



Universidad Nacional Autónoma de México



Facultad de Medicina

HOSPITAL GENERAL DE MÉXICO O.D “DR. EDUARDO LICEAGA”

**Manejo Insulinico Perioperatorio en el paciente diabético tipo 2 en el
servicio de Cirugía General del Hospital General de México**

TESIS PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA
EN MEDICINA INTERNA

PRESENTA:

Francisco Bianey Morales Orduño

ASESOR:

DR. ANTONIO GONZÁLEZ CHAVEZ

PROFESOR TITULAR DEL CURSO:

DR. ANTONIO GONZÁLEZ CHÁVEZ

México, D. F. 2014



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

TABLA DE CONTENIDOS

	Título		Página
I.	Agradecimientos.....	➤	2
II.	Resumen.....	➤	3
III.	Antecedentes.....	➤	4
IV.	Planteamiento del problema.....	➤	8
V.	Justificación.....	➤	9
VI.	Objetivos e Hipótesis.....	➤	10
VII.	Material y Métodos.....	➤	12
VIII.	Resultados.....	➤	24
IX.	Discusión.....	➤	27
X.	Conclusiones.....	➤	28
XI.	Anexos.....	➤	29
XII.	Bibliografía.....	➤	35

A mis Padres:

Por su paciencia y dedicación,
Que me mostraron para llegar lejos.

A mi esposa Paty:

Por el amor que compartimos,
Todas las aventuras que seguimos teniendo
Materializándose en Emmanuel.

A mis maestros y profesores:

Quienes me han sabido mostrar
El camino al conocimiento, principios y
Valores para ser una gran persona.

RESUMEN:

La diabetes mellitus es una pandemia en la cual se observa un aumento significativo en el número de personas afectadas, mayor gasto en su cuidado, así como menor número de años económicamente activo. La investigación es vasta, y existen muchas formas para obtener un adecuado control.

La existencia de diabetes no es un factor protector para enfermedades que requieren tratamiento quirúrgico, y su adecuado control disminuye significativamente las complicaciones peri operatorias.

Por lo que el adecuado uso de insulinas peri operatorias, puede disminuir dichas complicaciones, acortar los días de estancia intrahospitalarias por descontrol glucémico y disminuir costos en atención medica quirúrgica

Y teniendo en cuenta que los análogos de insulina requieren de menos modificaciones de la dosis ya que se encuentra con menor variabilidad biológica que la insulina NPH

Se obtuvieron los expedientes de los pacientes diabéticos que requirieron algún tratamiento quirúrgico, que no desarrollo síndrome de respuesta inflamatoria sistémica, observando que se requieren menos días en realizar control por medio de análogos de insulina tipo insulina Glargina y Detemir, de estas se observa menor tiempo por parte de Detemir.

Por lo que se han observados la efectividad de análogos de insulina de acción ultra larga, como Detemir y Glargina, por su baja variabilidad biológica. Sin embargo por su costo aún quedan fuera de varios esquemas de insulina, en nuestro medio aún es muy utilizada insulina NPH, y en esta revisión aunque se documentaron hipoglucemias, aún no es lo bastante fuerte para ser retirado del esquema de insulinización.

Antecedentes

Es tal la epidemia de diabetes tipo 2, y tan vasta la investigación, que se inician protocolo de estudio en campos previamente no contemplados, ahora reconocen factores genéticos que son expresados en un entorno, el cual propician cambios significativos en el hospedero, “disparadores clásicos” de la enfermedad como obesidad sedentarismo, etc. En los últimos años, la investigación ha puesto considerable en el efecto del ambiente intrauterino¹ en lo que se refiere a la prevención de la diabetes tipo 2, se refiere a un gran “cambio en la vida” del paciente y del equipo médico involucrado, el cual requiere un enfoque integrado que operan desde el origen de la enfermedad.

Se ha reconocido a la Diabetes como a una pandemia, la cual ha tenido repercusión significativa en la calidad de vida y en gastos familiares así como en sistema de salud²

El gasto en diabetes mellitus, enfermedades cardiovasculares y obesidad en 2006 fue de 39 911 millones de pesos, equivalente a 7% del gasto total en salud y 0.4% del Producto Interno Bruto (PIB) nacional para dicho año. 73% fue financiado por el sector público, principalmente por la seguridad social, y 27% fue ejercido por el sector privado³.

Gasto por agentes financieros

- Secretaría de Salud y Servicios Estatales de Salud: 7.7%
- Sistema de Protección Social en Salud: 2.5%
- IMSS-Oportunidades: 0.6%
- Instituto Mexicano del Seguro Social: 43.6%

- Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado: 18.6%
- Sector Privado: 27%

Gasto por funciones

- Servicios de asistencia curativa: 73.5%
- Productos médicos dispensados a pacientes ambulatorios: 22.6%
- Servicios de prevención y salud pública (prevención de la obesidad): 2.7%
- Servicios auxiliares de atención médica: 1.2%

Gasto por proveedores

- Hospitales: 23.6%
- Servicios ambulatorios: 52.0%
- Farmacias, laboratorios médicos y administración de programas: 22.6%
- Laboratorios médicos: 1.2%
- Suministro y administración de programas de salud pública y Administración general de la salud y los seguros médicos: 0.6%

Gasto por programas

- Enfermedades cardiovasculares: 55.2%
- Diabetes Mellitus: 40.6%
- Obesidad: 4.2%

La estimación del gasto en diabetes y enfermedades cardiovasculares que pueden ser prevenibles con un buen control metabólico, constituye, sin duda,

una información relevante para las instituciones tanto privadas como públicas ya que permite identificar el monto de recursos que se asigna al tratamiento y control de este grupo de padecimientos que, debido al envejecimiento de la población así como del incremento en esta enfermedad, en la población mexicana, es de esperar en los próximos años.

En lo que se refiere a la gestión de la glucemia en diabetes mellitus tipo 2 se ha convertido en cada vez más complejo y, hasta cierto punto, controvertido, con una gran variedad de agentes farmacológicos actualmente disponibles^{4,5}, los cuales aún no han probado la prueba del tiempo, se pueden desconocer efectos adversos a futuro, y se tienen diversos beneficios en el control por cada grupo, como consecuencia de ello, la American Diabetes Association (ADA) y la Asociación Europea para el Estudio de la Diabetes (EASD) convocó a un grupo de trabajo conjunto para examinar las pruebas y formular recomendaciones para la terapia hipoglucemiante en los adultos no embarazadas con diabetes tipo 2⁶.

JOSLIN DIABETES CENTER⁷ se centra en las necesidades específicas del paciente con diabetes. No se pretende sustituir juicio médico o la toma de decisiones clínicas y puede necesitar ser adaptado para ciertas situaciones de atención al paciente, donde son necesarias intervenciones más o menos estrictas. Es una buena referencia para el manejo del paciente peroperatorio con o sin complicaciones tardías de la diabetes. En resumen sugiere los siguientes puntos:

El día y la noche antes de la cirugía

Mantener el plan de alimentación habitual y la dosis de insulina (NPH, Glargina, Detemir, regular, aspart, glulisina, lispro, la insulina a través de la bomba (ISCI), 70/30, 75/25 o 50/50 de la insulina) (nivel de evidencia 1C) o medicamentos antidiabéticos orales (1C)

Compruebe la glucosa en sangre (BG) a la hora de acostarse, si $BG > 180$ mg/dl, instruir paciente que tome insulina de acuerdo con el algoritmo subcutánea o según las instrucciones individualizadas (1A), si hipoglucemia antes de acostarse o durante la noche, instruir a los pacientes para el tratamiento con glucosa (1C)

Mañana de la cirugía

Si el ayuno después de la medianoche, dar la mitad de la dosis habitual de insulina NPH (Neutral Protamine Hagedorn) o 75-80% de la dosis habitual de insulina de acción prolongada (Glargina o Detemir). Bomba de insulina (ISCI pacientes) pueden continuar habitual dosis basal (1B). Usuarios no bombas no deben usar rápida o de acción corta (1A) insulina. Omita antidiabético oral de medicamentos (1A). Omita exenatida o pramlintida (1A). Si el paciente toma generalmente la mañana insulina pre-mezclada (70/30, 75/25, 50/50) y es NPO, el régimen óptimo sería dar a $\frac{1}{2}$ del componente NPH de la dosis habitual de insulina premezclada y no rápido o insulina de acción corta. (1B). Compruebe BG cada 2 horas antes y durante la cirugía 1C, los pacientes de la bomba de insulina (ISCI) pueden mantener la frecuencia basal durante la cirugía 1B o ser cambiado a la insulina de infusión IV 1A o subcutánea para mantener nivel de glucosa en sangre. 1ª.

Actualmente no existen muchas referencias en México, siendo la literatura estadounidense la más cercana, sin embargo, existen muchas diferencias sustanciales, las cuales deben de ser tomadas en cuenta, desde nuestra alimentación, disponibilidad de medicamentos, estado de salud general.

Por lo que se debe individualizar cada uno de las prescripciones prequirúrgicas, de acuerdo a lo comentado previamente.

Planteamiento del problema

Existe asociación entre la hiperglucemia pre quirúrgica y la mortalidad trans y posquirúrgica.

Por lo cual el mejor control glucémico pre trans y postquirúrgico deberá de disminuir este factor de riesgo.

En relación a lo señalado previamente es de interés el conocer cuál debe ser la mejor manera de llegar a un adecuado control glucémico, teniendo en cuenta factores circunstanciales de cada paciente, desde edad, género, nivel sociocultural, económico, enfermedades concomitantes, estado de nutrición en general, estado de salud general.

Justificación

La diabetes es un problema actual de salud pública en nuestro país, en donde ha mostrado un crecimiento gradual así documentado en las encuestas nacionales.

En diversos estudios se ha documentado la asociación de hiperglucemia y aumento de la mortalidad durante procedimientos quirúrgicos. Por otra parte existen múltiples criterios diagnósticos para diabetes, sin embargo no realizamos el tamizaje adecuado en primer nivel, por lo que aumenta considerablemente en segundo y tercero, lo que promueve un atraso significativo en el diagnóstico y por lo tanto aumenta las complicaciones crónicas.

En base a los hallazgos observados en un estudio de Browning⁸ demostró la disminución de la mortalidad con un adecuado control glucémico, en el paciente no en estado crítico.

Sin embargo no hay estudios suficientes en nuestra población con nuestros recursos.

Hipótesis y Objetivos

Hipótesis:

La hiperglucemia pre quirúrgico se ha vinculado con mayor mortalidad trans y posquirúrgica, y la mayoría de los textos se encuentran realizados en población diferente a la mexicana, entonces al conocer el comportamiento de los recursos los cuales tenemos a la mano, se optimizarán los recursos además de conocer mejor nuestra población.

Es conocido que los análogos de insulina requieren de menos modificaciones de la dosis ya que se encuentra con menor variabilidad biológica.

Existe una mayor posibilidad de desarrollar hipoglucemia con insulina NPH.

Objetivos

- **General:**

Evaluar el método pre, trans y post quirúrgico para control glucémico en población mexicana del Hospital General de México.

- **Específicos:**

- a) Determinar el estado nutricional de cada paciente.
- b) Comparar el estado nutricional y la efectividad de diferentes insulinas como insulina NPH, Glargina y Detemir.
- c) Correlacionar el tiempo de diagnóstico y las complicaciones de la diabetes.

Material y Métodos

Metodología

Tipo y diseño del estudio: Estudio longitudinal, retrolectivo, comparativo.

Población y tamaño de la muestra

Se realizó búsqueda en expedientes de cirugía general con los pacientes los cuales sean portadores de diabetes tipo 2 y se buscó los valores de glucosa de ayuno, colesterol total, triglicéridos , lipoproteínas de alta densidad (c-HDL), lipoproteínas de baja densidad (c-LDL), urea, creatinina sérica examen general de orina.

Se observó la evolución clínica, el desenlace, las complicaciones de acuerdo a los niveles reportados de glucemia capilar.

A cada paciente se buscó glucosa de ayuno, colesterol total, triglicéridos, lipoproteínas de alta densidad (c-HDL), lipoproteínas de baja densidad (c-LDL), urea, creatinina sérica examen general de orina.

Se tomaron los expedientes de los pacientes quienes se les realizó insulinización como tratamiento primordial de la diabetes mellitus 2, calculando los requerimientos basales de acuerdo a peso iniciando con 0.3 U de insulina por kilogramo de peso. Si se utiliza insulina Glargina se deberá de utilizar el 80% de la dosis calculada. Si es insulina NPH se dividirá en tercios, utilizando 2/3 de la dosis predesayuno y el tercio restante a las 22:00 horas. Se realiza glucemia capilar preprandial, a las 23:00 horas y 03:00 horas en búsqueda de cambios de glucemia en horas claves. De iniciar ayuno por cualquier razón la dosis de insulina se disminuirá al 50%, con el mismo cuidado.

En caso de observar glucometría capilar (preferente) o glucemia central menor a 60mg/dl Si está despierto:

a. Iniciar hidratos de carbono orales (15g):

i. Dulce macizo (al menos 3 caramelos)

ii. Jugos o néctares de fruta

iii. Pastillas especializadas

b. Glucometría en 15 minutos después y de ser necesario repetir hasta recuperar mayor a 60mg/dl.

- Si pierde el estado de despierto:

i. Vía permeable preferentemente

ii. Glucagon 10mg subcutánea o intramuscular o

iii. Solución glucosada 50% 50 ml en bolo dosis única (25g de glucosa)

iv. Si recupera el estado de despierto medir en 15 minutos la glucemia capilar y de ser necesario hidratos de carbono orales.

b. De ser necesario iniciar infusión de glucocorticoide (hidrocortisona 100mg intravenoso en 100ml de solución salina 0.9% para 8 horas cada 8 horas) y monitorizar.

Iniciar protocolo en búsqueda de hipoglucemia:

i. Bajo consumo de hidratos de carbono

1. Reiniciar dieta si es posible.

2. Si no es posible iniciar dieta bajar insulina a media dosis basal

ii. Sobredosis de insulina

1. Rápida: monitorizar durante 6 horas subsecuentes cada hora

2. Ultralenta: monitorizar al menos 18 horas cada hora

iii. Antibióticos orales:

1. Determinar vida media y monitorizar con al menos 2 veces la vida media de la sulfonilurea.

5- No suspender insulina, mejor reconsiderar cambios en dieta.

Criterios de inclusión:

- a) Pacientes que acudieron a servicio de cirugía general del Hospital general de México.
- b) Cualquier género.
- c) Que aceptaron participar de manera voluntaria y firmaron consentimiento informado.
- d) Diagnóstico de Diabetes tipo 2.

Criterios de exclusión:

- a) Pacientes con 2 o más criterios de síndrome de respuesta inflamatoria sistémica.
- b) Sin evidencia de estado hiperosmolar o cetoacidosis diabética.
- c) Pacientes con hipertensión arterial sistémica.
- d) Pacientes con insuficiencia renal crónica.
- e) Deportistas de alto rendimiento.

Definición de las variables a evaluar y forma de medirlas

- **Dependientes:**

Glucemia Capilar

- a.** Definición conceptual: Se refiere a los niveles de dextrosa (glucosa dextrógira) sérica, la cual es extraída por medio de punción periférica, generalmente de capilares, se prefiere, ya que es teóricamente los niveles finales de glucemia (a nivel celular), pudiendo ser medido por método fotométrico. Es conveniente ya que la muestra puede ser muy pequeña, y la variabilidad a comparación de la central es menor al 5%.
- b.** Definición operacional: Se realizó por medio de glucómetro digital acucheck, mostrando rangos entre 40 y 600mg/dl.
- c.** Tipo de variable: ordinal.
- d.** Escala de medición: miligramos por cada decilitro.

- **Independientes**

OBESIDAD:

- a) Definición conceptual: Enfermedad crónica caracterizada por incremento de la grasa corporal asociada con riesgo para la salud. Tabla 1
- b) Definición operacional: Se realizó mediante el cálculo del índice de masa corporal (IMC) que se obtiene de dividir el peso en kilogramos entre la talla al cuadrado. Considerando obesidad para nuestra población un índice de masa corporal igual o mayor a 27kg/m^2

TABLA 1: CLASIFICACIÓN DE ESTADO NUTRICIONAL.

	IMC	<i>Clase</i>
<i>BAJO PESO</i>	<18.5	
NORMAL	18.5-24.9	
SOBREPESO	25-29.9	
OBESIDAD LEVE	30-34.9	I
OBESIDAD MODERADA	35-39.9	II
<i>OBESIDAD SEVERA</i>	>40	III
* El Grupo de Consenso de Obesidad a establecido para México obesidad $\geq 27\text{ kg/m}^2$ y ajuste con índice de Brocca para mujeres <1.51m de altura y hombres <1.64 m; considerar obesidad con $\text{IMC} \geq 25\text{ kg/m}^2$. ^(15,28)		

Por bioimpedancia eléctrica: Hombres mayor de 20% y mujeres mayor de 25%.

Perímetro de cintura: definido por la Federación Internacional de Diabetes y la Secretaria de Salud para mujeres con $\geq 80\text{ cm}$ y para varones $\geq 90\text{ cm}$.

- a. Tipo de variable: cuantitativa

- b. Escala de medición: continúa y ordinal por la agrupación en obesidad grado I, obesidad grado II y obesidad grado III

INDICE DE MASA CORPORAL (IMC)

- a. Definición conceptual: También referido como índice de Quetelet, es un marcador práctico para valorar obesidad y resulta de dividir el peso en kilogramos entre el cuadrado de la talla en metros. Es un indicador de peso óptimo para la salud, diferente de los cálculos de masa magra o grasa corporal porque solo considera peso y talla. Índice para caracterizar el comportamiento del peso en correspondencia o en relación a la estatura del individuo.
- b. Definición operacional: Se realizó mediante el cálculo del peso en kilogramos, entre la talla al cuadrado en metros.
- c. Categoría de la variable: Cuantitativa
- d. Escala de medición: Continua.

GLUCOSA EN AYUNO:

- a. Definición conceptual: La glucosa es un monosacárido que se forma como resultado de la digestión de carbohidratos y de la conversión de glucógeno por el hígado y es la fuente principal de energía celular. La glucosa es esencial para la función del cerebro y de los eritrocitos. El exceso de glucosa se almacena como glucógeno en el hígado y en las células musculares. La glucosa en ayuno se refiere a la concentración de glucosa en sangre posterior a 8-10 horas de ayuno.
- b. Definición operacional: Se realizó por medio de la metodología por punto final de glucosa oxidasa (GOD), peroxidasa (POD).
- c. Categoría de la variable: Cuantitativa
- d. Escala de medición: Discreta

COLESTEROL TOTAL.

- a. Definición conceptual: Compuesto liposoluble componente de todas las células del organismo, facilita el transporte y absorción de ácidos grasos y actúa como precursor de la síntesis de hormonas esteroideas. Niveles normales en el adulto: 150-200 mg/dl. Cuatro tipos: de alta densidad (HDL), de densidad intermedia (IDL), de baja densidad (LDL) y de muy baja densidad (VLDL).
- b. Definición operacional: Se realizó por medio de análisis bicromático por punto final, basado en la metodología de Alalin et al. Donde la producción de quinonimina es proporcional a la concentración de la muestra.
- c. Tipo de variable: Cuantitativa
- d. Escala de medición : Discreta

TRIGLICÉRIDOS SERICOS:

- a. Definición conceptual: Son compuestos que consisten en ésteres de ácidos grasos/ésteres de glicerol que representan la mayor parte de las lipoproteínas de muy baja densidad. Los triacilglicéridos que funcionan como lípidos de depósito o de almacenamiento son activamente sintetizados en las células hepáticas y adiposas. Para su síntesis se requieren dos precursores principales el 1-gliceril 3-fosfato y los acil Coenzíma A.
- b. Definición operacional: Se realizó por medio de un análisis enzimático.
- c. Tipo de variable: Cuantitativa.
- d. Escala de medición: Discreta.

HDL COLESTEROL (lipoproteínas de alta densidad)

- a. Definición conceptual: Las lipoproteínas de alta densidad comprenden distintas subpoblaciones (HDL nacientes, HDL3, HDL2, HDL-C o HDL-1) con un diámetro que oscila entre 8 nm y 12 nm, y un rango de densidades de flotación de 1,063-1,210g/ml. Casi 50% de las HDL son apolipoproteínas A-I, A-II, C y D. Del total de lípidos que transportan 40% es colesterol esterificado, y 60% son fosfolípidos y escasos triglicéridos. Las HDL nacientes son sintetizadas en el hígado e intestino. Tienen forma discoide. En las de origen hepático predomina la apolipoproteína E y en la intestinal la A-I. Las HDL son las encargadas del transporte reverso del colesterol, desde la periferia hacia el hígado.
- b. Definición operacional: Se realizó por medio de análisis bicromático por punto final, basado en la metodología de Alain et al. Donde la producción de quinonimina es proporcional a la concentración de la muestra.
- c. Tipo de variable: Cuantitativa
- d. Escala de medición: Discreta.

COLESTEROL SERICO LDL (lipoproteínas de baja densidad)

- a. Definición conceptual: Las lipoproteínas de baja densidad transportan el colesterol en el plasma desde el hígado a otras partes del cuerpo para depositarlo en los tejidos periféricos. Se relacionan con un aumento del riesgo de enfermedad arterioesclerótica del corazón y de enfermedad vascular periférica. Muestran proteínas y colesterol moderadamente alto y valores bajos de triglicéridos.
- b. Definición operacional: Se realizó por medio del análisis bicromático por punto final, basado en la metodología de Alain et al. Donde la producción

de quinonimina es proporcional a la concentración de colesterol de la muestra.

- c. Tipo de variable: Cuantitativa
- d. Escala de medición: Discreta

▪ **IMPEDANCIA BIOELÉCTRICA:**

- a. Definición conceptual: Resistencia que origina al paso de una corriente alterna por un circuito, en este caso el cuerpo del sujeto y está dada por la cantidad de grasa contenida en él.
- b. Definición operacional: Por medio de un impedómetro.
- c. Categoría de variable: numérica
- d. Escala de medición: ordinal

PESO CORPORAL

- a. Definición conceptual: fuerza ejercida sobre un cuerpo por la gravedad de la tierra.
- b. Definición operacional: Se mide en unidades de fuerza como newtons o poundals, aunque habitualmente se expresa en kilogramos o libras, puesto que se trata de una masa. Se pesará al paciente en una báscula con bata clínica exclusivamente en posición vertical.
- c. Categoría: Cuantitativa
- d. Escala de medición: continua

TALLA

- a. Definición conceptual: Distancia entre el punto más alto de la cabeza en el plano sagital a la superficie sobre la cual descansan los pies desnudos del sujeto.
- b. Definición operacional: Se realiza con altímetro, con paciente descalzo de pie con el cuerpo erguido en máxima extensión y cabeza erecta, ubicándose de espalda al altímetro con los pies y rodillas juntas, tocando con los talones el plano del altímetro. Se desciende la escuadra hasta tocar con esta el punto más elevado del cráneo (vértex), el resultado es en centímetros.
- c. Categoría de la variable: Cuantitativa
- d. Escala de medición: Continua

SÍNDROME DE RESPUESTA INFLAMATORIA SISTEMICA

- a. Definición conceptual: Respuesta sistémica antes situación que sobreponga cualidad de adaptación, puede ser mecánico, biológico, químico, emocional.
- b. Definición operacional: Se toman de acuerdo a puntuación, cada parámetro da un punto cada uno:

Se tomó frecuencia cardiaca mayor a 100 o menos a 90 latidos por minuto

- Frecuencia ventilatoria mayor a 20 o PaCO₂ menor a 32 mmHg
- Temperatura mayor a 38.3°C o menos a 36°C
- Leucocitos mayores de 12 mil por mm³, leucopenia menor a 4 mil por mm³ o más de 10% de bandas o formas jóvenes (o totales mayor a 3 mil por mm³)

- c. categoría: Cuantitativa
- d. Escala de Medición: Continua

Análisis estadístico

Las características antropométricas y bioquímicas de la población estudiada se expresan en tablas con medias \pm desviación estándar.

Para determinar la distribución normal de las variables se realizó prueba de Kolmogorov-Smirnov.

Se realizó prueba de regresión lineal para la correlación entre los marcadores bioquímicos.

Se realizó prueba de regresión lineal para la correlación de marcadores bioquímicos (glucometría capilar y la dosis de insulina (NPH, Detemir/Glargina)

Para valorar el riesgo o asociación entre glucemias capilares y las dosis de insulina.

Resultados

Datos generales

Se estudiaron un total de 126 pacientes, de los cuales son 52% son mujeres (66), la edad en promedio de 34 años (rango entre 22 -44 años), la cual no es estadísticamente significativo, se realizaron 6 procedimientos quirúrgicos siendo la colecistitis crónica litiasica la primera indicación (44 pacientes), posteriormente lipoma, (26 pacientes), apendicitis aguda no complicada (8) y el resto en procedimientos menores diversos (48 pacientes).

Como parte del protocolo pre quirúrgico se aseguró no haber embarazo, sin embargo no es parte de los criterios de exclusión.

Pacientes con obesidad Grado I 32 (25% de la población), y Grado II 8 (6%), no se presentó alguno con obesidad mórbida

Se observó que los pacientes con obesidad grado I o II no requirieron más tiempo para realizar control de la diabetes, así mismo tampoco requirieron mayor dosis de insulina.

Pacientes con dislipidemia: hipercolesterolemia 16 (12% de los pacientes) con hipercolesterolemia 60 (47%), no requirieron mayor días o de dosis de insulina para llegar al control.

Una vez obtenido los expedientes se observaron los siguientes resultados:

Se requieren menos días en realizar control por medio de análogos de insulina tipo insulina Glargina y Detemir, de estas se observa menor tiempo por parte de Detemir. Análisis demuestra resultados muestra estadísticamente significativo. (Tabla 2)

Tabla 2 Diferencia en días de control entre análogos de insulina y NPH

	PLA
N	126
Mínimo	0
Máximo	3
Diferencias más extremas	

Absolutas	6
Negativas	-3
Positivas	3
Z de KOLMOGOROV-SMIRNOV	1,292
Sig Atintot	0.071

Control en menos de 3 días:

Insulina NPH se obtuvo un porcentaje del 40%
 Insulina Detemir se obtuvo un porcentaje del 70%
 Insulina Glargina se obtuvo un porcentaje del 46.6%

Control en más de 3 días:

Insulina NPH se obtuvo un porcentaje del 53.3%
 Insulina Detemir se obtuvo un porcentaje del 53.3%
 Insulina Glargina se obtuvo un porcentaje del 56.7%

Hipoglucemias:

No se observaron hipoglucemias con análogos de insulinas, mientras con NPH 13 % de los pacientes observados. Sin embargo no es estadísticamente significativo.

Insulina NPH se obtuvo un porcentaje del 13%
 Insulina Glargina no se presentaron hipoglucemias
 Insulina Detemir no se presentaron hipoglucemias

Tabla 3 Hipoglucemia entre análogos de insulina y NPH

	PLA
N	126
Mínimo	60
Máximo	300
Diferencias más extremas	
Absolutas	240
Negativas	0
Positivas	120
Z de KOLMOGOROV-SMIRNOV	4.292
Sig Atintot	0.591

Se observaron menores niveles de dislipidemia en los pacientes los cuales tienen menor tiempo de tener diagnóstico de diabetes tipo 2 sin importar su edad.

Tabla 4 Vínculo entre en tiempo de diagnóstico y dislipidemia,

	PLA
N	126
Mínimo	0
Máximo	23
Diferencias más extremas	
Absolutas	23
Negativas	0
Positivas	23
Z de KOLMOGOROV-SMIRNOV	1,34
Sig Atintot	0.0037

Discusión:

Se hace hincapié en el diagnóstico primario de la diabetes mellitus tipo 2, los pacientes que se les realizó diagnóstico durante el protocolo quirúrgico requirió de menor número de días para control, como ya es conocido, la resistencia a la insulina es menor en los primeros años posterior al diagnóstico, y por lo tanto la dosis de insulina requerida es menor.

El mayor problema que se observó en este grupo de recién diagnóstico fue el apego a tratamiento, la gran mayoría se encontró en fase de negación de su enfermedad.

La desinformación sobre el uso de las insulinas en la población provocó aún más desapego.

Aunque se manejó el mismo esquema, y el mismo cálculo de requerimientos, la variabilidad de todas las insulinas es menor en dichos pacientes.

Es mucho más sencillo realizar control en pacientes con menor años de diagnóstico de diabetes, sin embargo, no se pudo determinar significancia estadística, ya que se encontraron datos incompletos, como el número de años de diagnóstico de tratamiento, así mismo los esquemas de antidiabéticos orales, previos a su ingreso.

Los regímenes insulínicos (como otros tratamiento inyectados), dependerán del paciente para su aplicación, durante la estancia intrahospitalaria el personal de enfermería se encarga de la dosis y tiempo de aplicación, por lo que la variación también dependerá del apego a tratamiento por parte del cuidador o paciente.

Se han observados en diversas series a nivel mundial, la efectividad de análogos de insulina de acción ultralarga, como Detemir y Glargina, por su baja variabilidad biológica. Sin embargo por su costo aún quedan fuera de varios esquemas de insulina, en nuestro medio aún es muy utilizada insulina NPH, y en esta revisión aunque se documentaron hipoglucemias, aún no es lo bastante fuerte para ser retirado del esquema de insulinización. (Tablas de anexo 3)

Se observa superioridad de insulina Detemir sobre Glargina en obtener menores días los cuales requieren para control glucémico, posiblemente por la biodisponibilidad de cada una, siendo la primera más fácil de iniciar cálculo para las dosis iniciales.

Se ha observado mayor trastorno metabólico con forme a mayor tiempo de evolución de la enfermedad metabólica, el cual es confirmado, lo que es interesante es independiente de la edad del paciente.

Sin embargo la insulina utilizada (NPH, Determir, Glargina etc.) son determinantes para el control de los pacientes perioperatorios, desafortunadamente los equipos quirúrgicos no tienen la experiencia para un manejo adecuado de la insulina, la gran mayoría se encontraba con esquema preprandial de insulina, con lo que difícilmente podrían llegar a metas terapéuticas.

Las complicaciones directamente por la hiperglucemia nunca se documentaron, ya que no se realizaba procedimiento con hiperglucemia, ya sea por el personal de cirugía o por anestesiología.

Comentarios:

Se realizaron revisiones de expediente clínico, no se reconoce las circunstancias exactas de cada paciente (referido lo cruento de cada procedimiento quirúrgico). Así mismo se reconocen la heterogeneidad de la población referente a los procedimientos quirúrgicos.

No existe mucha documentación por parte de los quirúrgicos en respecto a las enfermedades metabólicas de sus pacientes, por lo tanto la experiencia que podrían tomar de ella sería muy grande, en lo que se respecta a la hiperglucemia, en lo observado en la revisión, es mas factible detener un procedimiento quirúrgico, a ponerlo en condiciones adecuadas, por lo que los servicios clínicos como medicina interna son de especial importancia.

El uso de los antibiabeticos orales prequirurgicos es prácticamente nulo, y el uso de las insulinas se limita al uso de esquema rápido de insulina preprandial, con lo que no llegan a metas de glucemia, solamente los pacientes con resistencia baja a la insulina (que coincide con el menor número de años de diagnóstico), posiblemente pudieran responder.

El uso de insulina NPH, detemir o glargina, se encuentra casi restringido al médico internista o endocrinólogo.

El uso de dosis mayores de insulina no es terminante para el control adecuado, por lo que la educación y el monitoreo (intra o extra institucional), son piezas claves al control

La carga de trabajo en los servicios de cirugía general así como el poco personal, perjudican los controles, ya que existen registros en los que no se observan tomas de glucemia o aplicación de insulina correspondientes, así mismo la repercusión con hiperglucemia en el siguiente turno.

La población capturada es pequeña a comparación de la vista en los servicios de medicina interna.

Por lo que este estudio requiere de poblaciones mayores para alcanzar mayor impacto.

ANEXOS

Anexo 1. Nombre del Paciente

Edad

Sexo

Religión

Estado Civil

Escolaridad

Ocupación

Dirección completa

Teléfonos

Tiempo de Diagnostico de Diabetes

Tiempo de inicio de la sintomatología (primaria para diagnostico)

Tiempo de inicio de la neuropatía

Autonómica

Sensitiva

(test monofilamento 10 puntos)

Motora

Radiografía

Glucemia Actual

Diagnóstico/Co-morbididades (orden de importancia)

Tratamiento completo (medico-farmacologico, dietético, actividad fisica)

A porcentaje de apego

B porcentaje de apego

C porcentaje de apego

D porcentaje de apego

E porcentaje de apego

F porcentaje de apego

G porcentaje de apego

Laboratorios de ingreso:							
Glucosa		TSH					
Urea		T3L					
Creatinina		T4L					
Ácido úrico		T3t					
Colesterol		T4t					
Triglicéridos		Cortisonserico					
HDL		Depuracion calculada					
LDL							
Bil directa							
Bil indirecta							
Albumina							
ALT							
AST							
Fosfatasa Alcalina							
GGT							
DHL							
Amilasa							
Lipasa							
CPK							
CPK MB							
Fosfatasa ácida							
Sodio							
Potasio							
Cloro							
Calcio							
Magnesio							

HbC1c							
-------	--	--	--	--	--	--	--

Estimating calories

<p>Men:</p> <p>$662 - (9.53 \times \text{age [year]}) + \text{PA} \times (15.91 \times \text{weight [kg]} + 539.6 \times \text{height [m]})$</p> <p>* The PA coefficient is:</p> <p>sedentary = 1.0</p> <p>low active= 1.11</p> <p>active= 1.25</p> <p>very active= 1.48</p>
<p>Women:</p> <p>$354 - (6.91 \times \text{age [year]}) + \text{PA} \times (9.36 \times \text{weight [kg]} + 726 \times \text{height [m]})$</p> <p>• The PA coefficient is:</p> <p>sedentary= 1.0</p> <p>low active= 1.12</p> <p>active= 1.27</p> <p>very active= 1.45</p>

¿cómo estás?



riesgo de complicaciones según tu nivel A1c



Nombre:

Cama

Dieta:

Tipo Insulina.

- Rápida: Regular
 (R) Humalog/Apidra
 Novorapid Flexpen

- Basal: NPH
 (B) Lantus
 Levemir

Otras:

***Dosis correctora de insulina (UI)**
 (regular o análogo de rápida)

Glucemia (mg/dL)	< 35 UI/día < 60 kg	35-60 UI/día 60-90 kg	60-90 UI/día 90-150 kg	> 90 UI/día > 150 kg
150-200	1	2	2	4
201-250	2	3	4	8
251-300	3	5	7	12
301-350	4	7	10	16
> 350	5	8	12	20

***Pauta móvil**

GLUCEMIA (mg/dl)	INSULINA REGULAR (UI)
< 150	0
150-200	2
201-250	4
251-300	6
> 300	8

Glucemia	1	2	3	4	Individual
RITMO DE INFUSIÓN (ml/hora)					
<60	Protocolo de hipoglucemia				
61-80	0	0	0.5	1	
80-100	0.2	0.5	1	1.5	
101-120	0.5	1	1.5	2	
121-150	1	1.5	3	4	
151-180	1.5	2	4	6	
181-210	2	3	5	8	

Glucemia	1	2	3	4	Individual
RITMO DE INFUSIÓN (ml/hora)					
211-240	2	4	6	10	
241-270	3	5	8	12	
271-300	3	6	10	16	
301-340	4	7	12	20	
341-380	5	9	14	24	
>380	6	12	16	28	

* 100 UI insulina regular en 100 ml suero salino 0.9% (1 UI/ml)

FECHA	Desayuno		Post hora	Comida		Post hora	Cena		Post hora	Otros	
	Gluc	Insuli		Glucemia	Insulina		Glucemia	Insulina		Glucemia	Insulina
		H									
		R									
		R									
		R									
		R									
		R									
		R									
		R									

Diagnóstico:
 Objetivo de control:

Si hipoglucemia (Glu<60): No administran dosis de insulina rápida.
 Aplicar protocolo de hipoglucemia. Modificar insulina basal:

Tasa de depuración de creatinina **calculada:** Depuración en 24 horas:

Hipoglucemias registradas:

Porciones de hidratos de carbono:

Protocolo de Hipoglucemias:

- 1- Sospecha:
 - a. Sensación de hambre
 - b. Sudoración
 - c. Temblor fino de ambas manos
 - d. Intranquilidad, inquietud
 - e. Somnolencia
 - f. Pérdida del estado de despierto
 - g. Crisis Convulsivas

- 2- Diagnóstico: glucometría capilar (preferente) ó glucemia central menor a 60mg/dl

- 3- Si está despierto:
 - a. Iniciar hidratos de carbono orales (15g):
 - i. Dulce macizo (al menos 3 caramelos)
 - ii. Jugos o néctares de fruta
 - iii. Pastillas especializadas
 - b. Glucometría en 15 minutos después y de ser necesario repetir hasta recuperar mayor a 60mg/dl.

- 4- Si pierde el estado de despierto:
 - i. Vía permeable preferentemente
 - ii. Glucagon 10mg subcutánea o intramuscular
 - iii. Solución glucosada 50% 50 ml en bolo dosis única (25g de glucosa)
 - iv. Si recupera el estado de despierto medir en 15 minutos la glucemia capilar y de ser necesario hidratos de carbono orales.
 - b. De ser necesario iniciar infusión de glucocorticoide (hidrocortisona 100mg intravenoso en 100ml de solución salina 0.9% para 8 horas cada 8 horas) y monitorizar, iniciar protocolo en búsqueda de hipoglucemia diferente a los siguientes:
 - c. Determinar la causa de hipoglucemia:
 - i. Bajo consumo de hidratos de carbono
 1. Reiniciar dieta si es posible.
 2. Si no es posible iniciar dieta bajar insulina a media dosis basal
 - ii. Sobredosis de insulina
 1. Rápida: monitorizar durante 6 horas subsecuentes cada hora
 2. Ultralenta: monitorizar al menos 18 horas cada hora
 - iii. Antidiabéticos orales:
 1. Determinar vida media y monitorizar con al menos 2 veces la vida media de la sulfonilurea.

- 5- No suspender insulina, mejor reconsiderar cambios en dieta.

Referencias

-
- ¹ Chen, L. et al. *Nat. Rev. Endocrinol.* 8, 228–236 (2012); published online 8 November 2011
 - ² Instituto Mexicano del Seguro Social. Estadísticas Institucionales. Motivos de demanda de consultas, SUI 27, información estadística en salud, 2004
 - ³ Bolen S, Feldman L, Vassy J, et al. Systematic review: comparative effectiveness and safety of oral medications for type 2 diabetes mellitus. *Ann Intern Med* 2007;147:386–399
 - ⁴ Nyenwe EA, Jerkins TW, Umpierrez GE, Kitabchi AE. Management of type 2 diabetes: evolving strategies for the treatment of patients with type 2 diabetes. *Metabolism* 2011;60:1–23
 - ⁵ Mechanick JI, Camacho PM, Cobin RH, et al; American Association of Clinical Endocrinologists. American Association of Clinical Endocrinologists Protocol for Standardized Production of Clinical Practice Guidelines--2011. *Endocr Pract.* 2011;16:270-283
 - ⁶ Garber AJ, Handelsman Y, Einhorn D, et al. Diagnosis and management of prediabetes in the continuum of hyperglycemia: When do the risks of diabetes begin? A consensus statement from the American College of Endocrinology and the American Association of Clinical Endocrinologists. *Endocr Pract.* 2008;14:933-946.
 - ⁷ Joslin diabetes center and joslin clinic guideline for inpatient management of surgical and icu patients with diabetes (Pre, Peri and Postoperative Care) 10/02/09
 - ⁸ Browning LA, Dumo P. Sliding-scale insulin: An antiquated approach to glycemic control in hospitalized patients. *Am J Health Syst Pharm* 61:1611-1614, 2004.