



HOSPITAL GENERAL DE PACHUCA
UNIVERSIDAD AUTONOMA DEL ESTADO DE HIDALGO



TESIS

**“COMPARACIÓN DE LOS NIVELES DE GLUCOSA PERIOPERATORIA EN
PACIENTES NO DIABETICOS INTERVENIDOS QUIRURGICAMENTE CON
ANESTESIA GENERAL CONTRA BLOQUEO SUBARACNOIDEO”**

PRESENTA

M.C. MARGARITA CRUZ MENDOZA

DR. LEONCIO VALDEZ MONROY
ASESOR CLINICO DE INVESTIGACIÓN

DR. EN C. SERGIO MUÑOZ JUÁREZ
ASESOR UNIVERSITARIO

DRA. EN C. ALEJANDRA HERNÁNDEZ CERUELOS
ASESOR UNIVERSITARIO

MTRA CLAUDIA T. SOLANO PÉREZ
ASESOR METODOLÓGICO

ÍNDICE

I.	ANTECEDENTES	2
II.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	8
III.	OBJETIVOS	10
IV.	JUSTIFICACIÓN	11
V.	HIPOTESIS	12
VI.	MATERIAL Y MÉTODOS	13
VII.	ASPECTOS ÉTICOS	21
VIII.	RECURSOS HUMANOS, FISICOS Y FINANCIEROS	22
IX.	RESULTADOS	23
X.	DISCUSIÓN	25
XI.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	26
XII.	TABLAS Y GRÁFICAS	27
XIII.	ANEXOS	40
XIV.	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	44

I.- ANTECEDENTES

El ayuno preoperatorio es desagradable para los pacientes, que se quejan frecuentemente de sed y boca seca, sobre todo cuando hace calor, cuando se ha pre medicado con antisialógogos y cuando ocurren retrasos y cancelaciones de intervenciones. La deshidratación aumenta el riesgo de la anestesia y contribuye a la morbilidad perioperatoria ⁽¹⁾.

Tradicionalmente se ha promocionado un ayuno total preoperatorio de 8 a 12 horas con el único objetivo de disminuir el contenido gástrico y así evitar la aspiración pulmonar. Los conocimientos actuales de fisiología gástrica y de ayuno demuestran que una dieta prolongada facilita las condiciones para el vómito, pero además tiene un efecto deletéreo sobre el metabolismo del paciente ⁽¹⁾.

La glucosa constituye el principal sustrato energético corporal. A medida que pasan las horas y no se consumen alimentos, los niveles de glucosa en la sangre disminuyen estimulando procesos para obtener energía del cuerpo mismo. Uno de dichos procesos es la glucogenolisis, que consiste en la obtención de la glucosa acumulada en el hígado ⁽²⁾. Otro proceso involucra varias hormonas (por ejemplo, la insulina), que actúan a nivel de nuestra grasa y nuestros músculos, permitiendo obtener glucosa a partir de otros compuestos como proteínas o grasas (gluconeogénesis). Sin embargo, el hecho de no ingerir alimentos, asociado a la liberación de estas hormonas conlleva a un fenómeno que se ha denominado "estrés metabólico" que sumado al estrés quirúrgico, da origen a un gran consumo de proteínas y de calorías, que si no es frenado y corregido adecuadamente podría tener serias implicaciones en el resultado de la cirugía ⁽²⁾.

Los pacientes quirúrgicos están sometidos a un gran número de estímulos que lo afectan física y emocionalmente; el estrés quirúrgico produce cambios neuroendócrinos importantes, principalmente elevación de las hormonas contra reguladoras de la insulina como son el glucagón, cortisol y las catecolaminas. La respuesta del organismo al estrés depende de factores nerviosos, endocrinos y metabólicos; esta respuesta está destinada a mantener la homeostasis más que a conservar los niveles plasmáticos de glucosa. La disglucemia obedece a un doble mecanismo, déficit en la secreción de insulina y un aumento en los requerimientos para que la glucosa pueda ingresar a los tejidos ^(3,29).

Por otra parte uno de los principios básicos de la anestesia es brindar protección neurovegetativa, por lo cual se debe seleccionar una técnica anestésica que disminuya la respuesta al estrés y que la liberación de catecolaminas y cortisol se presenten en forma mínima ⁽³⁾. A partir de esta descripción teórica, se proponen estudiar los niveles de glucosa perioperatoria en pacientes no diabéticos; no existe un estudio sobre ello en el hospital general de Pachuca, menos aún se conoce la prevalencia de cuantos pacientes diabéticos se operan, teniendo en cuenta las complicaciones sobretodo posoperatorias que en ellos se producen, más aún la

disglucemia aguda perioperatoria en no diabéticos puede tener un mal resultado perioperatorio, por ejemplo se suprimen los diversos aspectos de la función inmune (quimiotaxis, fagocitosis, la generación de especies reactivas del oxígeno), dejándoles más propensos a complicaciones cardíacas posoperatorias, infecciones en la herida quirúrgica y estancia hospitalaria prolongada (4,30).

Los procedimientos quirúrgicos inducen un incremento en la respuesta endocrino-metabólica, lo que conlleva a un aumento de la concentración circulante de hormonas catabólicas, como las catecolaminas, glucagón y cortisol, acompañado de una disminución simultánea de las hormonas anabólicas: insulina y testosterona (1, 2, 3,19)

Estas alteraciones metabólicas provocan una movilización de sustratos y, finalmente, un estado catabólico con balance nitrogenado negativo. (4,5) Se sabe que la magnitud de esta respuesta siempre es proporcional a la gravedad del traumatismo quirúrgico. (1,5)

Las concentraciones plasmáticas de insulina disminuyen durante e inmediatamente después de la operación y regresan a los valores normales en los días siguientes. Aún es motivo de discusión si esto se debe a gluconeogénesis o a glucogenólisis hepática, ya que el metabolismo del hígado es alterado por los agentes anestésicos en la medida en que éstos afectan la liberación de las hormonas del estrés. (3, 6, 7,8)

Se sabe que aun cuando el paciente se encuentre bajo anestesia general el sistema nervioso autónomo es capaz de desencadenar la respuesta neuroendócrina ante el estímulo quirúrgico, ya que los anestésicos generales puede por sí mismos intensificar o desencadenar esta reacción (8,20)

La respuesta neuroendócrina se considera un mecanismo secundario a la lesión. Ésta se deriva de un conjunto de estímulos que van a desencadenar impulsos que se transmiten al sistema nervioso central por vías específicas. El desencadenamiento de un reflejo requiere que los nociceptores detecten el estímulo, lo traduzcan en actividad eléctrica y lo transmitan al encéfalo. (1, 2,8)

Entre los factores más importantes que desencadenan la respuesta neuroendócrina se encuentran el dolor y la ansiedad, lo cual estimula la liberación de catecolaminas, cortisol, opioides endógenos, hormona antidiurética, adrenocorticotrópica y aldosterona.

Los factores emocionales influyen en la liberación de adrenalina como parte de la respuesta al estrés, la cual es diferente en personas anestesiadas y no anestesiadas. (4, 5,8)

En los casos de sección medular, cuando se presenta un estímulo nocivo por abajo de la misma, no aumenta la secreción de corticoesteroides, mientras que si la lesión se encuentra por arriba del nivel de la sección, se origina una respuesta

debido a estimulación suprarrenal máxima. ^(9,10) Los pacientes a quienes se les realiza la cirugía de abdomen alto con anestesia epidural tienen disminución o inhibición de la respuesta neuroendocrina secundaria al traumatismo quirúrgico debido a que los anestésicos locales bloquean la transmisión de los impulsos aferentes provenientes del sitio de la lesión. ^(7, 8, 9, 10,11)

En contraste, se sabe que cuando la operación es realizada con anestesia general hay una disminución importante de la tolerancia a la glucosa y aumento de la liberación de insulina inducidos por el estímulo durante la operación, lo cual puede deberse, principalmente, a tres mecanismos: 1) Incremento de la producción de glucosa por el hígado secundario a un incremento en la liberación de catecolaminas y glucagón; 2) incremento en la producción de glucosa debido a estimulación simpática directa sobre el hígado; 3) inhibición de la secreción de insulina por incremento en la secreción de catecolaminas. ^(4, 7, 9,12)

Esta respuesta se inhibe con los anestésicos locales, ya que previenen la intolerancia a la glucosa y la supresión de la insulina debido probablemente a la inhibición de la respuesta adrenérgica a la operación; ^(12, 13,14) además, en el periodo postoperatorio disminuye de manera importante la mortalidad. ^(15, 16,17)

Conociendo los efectos deletéreos de la disglucemia y su asociación con malos resultados perioperatorios, así como los efectos beneficiosos de la insulina, sería lógico promover el control glicémico en el período perioperatorio. En la actualidad, no existe un valor unificado o bien aceptado para definir disglucemia perioperatoria ⁽⁵⁾.

Los efectos preoperatorios de la glucosa en sangre, la valoración de la hemoglobina glucosilada, los hipoglicemiantes orales y el régimen de la insulina, juegan un factor importante en el control glicémico intraoperatorio. Aunque no hay pautas establecidas para los niveles de glucosa preoperatoria, algunas importantes conclusiones se pueden extraer de investigaciones actuales ⁽⁵⁾

La disglucemia es una respuesta común a las enfermedades críticas y al estrés metabólico. Curiosamente la captación total de glucosa por el organismo se incrementa, pero principalmente en los tejidos independientes de insulina como el cerebro y los glóbulos rojos ⁽⁶⁾.

La captación de glucosa y la síntesis de glucógeno en el músculo esquelético se reducen, principalmente debido a un defecto en el transportador de la glucosa - 4 (GLUT4). Históricamente la disglucemia en los enfermos críticos, fue considerada un beneficio de adaptación para suministrar energía a órganos importantes; sin embargo la evidencia de que la disglucemia es un factor de riesgo independiente para la morbilidad y la mortalidad en el perioperatorio refuta esta noción ^(6, 39,40).

La terapia intensiva con insulina, soluciona algunos de los efectos de la disglucemia reduciendo el daño endotelial a través de la disminución de los niveles circulantes de factores proinflamatorios. El más destacado entre ellos el Factor de

Necrosis Tumoral (FNT) el cual está bien documentado tanto en el daño pulmonar como renal ⁽⁷⁾

La disglucemia es un fenómeno presente en el período perioperatorio vinculado a la respuesta metabólica preoperatoria del paciente, estrés neuroendócrino y resistencia aguda perioperatoria a la insulina, así como a su manejo intraoperatorio. Los pacientes con diabetes, síndrome metabólico, resistencia a la insulina preexistente (debido a la obesidad, etc.) o aquellos con disfunción celular subyacente, son más susceptibles de desarrollar disglucemia perioperatoria. Sin embargo el desarrollo de disglucemia inducida por el estrés en los pacientes no diabéticos presenta peores resultados que en los pacientes diabéticos ⁽⁷⁾.

La glucosa hepática contribuye al 90% de la producción total de glucosa. En condiciones perioperatorias la glucosa aumenta aproximadamente un 30% durante y después de la cirugía. La glucosa sanguínea en pacientes no diabéticos puede aumentar hasta 60 mg/día, respecto a las cifras preoperatorias. La elevación sanguínea de la glucosa se relaciona con disminución de la utilización de la misma por parte del músculo esquelético, que puede ser secundario al aumento de la resistencia a la insulina ⁽⁸⁾. La resistencia a la insulina es un estado de disminución del efecto biológico a cualquier concentración dada de insulina. Cuando esto ocurre de forma aguda en algunos individuos, el páncreas no es capaz de responder con hiperinsulinemia y el resultado es la disglucemia. La resistencia se ve afectada por la edad, la predisposición genética, el origen étnico, nivel de actividad física y el peso corporal. La ingesta calórica perioperatoria deficiente y el balance negativo de nitrógeno también aumenta la resistencia. Durante el trauma quirúrgico, la resistencia periférica a la acción de la insulina puede provocar un profundo efecto a nivel de los controladores principales de la glucosa (tejido adiposo, hígado, corazón y músculo esquelético ^(8, 35,36)).

La resistencia a la insulina y la respuesta a la disglucemia son también directamente relacionadas con el grado de trauma quirúrgico; las cirugías de tórax y abdomen provocan disglucemia profunda y prolongada. Por otra parte el grado de disglucemia es menor en el entorno de la cirugía laparoscópica en comparación con los procedimientos abiertos. La magnitud de la disglucemia también depende de los medicamentos utilizados durante la anestesia (esteroides, epinefrina o líquidos intravenosos que contengan dextrosa) ⁽⁹⁾.

La pérdida de sangre también puede estar relacionada de forma directa con la resistencia a la insulina. Es previsible que cualquier técnica anestésica que modifique la respuesta neuroendócrina al estrés intraoperatorio, también pueda modular tanto el metabolismo como las secuelas posteriores reduciendo el desarrollo de disglucemia perioperatoria. En las cirugías de la parte inferior del cuerpo, tanto la anestesia espinal como la epidural pueden mitigar el estrés y su respuesta. Por el contrario para las cirugías abdominales altas las técnicas de

anestesia neuroaxial (peridural o raquídea) parecen ser menos eficientes en inhibir ésta respuesta hiperglicémica ⁽⁹⁾.

Thorell et al, estudiaron 10 pacientes con cirugía electiva de colecistectomía abierta bajo anestesia general y demostraron que la resistencia a la insulina fue más notable en el primer día postoperatorio, persistiendo por 5 días, volviendo a la normalidad de 9 a 21 días después de la cirugía ⁽⁹⁾.

De acuerdo con las directrices actuales del Colegio Americano de Endocrinología y de la Asociación Americana de Diabetes (ADA), los individuos con una glucosa plasmática en ayunas de 100 a 125 mg/dl se consideran pre diabéticos, mientras que aquellos con niveles de glucosa plasmática en ayunas mayores a 126 mg/dl tiene diabetes mellitus. Se habla de regulaciones estrictas intraoperatorias 60 – 100 mg/dl con el uso de terapia insulínica en no diabéticos, pero existen problemas con la hipoglicemia ^(9,38).

Además se ha estratificado para el manejo intraoperatorio de glicemia que recomiendan el nivel de glucosa en ayunas por debajo de 110 mg/dl; menos de 140 mg/dl según el colegio americano de cirugía cardiotorácica sería lo ideal y el uso de terapia de insulina cuando es más de 180 mg/dl. Por otra parte la epidemia de Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2) continúa creciendo a pesar de una mayor conciencia y esfuerzos para controlar su progresión ⁽⁹⁾.

En este sentido los pacientes con Diabetes Mellitus Tipo 2 tan solo representan la punta del iceberg perioperatorio, ya que las alteraciones de los niveles de glicemia en aproximadamente el 40% de las personas no tienen conciencia de su padecimiento y tampoco son diagnosticadas. Además un gran número de pacientes adultos en el perioperatorio presentan disglucemias en ayuno (25.7%) o intolerancia a la glucosa (13.8%) siendo esto muy significativo. ^(10, 11,12)

En otro estudio, se observa que entre el 10% al 15% de los pacientes sin diagnóstico de diabetes, puede presentar hiperglucemia antes de la intervención quirúrgica. Pero en encuestas nacionales, sugieren que el 30 al 40% de la población no se realizan un control glicémico y que pueden ser clasificados como diabéticos o prediabéticos; por lo tanto una significativa proporción de pacientes que se presentan para la evaluación perioperatoria es probable que tengan una deficiencia en el control glicémico y son también más propensos a desarrollar disglucemia intraoperatoria y postoperatoria. ^(13,14)

Otra variedad de estudios mencionan que en contraste con anestesia inhalada, la analgesia/anestesia epidural con anestésicos locales establecido antes de la cirugía inhibe el aumento en la concentración de glucosa plasmática durante las cirugías abdominales; la técnica neuroaxial abolió el aumento en la concentración de glucosa en plasma a través de un efecto inhibitor sobre la producción de glucosa endógena, por ejemplo hay una reducción del 20% en la producción de glucosa por el bloqueo epidural y en otro estudio se demostró que en el grupo de pacientes con anestesia general inhalada existió un incremento en la

concentración de la glucosa plasmática de un 40% versus una técnica neuroaxial. (15, 16,37)

Así mismo el uso de propofol, opioides y combinación de varios anestésicos intravenosos, han demostrado tener efecto sobre los niveles perioperatorios de glucosa. Se reconocen los posibles efectos deletéreos de la disglucemia, su asociación con pobres resultados perioperatorios y los efectos saludables de insulina, lo que sería lógico para promover el control glicémico en el período perioperatorio. (17, 18,38)

Se ha demostrado que la glucosa sanguínea más alta se asoció con una mayor mortalidad y morbilidad en pacientes sin diabetes, pero no en pacientes con diabetes conocida, lo que sugiere que la hiperglucemia en este grupo puede representar una fisiopatología diferente a la historia natural de pacientes con diabetes conocida. (19, 20,39)

En 1993 Obata et al; llevó a cabo un estudio para evaluar la beneficios potenciales de la administración perioperatoria de glucosa. Se midieron las concentraciones plasmáticas de insulina, ácidos grasos libres, cuerpos cetónicos, ácidos amino, lactato, y piruvato en pacientes sometidos a gastrectomía parcial. Los resultados sugieren que la administración de glucosa estimuló la secreción de insulina y dio lugar a la acumulación de los sustratos tales como piruvato y alanina que eran utilizado fácilmente en el cuerpo. La administración de glucosa es útil para suprimir el catabolismo durante la cirugía de la parte superior del abdomen. (21, 22,23)

Diferentes fluidos cristaloides también pueden alterar los niveles de glucosa en el período intraoperatorio. La hiperglucemia persistente en el período perioperatorio ha sido consistentemente demostrado que se asocia con un aumento de las complicaciones en el postoperatorio, sobre todo después de la cirugía cardíaca y vascular en los pacientes diabéticos. (24, 25,40)

A pesar de la alta prevalencia perioperatoria de hiperglucemia en pacientes no diabéticos sometidos a cirugía cardíaca la incidencia en pacientes no diabéticos sometidos a cirugía abdominal mayor electiva todavía no se conoce. (26, 27,30)

A nivel nacional hay pocos estudios, sobre cuál es la variación de los niveles de glucosa en cirugías que no sean precisamente en pacientes críticos, neuroquirúrgicos, cirugía cardíaca, ni con circulación extracorpórea, por ello se plantea estudiar las variaciones de los niveles de glucosa en pacientes no diabéticos intervenidos quirúrgicamente en donde se pueda comparar las técnicas anestésicas general y neuroaxial ⁽¹⁰⁾. De acuerdo con la bibliografía donde se manifiesta que existe mayor variabilidad de los niveles de glucosa en la anestesia general comparada con una técnica neuroaxial (bloqueo subaracnoideo), atendiendo a grupos con buena comparabilidad y evitando sesgos de variación con otros tipos de cirugía (33, 35,39).

II.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La monitorización perioperatoria y el tratamiento de trastornos en los niveles sanguíneos de glucosa se estudiaron en el 2001 por Van den Berghe, quien publicó un ensayo controlado aleatorio de pacientes en estado crítico, el cual mostró que el control estricto de la glucosa de manera significativa redujo la morbilidad y la mortalidad hospitalaria.

Considerando que el manejo perioperatorio debe ser integral, más aun si se hace referencia que en nuestro país existe una alta prevalencia de pacientes diabéticos y muchos no conocen ser diabéticos los cuales pueden ser identificados durante el control pre anestésico, además si tenemos en cuenta que hay un mayor número de personas que se someten a procedimiento o intervenciones quirúrgicas en las cuales, estos pacientes son de más edad.

Se ha demostrado que por cada incremento de 20 mg/dl de la glucosa intraoperatoria promedio, el riesgo de eventos adversos se incrementa en más del 30%. La mayoría de los estudios del control glucémico se ha realizado en pacientes de la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) y en cirugía cardíaca por lo que estos resultados han sido extrapolados a otras situaciones clínicas.

La subestimación de los controles de glicemia perioperatoria ha despertado la preocupación de realizar este control, considerando que la disglucemia aumenta la morbilidad-mortalidad posoperatoria; por ello se pretende estudiar la variación de los niveles de glucosa perioperatorio comparando la técnica anestésica general versus la neuroaxial.

Se pretende con este estudio aportar conocimiento científico a los médicos anesthesiólogos y residentes acerca de las consecuencias que pudieran existir por alteración en los niveles de glucosa en el perioperatorio, la seguridad que pueda dar una técnica anestésica y el medir en el perioperatorio los niveles de glicemia. Claro está que la mayoría de los estudios como hemos redactado anteriormente, se han realizado en pacientes críticos y cirugías mayores; inclusive tampoco conocemos la estadística de cuantos pacientes diabéticos están bajo nuestras manos, es decir están subestimados los valores de glicemia perioperatoria; por ello este estudio pretende demostrar el problema de la variación en los niveles de glucosa perioperatoria comparando a pacientes que sean intervenidas con anestesia general o neuroaxial y que no padezcan diabetes mellitus tipo 2.

Esto hará conciencia de lo importante que es el control del manejo perioperatorio del nivel de glucosa y el uso de una técnica anestésica segura, para disminuir la morbilidad y mortalidad posoperatoria en nuestros pacientes a largo plazo.

Existe mucha información sobre el impacto del control de glucosa en diabéticos durante el período perioperatorio, en pacientes críticos, neuroquirúrgicos y de

intervenciones cardiacas; pero el riesgo/beneficio potencial de mejorar el control de la glucosa antes de un procedimiento quirúrgico electivo o en pacientes que no son críticos ni intervenidos a cirugías mayores necesita más investigación, por ello médicos anestesiólogos que participan en los cuidados perioperatorios deben estar atentos a encontrar pacientes con alteraciones del nivel de glucosa perioperatoria tanto en diabéticos como en no diabéticos.

Por lo tanto no existe ningún estudio realizado en el Hospital General de Pachuca en cuanto al conocimiento de los niveles de glucosa perioperatoria en pacientes no diabéticos, por ello el interés es investigar en cirugías de mediano riesgo en nuestro medio, porque se pueden estructurar dos grupos casi idénticos de pacientes, cuya variabilidad en la edad no es marcada, donde se comparara la variación de los niveles de glucosa perioperatoria entre anestesia general y neuroaxial.

Por lo anterior nos preguntamos:

¿Cuáles serán las variaciones de glucosa sérica en pacientes no diabéticos, manejados bajo anestesia general Vs bloqueo subaracnoideo?

III.- OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL: Determinar la variación de glucosa sérica en pacientes no diabéticos, durante el manejo bajo anestesia general Vs bloqueo subaracnoideo.

OBJETIVOS ESPECIFICOS:

1.- Determinar las variaciones de la glicemia:

- En tres tiempos: preoperatorio, a los 30 minutos del inicio de la cirugía, e inmediato al ingreso a la sala de recuperación.
- Con relación al tipo de anestesia (general Vs bloqueo subaracnoideo)

2.- Determinar las variaciones de la glicemia con relación al tipo de solución utilizada en el acto quirúrgico (solución Hartmann, solución salina 0.9%).

IV.- JUSTIFICACIÓN

Durante los eventos quirúrgicos se ha encontrado que existen variaciones en los niveles de glucemia lo que se traduce en comorbilidades debido a hipoglucemia e hiperglicemia durante la intervención quirúrgica o durante la estancia en la unidad de cuidados pos anestésicos, estas han sido muy variable entre los estudios. Mientras que la hipoglucemia grave ha sido definido consistentemente como <40 mg / dl, hipoglucemia se ha definido en cualquier lugar de 40 a 70 mg / dl y para hiperglicemia pueden variar desde 150-220 mg / dl, por tal motivo el identificar los promedios de las variaciones glicémicas dependiendo del tipo de cirugía y de técnica anestésica aplicada nos ayudara a mantener un mejor control de las mismas no solo en pacientes sin patología agregada sino que también podrían ser aplicados los beneficios a pacientes con factores de riesgo como lo es la diabetes mellitus tipo 2 y favorecer la disminución de los índices de factores de riesgo para presentar alguna complicación postquirúrgica, brindando así una recuperación quirúrgica mayormente satisfactoria.

La subestimación de los controles de glicemia peri-operatoria ha despertado la preocupación de realizar un estudio detallado de las variaciones de esta, considerando que la disglucemia aumenta la morbilidad-mortalidad posoperatoria; por ello se pretende estudiar la variación de los niveles de glucosa peri-operatorio comparando la técnica anestésica general versus bloqueo subaracnoideo.

Pretendiendo ampliar el conocimiento sobre las repercusiones bioquímicas de los cambios agudos de los niveles glicémicos durante cualquier evento quirúrgico nos ayudara a hacer conciencia de lo importante que es el control del manejo peri-operatorio del nivel de glucosa y el uso de una técnica anestésica segura, para disminuir la morbilidad y mortalidad posoperatoria en nuestros pacientes a largo plazo.

V.- HIPÓTESIS

Ha

Las variaciones de glucosa sérica en pacientes no diabéticos, durante la cirugía, serán un más altos en los pacientes manejados con anestesia general, en comparación a los pacientes manejados bajo anestesia regional, en referencia a la basal.

Ho

Las variaciones de glucosa sérica en pacientes no diabéticos, durante la cirugía, serán menores en los pacientes manejados con anestesia general, en comparación a los pacientes manejados con anestesia regional, en referencia a la basal.

VI.- MATERIAL Y MÉTODOS

VI.1. Lugar donde se realizó la investigación:

HOSPITAL GENERAL DE PACHUCA, unidad de segundo nivel de atención médica, en el servicio de anestesiología en el turno matutino, vespertino, diurno y especial.

VI.2. Diseño del estudio:

Tipo de estudio: observacional, longitudinal, cohorte cerrada.

VI.3. Ubicacion espacio-tiempo:

- 1.- Lugar: el estudio se realizó en el área de quirófanos.
- 2.- Tiempo: el inicio de la investigación dependió de la aprobación del proyecto
- 3.- Persona: Todos aquellos pacientes no diabéticos que fueron intervenidos quirúrgicamente y cumplieron con los criterios de inclusión.

VI.4. SELECCIÓN DE LA POBLACIÓN DE ESTUDIO

1.- **Criterios de inclusión:**

- a) Pacientes mayores de 18 años de edad.
- b) Paciente con más de 8 horas de ayuno.
- c) Pacientes quirúrgicos de maxilofacial, cirugía plástica reconstructiva, cirugía general, ginecología, urología, otorrinolaringología, programada.
- d) Pacientes ASA I, II y III
- e) Pacientes candidatos a anestesia General balanceada
- f) Pacientes candidatos a bloqueo subaracnoideo.
- g) Pacientes con IMC <30

2.- Criterios de exclusión:

- a) Pacientes con Diabetes mellitus, Hipertensión arterial sistémica, Dislipidemias y Obesos.
- b) Embarazadas o que hayan tenido diabetes gestacional.
- c) Pacientes con Insuficiencia renal, hepática, pancreática.
- d) Pacientes con infarto agudo al miocardio, colapso cardiovascular perioperatorio.
- e) pacientes sometidos a cirugía menor de una hora, cirugía de trauma y emergencia.
- f) Pacientes con ovario poliquístico.
- j) Pacientes con enfermedades infecto contagiosa.

3.- Criterios de eliminación:

Pacientes que durante la intervención, requieran o necesiten manejo anestésico con doble técnica anestésica (general-neuroaxial).

VI.5. DETERMINACION DEL TAMAÑO DE MUESTRA Y TECNICA DE MUESTREO

VI.1. Tamaño de la muestra entre la comparación de dos medias

$$n = \frac{2(z_{\alpha} + z_{\beta})^2 s^2}{d^2}$$

- donde: n son los individuos necesarios en cada una de las muestras;
 z_{α} es el valor z correspondiente al riesgo deseado;
 z_{β} es el valor z correspondiente al riesgo deseado;
 s^2 es la varianza de la variable cuantitativa que tiene el grupo control o de referencia;
 d es el valor mínimo de la diferencia que se desea detectar (datos cuantitativos).

$Z_{\alpha}=95\%$

$Z_{\beta}=80\%$

$S^2=5.76$

$d^2=15.8$

El tamaño de muestra para este estudio será de 60 participantes, de los cuales se repartirán 30 a cada uno de los dos grupos (anestesia general y el de bloqueo subaracnoideo) ¹¹.

VI.2. Muestreo: No probabilístico por cuotas hasta completar los 30 participantes en cada grupo.

VI.6. DEFINICION OPERACIONAL DE VARIABLES

VARIABLE DEPENDIENTE: NIVELES DE GLICEMIA

VARIABLE INDEPENDIENTE: PACIENTES NO DIABETICOS QUE SE INTERVIENEN QUIRURGICAMENTE

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	ESCALA DE MEDICION	FUENTE
Niveles de glicemia	Es la medida de concentración de glucosa libre en sangre, suero o plasma sanguíneo. Se puede medir en sangre arterial, venosa y capilar	Cifra de glucosa registrada tras la toma de una muestra sanguínea.	Cuantitativa Continua	Glicemia capilar
Técnica anestésica	Acto médico en el que se usan fármacos para bloquear la sensibilidad táctil y dolorosa en un paciente en todo o parte de su cuerpo con o sin compromiso de conciencia	Tipo de procedimiento anestésico empleada ya sea neuroaxial o general	Cualitativa Dicotómica 1= regional 2= general	Programación de quirófano

Tipo de cirugía	Procedimiento quirúrgico que abarca las estructuras abdominales y pélvicas	Tipo de procedimiento quirúrgico empleado	Cualitativa Categórica	Programación de quirófano
Duración de la cirugía	Tiempo que va desde la colocación de los campos quirúrgicos, hasta terminar de suturar la incisión quirúrgica	Tiempo en minutos que dura un procedimiento quirúrgico.	Cuantitativa Continua	Hoja de registro de anestesia
Edad	Tiempo transcurrido desde la fecha de nacimiento hasta la actualidad	Tiempo en años que ha vivido una persona hasta el momento	Cuantitativa discreta	Historia clínica
IMC	Índice del peso de una persona en relación con su estatura, evalúa el grado de riesgo asociado a la obesidad	Índice de obesidad de una persona	Cuantitativa Continua	Historia clínica
ASA	Escala que determina el estado físico del paciente previo a la cirugía.	Valoración del estadio físico de una persona antes de un evento quirúrgico.	Cualitativa categórica 1= ASA I 2=ASA II 3= ASA III	Valoración preanestésica

VI.7. DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA DESARROLLADA

Todos los pacientes que se incluyeron en este estudio, ingresaron provenientes de piso de Cirugía General, ginecología y obstetricia, urología, traumatología, maxilofacial y otorrinolaringología, admisión de Cirugía Ambulatoria, al quirófano central del Hospital General de Pachuca; a su ingreso fueron valorados por el médico residente y adscrito de Anestesiología, llevándose a cabo en dicho momento la identificación de los criterios de inclusión. Al reunir las condiciones, se le informó al paciente del tipo de anestesia que se le aplicaría y se le invitó a participar en el estudio. Se explicó al paciente o responsable legal de éste de la técnica anestésica, se entregó consentimiento informado con explicación detallada de la técnica, objetivos y justificación del estudio, así como los beneficios y riesgos. El paciente declaró estar informado y aceptó la participación en el estudio de investigación, firmó de aprobación en hoja de consentimiento informado.

Posteriormente a la valoración el paciente se trasladó a una sala de quirófano, se realizó monitorización con TA, oximetría de pulso, FC, se colocó una vía venosa permeable con solución Hartmann o CINA al 0.9%.

Se procedió a la toma de la primera glicemia capilar por medio de la punción con lanceta de la yema de uno de los dedos del paciente.

Se aplicó la técnica anestésica adecuada e indicada para cada paciente y el tipo de cirugía a realizar, en cuanto a la técnica regional fue bloqueo subaracnoideo. Se administró carga hídrica con solución Hartmann a 10 ml/kg de peso, colocación de bloqueo en el nivel L2-L3, con aguja Quincke No. 27 hasta espacio subaracnoideo y se administró bupivacaína hiperbárica a dosis de 200 mcg/kg de peso con 20mcg fentanil.

En cuanto a la técnica general, se inició preoxigenación con mascarilla facial y oxígeno a 3L/min por 5 minutos, con FiO₂ al 100%, se inició inducción con midazolam a 50mcg/kg, fentanilo 3mcg/kg, propofol 2mg/kg y relajación muscular

con vecuronio 100mcg/kg, se intubo paciente sin incidentes y se mantuvo anestesia con sevoflorano con CAM de acuerdo a las necesidades de cada paciente.

Treinta minutos de iniciada la anestesia se tomó la segunda muestra de glicemia capilar en la yema de otro de los dedos del paciente y se plasmaron en la hoja de registro anestésico.

Una vez terminado el acto quirúrgico y anestésico, se ingresó paciente a unidad de cuidados posanestésicos y se tomó la tercera muestra de glicemia capilar de la yema de otro de los dedos del paciente.

VI.8. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

Análisis de la información: se utilizó el software STATA versión 12, el tipo de análisis realizado fue bivariado, se realizaron diferencias de proporciones entre la anestesia general y el bloque subaracnoideo, así como diferencias de medias entre las glicemias capilares tomadas en tres tiempos.

VI.9. INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE INFORMACIÓN

Hoja de recolección de datos demográficos durante el procedimiento quirúrgico, con el registro de las mediciones de las glicemias capilares en los tres tiempos (antes del ingreso a sala de quirófano, 30 minutos después de iniciada el acto anestésico, al ingreso a unidad de cuidados postanestésicos).

VII.- ASPECTOS ÉTICOS

Se realizó el estudio en base al Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud, en específico a los siguientes artículos:

ARTÍCULO 17.- Se considera como riesgo de la investigación a la probabilidad de que el sujeto de investigación sufra algún daño como consecuencia inmediata o tardía del estudio. Para efectos de este Reglamento, las investigaciones se clasifican en las siguientes categorías;

II. Investigación con riesgo mínimo: Estudios prospectivos que emplean el riesgo de datos a través de procedimientos comunes en exámenes físicos o psicológicos de diagnósticos o tratamiento rutinarios, entre los que se consideran: pesar al sujeto, pruebas de agudeza auditiva; electrocardiograma, termografía, colección de excretas y secreciones externas, obtención de placenta durante el parto, colección de líquido amniótico al romperse las membranas, obtención de saliva, dientes deciduales y dientes permanentes extraídos por indicación terapéutica, placa dental y cálculos removidos por procedimiento profilácticos no invasores, corte de pelo y uñas sin causar desfiguración, extracción de sangre por punción venosa en adultos en buen estado de salud, con frecuencia máxima de dos veces a la semana y volumen máximo de 450 Ml. en dos meses, excepto durante el embarazo, ejercicio moderado en voluntarios sanos, pruebas psicológicas a individuos o grupos en los que no se manipulará la conducta del sujeto, investigación con medicamentos de uso común, amplio margen terapéutico, autorizados para su venta, empleando las indicaciones, dosis y vías de administración establecidas y que no sean los medicamentos de investigación que se definen en el artículo 65 de este Reglamento, entre otros.

Por lo anterior se clasifica como estudio con riesgo mínimo.

VIII.- RECURSOS HUMANOS, FISICOS Y FINANCIEROS

Recursos humanos:

- Investigador: M.C. Margarita Cruz Mendoza, residente del segundo año de la especialidad de anestesiología.
- Asesor de tesis: Dr. Leoncio Valdez Monroy, jefe del servicio de Anestesiología.

Recursos físicos:

- Glucómetro Accu- Check (1 glucómetro)
Costo aproximado: \$ 600.00 pesos
- Tiras reactivas Accu-Chek (60 tiras)
Costo aproximado: \$ 300.00 pesos
- Hojas de papel
Costo aproximado: \$ 100.00 pesos

Recursos financieros: el glucómetro y las tiras reactivas pertenecen al servicio de anestesiología.

IX. RESULTADOS

Las características físicas de los pacientes sometidos al estudio de investigación se mantuvieron dentro de una homogeneidad, en cuanto a peso, talla e índice de masa corporal, no se observó ninguna diferencia estadísticamente significativa en ambos grupos.

Los padecimientos por los que fueron intervenidos y el tipo de operación realizada a cada paciente fue variado, con un 30% fueron de traumatología y ortopedia y un 8% de urología.

No existen modificaciones en los niveles de glicemia en el periodo prequirúrgico en ninguno de los 2 grupos, con una glucemia mínima de 64mg/dl y una máxima de 139mg/dl, con una desviación estándar de 14.2 (tabla no.7). Comparando ambos grupos (bloqueo subaracnoideo y anestesia general) se obtuvo una desviación estándar de 15.8 y 12.5 respectivamente, con un valor de $P \geq 0.05$ (grafico no.5).

Tampoco existe una diferencia en los niveles de glicemia a los 30 minutos de iniciado el acto quirúrgico, con un nivel de glicemia mínimo de 67mg/dl y uno máximo de 149mg/dl, con una desviación estándar de 18.3 (tabla no.8). En comparación con los dos grupos no hay diferencia estadísticamente significativa de los niveles de glicemia a los 30 minutos, con una desviación estándar de 16.1 para el grupo de anestesia general y 20.4 para el grupo de bloqueo subaracnoideo (grafico no.6).

En cuanto a la glicemia postquirúrgica tomada en el área de cuidados postanestésicos, se registraron valores mínimos de 65mg/dl y máximos de 155mg/dl, con una desviación estándar de 22.3 (tabla no.9) Sin embargo si existe un incremento estadísticamente significativo de la glicemia postquirúrgica, tomada en el área de cuidados posanestésicos, en comparación con ambos grupos con una desviación estándar de 21.5 para el grupo de anestesia general y 21.4 para el de bloqueo subaracnoideo con un valor de $P \leq 0.01$.

Existe un incremento de la glicemia postanestesia con el bloqueo subaracnoideo 35% y con la anestesia general 58%.

No existe un incremento de la glicemia en relación a la solución utilizada, en ninguno de los 2 grupos.

No existen modificaciones de la glucemia con significancia estadística en relación al tiempo anestésico en ambos grupos.

En relación al tiempo de anestesia y tipo de solución utilizada no se observó un incremento de la glicemia en ninguno de los tres tiempos de toma de las glicemias capilares.

X.- DISCUSIÓN

Las características antropométricas de los pacientes incluidos en el estudio no son significativas por lo que no tiene repercusión en este.

La solución endovenosa utilizada en ambos grupos no generó cambios significativos en ambos grupos.

Los niveles de glucosa capilar medidos en un periodo prequirúrgico no muestran modificaciones significativas para ambos grupos.

Los niveles de glucosa capilar medidos 30 minutos después de iniciado el procedimiento quirúrgico permanecieron prácticamente iguales en ambos grupos, por lo que tampoco se consideran significativos.

Los niveles de glucosa capilar registrados en el área de cuidados postanestésicos sí muestran aumento de estos en los pacientes del grupo de anestesia general en comparación con los de bloqueo subaracnoideo.

Por lo que en el presente estudio se demostró que la respuesta hiperglucémica en pacientes no diabéticos es menor y más fácilmente controlable con el bloqueo subaracnoideo, lo cual fue demostrado estadísticamente, por lo que se concluye y acepta la hipótesis que se planteó al inicio del estudio.

Sin embargo, consideramos que en el paciente diabético esta diferencia puede ser clínicamente trascendental, con repercusiones importantes en la morbilidad y mortalidad.

XI.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De acuerdo a los objetivos específicos propuestos en ésta investigación, podemos decir que se cumplieron satisfactoriamente, puesto que se registraron las variables y se analizaron.

Se midieron los niveles de glicemia capilar en el periodo preoperatorio, determinando que no tienen cambios significativos.

A si también fueron analizados los niveles de glicemia capilar a los 30 minutos de iniciado el acto quirúrgico los cuales tampoco mostraron cambios marcados en ambos grupos.

Además los datos recolectados y analizados, respondieron igualmente de manera satisfactoria la pregunta de investigación, ya que se obtuvieron resultados compatibles con las variaciones de los niveles de glicemia en los tres tiempos diferentes, tanto en la anestesia general como en el bloqueo subaracnoideo, y se comprobó que existe un aumento de estos niveles de glucosa en la anestesia general, cumpliéndose con el objetivo general.

Creemos necesario llevar a cabo el presente estudio en pacientes diabéticos en quienes es necesario tener mayor inhibición de la respuesta endocrina-metabólica al acto anestésico-quirúrgico, y ver los cambios de los niveles glucémicos a los que son sometidos estos pacientes tanto en una anestesia general con en el bloqueo subaracnoideo.

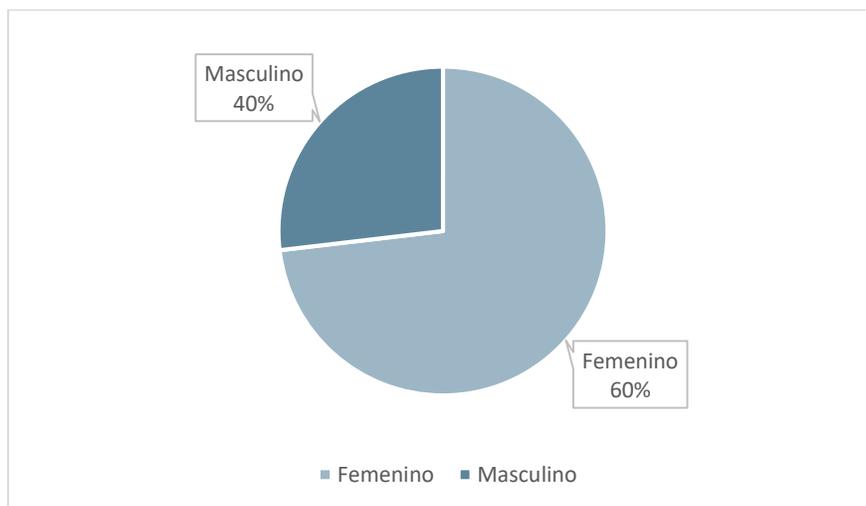
XII.- TABLAS Y GRÁFICAS

Tabla no. 1 Edad de los pacientes del estudio

EDAD				
Total	Media	Desviación estándar	Mínima	Máxima
60	42.18333	16.63822	18	85

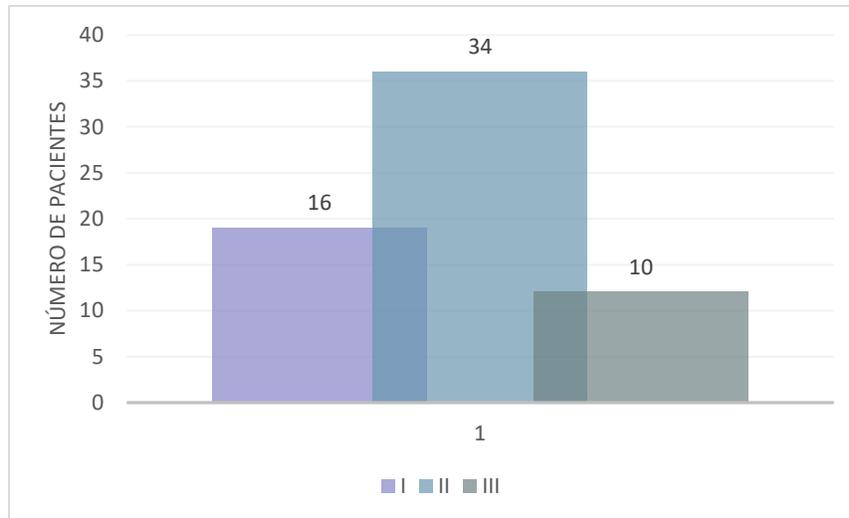
Fuente: base de datos n=60

Gráfica no. 1 Sexo de los pacientes del estudio



Fuente: base de datos n=60

Gráfica no. 2 Clasificación ASA de los pacientes del estudio



Fuente: base de datos n=60

Tabla no. 2 Peso de los pacientes del estudio

PESO				
Total	Media	Desviación estándar	Mínima	Máxima
60	65.43333	9.466026	45	90

Fuente: base de datos n=60

Tabla no. 3 Talla de los pacientes del estudio

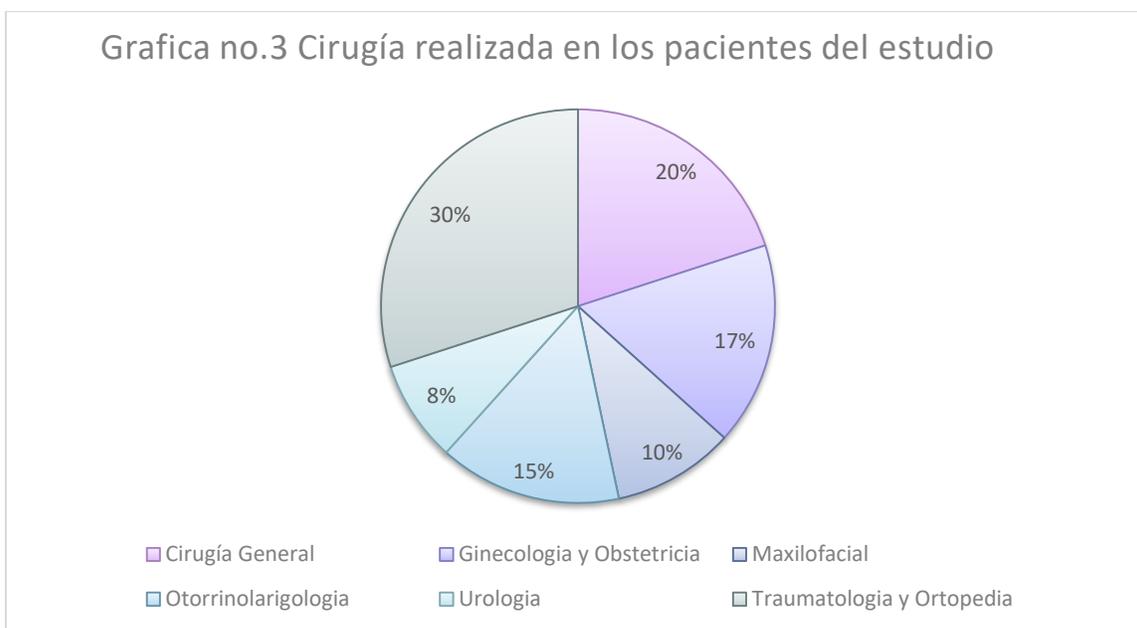
TALLA				
Total	Media	Desviación estándar	Mínima	Máxima
60	157.8755	21.96798	150	180

Fuente: base de datos n=60

Tabla no. 4 Índice de masa corporal de los pacientes del estudio

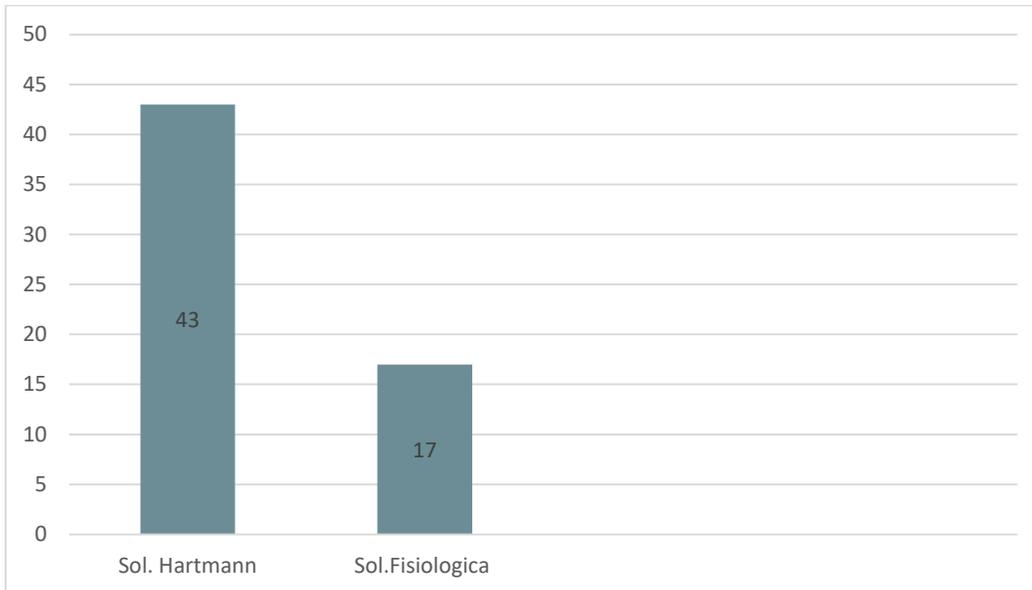
ÍNDICE DE MASA CORPORAL				
Total	Media	Desviación estándar	Mínima	Máxima
60	28.44776	4.31447	20	29

Fuente: base de datos n=60



Fuente: base de datos n=60

Gráfica no. 4 Tipo de solución utilizada en los pacientes del estudio



Fuente: base de datos n=60

Tabla no. 5 Tiempo quirúrgico de los pacientes del estudio

TIEMPO QUIRÚRGICO				
Total	Media	Desviación estándar	Mínima	Máxima
60	75.25	24.98177	40	120

Fuente: base de datos n=60

Tabla no. 6 Tiempo anestésico de los pacientes del estudio

TIEMPO ANESTÉSICO				
Total	Media	Desviación estándar	Mínima	Máxima
60	87.58333	26.75203	50	150

Fuente: base de datos n=60

Tabla no. 7 Glicemia prequirúrgica de los pacientes del estudio

GLICEMIA PREQUIRÚRGICA				
Total	Media	Desviación estándar	Mínima	Máxima
60	96.36667	14.24003	64	139

Fuente: base de datos n=60

Tabla no. 8 Glicemia a los 30 minutos de los pacientes del estudio

GLICEMIA A LOS 30 MINUTOS				
Total	Media	Desviación estándar	Mínima	Máxima
60	100.85	18.33939	67	149

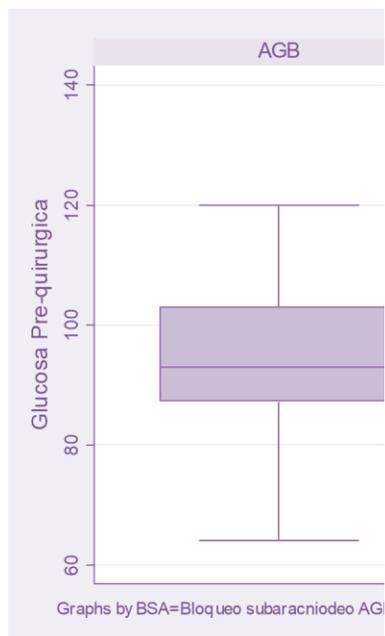
Fuente: base de datos n=60

Tabla no. 9 Glicemia en la UCPA de los pacientes del estudio

GLICEMIA EN LA UCPA				
Total	Media	Desviación estándar	Mínima	Máxima
60	104.45	22.37161	65	155

Fuente: base de datos n=60

Grafica no. 5 Comparación de glicemia prequirúrgica según tipo de anestesia realizada, media y desviación estándar

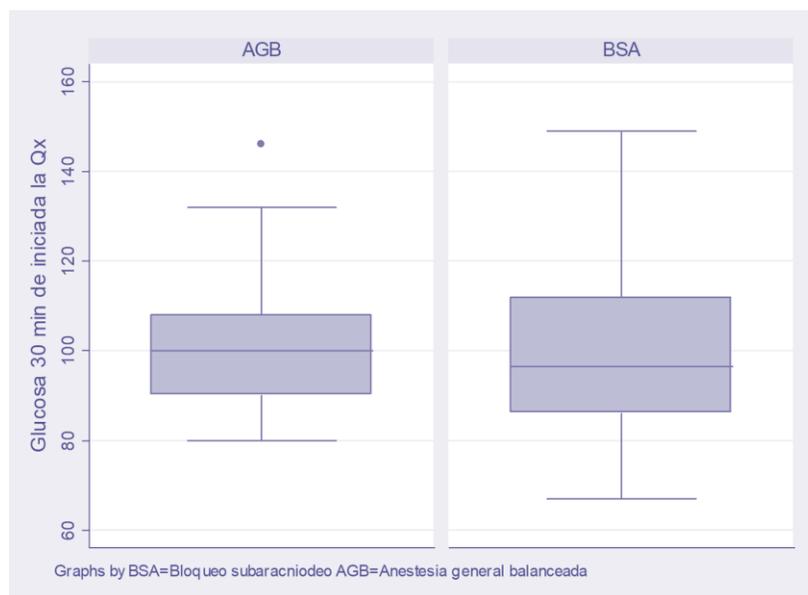


Niveles de glicemia pre-quirúrgica, en ambos grupos. BSA en rangos de 90 a 110mg/dl. para AGB de 85 a 105 mg/dl.

GRUPO	TOTAL	MEDIA	DESVIACIÓN ESTANDAR
AGB	30	94.73333	12.51464
BSA	30	98	15.82447

Fuente: base de datos n=60

Grafica no. 6 Comparación de glicemia a los 30 minutos de iniciada la cirugía, según tipo de anestesia realizada, media y desviación estándar

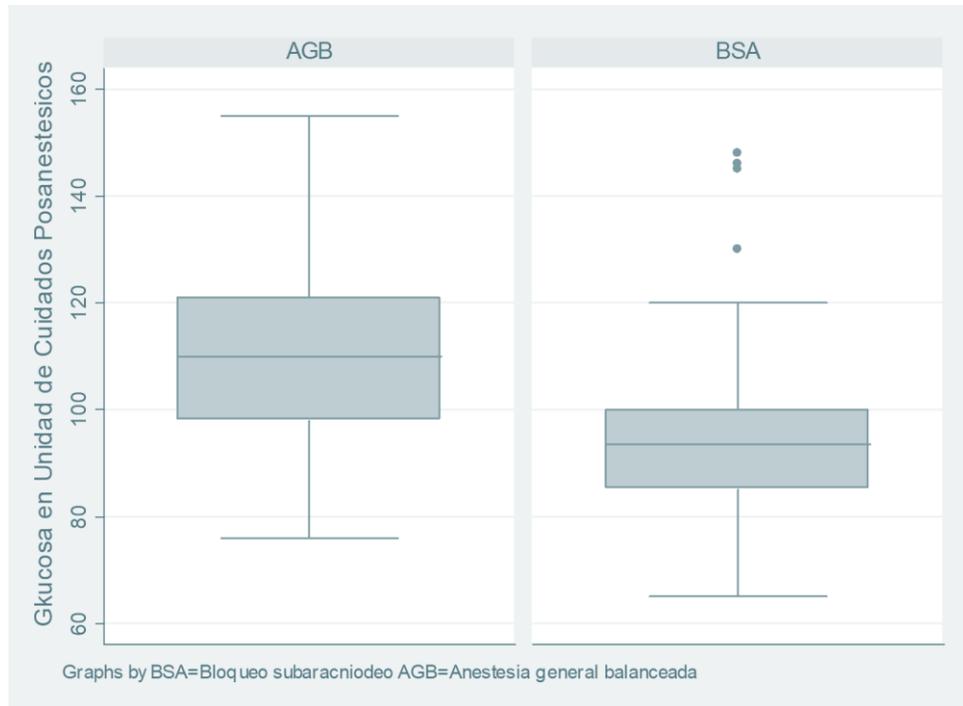


Niveles de glicemia a los 30 minutos de iniciado el procedimiento quirúrgico, para BSA van de 85 a 110mg/dl y para AGB de 90 a 105mg/dl.

GRUPO	TOTAL	MEDIA	DESVIACIÓN ESTANDAR
AGB	30	101.9	16.18077
BSA	30	99.8	20.49794

Fuente: base de datos n=60

Grafica no. 7 Comparación de glicemia en UCPA, según tipo de anestesia realizada, media y desviación estándar

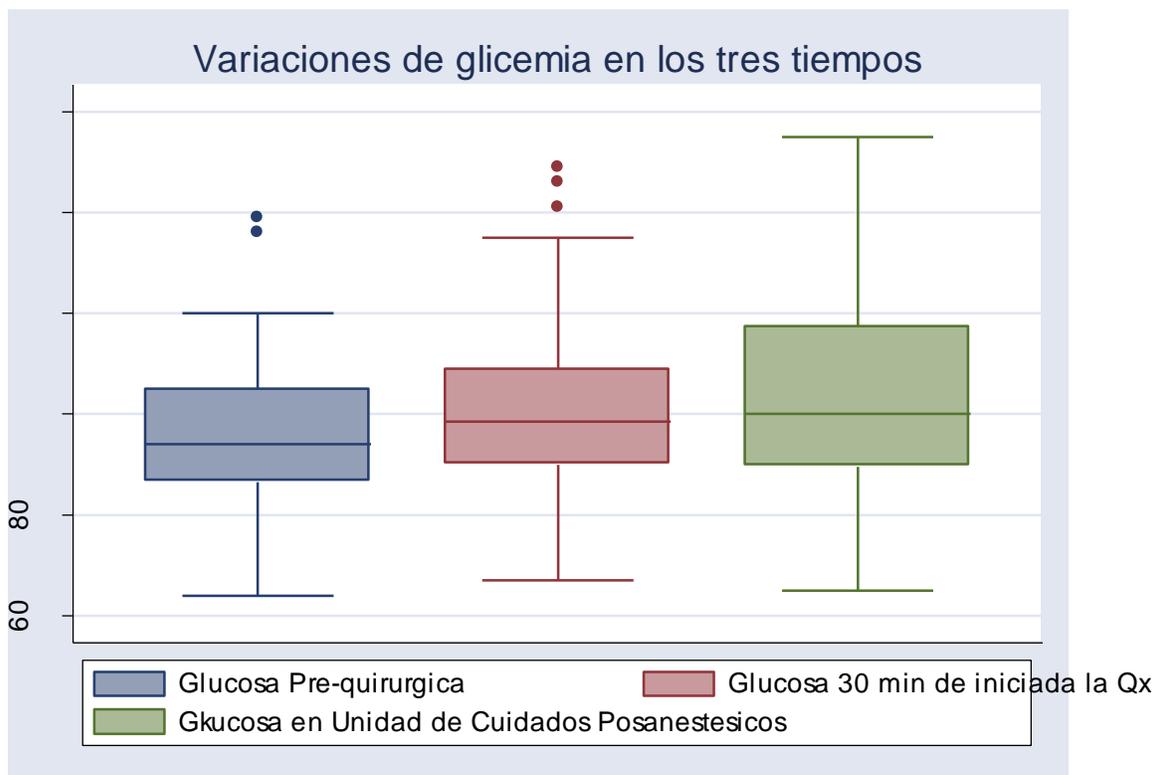


Niveles de glicemia en la UCPA, para BSA de 85 a 100mg/dl y para AGB de 100 a 120mg/dl, mostrando diferencia en mediciones.

GRUPO	TOTAL	MEDIA	DESVIACIÓN ESTANDAR
AGB	30	111.2	21.57329
BSA	30	97.7	21.41406

Fuente: base de datos n=60

Grafica no. 8 Comparación de glicemias en los tres tiempos, según tipo de anestesia realizada, media y desviación estándar

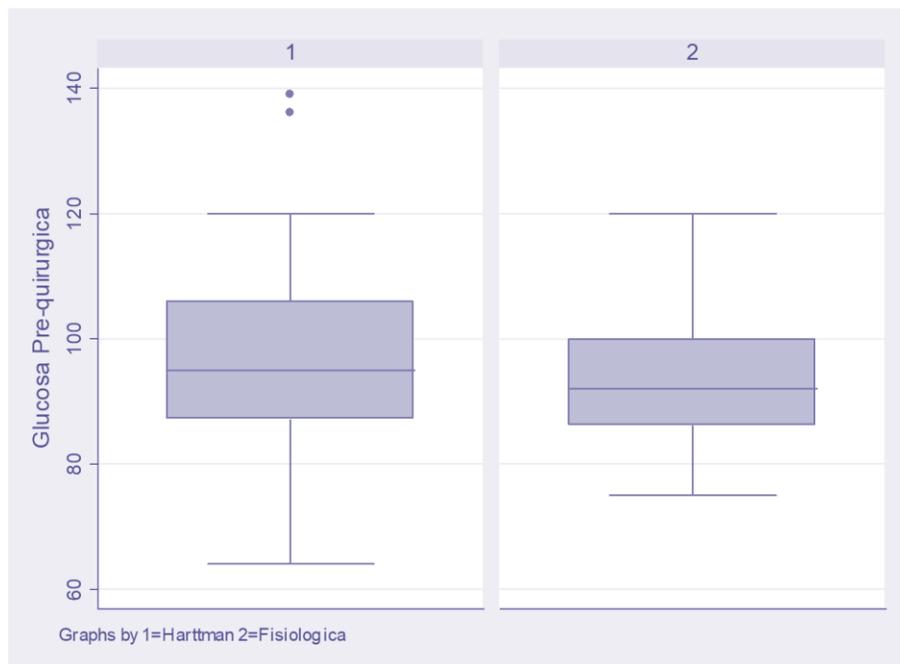


Comparación de los niveles de glucosa en los tres tiempos. Mostrando diferencias marcadas en la glicemia tomada en la UCA.

	MEDIA	DESVIACIÓN ESTANDAR	MINIMA	MAXIMA
GLUCOSA PREQUIRÚRGICA	96.36667	14.24003	64	139
GLUCOSA A LOS 30 MINUTOS	100.85	18.33939	67	149
GLUCOSA EN UCPA	104.45	22.37161	65	155

Fuente: base de datos n=60

Grafica no. 9 Comparación de soluciones utiliza, en el prequirúrgico, media y desviación estándar

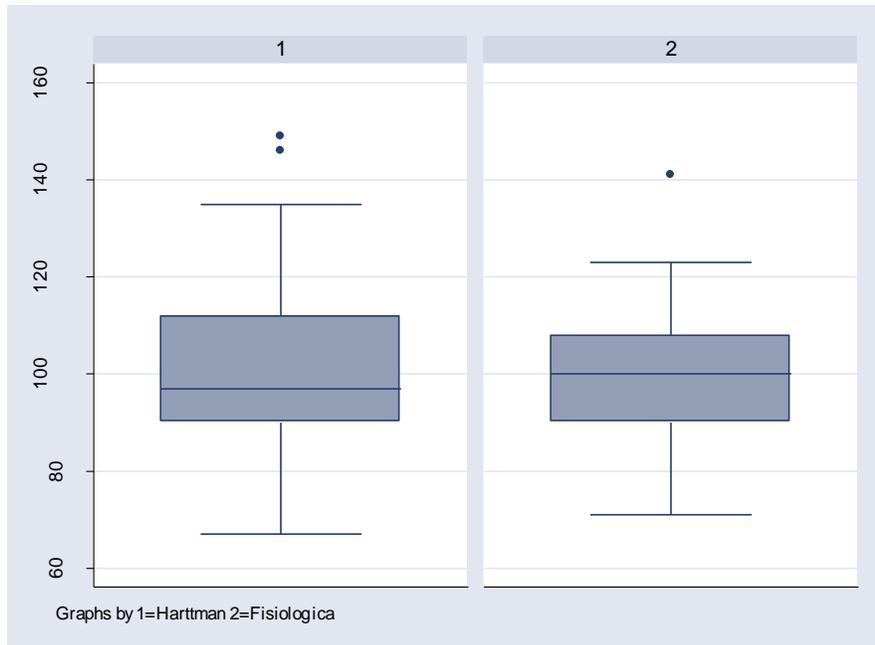


GRUPO	TOTAL	MEDIA	DESVIACIÓN ESTANDAR
1	43	97.02326	15.10674

2	17	94.70588	12.02479
---	----	----------	----------

Fuente: base de datos n=60

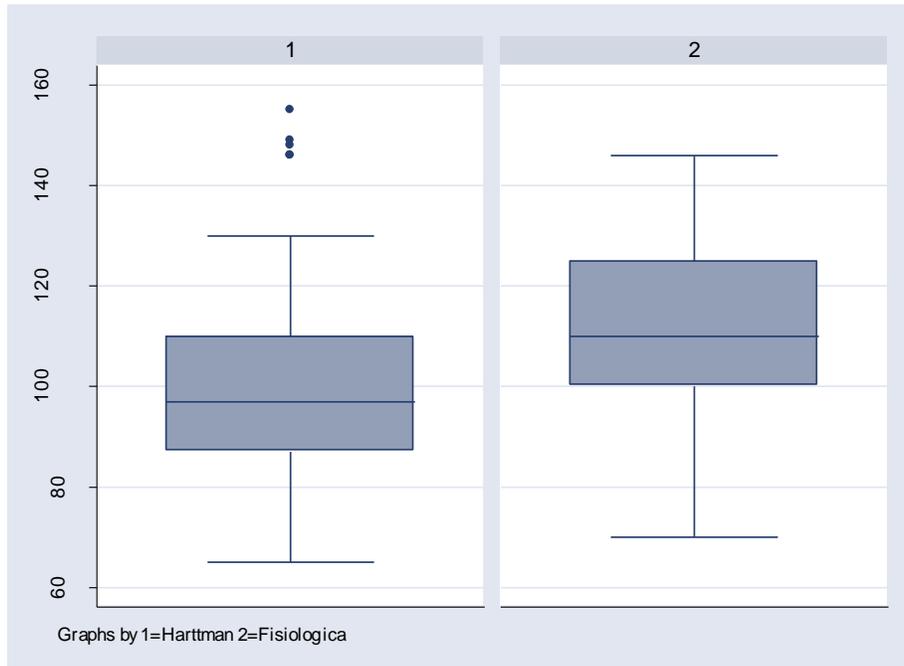
Grafica no. 10 Comparación de soluciones utilizadas con los niveles de glicemia, a los 30 minutos, media y desviación estándar



GRUPO	TOTAL	MEDIA	DESVIACIÓN ESTANDAR
1	43	101.2558	18.74909
2	17	99.82353	17.7737

Fuente: base de datos n=60

Grafica no. 11 Comparación de soluciones utilizadas con los niveles de glicemia, en la UCPA, media y desviación estándar



GRUPO	TOTAL	MEDIA	DESVIACIÓN ESTANDAR
1	43	101.9535	22.10683
2	17	110.7647	22.44028

Fuente: base de datos n=60

XIII.- ANEXOS

ANEXO 1

“COMPARACIÓN DE LOS NIVELES DE GLUCOSA PERIOPERATORIA EN PACIENTES NO DIABÉTICOS INTERVENIDOS QUIRÚRGICAMENTE CON ANESTESIA GENERAL CONTRA BLOQUEO SUBARACNOIDEO”.

DATOS DEMOGRÁFICOS:

Fecha: _____ No. de expediente: _____

- a) Edad: _____ años
- b) Sexo: _____
- c) Peso: _____ Kg
- d) Talla: _____ cm
- e) IMC: _____
- f) ASA: _____
- g) Cirugía realizada: _____
- h) Anestesia realizada: _____
- i) Soluciones utilizadas: _____
- j) Tiempo quirúrgico: _____ hr
- k) Tiempo anestésico: _____ hr

VALORES DE GLICEMIA CAPILAR

PREANESTESICA	A LOS 30 MIN	UCPA
mg/dl	mg/dl	mg/dl

ANEXO 2

“COMPARACIÓN DE LOS NIVELES DE GLUCOSA PERIOPERATORIA EN PACIENTES NO DIABETICOS INTERVENIDOS QUIRURGICAMENTE CON ANESTESIA GENERAL CONTRA BLOQUEO SUBARACNOIDEO”.

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Se le ha preguntado si quiere participar en este estudio de investigación, su decisión es libre y voluntaria. Si no desea ingresar al estudio, su negativa no le causará consecuencia alguna. La siguiente información le describe el estudio y la forma en que participará como voluntario. Tome el tiempo necesario para hacer preguntas como requiera acerca del estudio, el médico responsable del estudio o el personal encargado del estudio le podrán contestar cualquier pregunta que tenga respecto a este consentimiento o del estudio mismo. Por favor lea cuidadosamente este documento.

Patrocinador del Estudio: Jefatura de la especialidad de anestesiología.

Sitio de Investigación: HOSPITAL GENERAL DE PACHUCA.

Los Investigadores a cargo del estudio son:

Investigador Clínico Principal: M.C. Margarita Cruz Mendoza

Co-Investigador del Estudio: Dr. Leoncio Valdez Monroy

OBJETIVO DEL ESTUDIO:

El objetivo de este estudio de investigación es determinar la variación de glucosa sérica en pacientes no diabéticos, durante el manejo bajo anestesia general Vs bloqueo subaracnoideo.

JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO:

Durante los eventos quirúrgicos se ha encontrado que existen variaciones en los niveles de azúcar en la sangre lo que se traduce en enfermedades debido a aumento o disminución de esta, durante la intervención quirúrgica o durante la estancia en recuperación, estas han sido muy variable entre los estudios. Mientras que la disminución grave de los niveles de azúcar ha sido definido como <40 mg / dl, y el aumento puede variar desde 150-220 mg / dl, por tal motivo el identificar los cambios en los niveles en la sangre, dependiendo del tipo de cirugía y de la

anestesia aplicada nos ayudara a mantener un mejor control de las mismas no solo en pacientes sanos, sino que también ayudar a pacientes con diabetes mellitus tipo 2 y favorecer la disminución de riesgo para presentar alguna complicación después de la cirugía, brindando así una recuperación quirúrgica mayormente satisfactoria.

PROPOSITO DEL ESTUDIO:

El propósito de este estudio es determinar la variación de glucosa sérica en pacientes no diabéticos, durante el manejo bajo anestesia general Vs bloqueo subaracnoideo.

NÚMERO DE PARTICIPANTES:

En este estudio participarán 60 sujetos con buen estado general de salud de ambos sexos, mayor de 18 años de edad; programados para cirugía de maxilofacial, cirugía plástica reconstructiva, cirugía general, ginecología y obstetricia, urología, otorrinolaringología.

PROCEDIMIENTOS:

El estudio constará de los siguientes pasos:

- 1.- Firma de consentimiento por participante y explicación amplia sobre el estudio de investigación a realizar por parte del investigador.
- 2.- Toma de la primera muestra de glicemia capilar en sala de quirófano, antes de iniciar acto anestésico.
- 3.- Toma de la segunda glicemia capilar a los 30 min de iniciado el procedimiento anestésico.
- 4.- Toma de tercera muestra de glicemia capilar inmediatamente al ingreso a la unidad de cuidados postanestésicos.
- 5.-Finalización del estudio.

RIESGOS:

Se espera un riesgo mínimo.

El procedimiento de toma de muestras de sangre capilar puede ocasionar ligera molestia en el sitio de la punción, que desaparecerán por si solos.

CONFIDENCIALIDAD DE LA INFORMACIÓN:

1. EL HOSPITAL GENERAL DE PACHUCA guardará con estricta confidencialidad la información médica obtenida en este estudio, incluyendo los datos personales y de identificación de los voluntarios participantes.

2. Sólo el personal de la Secretaría de Salud de México (SSA), la compañía que patrocina el estudio, monitor del estudio, auditores, auditores de tercera parte y los miembros de las Comisiones de Ética e Investigación del Hospital General de Pachuca, de la Secretaria de Salud de Hidalgo (SSH), cuando se requiera, podrán revisar su historia clínica y la información obtenida durante el estudio.
3. Si se decide publicar los resultados de este estudio, en todo momento se mantendrá la confidencialidad de sus datos de identificación.

PREGUNTAS Y ACLARACIONES:

Este documento le ha informado de qué se trata el estudio.

1. El personal médico podrán responder cualquier pregunta que tenga; si tiene alguna duda acerca del estudio o de los posibles daños que pudieran surgir como resultado del mismo, el Investigador Clínico Principal del Estudio podrá ayudarle. Para hacerlo podrá llamar a los siguientes teléfonos: 7-13-46-49, o venir al Hospital General de Pachuca con la M.C. MARGARITA CRUZ MENDOZA o con el DR. LEONCIO VALDEZ MONROY.
2. Si tiene alguna pregunta acerca de sus derechos como sujeto de estudio, puede llamar al Hospital General de Pachuca, de la Secretaria de Salud de Hidalgo (SSH) y comunicarse con el Presidente de las Comisiones de Ética e Investigación... (Director del hospital) a los teléfonos 7-13-72-55 o 7-13-46-49.

DECLARACIÓN DEL VOLUNTARIO:

Estoy enterado de que éste es un estudio de investigación, fui informado de los riesgos que esto implica, he realizado todas las preguntas que he querido, se me han aclarado satisfactoriamente y estoy de acuerdo en participar y cooperar con todo el personal del estudio titulado: **“COMPARACIÓN DE LOS NIVELES DE GLUCOSA PERIOPERATORIA EN PACIENTES NO DIABETICOS INTERVENIDOS QUIRURGICAMENTE CON ANESTESIA GENERAL CONTRA BLOQUEO SUBARACNOIDEO”**. En caso de que decidiera retirarme, me comprometo a seguir las indicaciones y procedimientos de salida que tiene el Hospital General de Pachuca. Manifiesto que lo que he expresado en mi historia clínica y demás interrogatorios sobre mi actual estado de salud es veraz, y exento al Hospital General de Pachuca y a su personal, así como al patrocinador del estudio de toda responsabilidad legal que surgiera o se ligara a una declaración falsa u omisión por mi parte. Mediante la firma de este consentimiento, estoy autorizando que se dé a conocer mi historia clínica a las autoridades de salud de México (SSA), monitor, auditores, auditores de tercera parte, a la compañía que patrocina el estudio, al laboratorio que analizará las muestras y a las Comisiones de Ética e Investigación cuando se requiera.

Nombre e Iniciales del voluntario

Firma Fecha (dd/mm/aaaa)

Certifico que he revisado estos datos y que el voluntario ha sido adecuadamente informado del estudio aceptando participar en él.

Nombre y firma del Investigador Clínico Principal

XIV. - REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Raju T., Torjman M., Goldberg M. Challenges in Glycemic Control in Perioperative and Critically Ill Patients, Perioperative Blood Glucose Monitoring in the General Surgical Population. *J Diabetes Sci Technol* 2009; pag 1282–1287.
2. Brull S. Scientific Principles and clinical implications of perioperative glucose regulation and control. *AnesthAnalg* 2010; 110: 478 - 97.
3. Smiley D., Umpierrez G. Perioperative Glucose Control in the Diabetic or Nondiabetic Patient. *Southern Medical Journal* 2006; 99 (6).
4. Keegan M., Goldberg M., Torjman M., Coursin D. Perioperative and Critical Illness Dysglycemia—Controlling the Iceberg. *Journal of Diabetes Science and Technology* 2009; 3 (6).
5. Kuijk J., Schouten O., Flu W., Poldermans D. Perioperative Blood Glucose Monitoring and Control in Major Vascular Surgery Patients. Erasmus Medical Centre, Rotterdam, The Netherlands. 2009.
6. Sheehy A., Gabby R. An overview of preoperative glucose evaluation, management and perioperative impact. *J Diabetes SciTechnol* 2009; 3 (6): 1261-1269.
8. Girish P., Chung F., Vann M., Ahmad S., Gan T. Society for Ambulatory Anesthesia Consensus Statement on Perioperative Blood Glucose Management in Diabetic Patients Undergoing Ambulatory Surgery. *Analg* 2010; 111: 1378 –87.
9. Schreiber, M. et al. Sevoflurane versus isoflurane— anaesthesia for lower abdominal surgery, effects on perioperative glucose metabolism. *Acta Anaesthesiol Scand* 2003. ISSN 0001-5172
10. Lipshutz AK, Gropper MA. Perioperative glycemic control: and evidence-based review. *Anesthesiology* 2009;110:408-421.

11. Warner David. Perioperative Glycemic Control An Evidence-based Review. *Anesthesiology* 2009; 110: 408–21.
12. Raúl Gonzaga Juárez, Joaquín A. Guzmán Sánchez, Amelia Gómez Rosales, Alejandra Bonilla Delgado, Tomás L. Déctor Jiménez Niveles De Glucosa Durante La Cirugía De Abdomen Alto. Comparación De Dos Técnicas Anestésicas. *REV. ANEST. MEX.* 1997; 9: 2: 43-48 ARTICULO ORIGINAL.
13. Nyhus M, Condon R, Judge C. *Anestesia y cirugía abdominal. Hernia*, 3a. ed. México: Panamericana, 1989:475-503.
14. Shwartz G, Gann D, Amaral J. Respuestas endocrinas y metabólicas a la lesión. *Cirugía*, 3a. ed. México: Panamericana, 1989:5-50.
15. Kehlet H, et al. The stress response to anaesthesia and surgery. Release mechanisms and modifying factors. *Clin Anaesthesiology* 1984;2:315-334.
16. Asoh T, Tsugi D, Shirasaka C, et al. Effective epidural analgesia on metabolic response to major upper abdominal surgery. *Acta Anaesth Scand* 1983;27:233-240.
17. Murakami M, Nomiyama S, Watanabe S. Effect of neurolepto anaesthesia on endocrine metabolic response during upper abdominal surgery. *Masui* 1994;43:171-176.
18. Moore C, Desborough JP et al. Effects of extradural anaesthesia on interleukine and acute phase response to surgery. *Br J Anaesth* 1994;72:272-279.
19. Eberhart LH, Dobson PL, et al. Endocrine metabolic response to abdominal aortic surgery; general anaesthesia versus general plus epidural anaesthesia. *World J Surg* 1993;17:601-606.
20. Trynor C, Hall G et al. Endocrine and metabolic changes during surgery: anaesthetics implications. *Br J Anaesth* 1981;53:153-160.
21. Clarck R, Anand S et al. The hyperglycemic response to different types of surgery and anaesthesia. *Br J Anaesth* 1971;42:45-53.
22. Bromage P, Shibata HR, et al. Influence of prolonged epidural blockade on blood sugar and cortisol responses to operation upon the upper part of the abdomen and thorax. *Ginecol Surg* 1971;132:1051-1056.

23. Tsuji H, Shirasaka C, Asoh T. Influence of splanchnic nerve blockade on endocrine-metabolic response to upper abdominal surgery. *Br J Surg* 1983;70:437-439.
24. Wolf A, Eyres P, Stanley R. Effect of extradural analgesia on stress response to abdominal surgery. *Br J Anaesth* 1993;70:654-660.
25. Amar D, Shamooh H, Lazar E. Acute hyperglycemic effect of anesthetic induction with tiopental. *Acta Anaesthesiol Scand* 1993;37:571-574.
26. Jensen C, Berthelsen H. Effect of epidural analgesia on glucose tolerance during surgery. *Acta Anaesthesiol Scand* 1980;24:472-474.
27. Voerman H, Groeveld A. Time course and variability of the endocrine and metabolic response to severe sepsis. *Surgery* 1993;114:951-959. Wray S, Millar K, Asbury J. Epidural analgesia combined with general
28. Finter S, Chittock DR, Su SY, et al. Intensive *versus* conventional glucose control in critically ill patients. *N Engl J Med* 2009;360:1283-1297.
29. Preiser JC, Devos P, Ruiz-Santana S, et al. A prospective randomized multi-centre controlled trial on tight glucose control by intensive insulin therapy in Adult Intensive Care Units. The glucontrol study. *Intensive Care Med* 2009;35:1738-1748.
30. Qaseem A, Humphrey LL, Chou R, et al. Use of intensive insulin therapy for the management of glycemic control in hospitalized patient: a clinical practice guideline from the American College of Physicians. *Ann Intern Med* 2011;154:260-267.
31. Tilg H, Moschen AR. Inflammatory mechanisms in the regulation of insulin resistance. *Mol Med*. 2008;14(3-4):222-31.
32. Shangraw RE, Jahoor F, Miyoshi H, Neff WA, Stuart CA, Herndon DN, Wolfe RR. Differentiation between septic and postburn insulin resistance. *Metabolism*. 1989;38(10):983-9.
33. Brooks DC, Bessey PQ, Black PR, Aoki TT, Wilmore DW. Post-traumatic insulin resistance in uninjured forearm tissue. *J Surg Res*. 1984;37(2):100-7.
34. Black PR, Brooks DC, Bessey PQ, Wolfe RR, Wilmore DW. Mechanisms of insulin resistance following injury. *Ann Surg*. 1982;196(4):420-35.
35. Bedard S, Marcotte B, Marette A. Cytokines modulate glucose transport in skeletal muscle by inducing the expression of inducible nitric oxide synthase. *Biochem J*. 1997;325(Pt 2):487-93.

36. Das S, Misra B, Roul L, Minz NT, Pattnaik M, Baig MA. Insulin resistance and beta cell function as prognostic indicators in multi-organ dysfunction syndrome. *Metab Syndr Relat Disord*. 2008 Nov 24.
37. Lang CH, Dobrescu C, Bagby GJ. Tumor necrosis factor impairs insulin action on peripheral glucose disposal and hepatic glucose output. *Endocrinology*. 1992;130(1):43-52.
38. American Diabetes Association. Standards of medical care in diabetes--2009. *Diabetes Care*. 2009;32 Suppl 1:S13-S61.
39. U.S. Preventive Services Task Force. Screening for type 2 diabetes mellitus in adults: U.S. Preventive Services Task Force recommendation statement. *Ann Intern Med*. 2008;148(11):846-54.
40. Andreelli F, Jacquier D, Troy S. Molecular aspects of insulin therapy in critically ill patients. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*. 2006;9(2):124-30.
41. Akhtar S, Barash PG, Inzucchi SE. Scientific principles and clinical implications of perioperative glucose regulation and control. *Anesth Analg*. In press 2009.
42. Shuldiner AR, McLenithan JC. Genes and pathophysiology of type 2 diabetes: more than just the Randle cycle all over again. *J Clin Invest*. 2004;114(10):1414-7.
43. Kawahitos S, Kitahata H, Kitagawa T, Oshita S. Intensive insulin therapy during cardiovascular surgery. *The Journal of Medical Investigation* 2010;57:191-204.
44. Lazzeri C, Bevilacqua S, Ciappi F, Gensini GF, Romagnoli S. Glucose metabolism in cardiovascular surgery. *Proceeding in Intensive Care and Cardiovascular Anesthesia* 2010;2:19-26.
45. Lena D, Kalfon P, Preiser JCH, et al. Glycemic control in the Intensive Care Unit and during the postoperative period. *Anesthesiology* 2011;114:438-444.
46. Nunes AL, Carnevalheira JB, Carvalho CR, Brenelli SL, Saad MJ. Tissue-specific regulation of early steps in insulin action in septic rats. *Life Sci*. 2001;69(18):2103-12.
47. Fan J, Li YH, Wojnar MM, Lang CH. Endotoxin-induced alterations in insulin-stimulated phosphorylation of insulin receptor, IRS-1, and MAP kinase in skeletal muscle. *Shock*. 1996;6(3):164-70.

48. Ma Y, Toth B, Keeton AB, Holland LT, Chaudry IH, Messina JL. Mechanisms of hemorrhage-induced hepatic insulin resistance: role of tumor necrosis factor- α . *Endocrinology*. 2004;145(11):5168-76.
49. McCowen KC, Ling PR, Ciccarone A, Mao Y, Chow JC, Bistran BR, Smith RJ. Sustained endotoxemia leads to marked down-regulation of early steps in the insulin-signaling cascade. *Crit Care Med*. 2001;29(4):839-46.
50. Ueki K, Kondo T, Kahn CR. Suppressor of cytokine signaling 1 (SOCS-1) and SOCS-3 cause insulin resistance through inhibition of tyrosine phosphorylation of insulin receptor substrate proteins by discrete mechanisms. *Mol Cell Biol*. 2004;24(120):5434-46.
51. Barreiro GC, Prattali RR, Caliseo CT, Fujiwara FY, Ueno M, Prada PO, Velloso LA, Saad MJ, Carvalheira JB. Aspirin inhibits serine phosphorylation of IRS-1 in muscle and adipose tissue of septic rats. *Biochem Biophys Res Commun*. 2004;320(3):992-7.
52. Sourris KC, Lyons JG, de Courten MP, Dougherty SL, Henstridge DC, Cooper ME, Hage M, Dart A, Kingwell BA, Forbes JM, de Courten B. c-Jun NH2-terminal kinase activity in subcutaneous adipose tissue but not nuclear factor- κ B activity in peripheral blood mononuclear cells is an independent determinant of insulin resistance in healthy individuals. *Diabetes*. 2009;58(6):1259-65.
53. Brealey D, Brand M, Hargreaves I, Heales S, Land J, Smolenski R, Davies NA, Cooper CE, Singer M. Association between mitochondrial dysfunction and severity and outcome of septic shock. *Lancet*. 2002;360(9328):219-23.
54. Brealey D, Karyampudi S, Jacques TS, Novelli M, Stidwill R, Taylor V, Smolenski RT, Singer M. Mitochondrial dysfunction in a long-term rodent model of sepsis and organ failure. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol*. 2004;286(3):R491-7.
55. Kim T, Wayne Leitner J, Adochio R, Draznin B. Knockdown of JNK rescues 3T3-L1 adipocytes from insulin resistance induced by mitochondrial dysfunction. *Biochem Biophys Res Commun*. 2009;378(4):772-6.
56. Wiener RS, Wiener DC, Larson RJ. Benefits and risks of tight glucose control in critically ill adults: a meta-analysis. *JAMA*. 2008;300(8):933-44.
57. Gandhi GY, Nuttall GA, Abel MD, Mullany CJ, Schaff HV, Williams BA, Schrader LM, Rizza RA, McMahan MM. Intraoperative hyperglycemia and perioperative outcomes in cardiac surgery patients. *Mayo Clin Proc*. 2005;80(7):862-6.

58. McKhann GM, Grega MA, Borowicz LM Jr, Baumgartner WA, Selnes OA. Stroke and encephalopathy after cardiac surgery: an update. *Stroke*. 2006;37(2):562-71.

59. Bagshaw SM, Egi M, George C, Bellomo R; Australia New Zealand Intensive Care Society Database Management Committee. Early blood glucose control and mortality in critically ill patients in Australia. *Crit Care Med*. 2009;37(2):463-70.

60. Suto C, Hori S, Kato S, Muraoka K, Kitano S. Effect of perioperative glycemic control in progression of diabetic retinopathy and maculopathy. *Arch Ophthalmol*. 2006;124(1):38-45