresiva a medida que las concentraciones medias de la glucosa se incrementaban. La mortalidad fue de 9.6% en los pacientes con concentraciones de glucosa de 80 a 99 mg/dl y de 45% en los enfermos con glucemias

mayores de 300 mg/dl ⁴. Los autores concluyeron que a medida que la glucosa se encontró elevada la mortalidad también lo hizo. En otro estudio del tipo de cohorte¹ evaluaron 1886 admisiones consecutivas a un hospital, la hiperglicemia de reciente detección estuvo asociada con una mortalidad del 16%, comparada con 3% en los pacientes que ya se conocían como diabéticos y la mortalidad fue de sólo el 1.7% en los enfermos sin hiperglicemia ¹. Después de ajustar los resultados por posibles confusores, la hiperglicemia de reciente detección, que se denominó hiperglicemia de estrés se asoció con un incremento en la mortalidad de 18 veces. Estos estudios de tipo observacional han hecho contribuciones a nuestro entendimiento en la relación entre la homeostasis de la glucosa y los resultados clínicos adversos de la hiperglicemia; sin embargo estos estudios iniciales no fueron diseñados para demostrar si el disminuir la glucosa mejoran o no los resultados clínicos en enfermos críticamente enfermos. Para evaluar este último punto, se efectuaron diversos ensayos clínicos, donde se implementaron protocolos de manejo para los pacientes con hiperglicemia; se evaluó en estos estudios si un control estricto de la glucosa mediante infusiones de insulina intravenosas mejora los resultados clínicos en lo referente a mortalidad y diversas variables clínicas relacionadas con la morbilidad. Éstos ensayos clínicos fueron efectuados en diversas unidades de cuidado intensivo, ya sea médicas, postquirúrgicas o mixtas, con pacientes críticamente enfermos.

El control estricto de la glucosa en enfermos críticamente enfermos.

Van den Berghe y sus colaboradores efectuaron un ensayo clínico para determinar el efecto del control estricto de la glucosa mediante infusiones de insulina IV; en un tratamiento que se denominó terapia intensiva de insulina y compararon este manejo con el tratamiento convencional de la glucosa en una terapia postquirúrgica en Leuven,

Bélgica. Los enfermos posoperados con ventilación mecánica invasiva fueron asignados al azar para recibir la terapia intensiva de insulina (tratados con insulina en infusión para mantener la glucosa entre 80 y 100mg/dL) o a la terapia convencional (tratados con infusión de insulina para mantener la glucosa entre 180-200mg/dL)². Se planeó en ese estudio evaluar a 2500 enfermos, pero fue detenido después de el cuarto análisis parcial al alcanzar 1548 pacientes, pues se encontró una reducción significativa de la mortalidad en el grupo con el tratamiento intensivo de insulina (7.2% contra 10.9%, $p=0.01$). Después de ajustar las variables, la reducción estimada de la mortalidad fue de 32% (intervalo de confianza de 95% de 2-55%; $p<0.04$). Hubo una reducción de los episodios de septicemia en el grupo con el tratamiento intensivo, así como una reducción de insuficiencia renal aguda que requirió terapia de sustitución de la función renal, además de una reducción en la polineuropatía del enfermo crítico. Se encontró que en los pacientes con la terapia intensiva de insulina hubo menos transfusiones de productos sanguíneos y tuvieron una estancia hospitalaria en la unidad de cuidados intensivos más corta. La reducción de la mortalidad fue significativa sólo en los enfermos que permanecieron en la unidad de cuidados intensivos por más de 5 días.

Aunque estos hallazgos son significativos y contundentes, existen algunas dificultades para el empleo de la terapia intensiva de insulina en las unidades de terapia intensiva en el mundo. En particular, la población de el estudio de Van den Berghe fue primariamente enfermos posoperados de cirugía cardiaca, en su mayoría hombres, además de que la severidad medida por APACHE II ⁵ para estos pacientes fue baja comparada con la severidad de la enfermedad encontrada en la mayoría de las unidades de terapia intensiva. Finalmente la terapia intensiva de insulina no está exenta de riesgos, sobretodo en los referente a hipoglucemia; en el estudio de Van der Berghe uno

de cada 20 pacientes sufrió de hipoglucemia severa (glucemia <40mg/dL) y en un estudio reciente en Inglaterra con metodología similar se encontró que el 42% de los pacientes asignados a la terapia intensiva de insulina sufrieron de hipoglucemia severa ⁶. Todos estos factores no han permitido que la terapia intensiva de insulina sea adoptada como una terapia estándar en la mayoría de las unidades de cuidados intensivos.

Se efectuaron en la última década varios ensayos clínicos que arrojaron resultados controvertidos acerca si la terapia intensiva de insulina disminuía la mortalidad, por lo que se efectuaron diversos metaanálisis para evaluar el riesgo y beneficio del control estricto de la glucosa contra el control estándar de la misma en las unidades de cuidados intensivos. En 2008 se publicó uno de los más recientes, con datos de 29 ensayos clínicos controlados de pacientes internados en unidades de cuidados intensivos que manejaban ya sea pacientes posoperados o pacientes de terapia intensivas médicas; los resultados de este metaanálisis demostraron que el control estricto de la glucosa no se asoció con una reducción de la mortalidad hospitalaria, pero se encontró una disminución en el riesgo de septicemia (10.9% vs 13.4%; RR 0.76; 95% CI 0.59-0.97), sin embargo aumentó el riesgo de hipoglucemia (glucosa <40 mg/dL; 13.7% vs 2.5%; RR, 5.13; 95% CI, 4.09-6.43) ⁹. Hay que hacer notar que los resultados de este metaanálisis son de unidades de cuidado intensivo mixtas, ya sea con pacientes posoperados o pacientes provenientes de terapia intensivas médicas, lo cual pudo haber subestimado el valor de la terapia intensiva de insulina, pues el valor de este tratamiento pudiese estar predominantemente en pacientes tratados en las unidades de cuidados intensivo predominantemente postquirúrgicas, como lo demostró el estudio inicial de Van den Berghe.

En el 2009 se publicó un estudio multicéntrico que se diseñó para evaluar si el estricto control de la glucosa con la terapia intensiva de insulina reducía la mortalidad a los 90 días en las terapias intensivas. Este estudio se efectuó en Canadá, Nueva Zelanda y en Australia, contó con 3054 enfermos provenientes de diversas unidades de cuidado intensivos mixtas, médicas y quirúrgicas, pero con una proporción mayor de enfermos provenientes de unidades de cuidado intensivo médicas (63%). Se encontró que el objetivo de reducción de la glucosa $<180\text{mg/dL}$ resultó en menor mortalidad a los 90 días que la reducción de la glucosa entre valores de $80 - 110\text{mg/dL}$ (hazard ratio, 1.11; 95% IC 1.01 a 1.23; $P = 0.03$)¹⁰. Sin embargo los pacientes tratados en este estudio fueron en esta ocasión predominantemente no posquirúrgicos, y el tiempo desde que ingresaron a la unidad de cuidados intensivos hasta que se asignaron al azar para recibir el tratamiento para el control de la glucosa fue muy prolongado de 13 horas en promedio en los 2 grupos. Sin embargo en el análisis por subgrupos de este estudio se encontró disminución en la mortalidad con el empleo de la terapia intensiva de insulina solamente en dos subgrupos: en los enfermos posoperados de cirugía de la especialidad de traumatología (OR, 95% IC; 0.77) y en los enfermos que recibieron terapia con esteroides (OR, 95% IC; 0.88). A pesar de no mostrar una reducción consistente en la mortalidad con el empleo de la terapia intensiva de insulina en este último estudio, si existió una disminución en la mortalidad en 2 subgrupos específicos, posoperados de cirugía de trauma y en los pacientes que recibieron esteroides, dejando la posibilidad de que la terapia intensiva de insulina para busca el control estricto de la glucosa en pacientes críticamente enfermos puede reducir la mortalidad pero solamente en subgrupos de pacientes seleccionados cuidadosamente.

El último metaanálisis con los resultados de este ensayo clínico del 2009 evaluó la mortalidad y la hipoglucemia severa con el empleo de la terapia intensiva de insulina,. Se incluyeron en total 26 ensayos clínicos, se encontró un mayor riesgo de hipoglucemia con la terapia intensiva de insulina (RR 95% IC 5.99, 4.47-8.03), sin reducción de la mortalidad al analizar todos los estudios (RR 95% IC 0.93, 0.83-1.04), sin embargo en el subgrupo de análisis de los pacientes provenientes de unidades de cuidado intensivo postquirúrgicas hubo una reducción de la mortalidad significativa (RR 95% IC 0.63, 0.44-0.91) ¹¹. Se concluyó que la terapia intensiva de insulina incrementó el riesgo de hipoglucemia en estos estudios, sin conferir una reducción de la mortalidad general en los paciente críticamente enfermos, pero sin aumentar la mortalidad tampoco; sin embargo este tratamiento puede ser de beneficio en el subgrupo de pacientes posoperados críticamente enfermos.

Control de la glucosa en pacientes posoperados de cirugía cardiaca.

Existe evidencia de que el control estricto de la glucosa con insulina reduce los resultados adversos en enfermos posoperados de cirugía cardiaca. En 1999, en un ensayo clínica efectuado en Pórtland, Oregon con pacientes diabéticos, posoperados de cirugía cardiaca se asignaron para recibir control con insulina subcutánea o insulina en infusión para el control de la glucemia; se obtuvo un mejor control de la glucemia en los enfermos asignados a infusiones de insulina en quienes se alcanzaron en el primer día posoperatorio glucemia menores de 200mg/dL en el 85% de los pacientes comparados con solo 47% en el grupo con control con insulina subcutánea ($p < 0.05$)⁷. Además se encontró que la infusión continua de insulina indujo una reducción significativa en el riesgo de infección de la herida esternal (RR 0.34, $p = 0.005$). En un estudio más reciente efectuado en Massachussets y publicado en 2005, se implementó un protocolo de

infusión de insulina para mantener un control estricto de la glucosa por debajo de cifras de 130mg/dL en pacientes posoperados de cirugía de revascularización coronaria y se encontró que la incidencia de mediastinitis disminuyó de ser del 1.6% a cero ⁸.

Dada la alta prevalencia de hiperglucemia en enfermos posoperados de cirugía cardíaca, el potencial de efectos adversos de la misma y la evidencia de que la terapia intensiva de insulina resulta en mejoría de los resultados clínicos en pacientes posoperados, existe la necesidad de valorar la eficacia de esta intervención en enfermos posoperados de cirugía cardíaca.

III. Planteamiento del problema.

¿Habrá algún impacto en la mortalidad cuando los niveles de glucosa son llevados a 80-110mg/dL mediante infusiones de insulina intravenosa en enfermos posoperados de cirugía cardiaca?

IV. Justificación.

Existen resultados controvertidos respecto al beneficio de la terapia intensiva de insulina para mantener la glucemia en valores de 80 a 110mg /dL en pacientes críticamente enfermos, por lo que este tratamiento puede disminuir la mortalidad en paciente posoperados de cirugía cardiaca. Es por ello que decidimos asignar al azar dos esquemas de tratamiento para controlar la glucosa a niveles de 80 – 110 mg/dL y de 140 – 180 mg/dL en los enfermos sometidos a cirugía cardiaca que ingresaron a la unidad de terapia postquirúrgica del Instituto Nacional de Cardiología “Dr. Ignacio Chávez”.

V. Hipótesis.

Hipótesis de nulidad.

El control estricto de la glucosa mediante infusiones de insulina en enfermos posoperados de cirugía cardíaca no impacta la mortalidad durante la estancia en la unidad de cuidados postquirúrgicos.

Hipótesis de trabajo.

El control estricto de la glucosa mediante infusiones de insulina en enfermos posoperados de cirugía cardíaca impacta la mortalidad durante la estancia en la unidad de cuidados postquirúrgicos.

Hipótesis alterna.

El control estricto de la glucosa mediante infusiones de insulina en enfermos posoperados de cirugía cardíaca disminuye el número de días de requerimiento de cuidados intensivos, de días de ventilación mecánica asistida, número de hemoderivados empleados, así como disminuye el número de infecciones durante la estancia en la unidad de cuidados postquirúrgicos, además disminuye la inflamación medida por la proteína C reactiva.

VI. Objetivos.

Objetivo primario.

Implementar dos protocolos de infusión de insulina IV en enfermos posoperados de cirugía cardíaca para obtener niveles de glucosa en el primer protocolo de 80-110mg/dL y en el segundo niveles de glucosa de 140-180mg/dL y evaluar si existe diferencia en los resultados clínicos entre ambos.

Objetivos secundarios.

Determinar la diferencia en la mortalidad en la estancia en la unidad de cuidados postquirúrgicos entre los dos grupos: el grupo con el protocolo de infusión de insulina para mantener niveles de glucemia entre 80-110mg/dL y el grupo con el protocolo de infusión de insulina para mantener niveles de glucosa entre 140-180mg/dL.

Evaluar como puntos secundarios la diferencia entre los dos grupos en relación a las siguientes variable clínicas:

- Control de la glucemia
- APACHE II a las 24 hs
- Días de internamiento en la unidad de terapia postquirúrgica
- Número de días con empleo de ventilación mecánica invasiva
- Empleo de soluciones en las primeras 24 hs del posoperatorio
- Empleo de hemoderivados
- Infecciones
- Lactato a las 6 y 24 hs
- Proteína C reactiva
- Reintervenciones por toracotomía

VII. Material y método.

1. Características del lugar en donde se realizó el estudio:

Unidad de Terapia Intensiva Postquirúrgica del Instituto Nacional de Cardiología “Dr. Ignacio Chávez”.

2. Diseño:

2.1 Tipo de estudio.

- A) Por el control de la maniobra experimental por el investigador: Experimental Clínico.
- B) Por la captación de información: Prospectivo.
- C) Por la medición del fenómeno en el tiempo: Prolectivo.
- D) Por la ceguedad en la aplicación y evaluación de las maniobras: abierto.
- E) Asignación de los pacientes al tratamiento: Al azar mediante bloques balanceados de ocho.

2.2 Universo de trabajo

A) Características de los casos: Enfermos posoperados de cirugía cardiaca electiva, de 18 años o más, que ingresen a la unidad de cuidados postquirúrgicos del Instituto Nacional de Cardiología “Dr. Ignacio Chávez” del 1 de junio 2009 al 30 de julio 2009.

B) Criterios de selección

Criterios de inclusión:

- Pacientes posoperados de cirugía cardiaca electiva.
- Hombres o mujeres de ± 18 años.

- Carta de consentimiento firmada por familiar más cercano disponible.

Criterios de exclusión:

- Pacientes posoperados de cirugía cardíaca urgente.
- Pacientes posoperados de cirugía no cardíaca.
- Pacientes que previamente tuvieron episodios de hipoglucemia sin documentarse una mejoría neurológica total después del episodio.
- Pacientes que tuviesen un riesgo anormalmente elevado de padecer hipoglucemia (Historial de insulinoma o de hipoglucemias inexplicadas o recurrentes o falla hepática fulminante).
- Pacientes posoperados de trasplante de corazón.
- Pacientes sometidos a reintervención quirúrgica por toracotomía.

VIII. Definición de las variables.

A) Definición operacional de las variables.

i) **Muerte.**

Definición operacional: Ausencia de signos vitales durante la estancia en la unidad de cuidados postquirúrgicos.

Tipo de variable: Dependiente.

Escala de medición: Dicotómica, ausencia o presencia.

Fuente de información: Expediente clínico.

ii) **Número de días en la unidad de cuidados postquirúrgicos.**

Definición operacional: Se define como los días que el enfermo permaneció en la unidad de cuidados postquirúrgicos, ya sea en días completos o días parciales se toma como un día completo.

Tipo de variable: Dependiente.

Escala de medición: Ordinal, se mide en días completos.

Fuente de información: Expediente clínico.

iii) **Número de días con ventilación mecánica asistida.**

Definición operacional: Se define como los días que el enfermo permaneció con ventilación mecánica asistida invasiva en la unidad de cuidados postquirúrgicos, ya sea en días completos o días parciales se toma como un día completo.

Tipo de variable: Dependiente.

Escala de medición: Ordinal, se mide en días completos.

Fuente de información: Expediente clínico.

iv) **Glucemia.**

Definición operacional: El valor de la glucosa obtenido de la sangre del enfermo, medida mediante analizador de glucemia.

Tipo de variable: Dependiente.

Escala de medición: Continua, se mide en mg/dL.

Fuente de información: Expediente clínico.

v) **Proteína C reactiva (PCR) de alta sensibilidad.**

Definición operacional: Proteína que reacciona con receptores de superficie celular y facilita la opsonización y fagocitosis.

Tipo de variable: Dependiente.

Escala de medición: Continua, medida en mg/dL.

Fuente de información: Expediente clínico.

vi) **Hipoglucemia.**

Definición operacional: Valor encontrado en las glucemias que es menor de 60mg/dL.

Tipo de variable: Dependiente.

Escala de medición: Continua, medida en mg/dL.

Fuente de información: Expediente clínico.

vii) **Número de hemoderivados empleados: paquetes globulares.**

Definición operacional: Número de paquetes globulares empleados en las primeras 24 horas de ingreso del enfermo posoperado de cirugía cardíaca.

Tipo de variable: Dependiente.

Escala de medición: Continua, medida en número de paquetes.

Fuente de información: Del expediente clínico.

viii) **Reintervención quirúrgica.**

Definición operacional: Al efectuarle una cirugía urgente después de haber sido recibido al enfermo en la unidad de cuidados postquirúrgicos.

Tipo de variable: Dependiente.

Escala de medición: Dicotómica.

Fuente de información: Del expediente clínico.

ix) **Estado infeccioso.**

Definición operacional: La presencia de cultivos positivos que clínicamente correlaciona con datos clínicos de proceso infeccioso, con fiebre, leucocitosis, sitios evidente de proceso infeccioso, incremento de marcadores de inflamación como leucocitosis y proteína C reactiva; ya sea hematológico, pulmonar, urinario, endocarditis, mediastinitis.

Tipo de variable: Dependiente.

Escala de medición: Dicotómica, presencia o ausencia de infección.

Fuente de información: Del expediente clínico.

A) Variables independientes:

Protocolo de insulina intensivo, con objetivo de 80-110mg/dL.

Protocolo de insulina INC, con objetivo de 80-110mg/dL.

B) Variables dependientes:

- Muerte durante la estancia en la unidad de cuidados postquirúrgicos.
- Control de la glucemia.
- APACHE II a las 24 hs.
- Días de internamiento en la unidad de terapia postquirúrgica.
- Número de días con empleo de ventilación mecánica invasiva.
- Empleo de soluciones en las primeras 24 hs del posoperatorio.
- Empleo de hemoderivados.
- Infecciones.
- Lactato a las 6 y 24 hs.
- Proteína C reactiva.
- Reintervenciones por toracotomía.

IX. Descripción del estudio.

Se incluyeron a todos los adultos ≥ 18 años de edad, hombres y mujeres, admitidos a la unidad de cuidados intensivos postquirúrgicos de El Instituto Nacional de Cardiología “Dr. Ignacio Chávez”, posoperados de cirugía cardíaca, ya sea cirugía de revascularización coronaria, cambio valvular, corrección de defectos congénitos o de reparación de aorta torácica, entre los días 1 de junio 2009 a 30 de julio 2009. Al momento de la admisión a la unidad de cuidados postquirúrgicos, se asignaron a los enfermos a recibir el tratamiento de insulina ya sea intensivo o convencional. La asignación al tratamiento se efectuó mediante la apertura de sobres cerrados, que se distribuyeron mediante bloques balanceados de ocho sobres. En el grupo convencional de tratamiento, se inició una infusión de insulina rápida (100UI de insulina rápida aforados en 100cc de solución salina al 0.9%) al exceder los niveles de glucemia los valores de 160mg/dL y se ajustó la infusión para mantener los niveles de glucemia entre 140 y 180mg/dL. (Anexo II). En el grupo intensivo de tratamiento (Anexo III) la infusión de insulina se iniciaba si la glucemia excedía los niveles de 110mg/dL y se ajustaba para mantener la normoglicemia con valores entre 80 y 110mg/dL.

La infusión era administrada mediante una bomba de infusión continua conectada a una línea venosa central yugular de tres lúmenes, donde una de las vías se empleaba exclusivamente para la infusión de insulina. Al estar el enfermo sin apoyo mecánico ventilatorio invasivo, con control de la glucemia con dosis mínimas de < 2 UI por hora y al iniciar la dieta por vía oral se valoraba cambiar el esquema de infusión de insulina a esquema de control de la glucemia mediante la toma de glucometrías capilares preprandiales con esquema de insulina subcutánea de acción rápida.

El ajuste de la dosis de la infusión de insulina fue efectuado mediante mediciones de sangre total arterial sin diluir. La toma de muestras se efectuaba con un

intervalo de 1 a 2 horas; se desconectaba la línea arterial del sistema de medición de la presión arterial invasiva, se purgaba 1 ml de sangre y se procedía a tomar 0.3 a 0.5 ml de sangre con una jeringa de 1.0ml impregnada con heparina mediante técnica estéril. Al obtener la muestra se purgaba nuevamente la línea arterial y se reconectaba al sistema de medición de la presión arterial invasiva. Se depositaba una pequeña gota de la muestra en una tira reactiva del glucómetro comercial portátil Optium Exceed que automáticamente iniciaba el proceso de medición y en 5 segundos se obtenía el valor de la glucemia en la pantalla del aparato. El equipo de enfermería especializado en cuidados postquirúrgicos ajustaba la dosis mediante un algoritmo estricto asistido por un personal médico no relacionado con el cuidado clínico del paciente (Anexo II y III). En la admisión, los enfermos permanecieron el primer día en ayuno total, y se valoraba en las primeras 48 horas el inicio de dieta enteral o parenteral.

X. Resultados.

Población de estudio. De manera inicial se estudiaron un total de 25 enfermos, quince en el grupo de tratamiento convencional y 10 en el grupo de tratamiento intensivo. Las características clínicas y demográficas de los dos grupos de tratamiento se describen en la tabla 1. Los resultados en la línea de base fueron similares en ambos grupos y no hubo diferencia significativa. La edad promedio en el grupo de tratamiento convencional fue de 48 ± 13 años y en grupo de tratamiento intensivo fue de 56 ± 16 años; el índice de masa corporal fue de 25 ± 5.8 kg/m² en el grupo de tratamiento convencional y en el grupo de tratamiento intensivo fue de 26.6 ± 4.3 kg/m². Hubo 7 mujeres en el grupo de tratamiento estándar (46%) y 6 mujeres en el grupo de tratamiento intensivo (60%). Tres (20%) pacientes en el grupo de tratamiento estándar tuvieron el diagnóstico prequirúrgico de diabetes mellitus, y en el grupo de tratamiento intensivo se encontraron 2 (20%) enfermos con ese diagnóstico. La hipertensión arterial sistémica se diagnosticó previamente en 4 (26%) pacientes del grupo convencional y en 4 pacientes del grupo intensivo (40%) (Tabla 1). Los tiempos de circulación extracorpórea fueron de 113 ± 32 en el grupo de tratamiento convencional y de 88 ± 77 en el grupo de tratamiento intensivo; el tiempo de pinzamiento aórtico en el grupo de tratamiento estándar fue de 66 ± 33 en el grupo de tratamiento convencional y de 53 ± 54 en el grupo de tratamiento intensivo, no hubo diferencia estadísticamente significativa en estos parámetros.

No hubo diferencia estadística en las evaluaciones de Euroscore, Parsonnet o APACHE II en la línea de base. En los pacientes en el grupo de tratamiento convencional el valor promedio de APACHE II fue de 8.5 ± 3.9 y en el grupo de tratamiento intensivo fue de 9.8 ± 4 , sin encontrar diferencia estadísticamente significativa.

En los pacientes con el tratamiento estándar el valor promedio de Euroscore fue de 6.1 ± 4.5 , y en el grupo de enfermos con el tratamiento intensivo fue de 9.3 ± 6.1 . En los pacientes asignados con el tratamiento estándar el valor promedio de la escala Parsonnet fue de 13 ± 6.5 , mientras que en el grupo de enfermos con el tratamiento intensivo fue de 12.2 ± 9.3 (Tabla 2)

La glucosa inicial que se obtuvo del enfermo al llegar del postquirúrgico inmediato fue de $200 \text{mg/dL} \pm 73$ en el grupo de tratamiento convencional y de $213 \text{mg/dL} \pm 43$ en el grupo de tratamiento intensivo, sin haber diferencia estadísticamente significativa. El lactato al ingreso fue de $3.5 \text{mg/dL} \pm 2.7$ en el grupo con el tratamiento estándar y de $3.1 \text{mg/dL} \pm 2.2$ en el grupo de tratamiento intensivo, sin encontrarse diferencia significativa (Tabla 1).

Los resultados en relación a la mortalidad y morbilidad se describen en la tabla 2. Se encontró una mortalidad de 2 enfermos en el grupo con tratamiento intensivo y de 1 enfermo en el grupo de tratamiento convencional, sin llegar a ser estadísticamente significativo (Tabla 3).

Control de la glucemia. Todos los enfermos requirieron insulina exógena, se obtuvieron glucemias a las 6 horas de iniciar la infusión de insulina de $155 \pm 30 \text{mg/dL}$ en el tratamiento estándar y de $131 \pm 36 \text{mg/dL}$ en el tratamiento intensivo, con tendencia a ser menor en los pacientes con el tratamiento intensivo, pero sin lograr una significancia estadística. Hubo 4 episodios de hipoglucemia con glucemias menores de 60mg/dL sin encontrarse deterioro hemodinámico o neurológico, tres de estos episodios se presentaron en el grupo de tratamiento convencional y uno en el grupo de tratamiento intensivo, sin ser estadísticamente diferentes. La media de insulina administrada en las primeras 24 horas fue de $105 \pm 98 \text{UI}$ en el grupo de tratamiento convencional y de 94 ± 74 en el grupo de tratamiento intensivo, sin ser estadísticamente diferentes.

Morbilidad. No hubo diferencia estadísticamente significativa en el valor de APACHE II a las 24 hs después del ingreso, con una media de 8.7 ± 7.6 en el grupo de tratamiento convencional y de 7.4 ± 3.5 en el grupo de tratamiento intensivo. Los días de internamiento en la unidad de cuidados intensivos fueron de 5.67 ± 5.7 en el grupo de tratamiento convencional y de 3.6 ± 2.1 en el grupo de tratamiento intensivo; los días de ventilación mecánica invasiva fueron de 4 ± 7.4 en el grupo de tratamiento convencional y de 1.1 ± 0.33 en el grupo de tratamiento intensivo ($p > 0.05$).

Las soluciones endovenosas empleadas en las primeras 24 horas fueron de 5477 ± 1859 ml en el grupo con el tratamiento convencional y de 4844 ± 1745 ml en el grupo con el tratamiento intensivo, sin haber una diferencia estadísticamente significativa. El número de paquetes globulares administrados en las primeras 24 horas fue de 1.73 ± 1.03 en el grupo de tratamiento convencional y de 1.2 ± 1.1 en el grupo de tratamiento intensivo, sin encontrarse diferencia estadística. Se presentaron 2 infecciones en el grupo con control de la glucemia estándar y una infección en el grupo de control estricto de la glucosa, sin encontrarse significancia estadística. Los valores de lactato a las 6 hs fueron de 4 ± 3.5 mmol/L en el grupo de tratamiento convencional y de 2.4 ± 0.5 mmol/L en el grupo de tratamiento intensivo; el lactato a las 24 hs fue de 3.1 ± 5.2 mmol/L en el tratamiento convencional y de 1.4 ± 0.5 en el grupo de tratamiento intensivo ($p > 0.05$). Hubo 2 reintervenciones con toracotomía en el grupo de tratamiento convencional y una en el grupo de tratamiento intensivo ($p > 0.05$).

XI. Discusión.

Control de la glucemia. Se han señalado previamente^{8, 15, 16} diversas dificultades para alcanzar un control estricto de la glucemia en las unidades de cuidado intensivo. Carr y cols⁸ concluyeron que es necesario un equipo interdisciplinario orientado en tres factores principales: la definición del objetivo de la glucemia, la estandarización de un protocolo de infusión de insulina y la evaluación continua para alcanzar la meta del control estricto de la glucemia. Estos autores desarrollaron varias etapas para fijar un protocolo de infusión de insulina, con objetivos de control de la glucemia de 150mg/dL, 125mg/dL y de 110mg/dL. Cada cambio en la meta de glucemia se acogió después de varios meses de desarrollo de experiencia y eficacia en la implementación del protocolo de infusión de insulina por el personal de enfermería. Otro grupo de investigadores¹⁵ han encontrado dificultades inherentes para alcanzar un control estricto de la glucemia en las unidades de cuidados intensivos, que no han sido estudiadas sistemáticamente como son los regímenes de alimentación de los enfermos, la administración de catecolaminas, la respuesta al estrés, la biovariabilidad intrínseca de cada enfermo y posiblemente la apatía acerca del control de una variable que puede ser considerada por el personal como de relativa poca importancia. En otro estudio¹⁶ fue necesaria la revisión sistemática del protocolo de infusión de insulina frecuentemente para su perfeccionamiento y concluyeron que el elemento más importante para la implementación de un tratamiento intensivo de insulina es la aceptación y cooperación del personal de enfermería para llevarle a cabo.

En nuestro estudio la recepción del protocolo de infusión de insulina por el personal médico y de enfermería fue satisfactorio, sin embargo el período de adaptación al manejo del mismo y el desarrollo de experiencia para su perfeccionamiento podría tomar mayor tiempo que el que empleamos de 2 meses; sin embargo a pesar de este

corto período de entrenamiento en este nuevo protocolo, los resultados fueron aceptables. Si bien no se demostró significativamente que un esquema de infusión de insulina controlara de mejor manera la glucosa que el otro, sí hubo una tendencia a un mejor control en el grupo de tratamiento intensivo que probablemente en futuros estudios en la unidad de cuidados postquirúrgicos se demuestre.

Mortalidad. Han habido resultados controvertidos en estudios previos en relación a si hay beneficio o no al implementar un control estricto de la glucemia en las unidades de cuidados intensivo. La primera publicación en demostrar beneficio en este tipo de enfermos fue el estudio de Van der Berghe y cols² quienes encontraron una reducción en la mortalidad en los enfermos en una unidad de cuidados intensivos en Bélgica, cuya mayoría de pacientes fueron posoperados de cirugía cardíaca (63%), en ese estudio hubo una reducción de la mortalidad con el empleo de la terapia intensiva de insulina de 8 a 4.6% ($p < 0.04$) siendo encontrado este efecto en los enfermos que permanecieron en la unidad de cuidados intensivos por más de 5 días². El mismo equipo de investigadores no encontró disminución en la mortalidad en los enfermos tratados con la terapia intensiva de insulina en una unidad de cuidados intensivos médica¹⁷, pero al analizar los datos de estos dos estudios en otra publicación, se encontró que la terapia intensiva de insulina redujo la mortalidad en todos los enfermos independientemente si se trataba de una terapia intensiva médica o quirúrgica, excepto en los enfermos diabéticos¹⁸. Para aclarar si el control intensivo de la glucemia era beneficiosa en los pacientes críticamente enfermos se ideó un estudio multicéntrico en unidades de cuidado intensivo mixtas¹⁰, que encontró una mortalidad de 27.5% en los enfermos tratados con la terapia intensiva de insulina, mientras que fue de 24.9% en el grupo control; los investigadores concluyeron que la terapia intensiva de insulina incrementó la mortalidad en esos enfermos. El último metaanálisis¹¹ publicado encontró

una disminución de la mortalidad en los enfermos tratados con la terapia intensiva de insulina provenientes de unidades de cuidado intensivo postquirúrgicas, (OR 0.63, IC 95% 0.44-0.91), mientras que no encontró beneficio en este tratamiento en los pacientes de las unidades de cuidado intensivo mixtas o médicas. Ante estos resultados controvertidos el presente estudio no tuvo el poder suficiente para demostrar una diferencia significativa en la mortalidad o en la morbilidad entre los grupo de tratamiento intensivo y convencional en nuestra terapia intensiva cuya mayoría de ingresos corresponden a enfermos posoperados de cirugía cardíaca, pues se trató de un estudio piloto con una muestra de enfermos reducida. Probablemente al ampliar el tamaño de la muestra se pueda demostrar algún beneficio en este tipo de enfermos en estudios futuros.

XII. Conclusiones.

1. En el presente estudio no se demostró de manera significativa que el esquema de infusión de insulina intensivo para mantener la glucemia entre 80 – 110mg/dL controlara mejor la glucosa que el esquema de infusión de insulina convencional para mantener la glucemia entre 140- 180 mg/dL; sin embargo sí hubo una tendencia a un mejor control en el grupo de tratamiento intensivo que probablemente en futuros estudios con una muestra de enfermos más amplia se pueda demostrar en la unidad de cuidados postquirúrgicos.
2. No hubo diferencia significativa en los resultados clínicos con el empleo de uno u otro esquema de infusión de insulina; no encontramos diferencia estadísticamente significativa en la mortalidad o en los demás parámetros de morbilidad analizados; probablemente en estudios posteriores pueda demostrarse algún beneficio al incrementar la muestra en este tipo de pacientes.

XIII. Bibliografía.

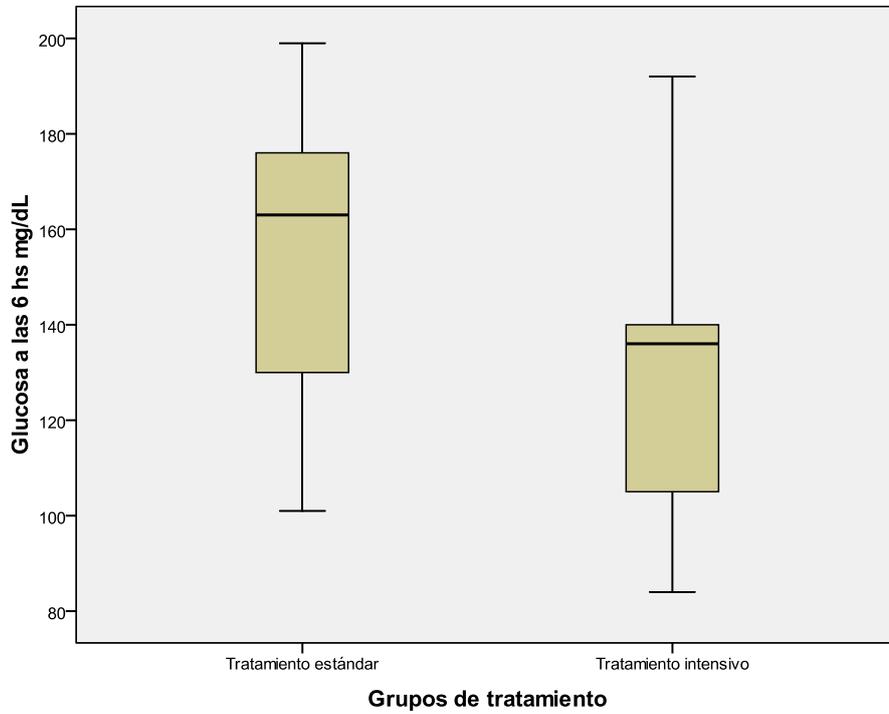
1. Umpierrez, G. E., Isaacs S. D., Bazargan, N. You, X. Thaler L. M., and Kitabchi A. E.. Hyperglycemia: An Independent Marker of In-Hospital Mortality in Patients with Undiagnosed Diabetes. *J Clin Endocrinol Metab.* 2002;87:978-982.
2. Van den Berghe, G., P. Wouters, F. Weekers, C. Verwaest, F. Bruyninckx, M. Schetz, D. Vlasselaers, P. Ferdinande, P. Lauwers, and R. Bouillon. Intensive insulin therapy in critically ill patients. *N.Engl.J.Med.* 2001;345:1359-1367.
3. Brown, G. and P. Dodek. Intravenous insulin nomogram improves blood glucose control in the critically ill. *Crit Care Med* 2001;29:1714-1719.
4. Krinsley, J. S. Association between hyperglycemia and increased hospital mortality in a heterogeneous population of critically ill patients. *Mayo Clin Proc* 2003; 78:1471-1478.
5. Knaus, W. A., E. A. Draper, D. P. Wagner, and J. E. Zimmerman. APACHE II: a severity of disease classification system. *Crit Care Med.* 1985;13:818-829.
6. Mackenzie, I., Ingle S., Zaidi S., and Buczaski S.. Tight glycaemic control: a survey of intensive care practice in large English hospitals. *Intensive Care Med* 2005;31:1136.

7. Furnary AP, Zerr KJ, Grunkemeier GL, Starr A. Continuous intravenous insulin infusion reduces the incidence of deep sternal wound infection in diabetic patients after cardiac surgical procedures. *Ann Thorac Surg* 1999;67:352–62.
8. Carr J.M., Sellke F.W., Fey M. y Cols. Implementing Tight Glucose Control After Coronary Artery Bypass Surgery. *Ann Thorac Surg* 2005;80:902–9.
9. Wiener RS, Wiener DC, Larson RJ. Benefits and risks of tight glucose control in critically ill adults: A meta-analysis. *JAMA* 2008;300:933-44.
10. NICE-SUGAR Study Investigators. Intensive versus conventional glucose control in critically ill patients. *N Engl J Med* 2009;360:1283-97.
11. Griesdale D.E., de Souza R.J., van Dam R.M y cols. Intensive insulin therapy and mortality among critically ill patients: a meta-analysis including NICE-SUGAR study data. *CMAJ* 2009;180(8):821-7.
12. Roques F, Michel P, Goldstone AR, Nashef SA. The logistic EuroSCORE. *Eur Heart J*. 2003 May;24(9):882-3.
13. Parsonnet V et al. A method of uniform stratification of risk for evaluating the results of surgery in acquired adult heart disease. *Circulation*. 1989;79:I 3-12.
14. Report of the expert committee on the diagnosis and classification of diabetes mellitus. *Diabetes Care* 2003; 26 Suppl 1:S5-20.

15. Finney SJ, Zekvejd C, Elia A y cols. Glucosa control and mortality in critically ill patients. *JAMA* 2003; 290:2041-2047.
16. Clayton SB, Mazur JE, Condren S y cols. Evaluation of an intensive insulin protocol for septic patients in a medical intensive care unit. *Crit Care Med* 2006; 34:2974-2978.
17. Van den Berghe, G., P. Wilmer A., Hermans G. y cols. Intensive insulin therapy in the medical ICU. *N Engl J Med* 2006;354:449-61.
18. Van den Berghe, G., P., Wilmer A., Milants I. Intensive insulin therapy in mixed/surgical intensive care units. *Diabetes* 2006;55:3151–3159.

XIV. Figuras.

Figura 1. Control de la glucemia en los pacientes posoperados de cirugía cardiaca en la Unidad de Terapia Posquirúrgica del Instituto Nacional de Cardiología “Dr. Ignacio Chávez” de junio a julio 2009; de acuerdo al tipo de tratamiento intensivo o estándar.



XV. Tablas.

Tabla 1. Características de la línea de base de los pacientes en los pacientes posoperados de cirugía cardíaca en la Unidad de Terapia Posquirúrgica del Instituto Nacional de Cardiología “Dr. Ignacio Chávez” de junio a julio 2009.

Característica	Tratamiento convencional n=15	Tratamiento intensivo* n=10
Edad (años)	48 ± 13	56 ± 16
Índice masa corporal kg/m ²	25 ± 5.8	26.6 ± 4.3
Género femenino	7 (46%)	6 (60%)
Diabetes	3 (20%)	2 (20%)
Hipertensión	4 (26%)	4 (40%)
Circulación extracorpórea (minutos)	113 ± 32.2	88 ± 77
Pinzamiento aórtico (minutos)	66 ± 33	53 ± 54
Glucosa al ingreso (mg/dL)	200 ± 73	213 ± 43
Lactato al ingreso (mmol/L)	3.5 ± 2.7	3.1 ± 2.2

*p>0.05

Tabla 2. Riesgo quirúrgico medido por las escalas APACHE II, Parsonnet y euroSCORE. En los pacientes posoperados de cirugía cardiaca en la Unidad de Terapia Posquirúrgica del Instituto Nacional de Cardiología “Dr. Ignacio Chávez” de junio a julio 2009.

Característica	Tratamiento convencional n=15	Tratamiento intensivo* n=10
APACHE al ingreso	8.5 ± 3.9	9.8 ± 4
Euroscore	6.1 ± 4.5	9.3 ± 6.1
Parsonnet	13 ± 6.5	12.2 ± 9.3

*p>0.05

Tabla 3. Control de la glucosa en los pacientes posoperados de cirugía cardíaca en la Unidad de Terapia Posquirúrgica del Instituto Nacional de Cardiología “Dr. Ignacio Chávez” de junio a julio 2009.

Característica	Tratamiento convencional n=15	Tratamiento intensivo* n=10
Glucosa a las 6 hs (mg/dL)	155± 30	131 ± 36
Glucosa a las 24 hs (mg/dL)	142 ± 80	113 ± 31
Glucosa a las 48 hs (mg/dL)	114 ± 36	101 ± 17
Episodios de hipoglucemia	3	1
Insulina empleada en las primeras 24 hs (UI)	105±98	94±74

*p>0.05

Tabla 4. Morbilidad y mortalidad en los pacientes posoperados de cirugía cardiaca en la Unidad de Terapia Posquirúrgica del Instituto Nacional de Cardiología “Dr. Ignacio Chávez” de junio a julio 2009.

Característica	Tratamiento convencional n=15	Tratamiento intensivo* n=10
Defunción en la TPQ	2	1
APACHE II a las 24 hs	8.7 ± 7.6	7.4 ± 3.5
Días en la unidad de cuidados intensivos	5.67 ± 5.7	3.6 ± 2.1
Días de ventilación invasiva	4 ± 7.4	1.1 ± 0.33
Empleo de soluciones en las primeras 24 hs (ml)	5477 ± 1859	4844 ± 1745
Paquetes globulares administrados en las primeras 24 hs	1.73±1.03	1.2±1.1
Infecciones	2	1
Lactato a las 6 hs (mmol/L)	4 ± 3.5	2.4 ± 1.8
Lactato a las 24 hs (mmol/L)	3.1 ± 5.2	1.4 ± 0.5
PCR a las primeras 24 hs (mg/dL)	55 ± 22	77 ± 47
Reintervención	2	1

*p>0.05

XVI. Anexos.

Anexo I. Hoja de recolección de datos.

**INSTITUTO NACIONAL DE CARDIOLOGÍA
IGNACIO CHÁVEZ**

**UNIDAD DE TERAPIA POSTQUIRÚRGICA
PROTOCOLO DE INFUSIÓN DE INSULINA
OBJETIVO: 80-110mg/dL ____ . 140-180mg/dL ____ .**

Paciente: _____ Ingreso: _____.

Cama: _____ Registro: _____ Edad: _____ Sexo: _____ Peso: _____ Talla: _____.

Cirugía: _____.

Euroscore: _____ Parsonnet: _____ Tiempo bomba: _____ Pinzamiento Ao: _____.

Historial de DM: a) No b) Si

APACHE II al ingreso: _____ APACHE II a las 24 hs: _____.

Glucosa al ingreso: _____ Creatinina ingreso: _____ BUN ingreso: _____.

Glucosa a las 6 hr: _____.

Glucosa 24hs: _____.

Glucosa 48hs: _____.

Lactato al ingreso: _____ Lactato a las 6 hs: _____ Lactato 24 hs: _____.

PCR: _____

En las primeras 24 horas:

Unidades de insulina empleadas en las primeras 24 horas: _____.

Paquetes globulares: _____ Plasma fresco congelado: _____ Crios: _____.

Aféresis: _____ Soluciones en 24 horas: _____.

Hipoglucemia severa <60mg/dL a) No b) Si

¿Hubo deterioro hemodinámico? a) No b) Si

¿Hubieron síntomas neurovegetativos? a) No b) Si

Infección:

Mediastinitis: a) No b) Si Bacteria: _____.

Neumonía: a) No b) Si Bacteria: _____.

Septicemia: a) No b) Si Bacteria: _____.

Otra: _____

Defunción en la TPQ: a) No b) Si

Defunción intrahospitalaria: a) No b) Si

Días en la TPQ: _____

Días previos en hospitalización: _____

Días con ventilación mecánica: _____

Creatinina en su internamiento >2.5mg/dL: a) No b) Si

BUN en su internamiento >54mg/dL: a) No b) Si

Empleo de terapia de sustitución renal: a) No b) Si

Bilirrubina > 2mg/dL a) No b) Si

Reintervención: a) No b) Si

Motivo: _____.

INSTITUTO NACIONAL DE CARDIOLOGÍA IGNACIO CHÁVEZ

UNIDAD DE TERAPIA POSTQUIRÚRGICA PROTOCOLO DE INFUSIÓN DE INSULINA OBJETIVO: 140-180 mg/dL

Paciente: _____ Ingreso: _____
Cama: _____ Registro: _____

1. Inicio de la infusión

Medición de glucemia al ingreso a la TPQ y cada hora al menos por 6 horas.

- **Iniciar** infusión de insulina (100UI de insulina aforados en 100cc de solución salina al 0.9%) de acuerdo a los valores:

Glucosa mg/dL	Bolo de insulina IV	Inicie la infusión de insulina UI/h
140-160	2	-
161-180	2	2 UI/h
181-200	3	3 UI/h
201-250	5	5 UI/h
>251	>6	>6 UI/h

2. Seguimiento y ajuste de la infusión de insulina

- Medir la glucosa cada hora y ajustar la infusión de acuerdo a las cifras de las glucemias:

Si la glucemia (mg/dL) es:	Infusión de insulina	Administrar	Reiniciar la infusión de insulina (IU/h):
<60	Detener la infusión	25cc de SG al 50% IV	Al alcanzar >160mg/dL reiniciar a la mitad
61-120	Detener la infusión		
121-140	Disminuir la infusión al menos 1 UI/h		
141-180	Sin cambios en la infusión		
181-200	Incrementar la infusión 1-2 UI/h	Bolo de 2 UI si la glucosa está incrementándose	
201-250	Incrementar la infusión 3-4 UI/h	Bolo de 4 UI si la glucosa está incrementándose	
>250	Incrementar la infusión >5 UI/h	Bolo de >6 UI si la glucosa está incrementándose	

- Si en cualquier medición la glucosa cae rápidamente >50% de una cifra a otra, disminuya la infusión de insulina a la mitad

- Por cada 40mg/dL que la glucosa baje de una medición a otra, disminuir al menos 1 UI/h la infusión

3. Al estar el enfermo extubado, controlado con dosis mínimas de insulina IV y al iniciar la dieta por vía oral se valorará suspender la infusión de insulina o dejar una infusión mínima de 1 UI/hr; además de iniciar esquema de insulina subcutánea, con DTX preprandiales:

Si la glucemia (mg/dL) es:	Insulina de acción rápida SC preprandial
<160	-
160-180	2
181-200	4
201-240	6
>240	8

Anexo III. Protocolo de Infusion de insulina intensivo.

INSTITUTO NACIONAL DE CARDIOLOGÍA
IGNACIO CHÁVEZ

UNIDAD DE TERAPIA POSTQUIRÚRGICA
PROTOCOLO DE INFUSIÓN DE INSULINA
OBJETIVO: 80-110 mg/dL

Paciente: _____ . Ingreso: _____ .
Cama: _____ . Registro: _____ .

1. Inicio de la infusión

Medición de glucemia al ingreso a la TPQ y cada hora al menos por 6 horas.

- **Iniciar** infusión de insulina (100UI de insulina aforados en 100cc de solución salina al 0.9%) de acuerdo a los valores:

Glucosa mg/dL	Bolo de insulina IV	Inicie la infusión de insulina UI/h
81-110	-	-
110-125	1	1 UI/h
126-150	2	2 UI/h
151-200	3	3 UI/h
201-250	5	5 UI/h
>250	>6	>6 UI/h

2. Seguimiento y ajuste de la infusión de insulina

- Medir la glucosa cada hora y ajustar la infusión de acuerdo a las cifras de las glucemias:

Si la glucemia (mg/dL) es:	Infusión de insulina	Administrar	Reiniciar la infusión de insulina (IU/h):
<60	Detener la infusión	25cc de SG al 50% IV	Al alcanzar >110mg/dL reiniciar a la mitad
61-80	Detener la infusión		
81-120	Sin cambios		
121-150	Incrementar la infusión 1 UI/h		
151-200	Incrementar la infusión 2 UI/h	Bolo de 2 UI si la glucosa está incrementándose	
201-250	Incrementar la infusión 2-3 UI/h	Bolo de 4 UI si la glucosa está incrementándose	
251-300	Incrementar la infusión 3-4 UI/h	Bolo de 6 UI si la glucosa está incrementándose	
301-400	Incrementar la infusión 4-5 UI/h	Bolo de 8 UI si la glucosa está incrementándose	
>400	Consultarlo		

- Si en cualquier medición la glucosa cae rápidamente >50% de una cifra a otra, disminuya la infusión de insulina a la mitad

- Por cada 40mg/dL que la glucosa baje de una medición a otra, disminuir al menos 1 UI/h la infusión

3. Al estar el enfermo extubado, controlado con dosis mínimas de insulina IV y al iniciar la dieta por vía oral se valorará suspender la infusión de insulina o dejar una infusión mínima de 1 UI/hr; además de iniciar esquema de insulina subcutánea, con DTX preprandiales:

Si la glucemia (mg/dL) es:	Insulina de acción rápida SC preprandial
140-160	2
161-200	4
201-240	6
>240	8