



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

CUANTIFICACIÓN DE LOS NIVELES DE GLUCOSA
CAPILAR EN PACIENTES SOMETIDOS A TRATAMIENTOS
ODONTOLÓGICO-QUIRÚRGICOS

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

C I R U J A N A D E N T I S T A

P R E S E N T A:

EMILSER VÁZQUEZ REYES

TUTORA: Mtra. NADIA EDNA PÁEZ GALEANA



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.

AGRADECIMIENTOS

Expreso mi más profundo y sincero agradecimiento a todos los que con su ayuda y apoyo colaboraron en la realización de la presente.

A la M. en C. Nadia Edna Páez Galeana, tutora de esta investigación.

Con un cariño muy especial a la M. en C. Mónica Esther Becerra Moreno, por toda la orientación, apoyo, supervisión y motivación constante que me brindo a lo largo de este proyecto.

Al Esp Ricardo Michigan Ito Medina y al C.D. Julián Jardón Maldonado por su apoyo para el acceso a las clínicas.

A mi familia, a quien debo todo el amor, cariño y apoyo brindado para que pudiera lograr mis metas, por motivarme siempre y en todo momento.

A todos ellos, muchas gracias.

CONTENIDO

2. INTRODUCCIÓN	1
3. RESUMEN	2
4. ANTECEDENTES	3
1. DEFINICIÓN DE ESTRÉS Y SÍNDROME GENERAL DE ADAPTACIÓN	3
2. RESPUESTA METABÓLICA AL TRAUMA.....	5
2.1 RESPUESTA HEMATOLÓGICA E INMUNOLÓGICA.....	7
2.2 RESPUESTA EN EL METABOLISMO.....	9
2.3 RESPUESTA ENDÓCRINA.....	11
2.3.1 EJE HIPOTÁLAMO-HIPOFISO-SUPRARRENAL.....	12
2.3.2 SISTEMA AUTÓNOMO.....	18
3. HIPERGLUCEMIA POSTAGRESIÓN QUIRÚRGICA.....	20
5. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	23
6. JUSTIFICACIÓN	24
7. OBJETIVOS	25
8. HIPÓTESIS	26
9. MÉTODOS	27
TIPO DE ESTUDIO.....	27

POBLACIÓN DE ESTUDIO.....	27
TAMAÑO DE LA MUESTRA.....	27
CRITERIOS DE INCLUSIÓN EXCLUSIÓN Y ELIMINACIÓN.....	27
VARIABLES.....	29
DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ESTUDIO.....	41
MÉTODO DE COLECCIÓN DE DATOS.....	42
MÉTODO DE REGISTRO Y PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN.....	42
PLAN DE ANÁLISIS DE DATOS.....	43
10. MATERIAL.....	44
RECURSOS MATERIALES.....	44
RECURSOS HUMANOS.....	44
11. CONSIDERACIONES ÉTICAS.....	45
12. CRONOGRAMA.....	46
13. RESULTADOS.....	47
CONDICIONES SOCIODEMOGRÁFICAS.....	48
CONDICIONES INICIALES DE LOS SUJETOS ESTUDIADOS.....	51
CARACTERÍSTICAS DE LA INTERVENCIÓN.....	53

CONDICIONES FINALES.....	58
RELACIÓN DE VARIABLES.....	60
PRUEBA DE HIPÓTESIS.....	63
14. DISCUSIÓN.....	65
15. CONCLUSIONES.....	68
16. BIBLIOGRAFÍA.....	69
17. ANEXOS.....	72
ANEXO 1. CUESTIONARIO RÁPIDO DE EXCLUSIÓN AL ESTUDIO.....	72
ANEXO 2. CUESTIONARIO DE INCLUSIÓN AL ESTUDIO.....	73
ANEXO 3. FORMATO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO.....	74
ANEXO 4. FORMATO PARA CAPTACIÓN DE DATOS.....	75

2. INTRODUCCIÓN

La relación que existe entre el equilibrio de los seres vivos y la supervivencia se basan en su capacidad de respuesta ante las diferentes agresiones a las que el cuerpo humano está expuesto.

La vida depende de la capacidad de respuesta que sean capaces de dar los seres vivos a las condiciones que establezcan su entorno para restaurar su integridad y su nivel energético. Debido a esto, cualquier tipo de agresión o estímulo que sea percibido por el cuerpo humano, en condiciones normales desencadena una respuesta. Como es conocido, el simple hecho de acudir al dentista genera una estímulo estresante en los pacientes, y de la misma manera, el ser sometido a algún tipo de tratamiento quirúrgico desencadena una reacción por parte del organismo: presenta una respuesta local (reacción inflamatoria) que asienta en los tejidos directamente sometidos al trauma quirúrgico y una respuesta sistémica encaminada a restaurar la homeostasis y mantener su integridad para activar el mecanismo de huida lo más pronto posible de la situación a la que se ve sometido. Dichas respuestas se consideran normales, y por lo tanto fisiológicas e inespecíficas dependientes de manera proporcional a la intensidad y gravedad de la agresión quirúrgica.

El mantenimiento de la homeostasis se consigue activando el metabolismo energético partiendo de una serie de estímulos de variada índole que producen la liberación de ciertas hormonas que se consideran marcadores de la respuesta al estrés o de la respuesta del organismo a la lesión quirúrgica. En resumen, el organismo, frente a un incremento de demanda psicológica y/o fisiológica, activa un conjunto coordinado de sistemas (neuroendocrino, metabólico e inmunológico) cuyo éxito dependerá de la rapidez y adecuación de la respuesta, sí como de la capacidad para frenarlo cuando se haga innecesaria y con ello restaurar la energía del sistema.

3. RESUMEN

En la literatura médica se ha reportado que el organismo al ser sometido a una intervención quirúrgica, desencadena una respuesta inflamatoria, metabólica y endocrina, que producirán un incremento en los niveles de glucosa, con la finalidad de recuperar la homeostasis que se vio alterada y que la magnitud de dicha respuesta será proporcional al grado del traumatismo. El objetivo de este estudio fue determinar si durante los procedimientos odontológico-quirúrgicos, existe un incremento en los niveles de glucosa capilar de los pacientes. Se estudiaron sujetos mayores de 18 años, sin diagnóstico o síntomas de diabetes y que no estén bajo algún tratamiento hormonal y que recibieron atención odontológica quirúrgica en la Facultad de Odontología, UNAM. Se tomaron dos muestras de glucosa capilar, una antes del procedimiento y otra al término del mismo. Una vez recopilada la información, se procedió a capturarla y analizarla en una base de datos de SPSS V. 20. Se observó que en 66 sujetos se incrementaron los niveles de glucosa capilar en un rango de 1 a 31 unidades, así mismo se observó como el comportamiento de las concentraciones de glucosa capilar incrementó según el grado de dificultad del procedimiento odontológico-quirúrgico.

El poder determinar los cambios en las concentraciones de glucosa, nos permitió conocer como los procedimientos odontológico-quirúrgicos alteran la homeostasis de los pacientes y con ello se recalca la importancia de un adecuado diagnóstico y plan de tratamiento, con la finalidad de reducir el tiempo y trauma operatorio.

4. ANTECEDENTES

1. DEFINICIÓN DE ESTRÉS Y SÍNDROME GENERAL DE ADAPTACIÓN.

En el siglo XIV aparece el término estrés, refiriéndose a éste como un estado difícil, de sufrimiento o pena; pero fue hasta 1878 con Claude Bernard, que se establece la importancia que tiene la capacidad del individuo para mantener un equilibrio interno, independientemente de las características del medio ambiente. En 1932 Walter B. Cannon, retomó los avances de Bernard y destacó la importancia de los sistemas reguladores, que le permiten al organismo mantener el equilibrio interno (introduce el término de homeostasis), y establecer una respuesta eficiente a un medio ambiente que se encuentra en constantes cambios.¹⁰

En el siglo XVIII el cirujano, biólogo, inglés John Hunter, sugiere que la respuesta que da el huésped a una lesión es de índole benéfica, estipulando que durante los traumatismos hay una etapa muy importante que trata de llevar al organismo a la cura. En 1920 Aubbe estableció, que la severidad del choque es directamente proporcional al grado de la lesión, pero fue hasta 1936 que el endocrinólogo Hans Selye introduce y describe el estrés con un concepto más sistemático y científico: “un estado manifestado por un síndrome específico del organismo, desarrollado como respuesta a cualquier estímulo que ejerciera una demanda sistémica intensa de él”. Esta situación fue cobrando relevancia conforme se tuvieron los medios adecuados para demostrar la compleja interacción que desencadena el estrés en todo el organismo, y muchos han sido los trabajos que destacan la importancia tanto fisiológica como psicológica que provoca la exposición al mismo. Otra definición la introduce la OMS en 1944, definiéndolo como aquellas “reacciones fisiológicas, que en su conjunto preparan al organismo para la acción”. Una definición operacional citada por Mountcastle, nos dice: “cualquier estímulo

interno o externo, químico, físico o emocional que excita neuronas del hipotálamo para que secreten la hormona liberadora de corticotropina a niveles superiores a los que habría en ese momento del día de no haberse producido el estímulo”.^{1,6, 9,10,14}

Otro término importante introducido por Selye, es el síndrome general de adaptación. A través de una serie de experimentos, Selye observó que los animales que eran expuestos a diversos agentes nocivos (y por lo tanto estresores), desarrollaban un mismo patrón de cambios fisiológicos, llamando su atención la triada que presentaban: hipertrofia suprarrenal, atrofia tímica y presencia de úlceras gástricas, llegando así a introducir el concepto del **síndrome general de adaptación**. Dicho síndrome presenta ciertas características: un efecto general sistémico es decir, se desencadena la misma respuesta ante diferentes tipos de estímulos; también presenta la capacidad de resistencia y de adaptación por parte del individuo y, la importancia que tiene el eje adrenocortical, (con su subsecuente secreción de glucocorticoides) durante los periodos de estrés.^{1,6, 11}

Por otra parte Selye estableció que los agentes provocadores de estrés pueden ser de naturaleza muy variada; puede provenir del organismo (endógenos) o del medio exterior (exógenos) y a su vez generan respuestas muy variadas en diferentes personas o incluso en la misma persona ante situaciones diferentes y a esto lo denominó como factores de acondicionamiento, (se basaba en las propiedades del factor estresante y la capacidad de adaptación de la persona). Mcadows en 2007, señala que los agentes estresores pueden ser desde cuestiones físicas como heridas o enfermedades, hasta aspectos mentales como los problemas presentes en la cotidianidad de la vida. Bajo este concepto los traumatismos, el calor y/o el frío intenso, las infecciones, los estados emocionales intensos e incluso las intervenciones quirúrgicas son considerados como agentes estresores. En los seres humanos, las situaciones de estrés más severo se presentan en periodos de ansiedad o por traumatismos muy intensos.^{1, 2, 6}

A partir de 1951 se logró demostrar, que durante la respuesta al estrés las concentraciones de las hormonas suprarrenales en sangre aumentaban considerablemente; es decir, existe una hiperactividad de la corteza suprarrenal con el consecuente aumento de los corticoides principalmente. Esto sugiere que las hormonas suprarrenales poseen funciones de protección y de defensa que van encaminadas a una liberación pronta y aumentada de energía, necesaria para iniciar los procesos que recuperaran la homeostasis que se ve alterada en las situaciones de estrés.^{3, 6}

2. RESPUESTA METABÓLICA AL TRAUMA

Se denomina respuesta metabólica al trauma, a los cambios que se desencadenan después de una lesión o un traumatismo al organismo, y que se entablan con la finalidad de regresar la homeostasis a todos los sistemas y aportar energía a órganos vitales. Por los efectos que se entablan, esta respuesta produce cambios a nivel endócrino, inmunológico, metabólico y hematológico, como se observa en la figura 1.^{4,7,12, 14}

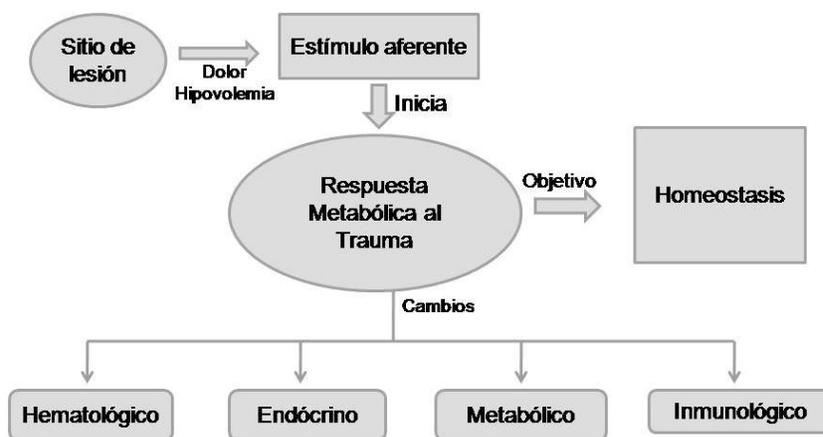


Figura 1. Eventos presentes durante la respuesta metabólica al trauma.
Fuente: Propia

Los sistemas endócrino y nervioso son los que se encargan de dar una respuesta fisiológica normal y coordinada tras un daño, produciendo: movilización de recursos energéticos, incremento en el estado de atención, flujo sanguíneo y con ello se intensifica la función cardiopulmonar y se inhibe la función reproductora y el apetito. Todo este mecanismo está evolutivamente diseñado para incrementar las posibilidades de supervivencia, pero si esta respuesta se mantiene puede llevar a la muerte. ¹

La respuesta metabólica al trauma es considerada una respuesta universal, pues los estímulos que la desencadenan son de muy variada naturaleza; estructural, porque mantiene una relación constante entre sus elementos y proporcional ya que los mecanismos que ocurren son respuestas graduadas, entre más intenso sea el daño, más intensa será la respuesta. ^{5,13}

Desde 1942, *Sir David Patton Cuthbertson* y colaboradores dividieron esta respuesta en dos fases:

- *Fase inicial aguda (decaencia o hipodinámia)*: Considerada como apropiada y adaptada. Existe una pérdida de fluidos corporales, intensa actividad simpática, disminuye el transporte y consumo de oxígeno, incrementa la concentración de glucosa sanguínea y de catecolaminas. De prolongarse esta fase se presenta una declinación de la vitalidad que de no ser corregida, podría provocar la muerte. ^{5,14}
- *Segunda fase de flujo (aumento o hiperdinámia)*: Se inicia ante un estrés metabólico crónico y se considera como mal adaptada, en promedio se inicia a partir de los 5 días y puede durar hasta 9 meses. Se presenta una hiperdinamia en el estado cardiovascular y una producción acelerada y sostenida de glucosa por parte del hígado. ^{5,14}

Francis D. Moore en 1953, propone una tercera fase denominada como anabólica (de reparación o convalecencia) en la cual se presenta la recuperación funcional del organismo. Estas fases se esquematizan en la figura 2. ^{5,14}



Figura 2. Fases de la respuesta metabólica al trauma.
Fuente: Propia

2.1 RESPUESTA HEMATOLÓGICA E INMUNOLÓGICA

La reacción inflamatoria que se presenta posterior a una lesión, restaura la función hística, eliminan a los microorganismos invasores, trata de mantener una perfusión al cerebro y corazón y es proporcional al daño provocado. En las lesiones de duración limitada la intervención es mínima; sin embargo las lesiones que involucran un daño mayor, presentan una respuesta inflamatoria severa que sin la atención adecuada puede comprometer la vida del paciente. Esta respuesta se puede dividir en una fase proinflamatoria, cuya finalidad es restituir las funciones así como eliminar a los microorganismos invasores; y una fase antiinflamatoria (contrarreguladora), la cual limita la respuesta proinflamatoria y restablece la homeostasis, como se puede observar en la figura 3.^{8, 13}



Figura 3. Fases de la respuesta inflamatoria
Fuente: Propia

En la fase proinflamatoria se entabla una respuesta celular y molecular muy compleja, las células involucradas son macrófagos, polimorfonucleares y los linfocitos; los cuales son llamados al sitio de la lesión para favorecer dicha respuesta. Sin embargo también son importantes algunas citocinas, (como el factor de necrosis tumoral alfa TNF- α) que son fundamentales para amplificar los mecanismos de lesión, favorecer la síntesis y liberación de otras citocinas y activa las moléculas de adhesión endotelial.

Se ha observado, el papel que juegan las interleucinas es también muy importante para la amplificación de la respuesta, destacando a las interleucinas IL6, IL8 y IL10. La IL6 activa a las células B y T y tiene un valor predictivo positivo en la

evolución de los enfermos. La IL8 es una quimiocina, que recluta células inflamatorias en el sitio de la lesión, activa a las moléculas de adhesión y atrapamiento y favorece la quimiotaxis, mientras que la IL-10 posee un efecto protector demostrado en casos de sepsis, en donde mejora por mucho la sobrevida del paciente.⁴

2.2 RESPUESTA EN EL METABOLISMO

El efecto neto de la respuesta al trauma es un incremento en la secreción de las hormonas que promoverán la producción de los sustratos necesarios para dar una correcta respuesta ante un daño. Esta respuesta está relacionada con la intensidad de la lesión y lleva al paciente a un estado de hipermetabolismo sostenido. Clínicamente podemos observar un estado de hiperdinamia con vasodilatación, hipertermia, elevación del gasto cardiaco así como una hiperglucemia, hipercatabolismo proteico y tendencia a la retención de líquidos.^{4, 14}

- *Metabolismo de carbohidratos después de la lesión.-* Se incrementan las concentraciones de glucosa en la sangre, el cortisol y catecolaminas promueven la producción de glucosa a través de la glucogenólisis hepática y gluconeogénesis y se disminuye el uso de glucosa por tejidos periféricos. El incremento de la glucosa en sangre está relacionada con la intensidad de del daño quirúrgico, y son menos marcados en cirugía menor.^{5,7}
- *Metabolismo de proteínas después de la lesión.-* El cortisol promueve el catabolismo de las proteínas, principalmente de las del músculo esquelético. Los aminoácidos, se pueden emplear para la gluconeogénesis hepática o para promover la reparación de los tejidos dañados a través de la síntesis de RNA. Es este catabolismo proteico el que produce una marcada pérdida de peso y masa muscular en pacientes que han sido sometidos a cirugías o severos traumatismos.^{5,7,8}

- *Metabolismo de lípidos después de la lesión.*- Se incrementa la degradación de triglicéridos en ácidos grasos al plasma. Esta actividad es estimulada por el cortisol, catecolaminas y la hormona del crecimiento, siendo inhibida por la presencia de insulina. ^{5,7,8}
- *Metabolismo de agua y electrolitos después de la lesión.*- Se promueve la retención de líquidos con la finalidad de conservar la homeostasis de los fluidos corporales, siendo la vasopresina la hormona encargada de esta acción. Es importante señalar que dicha reacción lleva al aumento de la presión arterial. Estos cambios metabólicos se observan en la figura 4. ^{5,7}

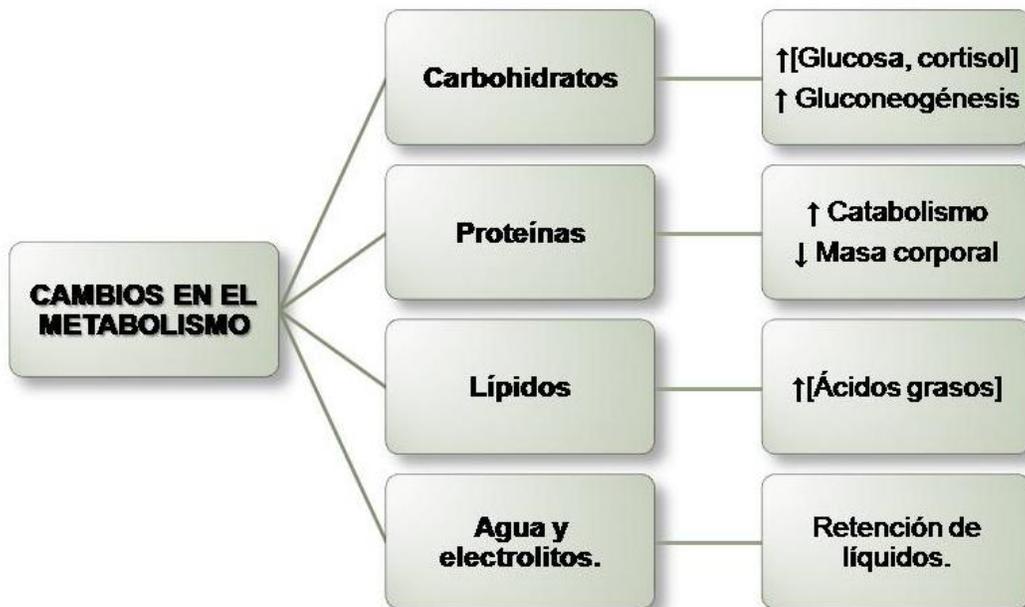


Figura 4. Alteraciones en el metabolismo durante periodos de estrés.
Fuente: Propia

2.3 RESPUESTA ENDÓCRINA

Las hormonas que dan esta respuesta se pueden dividir en:

- Hormonas cuya secreción depende del eje hipotálamo-hipofisiario y que son las encargadas de respuesta a la lesión y al estrés: cortisol, hormona del crecimiento (GH), factor liberador de corticotropina (CRH) y la hormona liberadora de corticotropina (ADH). (Como se expresa en la Tabla 1).^{1,8}
- Hormonas cuya secreción es controlada por el Sistema Nervioso Autónomo: insulina, glucagón y a las catecolaminas. (Como podemos observar en la Tabla 1.)¹⁴

HORMONAS REGULADAS POR EL HIPOTÁLAMO, HIPÓFISIS Y SISTEMA AUTÓNOMO.

REGULACIÓN HIPOTALÁMICA

HORMONA LIBERADORA DE CORTICOTROPINA
HORMONA LIBERADORA DE TIROTROPINA
HORMONA LIBERADORA DE HORMONA DEL CRECIMIENTO
HORMONA LIBERADORA DE HORMONA LUTEINIZANTE

REGULACIÓN HIPOFISIARIA ANTERIOR

HORMONA ADRENOCORTICOTRÓPICA
CORTISOL
HORMONA ESTIMULANTE DE TIROIDES
TIROXINA
GONADOTROPINAS
HORMONAS SEXUALES
PROLACTINA
ENDORFINAS

REGULACIÓN HIPOFISIARIA POSTERIOR

VASOPRESIONA
OXITOCINA

SISTEMA AUTÓNOMO

NORADRENALINA
ADRENALINA
ALDOSTERONA
SISTEMA RENINA ANGIOTENSINA
INSULINA
GLUCAGÓN
ENCEFALINAS

Tabla 1. Principales hormonas involucradas en el estrés metabólico

Fuente: Schwartz. *Manual de Cirugía*. 8ª ed. México: McGraw Hill; 2007

2.3.1. EJE HIPOTÁLAMO-HIPOFISIS-SUPRARRENAL

Este complejo eje está conformado por tres glándulas completamente diferentes entre sí: hipotálamo, hipófisis y glándulas suprarrenales, como se observa en la figura 5. Todas ellas deben interactuar para permitir al organismo dar una adecuada respuesta ante situaciones estresantes.

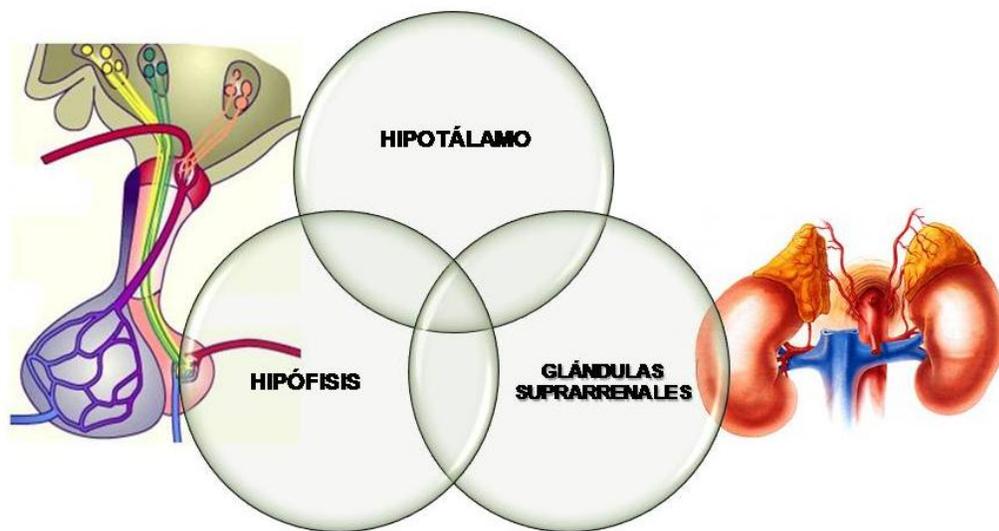


Figura 5. El eje hipotálamo-hipofisio-suprarrenal.
Fuente: Propia

2.3.1.1 EL HIPOTÁLAMO Y SUS HORMONAS ESTRESORAS

El hipotálamo es una parte del diencéfalo situado debajo del tálamo y formado por varios núcleos de neuronas, esta es la zona principal conexión entre el sistema nervioso y el endócrino, experiencias de dolor, estrés y emociones causan alteraciones en su actividad. Destaca como regulador de las secreciones de la hipófisis (de hecho, su lóbulo posterior es una extensión del hipotálamo) y son dos hormonas las que toman importancia durante los periodos de estrés: la hormona

liberadora de corticotropina (CRH) y la Hormona liberadora de hormona del crecimiento (GHRH), como se observa en la figura 6. ^{16, 17}

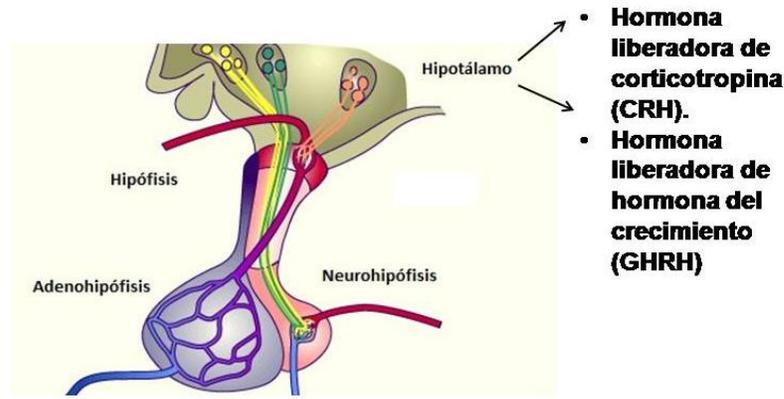


Figura 6. Hormonas hipotalámicas relevantes durante la agresión.
Fuente: Propia

HORMONA LIBERADORA DE CORTICOTROPINA (CRH)

Péptido de 41 aminoácidos secretado por los núcleos paraventriculares del hipotálamo y la placenta humana, con una vida plasmática media de 60 minutos. Esta hormona regula la respuesta conductual en periodos de estrés y estimula la síntesis de la ACTH de la hipófisis anterior, la cual estimulará a las glándulas suprarrenales para la secreción de cortisol. ^{1,20}

2.3.1.2 LA HIPÓFISIS Y SUS HORMONAS ESTRESORAS

La hipófisis (antes glándula pituitaria) se localiza en la silla turca del hueso esfenoides. Está dividida en tres porciones: Un lóbulo anterior (adenohipófisis), un lóbulo posterior (neurohipófisis) y un lóbulo intermedio (pars intermedia). Éste último lóbulo se atrofia durante el desarrollo humano fetal y en los adultos deja de existir como tal, como se observa en la figura 7. ^{1, 3}

- Adenohipófisis.- Es en esta zona se sintetizan las hormonas adrenocorticotropina (ACTH), hormona del crecimiento (GH), prolactina, hormona estimulante de tiroides (TSH), hormona folículo estimulante (FSH) y la hormona luteinizante (LH). La producción y secreción de estas hormonas requieren del estímulo proveniente del hipotálamo; sin embargo en la respuesta a un estímulo quirúrgico, únicamente se ven aumentados los valores de la ACTH, GH y prolactina.⁷
- Neurohipófisis.- En situaciones de estrés se secreta vasopresina, cuyo papel fisiológico es como hormona antidiurética.^{3,7}

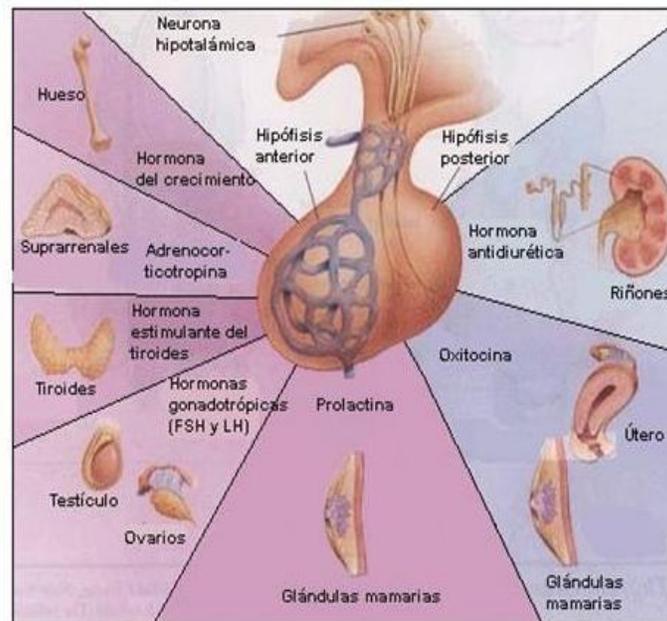


Figura 7. La hipófisis y sus hormonas.

Fuente: <http://www.ctv.es/USERS/tortosa/endoneurocirugia/divulgacion%20funciones%20de%20la%20hipofisis.html>

HORMONA CORTICOTROPINA (ACTH).

Aminoácido producido por la hipófisis anterior cuyo precursor es la proopiomelanocortina.⁷ En los seres humanos sanos, la liberación de esta hormona presenta un ciclo circadiano, es decir; las concentraciones más elevadas de esta

hormona las encontramos a horas avanzadas de la noche y a las primeras horas por las mañanas; sin embargo, en caso de lesiones al organismo, este ritmo sufre alteraciones drásticas. El aumento en la liberación de esta hormona es directamente proporcional a la gravedad de la lesión y es estimulada a través de varios mecanismos. Esta hormona toma su importancia ya que estimula la secreción por parte de las glándulas suprarrenales de glucocorticoides aumentando así las concentraciones plasmáticas de cortisol principalmente. ^{7, 8}

HORMONA DEL CRECIMIENTO (GH)

Aminoácido secretado en la adenohipófisis, su principal papel se presenta durante el periodo de crecimiento perinatal e independiente de esta función, estimula la síntesis de proteínas, inhibe el catabolismo de las mismas, promueve la lipólisis, se opone a los efectos de la insulina y estimula la glucogenólisis en el hígado. Se observa un incremento de esta hormona durante las intervenciones quirúrgicas y van íntimamente ligadas con la severidad del daño. ⁷

PROLACTINA

Aminoácido cuya estructura molecular es similar a la hormona del crecimiento. Esta hormona incrementa como parte de la respuesta metabólica la trauma y también durante la realización de ejercicio. ⁷

HORMONA ESTIMULANTE DE TIROIDES (TSH)

Las concentraciones de TSH disminuyen durante las primeras dos horas después de la cirugía y regresan a su estado normal después de unos días. Las razones de este hecho aún no están del todo aclaradas, pero puede influir la estrecha relación que existe entre las hormonas tiroideas, las catecolaminas y el cortisol. ⁷

2.3.1.3 LAS GLÁNDULAS SUPRARENALES Y SUS HORMONAS ESTRESORAS

La última glándula de este eje la conforman las glándulas suprarrenales. Son dos órganos que se localizan en los polos superiores de cada uno de los riñones, se dividen en dos zonas: la corteza y la medula suprarrenal cada una con una secreción de hormonal distinta, como se muestra en la figura 8.¹⁸

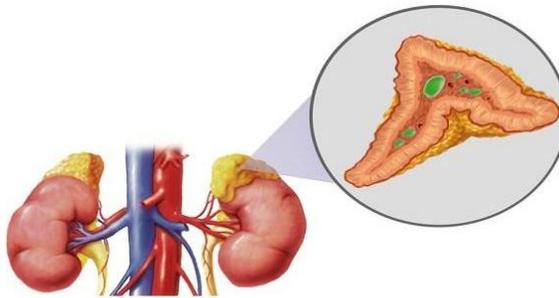


Figura 8. Las glándulas suprarrenales

Fuente: <http://sanamente.com/la-importancia-de-las-glándulas-suprarrenales/>

- Médula suprarrenal.- Produce catecolaminas (adrenalina, noradrenalina y dopamina) en respuesta a una estimulación simpática y cuya función es intensificar las respuestas en situaciones de estrés o durante el ejercicio y por ello sus efectos son aumentar la frecuencia cardiaca, el gasto cardiaco y con ello la presión arterial; también aumentan la irrigación hacia el corazón, hígado, músculos esqueléticos, tejido adiposo, dilatan la vía aérea y mantienen elevados los niveles de glucosa y ácidos grasos.^{17,18,19}
- Corteza suprarrenal.-Secreta hormonas que son esenciales para la vida y pueden ser de tres tipos:
 - Mineralocorticoides (aldosterona). Ejercen grandes efectos sobre la homeostasis de los electrolitos, estimulando a los riñones para que retengan NaCl y agua y a la vez incrementan la eliminación de K⁺ en la orina; dichas acciones aumentan el volumen y la presión sanguínea.^{6,16}

- Andrógenos suprarrenales. Son débiles y tienen actividad virilizante mínima.⁶
- Glucocorticoides (cortisol). Desempeñan efectos sobre el metabolismo de los carbohidratos al estimular la gluconeogénesis hepática entre 6 y 10 veces, en las proteínas promueve su degradación y con ello aumenta la concentración de aminoácidos en sangre y en los lípidos movilizan los ácidos grasos libres al plasma, todos estos cambios con finalidades energéticas, mantienen los niveles de glucemia en ayunos antagonizando los efectos de la insulina en todos los tejidos periféricos, a nivel muscular y en tejido adiposo actúan inhibiendo la captación de glucosa y finalmente dan una respuesta de resistencia al estrés, ya que activan al hipotálamo para que este libere cortisol, el cual iniciara una serie de reacciones cuyo fin será el de soportar y aliviar el estrés al que se está sometiendo el organismo. El resumen de las hormonas de la corteza suprarrenal se observa en la figura 9.^{6,16,18}

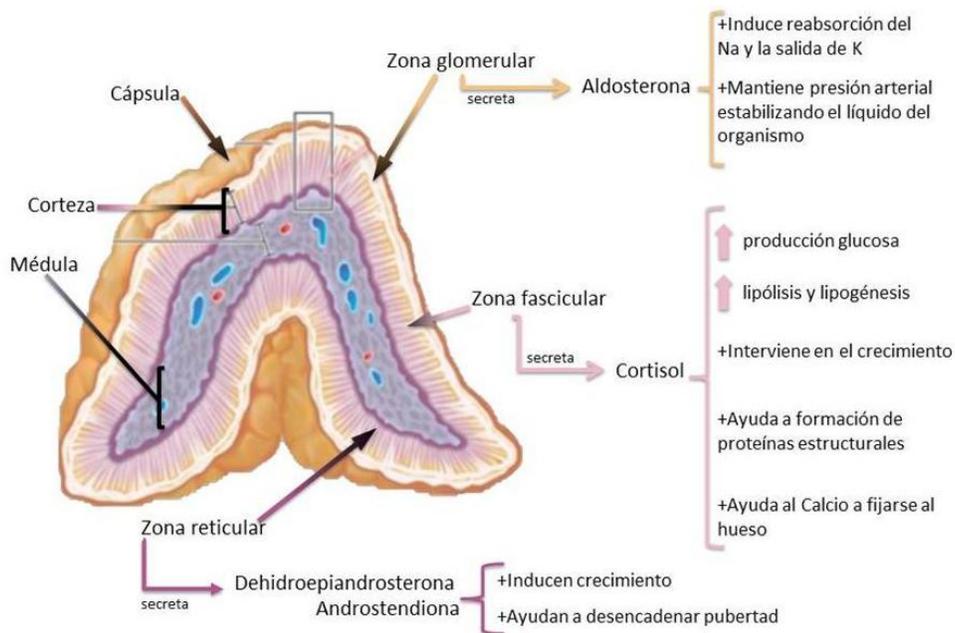


Figura 9. La corteza suprarrenal y sus hormonas

Fuente: <http://iaquiron.com/porta/cirugia-endocrinal/>

CORTISOL

El cortisol es una hormona fundamental en los seres humanos y tiene un papel esencial durante la respuesta al estrés, promoviendo una serie de cambios metabólicos: potencializa las acciones del glucagón y adrenalina, lo que resulta en una hiperglucemia sostenida, promueve la gluconeogénesis e induce un estado de resistencia a la insulina en músculo esquelético y tejido adiposo, así como la liberación de ácidos grasos, triglicéridos y glicerol por parte del tejido adiposo, con lo cual se obtiene un aporte energético adicional, ⁸ regula la respuesta al estrés, evitando que se de una reacción excesiva, y suprime actividades osteoblásticas, hematopoyéticas y reacciones inmunitarias. ¹

2.3.2 SISTEMA AUTÓNOMO

La activación de este sistema produce un incremento en la secreción de las catecolaminas y altera las funciones de algunos órganos como el hígado, páncreas y riñones para dar una correcta respuesta cardiovascular. ⁷

CATECOLAMINAS

Las concentraciones plasmáticas de adrenalina y noradrenalina aumentan de tres a cuatro veces, justo después de presentarse una lesión grave al organismo, y permanecen constantes incluso después de 48 horas antes de que los niveles basales se restablezcan. Por ejemplo, la adrenalina en el hígado promueve la glucogenólisis, gluconeogénesis y lipólisis, lo cual se manifiesta clínicamente como una hiperglucemia secundaria al estrés, de un modo muy similar a los efectos que produce el cortisol en las concentraciones de glucosa sanguínea. ⁸

INSULINA Y GLUCAGÓN

La insulina es sintetizada y secretada por las células β en el páncreas y promueve la absorción de glucosa en el músculo y tejido adiposo, así como la

conversión de glucosa en glucógeno y triglicéridos; así como la formación de glucógeno en glucosa en el hígado. Las concentraciones de insulina decrecen durante las cirugías ya que las hormonas y mediadores inflamatorios que dan la respuesta al estrés la inhiben.^{7, 8}

El glucagón es producido por las células α en el páncreas y es esta hormona la que promueve la glucogenólisis hepática y se ha observado un incremento de esta hormona durante las intervenciones quirúrgicas mayores.⁷

En la tabla 2 se presenta un resumen de todas las hormonas que intervienen en la respuesta neuroendócrina al estrés.

HORMONAS RELACIONADAS CON EL ESTRÉS	FUENTE DE LA HORMONA	EFECTOS FISIOLÓGICOS
Catecolaminas	Médula suprarrenal	↓ liberación de insulina ↑ liberación de glucagón ↑ glucogenólisis, gluconeogénesis, lipólisis, proteólisis ↓ captación de glucosa por tejidos periféricos.
Factor liberador de corticotropina (CRF)	Hipotálamo	Estimula liberación de ACTH
Hormona adrenocorticotrópica (ACTH)	Hipófisis	Estimula la síntesis y liberación de cortisol
Hormonas glucocorticoides (Cortisol)	Corteza suprarrenal	Potencializa la acción de la adrenalina y glucagón ↓ Mediadores inflamatorios e inmunitarios
Mineralocorticoides	Corteza suprarrenal	↑ Absorción de sodio
Hormona antidiurética (Vasopresina)	Neurohipófisis	↑ Absorción de agua Liberación de ACTH

Tabla 2. Hormonas que intervienen en las respuestas neuroendócrinas al estrés.

Fuente: Mallson PC. *Fundamentos de fisiopatología. Alteraciones de la salud. Conceptos básicos*. 3ª ed. España: Lippincott Williams & Wilkins; 2011

3. HIPERGLUCEMIA POSTAGRESIÓN QUIRÚRGICA

Cuando el organismo es sometido a una agresión derivada de una intervención quirúrgica, se inicia una respuesta de estrés metabólico que condiciona alteraciones endócrinas e inmunológicas, dicha respuesta se presenta en cirugías tanto programadas como urgentes y se ha observado que su magnitud varía según el grado de complejidad de la intervención.^{13,15}

El sitio lesionado, desencadena una serie de reflejos neuroendócrinos denominados arco aferente (estímulos como: dolor, hipovolemia, miedo, ansiedad, hipoxia, cambios en la temperatura corporal), estas señales aferentes son transmitidas hasta el SNC quien activa al Sistema Nervioso Autónomo y este a su vez al eje hipotálamo-hipofiso-suprarrenal, lo que provoca una marcada elevación en las concentraciones de catecolaminas, cortisol, glucagón, insulina y hormona del crecimiento (como se observa en la tabla 3), todo esto con la finalidad de aumentar el catabolismo para proveer energía rápidamente, disminuir la hipoxia en órganos vitales (cerebro y el corazón), así como los efectos de la hipovolemia y conservar la homeostasis cardiovascular.^{1,4,5,13}

GLÁNDULA ENDÓCRINA	HORMONAS	CAMBIOS EN SU SECRECIÓN
HIPÓFISIS ANTERIOR	ACTH	↑
	Hormona del crecimiento	↑
HIPÓFISIS POSTERIOR	Vasopresina	↑
	Cortisol	↑
PÁNCREAS	Insulina	↓
	Glucagón	↑ ligeramente
TIROIDES	Tiroxina	↓

Tabla 3. Principales hormonas que responden durante la cirugía.
Fuente: Desborough JP. *The stress response to trauma and surgery. British Journal of Anaesthesia.* 85 (1):109-17 (2000).

Como se observa en la figura 10, los estímulos aferentes activan al hipotálamo y éste a través de su hormona CRF, estimula la secreción de la ACTH de la hipófisis. El incremento en las concentraciones plasmáticas de esta hormona estimula a las glándulas suprarrenales a secretar altas cantidades de cortisol, quien es la principal hormona estresora encargada de establecer un estado de hiperglucemia durante los periodos de estrés, para dar un sustrato energético adecuado a todos los órganos que se ven alterados durante los periodos de estrés. ¹²



Figura 10. Activación del eje hipotálamo-hipofiso-suprarrenal.
Fuente: Propia

Este mecanismo es regulado por un sistema de retroalimentación negativa, así pues, cuando el hipotálamo detecta altas concentraciones de cortisol, cesa su producción de CRF y con ello la de ACTH por parte de la hipófisis, tal como se observa en la figura 11. ¹⁹

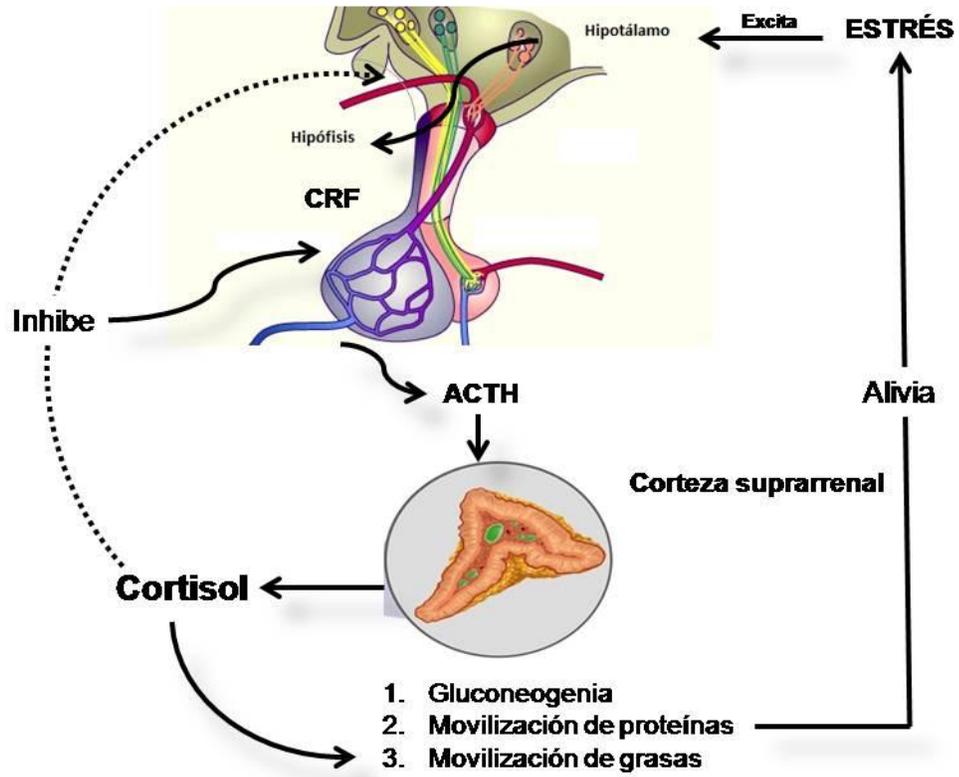


Figura 11. Mecanismos reguladores de la secreción de glucocorticoides
 Fuente: Gayton C., Arthur, Hall John. *Tratado de fisiología médica*. 12ª ed. España. Elsevier. 2011

5. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

Diversos autores en la literatura médica han corroborado la reacción orgánica que presentan los individuos cuando son sometidos a un daño.

Cuando el cuerpo es llevado a un estrés elevado por un traumatismo o lesión, el organismo desencadena una respuesta metabólica, la cual tiene como finalidad producir y mantener un incremento en los niveles de glucosa que en casos extremos puede llevar a conducir a un estado de hiperglucemia para sostener el aporte energético que el individuo necesita pueda dar respuesta rápida y correcta a dicha agresión. Así mismo se ha reportado, que la magnitud de la injuria esta directamente relacionada con el grado de incremento en las unidades séricas de glucosa.

Dentro de la comunidad odontológica el tema no ha tenido relevancia por lo que no se encuentran investigaciones reportadas en la literatura dental sobre la relación que causa un daño producido por parte del responsable de la salud dental ante una extracción quirúrgica y el comportamiento de los niveles séricos de glucosa.

El propósito de esta investigación es conocer el comportamiento de los niveles de glucosa en pacientes sometidos a procedimientos quirúrgicos dentales como extracciones simples y extracciones con osteotomía.

La pregunta de investigación se enuncia a continuación:

¿Existe incremento en los niveles de glucosa capilar de los pacientes sometidos a un procedimiento odontológico-quirúrgico?

6. JUSTIFICACIÓN.

Está reportado en la literatura, la presencia de una hiperglucemia en respuesta a una lesión o al estrés al que sea sometido el organismo. Dicha respuesta es proporcional a la severidad de la lesión que se haya provocado; por esta razón es importante conocer si los tratamientos de tipo odontológico-quirúrgico tienen un efecto importante en relación a las concentraciones de glucosa séricas que se registren posteriores a cada uno de ellos.

Conocer si existen cambios en las concentraciones de glucosa, nos permitirá conocer el grado de estrés metabólico del paciente ante procedimientos odontológico-quirúrgico y con ello, los odontólogos deberán tener un mayor control con el tipo de procedimiento que realicen y el tiempo que se tardan, dando con esto una mejor planeación de los procedimientos dentales que sean invasivos.

7. OBJETIVOS.

Objetivo General.

- Determinar si existe un incremento en los niveles de glucosa capilar de los pacientes sometidos a un procedimiento odontológico quirúrgico

Objetivos Específicos.

- Conocer las condiciones sociodemográficas de los sujetos estudiados: edad, género, escolaridad, estado civil.
- Cuantificar las condiciones iniciales de los sujetos de estudio: minutos de ayuno, nivel de glucosa inicial.
- Determinar las características de la intervención: número de extracciones, tipo de procedimiento, sitio de la intervención, duración de la intervención, riesgo quirúrgico.
- Cuantificar los niveles de glucosa al final del procedimiento.
- Cuantificar los niveles de glucosa sanguínea dependiendo del procedimiento que se utilizó para la extracción dental.
- Cuantificar la variación de los niveles de glucosa sanguínea dependiendo de la duración del procedimiento.
- Cuantificar la variación de los niveles de glucosa sanguínea dependiendo de la invasividad del procedimiento.
- Determinar la variación de los niveles de glucosa sanguínea dependiendo del número de piezas extraídas en el momento de la cirugía

8. HIPÓTESIS.

- **Hipótesis de trabajo:** Existe un incremento en los niveles de glucosa capilar de los pacientes sometidos a un procedimiento odontológico quirúrgico.
- **Hipótesis nula:** No existe un incremento en los niveles de glucosa capilar de los pacientes sometidos a un procedimiento odontológico quirúrgico.

9. MÉTODOS.

Tipo de estudio.

El presente estudio es de tipo transversal, porque determinará la presencia de un evento de salud en un momento determinado; es observacional, ya que la intervención del investigador es pasiva; descriptivo, porque describe las características más importantes de un problema de salud y comparativo, porque haremos una comparación entre el tipo de procedimiento empleado para la extracción dental y el tiempo de duración, con los niveles de glucosa en sangre.

Población de estudio.

Se estudiaron a los sujetos que acudieron y recibieron atención en las clínicas de Exodoncia y Cirugía de la Facultad de Odontología, UNAM, en un periodo de octubre de 2013 a marzo de 2014.

Tamaño de la muestra.

La muestra fue la totalidad de los sujetos atendidos que cumplieron con los criterios de inclusión y que no fueron excluidos ni eliminados; por lo tanto fue la muestra total disponible la que se analizó.

Criterios de inclusión, exclusión y eliminación.

Criterios de inclusión.

- Sujetos que acudieron al Edificio Central de la Facultad de Odontología de la UNAM.
- Mayores de 18 años.
- No diabéticos.

- Sujetos que fueron sometidos a los siguientes procedimientos odontológico-quirúrgicos: extracciones de órganos dentarios, restos radiculares y cirugía de terceros molares con osteotomía y que autorizaron su participación mediante el formato de consentimiento informado.

Criterios de exclusión.

- Sujetos que refirieron tener signos de polidipsia, poliuria o polifagia.
- Sujetos que autorreportaron haber sido diagnosticados como diabéticos tipo I o II.
- Sujetos que refirieron ser diabéticos y que toman medicamentos hipoglucemiantes.
- Sujetos bajo tratamiento hormonal.
- Sujetos no cooperadores.

Criterios de eliminación.

- Sujetos a los que no se les tomó el segundo control de glucosa.
- Sujetos en donde la duración del procedimiento no fue registrada.
- Sujetos cuyo tratamiento odontológico-quirúrgico planeado fue cancelado o reprogramado por algún factor que así lo amerite.

Variables.

Variable.	Definición conceptual.	Definición operacional.	Clasificación.	Tipo de variable.	Nivel de medición.	Forma de medición.
<p>Procedimiento odontológico quirúrgico.</p>	<p>Método de ejecutar una acción.²⁹</p>	<p>Método quirúrgico a través del cual se retiró el órgano dental</p>	<p>Independiente</p>	<p>Cualitativa</p>	<p>Nominal Politómica</p>	<p>1= Extracción simple (Resto radicular con y sin movilidad, extracción simple con y sin movilidad, extracción simple con y sin movilidad) 2= Extracción con osteotomía 3= Extracción con osteotomía y odontosección.</p>

Edad.	Tiempo que ha vivido hasta el momento una persona u otro ser vivo. ²⁸	Número de años que reporta el sujeto al momento de realizar la evaluación.	Independiente.	Cuantitativa.	Continua.	Número de años.
Sexo.	Condición orgánica masculina o femenina, de un ser vivo. ²⁸	Género que reporta el sujeto al momento de realizar la evaluación.	Independiente.	Cualitativa.	Nominal. Dicotómica.	1=Femenino. 2=Masculino.

Escolaridad.	Conjunto de cursos que un estudiante sigue en un establecimiento docente. ²⁹	Grado académico que reporta el sujeto al realizar la evaluación.	Independiente.	Cualitativa.	Ordinal.	1=Analfabeta. 2=Primaria 3=Secundaria 4=Bachillerato 5=Licenciatura 6=Posgrado.
Ocupación.	Trabajo o cuidado que impide emplear el tiempo en otra cosa. ²⁹	Actividad que reporta el sujeto al momento de realizar la evaluación.	Independiente.	Cualitativa.	Nominal. Politómica.	1=Empleo remunerado. 2= Empleo no remunerado. 3= Jubilados. 4=Desempleados.

Estado Civil.	Condición de soltería, matrimonio, viudez, etc., de un individuo. ²⁹	Situación legal que reporta el sujeto al momento de realizar la evaluación.	Independiente.	Cualitativa.	Nominal. Politómica.	1=Soltero. 2=Casado. 3= Divorciado. 4= Viudo. 5=Unión libre.
----------------------	---	---	----------------	--------------	-------------------------	--

<p>Sitio de la intervención.</p>	<p>Espacio que es ocupado o puede serlo por algo.²⁹</p>	<p>Ubicación en la cavidad oral del órgano dental que se extrajo.</p>	<p>Independiente</p>	<p>Cualitativa</p>	<p>Nominal Politómica</p>	<p>1=Anterior superior (Derecho e izquierdo) 2= Anterior inferior (Derecho e izquierdo) 3=Canino superior (Derecho e izquierdo) 4= Canino inferior (Derecho e izquierdo) 5=Premolares superiores (Derecho e izquierdo) 6=Premolares inferiores (Derecho e izquierdo) 7=Molares superiores (Derecho e izquierdo)</p>
---	--	---	----------------------	--------------------	-------------------------------	---

							8=Molares inferiores (Derecho e izquierdo) 9=Terceros molares superiores (Derecho e izquierdo) 10=Terceros molares inferiores (Derecho e izquierdo).
--	--	--	--	--	--	--	--

<p>Duración de la intervención.</p>	<p>Magnitud física que permite ordenar la secuencia de los sucesos, estableciendo un pasado, un presente y un futuro. Su unidad en el Sistema Internacional es el segundo.²⁹</p>	<p>Tiempo transcurrido desde que la primera infiltración anestésica hasta el momento posterior a la colocación de la gasa o sutura.</p>	<p>Independiente</p>	<p>Cuantitativa</p>	<p>Continua</p>	<p>Número de minutos</p>
--	---	---	----------------------	---------------------	-----------------	--------------------------

<p>Número de extracciones</p>	<p>Extirpación de una pieza dental de su alveolo o más raramente de una pieza dental incluida.²⁸</p>	<p>Número de órganos dentales que fueron extraídos durante la intervención.</p>	<p>Independiente</p>	<p>Cuantitativa</p>	<p>Continua</p>	<p>Número de órganos dentales</p>
<p>Comportamiento de glucosa</p>	<p>Actividad observable, no observable o parcialmente observable.²⁸</p>	<p>Conducta de la glicemia una vez finalizado el procedimiento.</p>	<p>Dependiente</p>	<p>Cualitativa</p>	<p>Nominal Politómica</p>	<p>1= Positivo 2= Negativo 3= Sin cambio</p>

<p>Complejidad de la intervención</p>	<p>Efecto de intervenir en un proceso. ²⁸</p>	<p>Valor asignado al procedimiento quirúrgico según su grado de complejidad</p>	<p>Independiente</p>	<p>Cualitativa</p>	<p>Nominal Politómica</p>	<p>1= Resto radicular con movilidad 2= Resto radicular sin movilidad 3= Extracción simple con movilidad 4= Extracción simple sin movilidad 5= Extracción quirúrgica 6=Extracción quirúrgica con osteotomía 7= Extracción quirúrgica con osteotomía y odontosección</p>
--	--	---	----------------------	--------------------	-------------------------------	--

<p>Complejidad quirúrgica</p>	<p>Contingencia o proximidad de un daño durante una intervención quirúrgica.²⁹</p>	<p>Valor obtenido a través de la sumatoria de la complejidad de la intervención por el número de órganos dentales extraídos</p>	<p>Dependiente</p>	<p>Cuantitativa</p>	<p>Continua</p>	<p>Valor numérico</p>
--------------------------------------	---	---	--------------------	---------------------	-----------------	-----------------------

Ayuno.	Abstinencia total de comida. ²⁸	Número de horas que reporte el sujeto al momento de realizar la evaluación.	Independiente.	Cuantitativa.	Continua.	Número de minutos.
Glicemia basal.	Unidades de glucosa en sangre comprendida entre 80 y 100 mg/dL después de 8 a 12 horas de ayuno. ²⁸	Cifra que arroje el glucómetro al recibir la muestra sanguínea previa al inicio del tratamiento.	Independiente.	Cuantitativa.	Continua.	mg/dL.

<p>Glicemia en sangre final.</p>	<p>Unidades de glucosa en sangre comprendida entre 80 y 100 mg/dL después de 8 a 12 horas de ayuno. ²⁸</p>	<p>Cifra que arroje el glucómetro al recibir la muestra sanguínea una vez que el operante ha terminado de colocar la gasa o sutura.</p>	<p>Dependiente.</p>	<p>Cuantitativa.</p>	<p>Continua.</p>	<p>mg/dL.</p>
---	---	---	---------------------	----------------------	------------------	---------------

Descripción general del estudio.

- A cada uno de los sujetos que asistieron a las clínicas de Exodoncia y Cirugía de la Facultad de Odontología de la UNAM, se les entregó un cuestionario rápido de exclusión al estudio (ANEXO 1) donde se eliminaron a los sujetos que no cumplían con los criterios de inclusión al estudio
- Se procedió a la entrega del cuestionario de inclusión al estudio (ANEXO 2) a aquellos sujetos que cumplieron con los requisitos y desearon participar en el mismo, entregándoles a su vez para su firma el formato de consentimiento informado (ANEXO 3).
- Una vez que el paciente cumplió con los criterios de inclusión y accedió a participar en el estudio, se le tomó una muestra de sangre capilar, usando para esto lancetas estériles y previa limpieza de la zona con una torunda con alcohol (verificando la evaporación del mismo antes de realizar la punción) y sin ejercer algún tipo de presión sobre la zona.
- Se insertó la tira reactiva en el glucómetro y se dejó que la gota de sangre fuera absorbida por dichas tiras. Se tomó y registró la lectura arrojada.
- Una vez finalizado cada procedimiento, se realizó una segunda toma de sangre, siguiendo el mismo procedimiento mencionado anteriormente.
- En la hoja de descarga de datos (ANEXO 4) se colocó, la lectura inicial y final de los valores de glucosa, así como el tipo de procedimiento al que se sometió al paciente, la duración y complicaciones que pudieron haberse presentado.

Método de recolección de datos.

- Se presentó el programa de investigación de una forma breve y concisa a aquellos sujetos que acudieron a las clínicas de Exodoncia y Cirugía de la Facultad de Odontología de la UNAM. Se pidió a los sujetos que quisieran participar en el estudio lo manifestasen para así poder proporcionarles los formatos de recolección de datos.
- A los sujetos que así lo desearon, se les entregó el ANEXO 1, el cual nos permitió excluir rápidamente a quienes no cumplían con nuestros criterios de inclusión al estudio.
- A los sujetos que fueron incluidos, se les proporcionó el ANEXO 2 para la recolección de sus datos personales y el ANEXO 3 donde leyeron y firmaron el consentimiento informado. Se verificó que ambos formatos estuvieran correctamente llenados y firmados.
- Una vez que el sujeto fue ingresado a la clínica, se procedió a tomar la muestra de glucosa capilar inicial, previa desinfección del dedo y se registró en el formato de descarga de datos. (ANEXO 4)
- Al término de cada cirugía se registró la hora y nuevamente se tomó la muestra de glucosa.
- Se preguntó al operante sobre alguna complicación que se haya presentado durante la cirugía, así como el tipo de procedimiento realizado.

Método de registro y procesamiento de la información.

Una vez recopilada la información, precedimos a recodificarla y capturarla en una base de datos de SPSS V. 20 diseñada para éste fin

Se identificaron códigos no válidos, respuestas inverosímiles o incompletas y se procedió a su corrección o eliminación de los datos proporcionados por el sujeto de investigación.

Plan de análisis de datos

Para las variables cuantitativas, se determinaron medidas de tendencia central y de dispersión.

Para las variables cualitativas, se obtuvieron medidas de resumen y frecuencia.

Se realizó un modelo de regresión lineal para determinar, si el tiempo de duración del procedimiento quirúrgico está relacionado con los niveles de glucosa en sangre antes y después.

10. MATERIAL.

Recursos materiales.

- Computadora.
- Bolígrafo.
- Reloj.
- Cuestionario y consentimiento informado impreso. (ANEXO 3)
- Glucómetro. (AccuChekPerforma®)
- Tiras reactivas.
- Lancetas estériles.
- Torundas de algodón.
- Alcohol.
- Guantes.
- Hoja de descarga de datos.
- Cubrebocas

Recursos humanos.

- Tutora
- Tesista.

11. CONSIDERACIONES ÉTICAS.

De acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-012-SSA3-2012, y en base con lo estipulado en el Artículo 17 del Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud, este estudio se clasifica como una investigación que implica un riesgo mínimo para el paciente. Así mismo y según lo estipulado en los Artículos 14, 21 y 22 de dicho Reglamento, se realizó un formato de Consentimiento Informado para el paciente, mismo que se incluye en los anexos de este protocolo de investigación.

12. CRONOGRAMA.

	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto
Elaboración de protocolo.	/	/											
Toma de muestras.			/	/	/	/	/	/					
Captura de Información.			/	/	/	/	/	/					
Análisis de datos.									/	/	/	/	/
Resultados.									/	/	/	/	/
Redacción de tesis.	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

13. RESULTADOS

El análisis estadístico de esta investigación se realizó en tres 3 niveles.

1. Estadística descriptiva

Se obtuvieron medidas de tendencia central y dispersión para variables cuantitativas continuas.

Se obtuvieron frecuencias absolutas y proporciones para las variables cualitativas.

2. Análisis bivariado

Se obtuvo T Student para conocer la relación existente entre la diferencia en los valores de glucosa antes y después del procedimiento.

3. Análisis multivariado.

Mediante un análisis multivariado del tipo regresión lineal simple se evaluó el efecto que tienen las variables independientes (edad, género, ocupación, estado civil, escolaridad, minutos de ayuno, tipo de procedimiento, tiempo de duración de la cirugía y valor de glucosa inicial) sobre las dependientes (valores de glucosa posteriores a la cirugía) y se evaluó su significancia estadística.

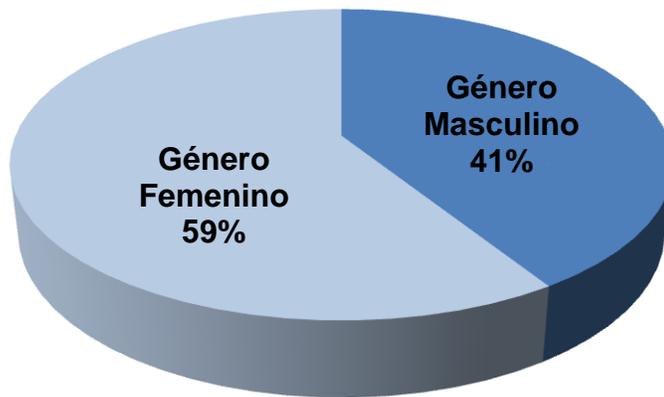
Los resultados obtenidos se describen a continuación.

CONDICIONES SOCIODEMOGRÁFICAS

La totalidad de los sujetos estudiados fue de 100 pacientes, los cuales recibieron atención dental en las clínicas de Exodoncia y Cirugía Bucal, del Edificio Central de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Autónoma de México, durante un periodo comprendido de Octubre de 2013 a Marzo de 2014 y cuyas características sociodemográficas se describen a continuación:

Se observó que 59 sujetos fueron mujeres y 41 sujetos, hombres.

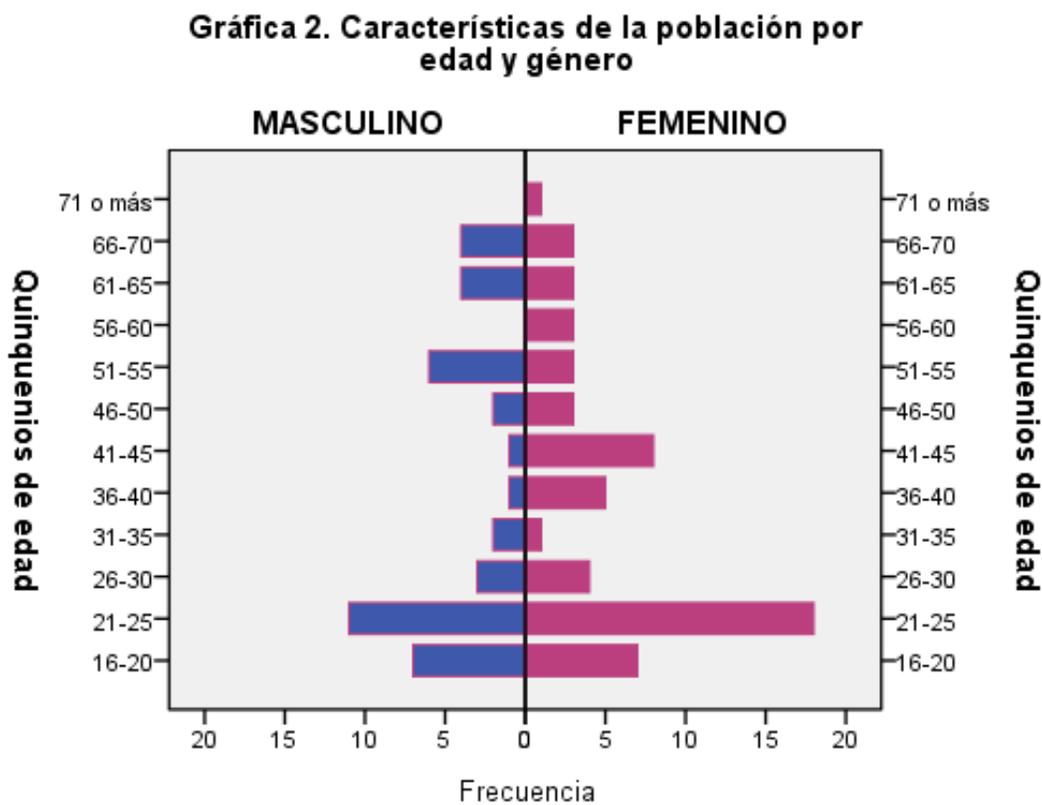
Gráfica 1. Género de los sujetos estudiados



Fuente: Propia. n=100

Respecto a la edad de los sujetos estudiados se observó que la media de edad fue de 37 (± 17.03) años, la edad mínima fue de 18 años y la máxima de 72 años.

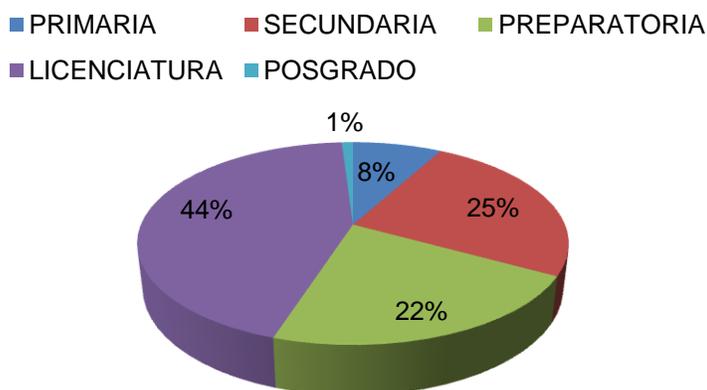
El 50% de la población total fue menor de 30 años, presentando su mayor frecuencia de 21 a 25 años tanto en hombres como mujeres.



Fuente: Propia. n=100

Referente a la escolaridad de los sujetos estudiados, 33 sujetos reportaron tener educación básica (primaria y secundaria), 22 sujetos reportaron tener una educación media y 44 sujetos tienen una educación superior. Sólo 1 persona reportó tener estudios de posgrado.

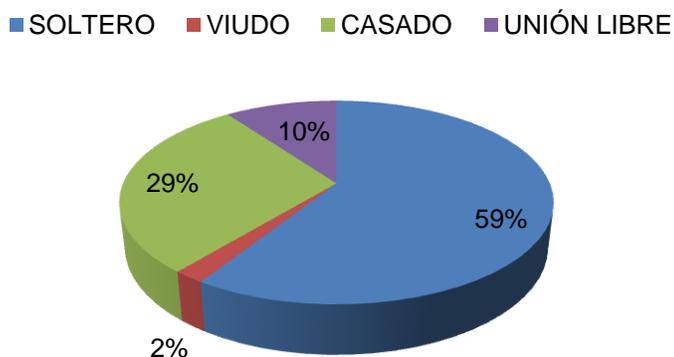
Gráfico 3. Escolaridad de los sujetos estudiados.



Fuente: Propia. n=100

Finalmente, respecto al estado civil, se observó que 39 sujetos viven con pareja y 61 sujetos viven solos.

Gráfico 4. Estado civil de los sujetos estudiados.

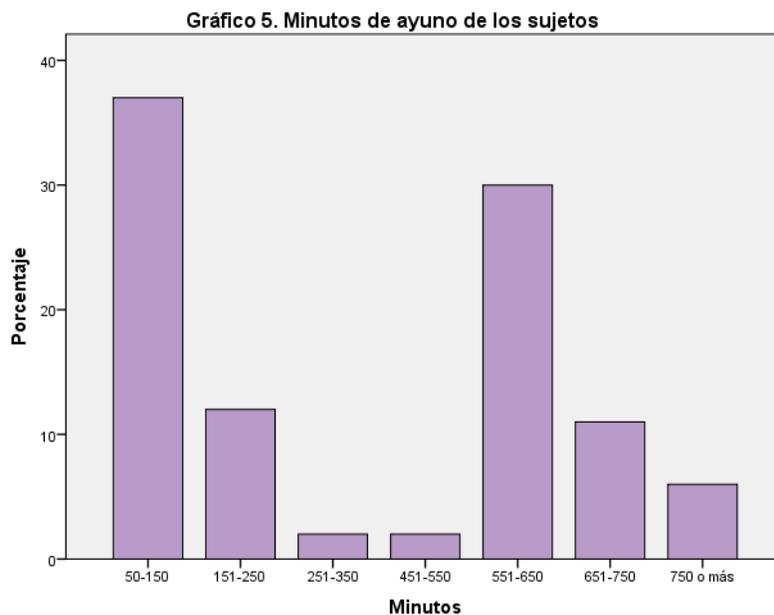


Fuente: Propia. n=100

Por los datos anteriormente mostrados observamos que los sujetos estudiados en su mayoría fueron del género femenino, menores de 30 años de edad, solteros y estudiantes de licenciatura.

CONDICIONES INICIALES DE LOS SUJETOS ESTUDIADOS.

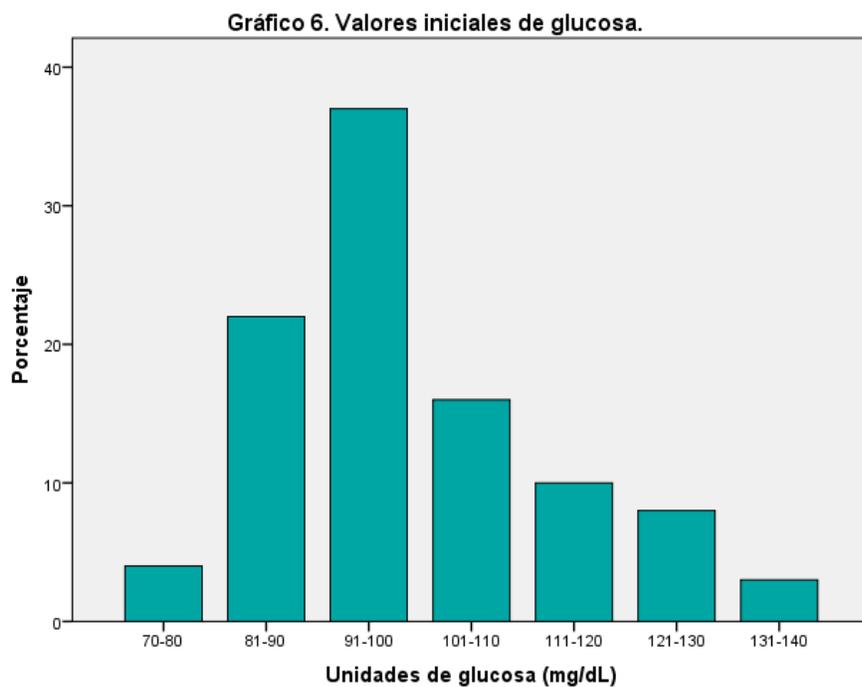
Respecto a los minutos de ayuno que presentaron los sujetos, se observó que la media fue de 387.52 (± 267.571) minutos, siendo el mínimo de 56 minutos y el máximo de 895 minutos.



Fuente: Propia. n=100

Se observó que no hubo sujetos que tuvieran un ayuno entre 331 y 509 minutos, dividiendo naturalmente a los sujetos en dos rangos de ayuno, de 50 minutos a 499 y de 500 minutos ó más, por tanto, se decidió colapsar la variable en dos categorías y definir dos grupos por tiempo de ayuno.

Referente a los valores iniciales de glucosa, se pudo observar que la media fue de 99.85 (± 13.75) unidades, registrándose el valor más bajo en 73 unidades y el más alto en 140 unidades.



Fuente: Propia. n=100

CARACTERÍSTICAS DE LA INTERVENCIÓN.

Referente al número de extracciones realizadas por sujeto, tuvimos una media de 2 (± 1.07) órganos dentales, siendo 7 órganos el máximo de extracciones realizadas en un sujeto y 1 el mínimo de los mismos.

Observamos que a 80 sujetos se les extrajeron entre 1 y 2 órganos dentales en la misma cita y sólo a uno se le extrajeron 7 piezas durante la intervención.

Tabla 1. Piezas extraídas por sujeto de estudio

Número de piezas extraídas	n(%)
1	40 (40)
2	41 (41)
3	11 (11)
4	5 (5)
5	2 (2)
6	0 (0)
7	1 (1)

Fuente: Propia. n=100

a) Tipo de procedimiento

Respecto al tipo de procedimiento realizado, se agruparon según el grado de complejidad que representaron y tuvimos los siguientes grupos:

1. **Restos radiculares sin movilidad:** Tuvimos 44 restos radiculares extraídos que carecían de movilidad, presentando una media de 0.44 (± 0.820) así como un máximo de 4 restos radiculares extraídos en un sujeto.
2. **Restos radiculares con movilidad:** No se observaron casos para esta categoría.
3. **Extracción simple con movilidad:** Respecto a las extracciones simples que presentaban movilidad tuvimos 14 casos, con una media de 0.14 (± 0.532) dientes, siendo 4 el máximo de órganos dentales extraídos en un sujeto.
4. **Extracción simple sin movilidad:** Referente a las extracciones simples que no presentaron movilidad, se registraron 88 órganos dentales extraídos, con una media de 0.88 (± 1.174) órganos, siendo 7 el máximo de dientes extraídos en un sujeto.
5. **Extracción quirúrgica:** No se observaron casos para esta categoría.
6. **Extracción quirúrgica con osteotomía:** Respecto a las extracciones quirúrgicas en las cuales se realizó osteotomía, se registraron 33 órganos dentarios con una media de 0.33 (± 0.551) órganos, siendo 2 el máximo de órganos dentales extraídos en 4 sujetos.
7. **Extracción quirúrgica con osteotomía y odontosección:** Respecto a las extracciones quirúrgicas en las cuales se realizó osteotomía y odontosección, tuvimos 13 órganos dentales, con una media de 0.13 (± 0.338), siendo 1 el máximo de órganos dentales extraídos en 13 sujetos.

Tabla 2. Características de las extracciones según el tipo de procedimiento

Tipo de procedimiento	Número de piezas extraídas n (%)
Resto radicular sin movilidad	44 (22.91)
Extracción simple con movilidad	14 (7.29)
Extracción simple sin movilidad	88 (45.83)
Extracción quirúrgica con osteotomía	33 (17.18)
Extracción quirúrgica con osteotomía y odontosección	13 (6.77)

Fuente: Propia; n= 192

b) Sitio de la intervención

Referente al sitio de la extracción dividimos los órganos dentales extraídos según dos criterios:

- Según la arcada donde se realizó la intervención:
 - Superior
 - Inferior
- Por el tipo de dientes involucrados:
 - Anteriores (centrales y laterales, izquierdos y derechos)
 - Caninos (izquierdos y derechos)
 - Premolares (primeros y segundos, izquierdos y derechos)
 - Molares (primeros y segundos, izquierdos y derechos)

- Terceros molares (izquierdos y derechos)

Describimos los datos registrados de la siguiente manera:

Tabla 3. Número de extracciones según la zona intervenida.

	Anteriores n(%)	Caninos n(%)	Premolares n(%)	Molares n(%)	Terceros molares n(%)
Superior	10 (5.20)	9 (4.68)	19 (9.89)	24 (12.5)	51 (26.56)
Inferior	14 (7.29)	2 (1.04)	8 (4.16)	15 (7.81)	40 (20.83)

Fuente: Propia; n= 192

c) Duración de la intervención

La duración de la intervención se contó desde el momento previo a la anestesia local y una vez que el operante colocó la gasa o sutura. Referente a la duración de la intervención, se registró una media de 52.52 (± 26.039) minutos, siendo 3 minutos el mínimo de duración y 150 minutos el máximo registrado.

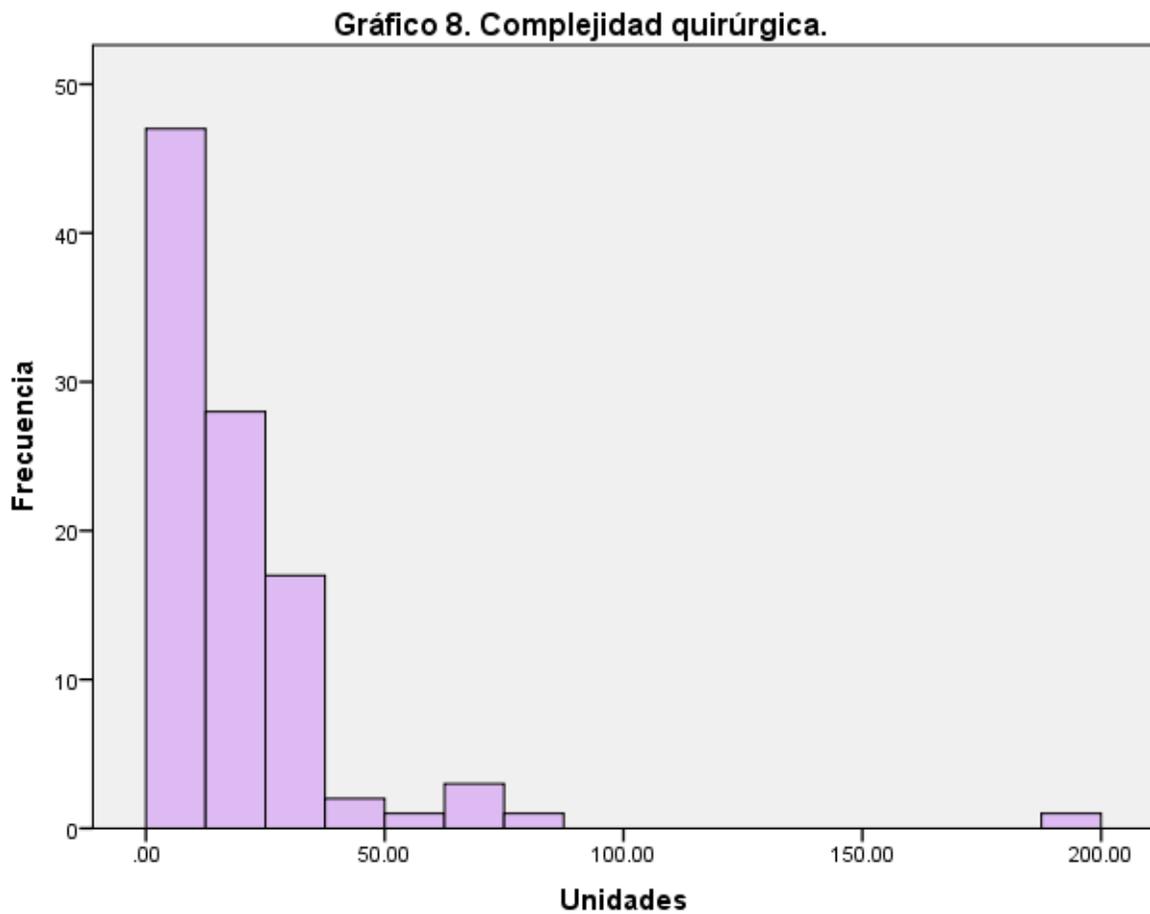


Fuente: Propia; n= 100

d) Complejidad quirúrgica

La complejidad quirúrgica es el resultado de la sumatoria de la complejidad que presentó la extracción del sitio quirúrgico por el número de piezas extraídas en cada sujeto.

La complejidad quirúrgica observado tuvo una media de 18.73 (± 24.00), siendo 2 el valor mínimo registrado y 196 el máximo. Observamos que en 50 sujetos, el riesgo quirúrgico estuvo en un rango de 2 a 12.

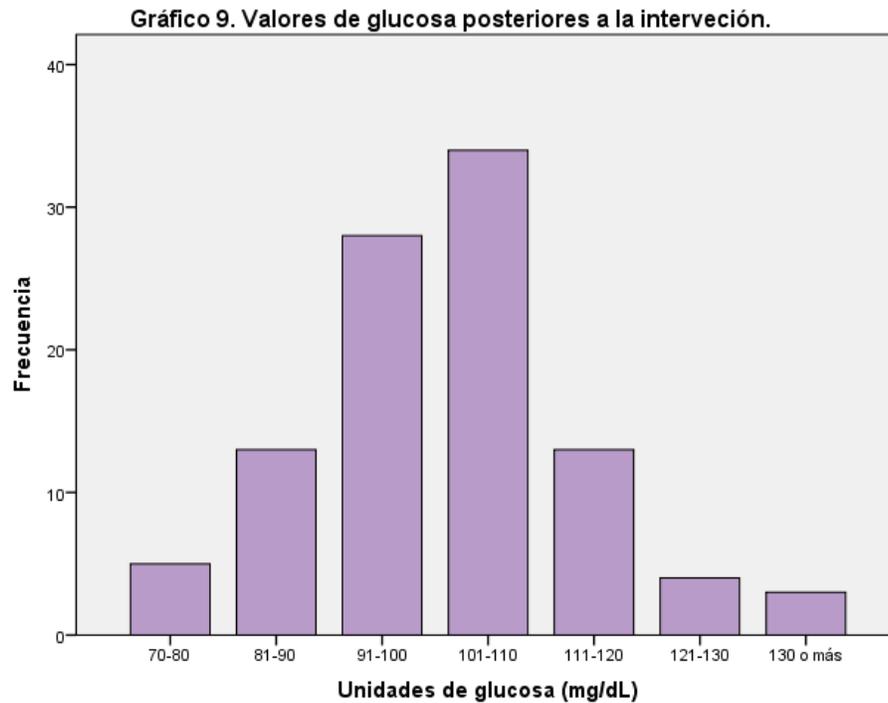


Fuente: Propia; n= 192

Comportamiento de los niveles de glucosa

A todos los sujetos de estudio se les tomó una segunda muestra de glucosa una vez finalizado el procedimiento.

Respecto a esta variable se observó una media de 101.95 (± 12.670) unidades, siendo la mínima de 70 unidades y la máxima de 142 unidades.



Fuente: Propia. n=100

Observamos que existe una media en la diferencia de glucosa de 2.09 (± 11.117) unidades, registrando un mínimo de -31 unidades y un máximo de 31 unidades. En 5 sujetos no se observaron cambios en sus niveles de glucosa, en 66 sujetos se registró un aumento positivo de dichos valores y en 29 sujetos se observó una pérdida en estos niveles respecto de sus valores iniciales.



Fuente: Propia. n=100

RELACIÓN DE VARIABLES

El tiempo promedio de consulta estuvo relacionado con la dificultad del procedimiento quirúrgico odontológico, y se observó que a mayor dificultad el tiempo promedio fue mayor, como se observa en la tabla 3. Esta asociación tuvo una significancia estadística ($p=0.020$).

Tabla 3. Relación entre el tiempo promedio de consulta y la dificultad de procedimiento quirúrgico-odontológico realizado.

Variables	Tiempo promedio de consulta		
	N (%)	Media (min)	SD
Extracción simple	68 (68%)	49.35	24.126
Extracción simple y quirúrgica	18 (18%)	59.56	22.871
Extracción solo quirúrgica	14 (14%)	69.07	33.002
Total	100 (100%)	53.95	26.064

Fuente: Propia n=100.

Se observó que la media de la diferencia de glucosa (valor de glucosa al finalizar el procedimiento quirúrgico menos el valor de glucosa basal), estuvo relacionado con la dificultad del procedimiento quirúrgico odontológico, es decir a mayor dificultad la diferencia de glucosa fue mayor, como se observa en la tabla 4. Sin embargo, estas observaciones no alcanzaron significancia estadística ($p>0.000$).

Tabla 4. Relación entre la diferencia de glucosa y la dificultad del procedimiento quirúrgico-odontológico.

Variables	Diferencia de glucosa		
	N (%)	Media (mg/dL)	SD
Extracción simple	68 (68%)	1.18	10.756
Extracción simple y quirúrgica	18 (18%)	3.67	11.035
Extracción solo quirúrgica	14 (14%)	4.50	13.102
Total	100 (100%)	2.09	11.117

Fuente: Propia n=100.

La diferencia de glucosa se relacionó con el estado civil, mostrando que los solteros presentaron valores más elevados respecto a los demás grupos como se observa en la tabla 5. Sin embargo, esta observación no fue significativamente estadística. ($p>0.000$).

Tabla 5. Relación entre el tiempo promedio de consulta y la dificultad de procedimiento quirúrgico-odontológico.

Variables	Diferencia de glucosa		
	N (%)	Media (mg/dL)	SD
Soltero	59 (59%)	4.03	11.638
Unión Libre	10 (10%)	1.20	13.448
Casado	29 (29%)	1.14	10.776
Viudo	2 (2%)	.50	14.849
Total	100 (100%)	2.84	11.530

Fuente: Propia n=100.

La edad no se relacionó con el incremento en los niveles de glucosa pero se observó que según se incrementó la edad, menor fue la complejidad que registraron los procedimientos realizados, como se puede observa en la tabla 6. Esta observación no fue estadísticamente significativa ($p=0.000$).

Tabla 6. Relación entre el tipo de procedimiento quirúrgico de acuerdo con la edad de los sujetos de estudio.

Procedimiento	Edad		
	N (%)	Media (años)	SD
Extracción simple	68 (68%)	41-45	3.319
Extracción simple y quirúrgica	18 (18%)	21-25	.970
Extracción quirúrgica	14 (14%)	16-20	.363
Total	100 (100%)	36-40	3.403

Fuente: Propia n=100.

Referente a la ocupación, se observó que sólo a los estudiantes se les realizaron procedimientos simples y quirúrgicos como se muestra en la tabla 7. Estas observaciones no alcanzaron una significancia estadística ($p>0.000$)

Tabla 7. Relación entre el tipo de procedimiento realizado de acuerdo con la ocupación de los sujetos del estudio.

Ocupación	N (%)	Procedimiento		
		Simples	Simples y quirúrgicos	Quirúrgicos
		n sujetos	n sujetos	n sujetos
Estudiante	40 (40%)	12	16	12
Hogar	24 (24%)	22	1	1
Empleado	33 (33%)	31	1	1
Jubilado	3 (3%)	3	0	0

Fuente: Propia n=100.

Finalmente se observó que la escolaridad tuvo una relación con la diferencia de glucosa, presentando mayores valores en el sector de primaria. El único caso de nivel posgrado tuvo los valores más elevados sin embargo su tiempo promedio de consulta fue el más alto, como se observa en la tabla 8. Estas observaciones tuvieron una significancia estadística ($p=0.045$).

Tabla 8. Relación entre la diferencia de glucosa y el tiempo promedio de consulta de acuerdo con la edad de los sujetos de estudio.

Escolaridad	N (%)	Diferencia de glucosa		Tiempo promedio de consulta	
		Media	Desviación típica	Media	Desviación típica
Primaria	8 (8%)	6 mg/dL	11	63	29
Secundaria	26 (26%)	1 mg/dL	12	44	20
Preparatoria	22 (22%)	2 mg/dL	10	47	32
Licenciatura	44 (44%)	2 mg/dL	12	60	23
Posgrado	1 (1%)	8 mg/dL	-	89	-

Fuente: propia. n=100

Los valores de glucosa entre los géneros de la población de este estudio no mostraron una diferencia estadísticamente significativa ($p>0.000$) ya que ambos géneros tuvieron una media del incremento de los niveles séricos de glucosa cercana a 2mg/dL, de la misma manera no existió una relación significativa con el riesgo quirúrgico, el número de extracciones realizadas, el tiempo promedio de consulta ni con los minutos de ayuno de los sujetos de estudio.

PRUEBA DE HIPÓTESIS

De acuerdo con los hallazgos encontrados en este estudio, se acepta la hipótesis de trabajo en la que se enuncia que “los niveles de glucosa capilar se incrementan después someter a un paciente a un procedimiento quirúrgico-dental”. La media de la diferencia de glucosa que se registró fue de 2.84 mg/dL (± 11.530), alcanzando una significancia estadística ($p=0.015$).

Este hallazgo se apoya en las investigaciones de Bochicchio y cols quienes establecen que el cuerpo humano esta diseñado para mantener una constante homeostasis a través de una compleja relación neuroendócrina y autónoma; sin embargo los daños traumáticos alteran dicho equilibrio y esto produce diversos mecanismos que irán encaminados a restablecer la homeostasis. La definición de hiperglicemia por estrés se define como la elevación transitoria de glucosa en sangre más allá de 200 mg/dL. Se ha establecido que este incremento es el resultado del aumento de los niveles séricos de las hormonas contrarreguladoras (cortisol, glucagón y epinefrina principalmente) y se ha establecido que la magnitud del estrés es proporcional al daño que se ha provocado, observándose que en cirugía menor se presentan cambios mínimos en dichas hormonas, mientras que el incremento sanguíneo de las catecolaminas se atribuye al aumento en la estimulación simpática. (Bochicchio GV y cols; Rassias A. 2006).

Giralt recalca la importancia que tiene un examen prequirúrgico adecuado así como una valoración biomecánica precisa para llegar a establecer un correcto diagnóstico y plan de tratamiento idóneo para cada paciente, esto en base al

conocimiento de los efectos que se inician en el organismo al momento de realizar una intervención quirúrgica. (Giralt V; Novel M, Ogalla R, Reacción del organismos ante la agresión quirúrgica).

14. DISCUSIÓN

En este estudio, la población estuvo formada por 100 sujetos representados en su mayoría por el género femenino, con edad inferior a 30 años, solteros y estudiantes de nivel superior (licenciatura).

Se observó que después de someter a los pacientes a un procedimiento odontológico-quirúrgico, el 66% de ellos presentaron un incremento en los niveles de glucosa que osciló entre 1 y 30 unidades,

Las observaciones obtenidas estuvieron acorde a los hallazgos mostrados por las investigaciones realizadas por Desboroungh, Weissman y García, quienes reportan que la respuesta al estrés derivada de una intervención quirúrgica produce cambios metabólicos, hormonales y endócrinos, encaminados a incrementar el catabolismo y movilización de sustratos energéticos para que el organismo pueda restablecer su homeostasis. La glucosa al ser el sustrato energético utilizado por los seres humanos en su metabolismo, presenta un marcado incremento de sus concentraciones séricas, al igual que el cortisol (como principal hormona estresora) y las catecolaminas, llegando a provocar un estado de hiperglucemia (Desboroungh, 2000; Weissman y cols. 1990 y García y cols. 2004).

Krinsley, Desboroungh, Moritoki Egi Garg, señalan que esta hiperglicemia se presenta de forma más severa en pacientes en estado crítico y se mantiene a través de diversos mecanismos como: alteraciones en el metabolismo de glucosa (incremento de la gluconeogénesis hepática), resistencia a la insulina en tejidos periféricos, (principalmente en el músculo liso) y por el incremento en las concentraciones séricas de las hormonas contra-rreguladoras (cortisol, glucagón y catecolaminas). Además mencionan que la hiperglicemia puede ser un marcador de la severidad de la enfermedad y han observado que tanto en pacientes sanos como en diabéticos, el grado de mortalidad aumenta según se incrementan los valores de glucosa y que la magnitud de la injuria se relaciona con el grado de incremento en las unidades séricas de glucosa. (Krinsley,2003; Desboroungh, 2000; Moritoki Egi y cols.2006; Garg y cols. 2013).

Congruente con los datos antes mencionados, en este estudio se observó que el estrés metabólico se vio reflejado en el incremento en los niveles de glucosa relacionado con el tipo de procedimiento realizado: los pacientes que fueron sometidos a extracciones simples y/o con algún grado de movilidad tuvieron un incremento menor (1 mg/dL) respecto a aquellos procedimientos en donde se realizó osteotomía y odontosección (que mostraron un incremento de 4 mg/dL, obteniendo una relación con la complejidad del procedimiento, aunque estos datos no alcanzaron una significancia estadística.

Ramos y Bower, señalan que la hiperglucemia en pacientes críticos incrementa el riesgo de infecciones postoperatorias y la aparición de otras complicaciones en un periodo de 30 días, demostrando que si se lleva un control de los niveles de glucosa se reduce el riesgo de septicemia en pacientes sometidos a cirugía general. (Ramos y cols. 2008 y Bower y cols. 2010).

Aunque no se hizo un seguimiento de los pacientes atendidos, por los datos anteriormente expuestos, sería de consideración realizar observaciones de seguimiento para ver si este fenómeno está presente en pacientes cuyos niveles de glucosa muestran un mayor incremento debido al estrés quirúrgico.

Así mismo el estrés quirúrgico se ha demostrado que juega un papel importante ya que puede inducir variaciones significativas sobre la presión sanguínea, ritmo cardiaco y saturación de oxígeno (Alemany-Martínez et al.). Otros investigadores reportan que el momento de la avulsión dental, es la fase más estresante del procedimiento y que el género femenino registra mayores valores de presión sanguínea durante la osteotomía y odontosección respecto al masculino y concluye que la monitorización de signos vitales en cirugía oral, nos permite identificar situaciones que pueden aumentar el riesgo quirúrgico recalcado la importancia que tiene establecer un claro diagnóstico con la finalidad de prevenir posibles complicaciones y con esto incrementar la seguridad operatoria. (Alemany-Martínez et al. 2008).

Los valores de glucosa entre los géneros de la población de este estudio no mostraron una diferencia estadísticamente significativa ($p > 0.000$) ya que ambos géneros tuvieron una media del incremento de los niveles séricos de glucosa cercana a 2mg/dL, de la misma manera no existió una relación significativa con el riesgo quirúrgico y con el número de extracciones realizadas.

Como menciona García y cols., el ayuno preoperatorio produce una disminución de carbohidratos en el organismo, lo cual podría alterar la respuesta metabólica al trauma normal de los sujetos que en situaciones críticas, resalta la pérdida de masa corporal y reservas proteicas, promoviendo que se replantee la práctica de mantener a los pacientes en ayuno de 12 horas previas a un acto quirúrgico. En nuestro estudio observamos que la media de minutos de ayuno fue de 387.52 minutos y se dividió naturalmente a los sujetos en dos rangos de ayuno, de 50 minutos a 499 y de 500 minutos ó más pero no se obtuvo una relación significativa. (García y cols. 2004).

15. CONCLUSIONES

Se encuentra reportado en la literatura que someter al organismo a una intervención quirúrgica produce una respuesta metabólica cuya finalidad es restablecer la homeostasis que se vio alterada. Para ello se desencadena un incremento en los niveles de glucosa y del cortisol (como principal molécula energética y hormona estresora e hiperglucemiante respectivamente) y que este incremento es proporcional al grado de la lesión que se provocó en pacientes sanos.

En este estudio se pudo observar que al someter a los pacientes a tratamientos odontológico-quirúrgicos, los niveles de glucosa capilar se incrementaron significativamente y que dicho aumento de unidades se relacionó con la dificultad de los procedimientos realizados, el estado civil y la escolaridad. De la misma manera se observó la relación que existió entre el tiempo promedio de consulta y el grado de dificultad del procedimiento quirúrgico odontológico.

Finalmente observamos que en los pacientes de mayor edad, la complejidad de sus procedimientos fue menor, esto probablemente asociado a la presencia de enfermedad periodontal, aunque en este estudio no se tomó en cuenta dicha variable.

Concluimos en este estudio que el poder cuantificar los cambios en las concentraciones de glucosa capilar, nos permitió conocer el efecto que tienen los procedimientos odontológico-quirúrgicos alteran la homeostasis de los pacientes y con ello, se recalca la importancia de un adecuado diagnóstico y plan de tratamiento, que nos permita identificar y prevenir aquellas situaciones que pueden incrementar el riesgo quirúrgico con la finalidad de reducir el tiempo, trauma operatorio y finalmente incrementar la seguridad operatoria.

16. BIBLIOGRAFÍA

1. Mallson PC. *Fundamentos de fisiopatología. Alteraciones de la salud. Conceptos básicos*. 3ª ed. España: Wolters Klumer. Lippincott Williams & Wilkins; 2011
2. Mitra A. *Diabetes and stress: A review*. School of Medical and Technology, Indian Institute of Technology, Kharagpur 721, 30 West Bengal, India. *Ethno-Med.*, 2(2): 131-135 (2008).
3. Tuttle WW, Byron AS. *Fisiología*. 16ª ed. México: Interamericana; 1971.
4. Guevara LU, De Lille FR. *Medicina del dolor y paliativa*. México: Corinter. 2002.
5. Rodríguez ND, Rodríguez AM, Alfonso ALE, et al. *Respuesta metabólica en el trauma*. *Revista Médica Cubana*. Mil; 41(1): 96-104, ND.
6. Mountcastle VB. *Fisiología Médica*. Vol I y II. 2a ed. México: La prensa médica mexicana; 1977
7. Desboroung JP. *The stress response to trauma and surgery*. *British Journal of Anaesthesia*. 85 (1):109-17 (2000).
8. Schwartz. *Manual de Cirugía*. 8ª ed. México: McGraw Hill; 2007
9. Acedo DPV, López TF. *Estudio de la respuesta al estrés quirúrgico bajo dos técnicas anestésicas en el cirugía oncológica colo-rectal*. Madrid: Universidad Complutense de Madrid, 2002.
10. Vicencio AE. *Estrés en el paciente quirúrgico*. *Rev Chilena de Cirugía*. Vol 47 Num 1, Febrero 1995, pag 99-102.
11. Pérez MT. *Estudio de las alteraciones neuroendocrinas y metabólicas producidas por el estrés anestésico-quirúrgico en traumatología geriátrica*. Madrid: Universidad Complutense de Madrid, 2002.
12. Burton D, Nicholson G, Hall G. *Endocrine and metabolic response to surgery*. *Continuing Education in Anaesthesia, Critical & Pain*. Vol 4 num 5, 2004
13. Valdez UJ. *Respuesta metabólica al trauma*. *Arch Cir Gen Dig*, 2000 Abr 1 Cirugest.

14. Ramírez MS, Gutiérrez VI, Rodríguez MA. *Respuesta metabólica al trauma*. *Medicrit* Octubre 2008; 5(4): 130-3.
15. García LA, Longarela A, Olara A, et al. *Hiper glucemia postagresión quirúrgica. Fisiopatología y prevención*. *Cir Esp* 2004;75 (4): 167-70
16. Tortora GJ, Grabowski SR. *Principios de anatomía y fisiología*. 7ª ed. Madrid: Harcourt Brace; 1999.
17. Herrera Saint, Patricia; Barrientos Fortes, Tomás; Fuentes Santoyo, Rogelio. *Anatomía Integral*. 1ª ed, México, Trillas, 2008.
18. Ganong F., William; McPhee J., Stephen. *Fisiopatología médica. Una introducción a la medicina clínica*. 4ª ed. México. Manual Moderno, 2003.
19. Gayton C., Arthur; Hall John. *Tratado de fisiología médica*. 12ª ed. España. Elsevier. 2011
20. Córcora SU. Navarro Zarza JE. Durán PEG. et al. Neurohormonas hipotalámicas: acciones biológicas y aplicaciones clínicas. *Med Int Mex* 2006; 22:51424
21. Krinsley James Stephen. *Association between hyperglycemia and increased hospital mortality in a heterogeneous population of critically ill patients*. *Mayo Clin Proc*. 2003; 78: 1471-1478.
22. Moritoki Egi, Bellomo Rinaldo. Stachowski Edward. *Variability of blood glucose concentration and short-term mortality in critically ill patients*. *Anesthesiology*, V 15, No 2, Aug 2006.
23. Ramos Margarita. KhalpeyZain. Lipsitz Sturat. *Relationship of perioperative hyperglycemia and postoperative infections in patients who undergo general and vascular surgery*. *Ann Surg* 2008; 248: 585-591.
24. Garg Rajesh, Grover Anajali. *Predictors of hyperglycemia after cardiac surgery in non diabetic patients*. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2013; 145: 1083-7.
25. Bower Wendy, Yin Lee Ping. *Med. Sci M. Perio-operative hyperglycemia: a consideration for general surgery? The American Journal of Surgery* (2010) 199, 240-248.

26. Alemany MA, Valmaseda CE, Berini AL. *Hemodynamic Changes during the surgical removal of lower third molars*. J Oral and Maxillofac Surg 66:453-461, 2008.
27. Weissman C. *The metabolic response to stress: An overview and update*. Anesthesiology, 73:308-327, 1990.
28. Real Academia Nacional de Medicina. *Diccionario de términos médicos*. Editorial Médica Panamericana. Madrid: 2012.
29. Real Academia Española, 2014.
30. Rassias AJ. *Intraoperative Management of Hyperglycemia in the Cardiac Surgical Patient*. Semin Thorac Cardiovasc Surg 18:330-338 © 2006 Elsevier Inc.
31. Bochicchio GV, Bochicchio KM, Manjari J, et al. *Acute glucose elevation is highly predictive of infection and outcome in critically injured trauma patients*. Annals of Surgery. 2010; 252 (4): 597-602.

17. ANEXOS.

ANEXO 1. Cuestionario rápido de exclusión al estudio.

- | | | |
|--|----|----|
| 1. ¿Es mayor de 18 años? | SI | NO |
| 2. ¿Padece diabetes o alguna enfermedad? | SI | NO |
| 3. ¿Toma alguna sustancia para controlar su glucosa? | SI | NO |
| 4. ¿Ha detectado incremento en su apetito? | SI | NO |
| 5. ¿Ha detectado incremento en su sed? | SI | NO |
| 6. ¿Orina mucho en las noches? | SI | NO |
| 7. ¿Han pasado 4 horas desde su última ingesta de alimentos? | SI | NO |
| 8. ¿Está bajo tratamiento hormonal? | SI | NO |

ANEXO 3. Formato de consentimiento informado.

En las clínicas de Exodoncia y Cirugía de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Autónoma de México, se está llevando a cabo un estudio de investigación que mide las concentraciones de la glucosa en sangre antes y después de haber sido sometido a algún tipo de tratamiento odontológico- quirúrgico, que lleva por título **“Cuantificación de los niveles de glucosa capilar en pacientes sometidos a tratamientos odontológico-quirúrgicos”** en una población mixta mayor de 18 años. Para participar en este estudio, debe de contestar el cuestionario anterior con la mayor veracidad posible para que los datos que arroje el estudio sean verídicos, que está en pleno uso de sus facultades mentales y no ser diabético o presentar síntomas propios de la enfermedad así como **no** estar bajo tratamiento de tipo hormonal. Para formalizar nuestro estudio, es necesario que el o la participante otorgue su consentimiento para que se le realice una pequeña punción en su dedo por medio de una lanceta estéril y nueva, previa limpieza de la zona por medio de una torunda con alcohol, así como, el adecuado uso de guantes por parte del clínico. Posteriormente se tomara lectura de sus concentraciones de glucosa, tenga en cuenta que deberán ser dos punciones una antes y otra después de su procedimiento. Informado usted del procedimiento es necesario su autorización para que se le tome la muestra de sangre y que firme esta carta de aceptación voluntariamente y proporcionando la siguiente información.

Nombre del paciente:_____

Edad:_____ Firma del paciente:_____

Nombre del Testigo:_____ Firma_____

PROFESOR RESPONSABLE DEL ESTUDIO: Mtra. Nadia Edna Páez Galeana.

ALUMNA: Emilser Vázquez Reyes

ANEXO 4. Formato para captación de datos.

#	NOMBRE	EDAD	GÉNERO	ESTADO CIVIL	ESCOLARIDAD	OCUPACIÓN	PROCEDIMIENTO	INICIO DE CIRUGÍA (HORA)	GLICEMIA		HORA		ÚLTIMO ALIMENT O (HORA)
									INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL	