

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON**

**FACULTAD DE MEDICINA**

**HOSPITAL UNIVERSITARIO "DR JOSÉ ELEUTERIO GONZALEZ"**



**COMPARACIÓN DE EFECTOS CARDIOVASCULARES DEL CIGARRO  
TRADICIONAL VS. CIGARRILLO ELECTRÓNICO**

**Por**

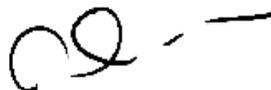
**DR. FELIPE FERNANDO GARZA GARCÍA**

**Como requisito para obtener el Grado de  
ESPECIALISTA EN CARDIOLOGÍA HEMODINAMIA**

**Diciembre, 2019**

**"COMPARACIÓN DE EFECTOS CARDIOVASCULARES DEL CIGARRO  
TRADICIONAL VS CIGARRILLO ELECTRÓNICO"**

**Aprobación de la tesis:**



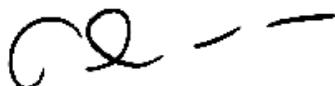
---

**Dr. med. Raúl Reyes Araiza  
Director de tesis y profesor adscrito  
al servicio de Cardiología**



---

**Dr. Mario Alberto Benavides González  
Jefe del Servicio de Cardiología y coordinador de investigación del  
servicio de cardiología.**



---

**Dr. med. Raúl Reyes Araiza  
Jefe de enseñanza del Servicio de Cardiología**



---

**Dr. med. Felipe Arturo Morales Martínez  
Subdirector de Estudios de Posgrado**



## **DEDICATORIA**

A mi padre especialmente, por ser el maestro del que mas aprendí medicina interna y cardiología, a mi madre por estar incondicionalmente a mi lado en todo momento, a mi novia por todo su apoyo y comprensión, mis compañeros y amigos de la especialidad y subespecialidad, a mis profesores de la facultad de medicina, maestros de medicina interna y de cardiología y especialmente a todos los pacientes, que en estos 14 años aportaron pilares muy importantes en mi formación como un médico más dedicado, más trabajador y sobre todo más humano.

## **AGRADECIMIENTOS**

Al Dr. med. Raul Reyes Araiza, que al paso de estos años fue un gran maestro y amigo, por su ayuda infinita en la realización de esta tesis.

Al Dr. Mario A. Benavides González por su excelente trabajo y dedicación como Jefe del Servicio de Cardiología así como su asesoría en este trabajo, mi formación como cardiólogo no sería la misma sin el.

A los médicos pasantes Jorge José Cabello y Brandon Castillo por su infinita ayuda para la realización de esta tesis.

Y finalmente a mis hermanos de generación Francisco Cruz, Manuel Rodríguez e Ivan Bautista, por su apoyo, amistad y buenos momentos durante estos grandiosos y felices 3 años de subespecialidad.

## TABLA DE CONTENIDO

|    |                                 |    |
|----|---------------------------------|----|
|    | Índice de figuras.....          | 01 |
|    | Índice de tablas.....           | 02 |
|    | Lista de abreviaturas.....      | 03 |
| 1. | Resumen.....                    | 04 |
| 2. | Introducción.....               | 12 |
| 3. | Hipótesis.....                  | 14 |
| 4. | Objetivos.....                  | 15 |
| 5. | Material y métodos.....         | 16 |
| 6. | Resultados.....                 | 28 |
| 7. | Discusión y conclusiones.....   | 34 |
| 8. | Referencias bibliográficas..... | 36 |
| 9. | Resumen autobiográfico.....     | 41 |

## ÍNDICE DE FIGURAS E IMAGENES

|           |   |
|-----------|---|
| Figura 1  | Flujograma de protocolo                       |
| Figura 2  | Logística de protocolo                        |
| Figura 3  | Encuesta Escala de Hamilton                   |
| Figura 4  | Forma de llenado de datos                     |
| Figura 5  | Cigarro normal                                |
| Figura 6  | Cigarrillo electrónico y líquido sin nicotina |
| Figura 7  | Baumanometro Welch-Allyn                      |
| Figura 8  | Pulsioximetro Contec                          |
| Figura 9  | Ultrasonido V-Scan GE                         |
| Figura 10 | Resumen de inclusión y pérdidas de protocolo  |

## ÍNDICE DE TABLAS

|         |  |
|---------|--|
| Tabla 1 | Características demográficas             |
| Tabla 2 | Resultado de Frecuencia cardiaca         |
| Tabla 3 | Resultado de Presión arterial sistólica  |
| Tabla 4 | Rasultado de presión arterial diastólica |
| Tabla 5 | Resultado de Función Endotelial          |
| Tabla 6 | Gráfico de Frecuencia Cardiaca           |
| Tabla 7 | Gráfico de Presion Arterial sistólica    |
| Tabla 8 | Gráfico de presion arterial diastólica   |
| Tabla 9 | Gráfico de Función Endotelial            |

## LISTA DE ABREVIATURAS

|        |  |
|--------|--|
| ICC    | Insuficiencia cardiaca congestiva                          |
| ICCFer | Insuficiencia cardiaca con fracción de eyección reducida   |
| ICCFem | Insuficiencia cardiaca con fraccion de eyeccion moderada   |
| ICCFeP | Insuficiencia cardiaca con fraccion de eyeccion preservada |
| MCP    | Miocardiopatía   |
| CPI    | Cardiopatía isquémica                                      |
| EAP    | Enfermedad arterial periferica                             |
| TA/PA  | Tensión arterial/Presión arterial                          |
| FC     | Frecuencia cardiaca  |
| mmHg   | Milímetros de mercurio                                     |
| LPM    | Latidos por minuto   |
| mm     | Milímetros   |
| E-CIG  | Cigarrillo electrónico                                     |
| PAS    | Presión arterial sistólica                                 |
| PAD    | Presion arterial diastólica                                |

## CAPITULO I

### RESUMEN

**Introducción:** El tabaquismo es una enfermedad descrita como adicción en el DSM-V; a nivel mundial las estadísticas de población con el hábito del tabaquismo varían dependiendo el país, siendo del 8% en Hong Kong hasta el 46% en Francia, particularmente en México la incidencia del tabaquismo ronda el 20% en personas mayores de 15 años.

De acuerdo a la Organización Mundial de la Salud, hay mil millones de fumadores en el mundo.

Estudios realizados por Kahn et al. demostraron que las personas que fuman viven en promedio 10 años menos que los no fumadores.

El tabaquismo es el principal factor de riesgo modificable para enfermedad cardiovascular, y es el causante directo de 1 de cada 10 muertes de origen cardiovascular.

En un estudio prospectivo llevado a cabo en la Universidad de Milán en Italia, se demostró que los pacientes que fuman tienen el triple de riesgo de presentar infarto al miocardio vs. no fumadores y 3.7 veces más riesgo de enfermedad isquémica cerebral vs. grupo control.

Existen múltiples métodos para ayudar al cese del tabaquismo como los antidepresivos Bupropion y Varenclina, sustitutos de nicotina en parche y chicle y recientemente se ha comenzado a usar el cigarrillo electrónico con este fin con buenos resultados (27% de cese vs. 6% en grupo control); el cigarrillo electrónico fue creado en el año 2003, y fue autorizado por la FDA en el año 2006, en México se encuentra disponible desde el año 2008.

El cigarrillo electrónico consiste en una batería, un compartimento para el líquido, una cámara con un algodón y una resistencia que se calienta con la batería y evapora el líquido impregnado en el algodón para su inhalación.

El líquido está compuesto de glicerina, propilenglicol, agua y nicotina en diferentes concentraciones y algunos líquidos son libres de nicotina.

Existe evidencia científica reciente que el uso de cigarrillo electrónico, es menos nocivo para el sistema pulmonar comparado al cigarro tradicional.

Existen además estudios in vitro y en animales donde se ha corroborado que el cigarrillo electrónico es menos dañino para el sistema cardiovascular.

En estudio por Farsalinos y colaboradores se compararon 35 sujetos sometidos a cigarro tradicional y 40 a cigarrillo electrónico, y se les realizó ecocardiograma para medir variables de función cardíaca por ecocardiografía, estas se encontraron alteradas en el grupo de cigarro tradicional, pero no así en el grupo de cigarrillo electrónico.

**Objetivo principal:** Evaluar si existe diferencia en los efectos cardiovasculares del cigarro tradicional de tabaco y del cigarrillo electrónico, en cuanto a presión arterial sistémica, la frecuencia cardiaca, y la función endotelial vascular.

**Objetivos secundarios:** Describir la epidemiología, demografía y variables de los sujetos incluidos en el estudio.

**Material y métodos:** estudio prospectivo, descriptivo, con sujetos que acepten participar en el estudio, a los cuales se les medirá en situación basal la presión arterial, frecuencia cardiaca y función endotelial; la presión arterial se medirá con baumanómetro Welch-Allyn, antes y después de las intervenciones, la frecuencia cardiaca se medirá de forma manual y con oxímetro de pulso Contec durante un minuto, antes y después de las intervenciones, y la función endotelial será medida con ultrasonido V-SCAN Dual Probe de General Electric modelo 2016, con medición del diametro de la arteria braquial antes y después de las intervenciones, previa provocacion de isquemia transitoria de la misma extremidad con inflacion de baumanómetro por 5 minutos 20 mmhg por encima de la presión sistólica para provocar la producción endógena de óxido nítrico. Se obtendrá consentimiento informado para cada uno de los sujetos participantes en el estudio, explicando a detalle la intervención, sus beneficios, sus riesgos, y sus alternativas, requiriendo que el sujeto comprenda completamente la intervención, plasmando en el consentimiento su nombre y

firma, así como nombre y firma de 2 testigos y nombre, cédula y firma del investigador principal, o sub-investigador.

Durante todo el estudio se priorizará la confidencialidad de los sujetos de investigación, no se guardarán datos sensibles de los sujetos, fuera de su nombre, edad y sexo y el consentimiento informado que se encontrará todo el tiempo en la carpeta de investigación, resguardada en el servicio de cardiología.

La intervención consistirá en medición de variables (presión arterial, frecuencia cardíaca y diámetro de arteria braquial) de forma basal, posteriormente el sujeto realizará 10 inhalaciones, cada una de 2 segundos de duración, de cigarrillo tradicional (Marlboro Light que contienen 6 mg de alquitran y 0.5 mg de nicotina por cigarrillo), separada cada una por 10 segundos y medición de las variables previamente mencionadas; posterior a esto realizará 10 inhalaciones, cada una de 2 segundos de duración de cigarrillo electrónico E-leaf Istick Tria con líquido para cigarrillo electrónico sin nicotina compuesto por 70% glicerina y 30% propilenglicol sabor menta, separada cada una por 10 segundos y medición de las variables previamente mencionadas, habrá 30 minutos de diferencia entre cada intervención para evitar influencia de alguna de las intervenciones sobre la otra, todo esto se realizará en un área exterior asignada (patio del CEPREP).

Criterios de inclusión:

- Pacientes sanos
- Mayores de 18 años y menores de 30 años
- No fumadores activos

- Acepten participar en el estudio
- Firmen consentimiento informado

Criterios de exclusión:

- Menores a 18 años o mayores de 30 años
- No acepten participar en el estudio
- No Firmen consentimiento informado
- Fumadores activos
- Haber consumido algún estimulante en las ultimas 24 horas (bebidas energéticas, café té, etc.)
- Antecedente de enfermedades cardiovasculares o pulmonares.

Criterios de eliminación:

- Pacientes que no acepten participar en el estudio
- Pacientes que eliminen su consentimiento durante el estudio

Análisis estadístico:

Utilizando una fórmula para el cálculo de muestra (la cual se muestra en la parte inferior de esta página), calculando el tamaño de población a analizar, el margen de error (intervalo de confianza), con un nivel de confianza del 90% y la desviación estándar esperada, se calculó una N mínima de 29 casos para encontrar diferencia significativa (de al menos 10%) entre las variables a analizar, considerando la pérdida típica de sujetos del 10%, la N necesaria mínima es de 32 sujetos.

El análisis estadístico una vez obtenida la base de datos se realizará con IBM SPSS statistics versión 25 (SPSS, IBM).

$$n = \frac{Z_a^2 \times p \times q}{d^2}$$

En donde

Z = nivel de confianza,

P = probabilidad de éxito, o proporción esperada

Q = probabilidad de fracaso

D = precisión (error máximo admisible en términos de proporción)

En caso de detectar alguna anomalía no prevista en los sujetos de investigación, esta será reportada de forma oportuna ante los comités necesarios, llenando los formularios requeridos para esto, además se avisará al sujeto sobre cualquier anomalía relevante no esperada, y esta será mencionada de forma detallada en los informes necesarios, así como en los resultados finales de la investigación.

**Resultados:** Se incluyeron 54 pacientes, terminando el seguimiento con el 100% de los sujetos.

La edad promedio fue de 24.1 años (18-30).

34 hombres (62%)

20 mujeres. (38%)

El promedio de presión arterial sistólica basal fue de 113 mmHg, de 116 mmHg (con cigarrillo electrónico y de 122 mmHg con cigarro normal, lo que significó un aumento del 2.6% entre la medición basal y el cigarrillo electrónico y del 8% entre la medición basal y el cigarro normal, así como una diferencia de 5.1% entre el cigarrillo electrónico y el cigarro normal; la media de presión arterial diastólica fue de 72 mmHg, de 74 mmHg con cigarrillo electrónico y de 79 mmHg con cigarro normal, significando un aumento de 2.7% con cigarro electrónico de la medición basal y del 9.7% con cigarro normal vs. Medición basal, así como una diferencia del 6.7% entre cigarrillo electrónico y cigarro normal; la media de frecuencia cardíaca basal fue de 77 lpm, de 80 lpm con cigarrillo electrónico y de 90 lpm con cigarro normal, significando un aumento de 3.8% entre medición basal y cigarrillo electrónico y aumento del 16.8% entre medición basal y cigarro normal, así como un aumento del 15% entre cigarrillo electrónico y cigarro normal (siendo esta última diferencia estadísticamente significativa a favor del cigarrillo electrónico); la media del diámetro de la arteria braquial (función endotelial) basal fue de 3.3 mm, de 3.0 mm con cigarrillo electrónico y de 2.6 mm con cigarro normal, significando una disminución del 9.8% entre medición basal y cigarrillo electrónico y una disminución del 22% entre cigarro tradicional y medición basal (siendo esta última diferencia estadísticamente significativa a favor del cigarrillo electrónico).

### **Conclusiones:**

Se corrobora la hipótesis primaria de que el cigarrillo electrónico es menos nocivo para el sistema cardiovascular al menos en el tiempo inmediato posterior a su consumo (a corto plazo).

Estas diferencias se dieron principalmente en cuanto al aumento en frecuencia cardiaca, y en la función endotelial, siendo ambas estadísticamente significativas. En cuanto a presión arterial sistólica y diastólica pese a haber diferencias, estas no fueron lo suficientemente importantes como para tener significancia estadística.

En cuanto a las limitantes del estudio es que hara falta dar seguimiento a largo plazo para comprobar que estos efectos se mantengan con el paso del tiempo.

Si bien no podemos recomendar el uso del cigarrillo electrónico en la población general, pues se ha corroborado lesión pulmonar asociada al uso de estos dispositivos ("EVALI" -Electronic vapor acute lung injury-), puede considerarse como una alternativa menos nociva para el sistema cardiovascular que el cigarro tradicional, al menos en el corto plazo.

## **CAPITULO II**

### **INTRODUCCIÓN**

Se sabe desde los años 80 de los efectos nocivos del cigarro en el sistema pulmonar y cardiovascular; Las personas que fuman viven en promedio 10 años menos que los no fumadores.

El tabaquismo es el principal factor de riesgo modificable para enfermedad cardiovascular, y es el causante de 1 de cada 10 muertes de origen cardiovascular.

El tabaquismo es actualmente una enfermedad descrita como adicción en el DSM-V; a nivel mundial las estadísticas de población con el hábito del tabaquismo varían dependiendo del país, siendo del 8% en Hong Kong hasta el 46% en Francia, particularmente en México la incidencia del tabaquismo ronda el 20% en personas mayores de 15 años.

De acuerdo a la Organización Mundial de la Salud, hay mil millones de fumadores en el mundo.

Estudios realizados por Kahn Et al. Demostraron que las personas que fuman viven en promedio 10 años menos que los no fumadores.

El tabaquismo es el principal factor de riesgo modificable para enfermedad cardiovascular, y es el causante directo de 1 de cada 10 muertes de origen cardiovascular.

En estudio prospectivo llevado a cabo en la Universidad de Milán en Italia, se demostró que los pacientes que fuman tienen el triple de riesgo de presentar infarto al miocardio vs. no fumadores y 3.7 veces más riesgo de enfermedad isquémica cerebral.

Existen múltiples métodos para ayudar al cese del tabaquismo como los antidepresivos Bupropion y Varenciclina, sustitutos de nicotina en parche y chicle; recientemente se ha comenzado a usar el cigarrillo electrónico con este fin; el cigarrillo electrónico fue creado en el año 2003, y fue autorizado por la FDA en el año 2006, en México se encuentra disponible desde el año 2008; El cigarrillo electrónico consiste en una batería, un compartimento para el líquido, una cámara con un algodón y una resistencia que se calienta con la batería y evapora el líquido impregnado en el algodón para su inhalación.

El líquido está compuesto de glicerina, propilenglicol, agua y nicotina en diferentes concentraciones y algunos líquidos son libres de nicotina.

Existe evidencia científica reciente que el uso de cigarrillo electrónico, es menos nocivo para el sistema pulmonar comparado al cigarro tradicional.

Existen además estudios in vitro y en animales donde se ha corroborado que el cigarrillo electrónico es menos dañino para el sistema cardiovascular, pero pocos prospectivos en humanos.

En estudio por Farsalinos y colaboradores se compararon 35 sujetos sometidos a cigarro tradicional y 40 a cigarrillo electrónico, y se les realizó ecocardiograma para medir variables de función cardíaca por ecocardiografía, estas se encontraron alteradas en el grupo de cigarro tradicional, pero no así en el grupo de cigarrillo electrónico.

## **CAPITULO III**

### **HIPÓTESIS**

#### **Hipótesis (H1)**

El cigarrillo electrónico es menos nocivo para el sistema cardiovascular, en cuanto a aumento de presión arterial sistólica y diastólica, aumento en la frecuencia cardiaca, y disminución en la función endotelial.

#### **Hipótesis nula (H0)**

El cigarrillo electrónico no es menos nocivo para el sistema cardiovascular, en cuanto a aumento de presión arterial sistólica y diastólica, aumento en la frecuencia cardiaca, y disminución en la función endotelial.

## **CAPITULO IV**

### **OBJETIVOS**

#### **Objetivo primario**

Evaluar si existe diferencia en los efectos cardiovasculares del cigarro tradicional de tabaco y del cigarrillo electrónico, en cuanto a presión arterial sistémica, la frecuencia cardiaca, y la función endotelial vascular (diámetro transversal de la arteria braquial).

#### **Objetivo secundario**

Evaluar la epidemiología, demografía y variables de los sujetos incluidos en el estudio.

#### **Justificación**

Actualmente no existe evidencia en la literatura consultada ningún estudio que compruebe la diferencia en el sistema cardiovascular del cigarrillo electrónico comparandolo con el cigarro tradicional, aquí la relevancia e importancia de realizar este estudio, pues podría aportar al conocimiento médico una alternativa menos nociva para ayudar al cese de tabaquismo en los pacientes fumadores.

## **CAPITULO V**

### **MATERIAL Y MÉTODOS**

#### **Diseño metodológico del estudio**

##### **Pacientes**

Se realizó un estudio prospectivo y longitudinal, en el Servicio de Cardiología y Hemodinamia del Hospital Universitario “Dr. José Eleuterio González”, de la Universidad Autónoma de Nuevo León de Marzo del 2019 a Octubre del 2019. Se reclutaron sujetos que aceptaran participar en el estudio por un periodo de 8 meses, que cumplieran los criterios de inclusión previamente mencionados y aceptaran participar en el estudio, y se excluyeron las pacientes que no cumplieran con estos criterios o no desearan participar en el estudio. En los mismos tiempos se realizó la intervención previamente mencionada y se realizaron las mediciones ya mencionadas..

Se incluyeron pacientes mayores de 18 años que cumplieran con los criterios de inclusión (Pacientes sanos, Mayores de 18 años y menores de 30 años, No fumadores activos, Aceptaran participar en el estudio, Firmaran consentimiento informado).

Criterios de exclusión: Menores a 18 años o mayores de 30 años, que no aceptaran participar en el estudio, que no autorizaran y firmaran consentimiento informado, fumadores activos, haber consumido algún estimulante en las últimas

24 horas (bebidas energéticas, café, té, etc.), antecedente de enfermedades cardiovasculares o pulmonares.

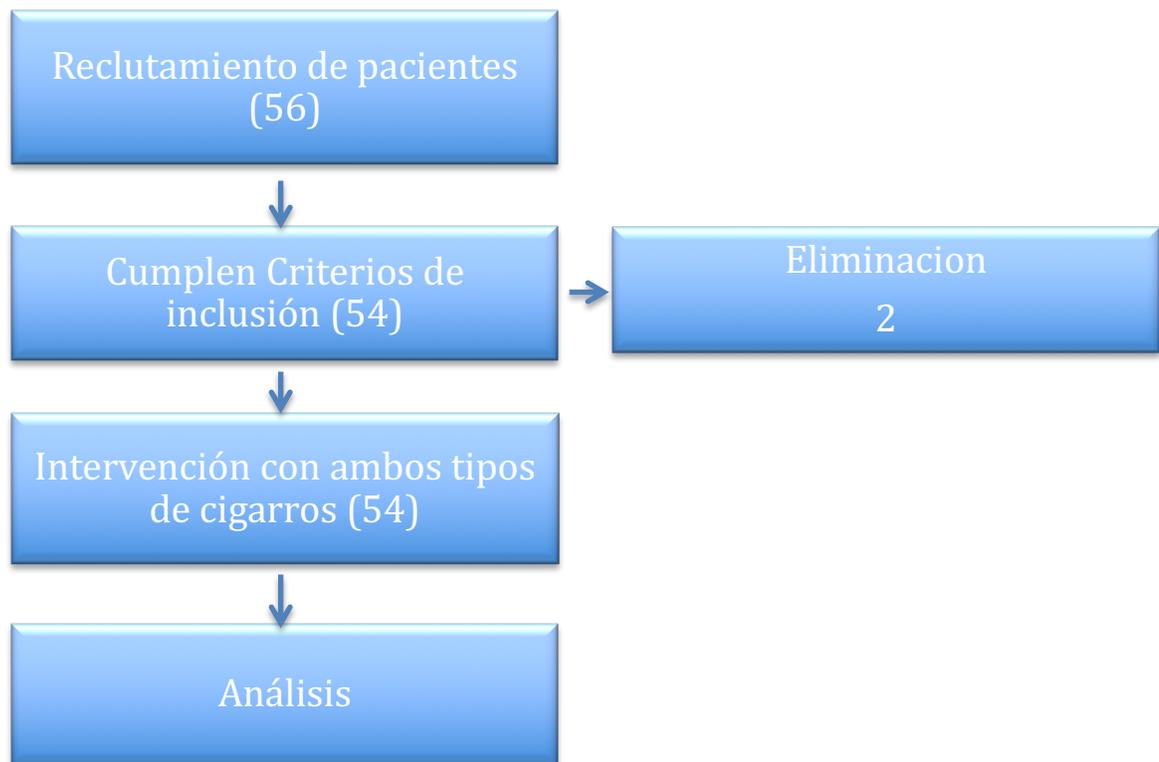
Se eliminaron pacientes que decidieron no participar o continuar con el estudio o retiraron su consentimiento informado.

### **Intervención**

Los casos se obtuvieron en la mayoría de estudiantes de la Facultad de Medicina de la UANL, La intervención consistió en administrar en 10 inhalaciones, cada una de 2 segundos, de cigarro tradicional en un área exterior asignada -patio del CEPREP- (Marlboro Light que contienen 6 mg de alquitran y 0.5 mg de nicotina por cigarrillo), separada cada una por 10 segundos; posteriormente 10 inhalaciones, cada una de 2 segundos de duración de cigarrillo electrónico E-leaf Istick Tria con liquido para cigarrillo electrónico sin nicotina compuesto por 70% glicerina y 30% propelinglicol, separada cada una por 10 segundos, habiendo 30 minutos de diferencia entre cada intervención para evitar influencia de alguna de las intervenciones sobre la otra.

Se midieron la presión arterial sistólica y diastólica, antes y después de cada intervención, la frecuencia cardíaca por un minuto antes y después de cada intervención y la función endotelial vascular, mediante ultrasonido de la arteria braquial en el brazo dominante, antes y después de cada intervención.

En las Figuras 1 y 2 se aprecia el flujograma y logística del protocolo.



**Figura 1. Flujograma de protocolo**



**Figura 2. Logística de protocolo**

### **Datos clínicos**

De cada paciente se obtuvo la fecha de nacimiento (edad), sexo, ocupación y escolaridad.

### **Presión arterial**

Se midió la presión arterial sistólica y diastólica con baumanometro Wellch-Allyn y estetoscopio Litmann Cardiology Master.

### **Frecuencia cardiaca**

De forma manual y con pulsooximetro Contec durante 1 minuto.

### **Funcion Endotelial vascular**

Ultrasonido de arteria braquial (humeral) con ultrasonido V-Scan Dual Probe de General Electric.

Se provocó isquemia de la extremidad superior dominante, inflando el manguito del baumanómetro por 5 minutos, 20 mmHg por encima de la presión arterial sistólica, posterior a esto se realizó la medición del diametro transversal de la arteria braquial (humeral).

### **Análisis estadístico**

Los resultados se reportaron en tablas comparativas y graficos de barras.

Cada variable fue incluida en una base de datos en Excel (Microsoft Office) y se analizó con el software SPSS versión 23 para MacOS (IBM Corp). Las variables categóricas se presentan como porcentaje y frecuencia, las variables continuas como media  $\pm$  desviación estándar o rango mediano, mínimo y máximo. Una diferencia de 10% entre las variables fue considerada como estadísticamente significativa.

### **Fuente de financiamiento**

El cigarrillo electrónico, el liquido para el cigarrillo electrónico, los cigarros tradicionales, el baumanómetro, el pulsoximetro, el estetoscopio y el ultrasonido vascular portátil fueron proporcionados o financiados con recursos propios del servicio de Cardiología del Hospital Universitario “Dr. José Eleuterio González” de la UANL.

### **Cálculo de muestra**

Utilizando una fórmula para el cálculo de muestra (la cual se muestra en la parte inferior de esta página), calculando el tamaño de población a analizar, el margen de error (intervalo de confianza), con un nivel de confianza del 90% y la desviación estándar, se calculó una N mínima de 29 casos para encontrar diferencia significativa (de al menos 10%) entre las variables a analizar, considerando la pérdida típica de sujetos del 10%, la N necesaria mínima es de 32 sujetos.

El análisis estadístico una vez obtenida la base de datos en Microsot Excel se realizó con IBM SPSS statistics versión 25 (SPSS, IBM).

$$n = \frac{Z_a^2 \times p \times q}{d^2}$$

En donde

Z = nivel de confianza,

P = probabilidad de éxito, o proporción esperada

Q = probabilidad de fracaso

D = precisión (error máximo admisible en términos de proporción)

Figura 3

Escala de Hamilton

ESCALA DE HAMILTON - Hamilton Depression Rating Scale (HDRS)

## ESCALA DE HAMILTON - Hamilton Depression Rating Scale (HDRS)

---

**M.J. Purriños**  
Servizo de Epidemioloxía. Dirección Xeral de Saúde Pública. Servizo Galego de Saúde

- La depresión es una de las enfermedades más frecuentes de la población general y su presentación es cada vez mayor entre los pacientes crónicos atendidos en las consultas de Medicina Interna, habitualmente "disfrazada" como otra patología. De la misma forma que su diagnóstico no siempre es fácil, establecer si un paciente ha mejorado y cuánto, puede ser muy complicado. Las escalas de valoración permiten evaluar ambos hechos.
- La escala de valoración de Hamilton para la evaluación de la depresión (Hamilton depression rating scale (HDRS)) es una escala, heteroaplicada, diseñada para ser utilizada en pacientes diagnosticados previamente de depresión, con el objetivo de evaluar cuantitativamente la gravedad de los síntomas y valorar los cambios del paciente deprimido. Se valora de acuerdo con la información obtenida en la entrevista clínica y acepta información complementaria de otras fuentes secundarias.
- Si bien su versión original constaba de 21 ítems[1], posteriormente se realizó una versión reducida con 17 ítems [2], que es la recomendada por el Instituto Nacional de Salud Mental de los Estados Unidos. La validación de la versión castellana de esta escala se realizó en 1986 por Ramos-Brieva [3]. Diferentes evaluaciones han permitido comprobar la validez discriminante, la fiabilidad y la sensibilidad al cambio, tanto en poblaciones hospitalizadas[3, 4] como ambulatorios[5].
- Cada cuestión tiene entre tres y cinco posibles respuestas, con una puntuación de 0-2 ó de 0-4 respectivamente. La puntuación total va de 0 a 52. Pueden usarse diferentes puntos de corte a la hora de clasificar el cuadro depresivo. La Guía de Práctica Clínica elaborada por el NICE [6], guía con una alta calidad global en su elaboración y una puntuación de "muy recomendada" según el instrumento AGREE, recomienda emplear los siguientes puntos de corte:
  - No deprimido: 0-7
  - Depresión ligera/ menor: 8-13
  - Depresión moderada: 14-18
  - Depresión severa: 19-22
  - Depresión muy severa: >23
- Para la evaluación de la respuesta al tratamiento se ha definido como respuesta una disminución mayor o igual del 50% de la puntuación inicial de la escala, respuesta parcial como una disminución entre el 25-49% y una no respuesta como una reducción de menos del 25% [7]. La remisión se ha considerado con una puntuación menor o igual a 7, aunque hay resultados que apoyan que este punto de corte debería de tener un valor más bajo [8].

| <b>Humor depresivo (tristeza, desesperanza, desamparo, sentimiento de inutilidad)</b>          |   |
|--|---|
| - Ausente  | 0 |
| - Estas sensaciones las expresa solamente si le preguntan como se siente                       | 1 |
| - Estas sensaciones las relata espontáneamente   | 2 |
| - Sensaciones no comunicadas verbalmente (expresión facial, postura, voz, tendencia al llanto) | 3 |
| - Manifiesta estas sensaciones en su comunicación verbal y no verbal en forma espontánea       | 4 |



## ESCALA DE HAMILTON - Hamilton Depression Rating Scale (HDRS)

|  |   |
|--|---|
| <b>Ansiedad psíquica</b>   |   |
| - No hay dificultad  | 0 |
| - Tensión subjetiva e irritabilidad  | 1 |
| - Preocupación por pequeñas cosas  | 2 |
| - Actitud aprensiva en la expresión o en el habla  | 3 |
| - Expresa sus temores sin que le pregunten   | 4 |
| <b>Ansiedad somática (signos físicos de ansiedad: gastrointestinales: sequedad de boca, diarrea, eructos, indigestión, etc; cardiovasculares: palpitaciones, cefaleas; respiratorios: hiperventilación, suspiros; frecuencia de micción incrementada; transpiración)</b> |   |
| - Ausente  | 0 |
| - Ligera   | 1 |
| - Moderada   | 2 |
| - Severa   | 3 |
| - Incapacitante  | 4 |
| <b>Síntomas somáticos gastrointestinales</b>   |   |
| - Ninguno  | 0 |
| - Pérdida del apetito pero come sin necesidad de que lo estimulen. Sensación de pesadez en el abdomen  | 1 |
| - Dificultad en comer si no se le insiste. Solicita laxantes o medicación intestinal para sus síntomas gastrointestinales  | 2 |
|  | 3 |
|  | 4 |
| <b>Síntomas somáticos generales</b>  |   |
| - Ninguno  | 0 |
| - Pesadez en las extremidades, espalda o cabeza. Dorsalgias. Cefaleas, algias musculares. Pérdida de energía y fatigabilidad. Cualquier síntoma bien definido se clasifica en 2  | 1 |
|  | 2 |
| <b>Síntomas genitales (tales como: disminución de la libido y trastornos menstruales)</b>  |   |
| - Ausente  | 0 |
| - Débil  | 1 |
| - Grave  | 2 |
| <b>Hipocondría</b>   |   |
| - Ausente  | 0 |
| - Preocupado de sí mismo (corporalmente)   | 1 |
| - Preocupado por su salud  | 2 |
| - Se lamenta constantemente, solicita ayuda  | 3 |
| <b>Pérdida de peso</b>   |   |
| - Pérdida de peso inferior a 500 gr. en una semana   | 0 |
| - Pérdida de más de 500 gr. en una semana  | 1 |
| - Pérdida de más de 1 Kg. en una semana  | 2 |
| <b>Introspección (insight)</b>   |   |
| - Se da cuenta que esta deprimido y enfermo  | 0 |
| - Se da cuenta de su enfermedad pero atribuye la causa a la mala alimentación, clima, exceso de trabajo, virus, necesidad de descanso, etc.  | 1 |
| - No se da cuenta que está enfermo   | 2 |
|  | 3 |

**Figura 4**

**Forma de llenado de datos**

|               |               |             |
|---------------|---------------|-------------|
| <b>Nombre</b> | <b>Genero</b> | <b>Edad</b> |
|               |               |             |

|                 |                    |                     |                    |
|-----------------|--------------------|---------------------|--------------------|
| FC BASAL        | SIST. BASAL        | DIAST. BASAL        | DIAME. BASAL       |
|                 |                    |                     |                    |
| FC ELECTRONICO  | SIST. ELECTRONICO  | DIAST. ELECTRONICO  | DIAM. ELECTRONICO  |
|                 |                    |                     |                    |
| FC CONVENCIONAL | SIST. CONVENCIONAL | DIAST. CONVENCIONAL | DIAM. CONVENCIONAL |
|                 |                    |                     |                    |

**Figura 6**

**Cigarro tradicional**



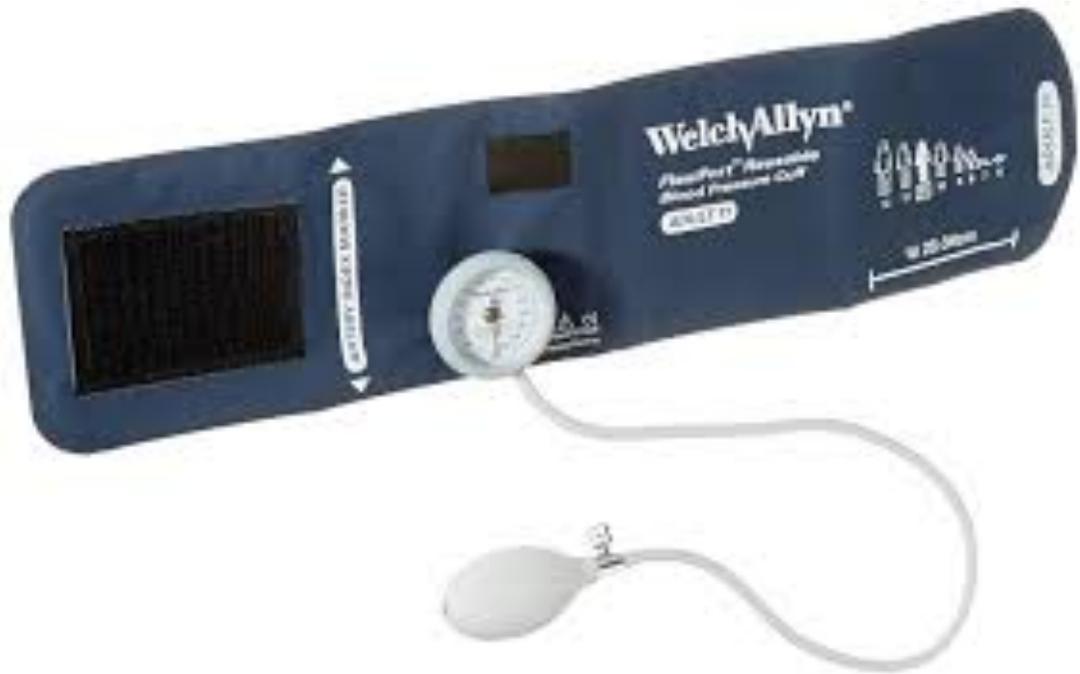
Figura 7

Cigarrillo electrónico y líquido sin nicotina.



**Figura 8**

**Baumanómetro Welch-Allyn**



**Figura 9**

**Pulsoxímetro Contec**



**Figura 10**

**Ultrasonido V-Scan G.E.**

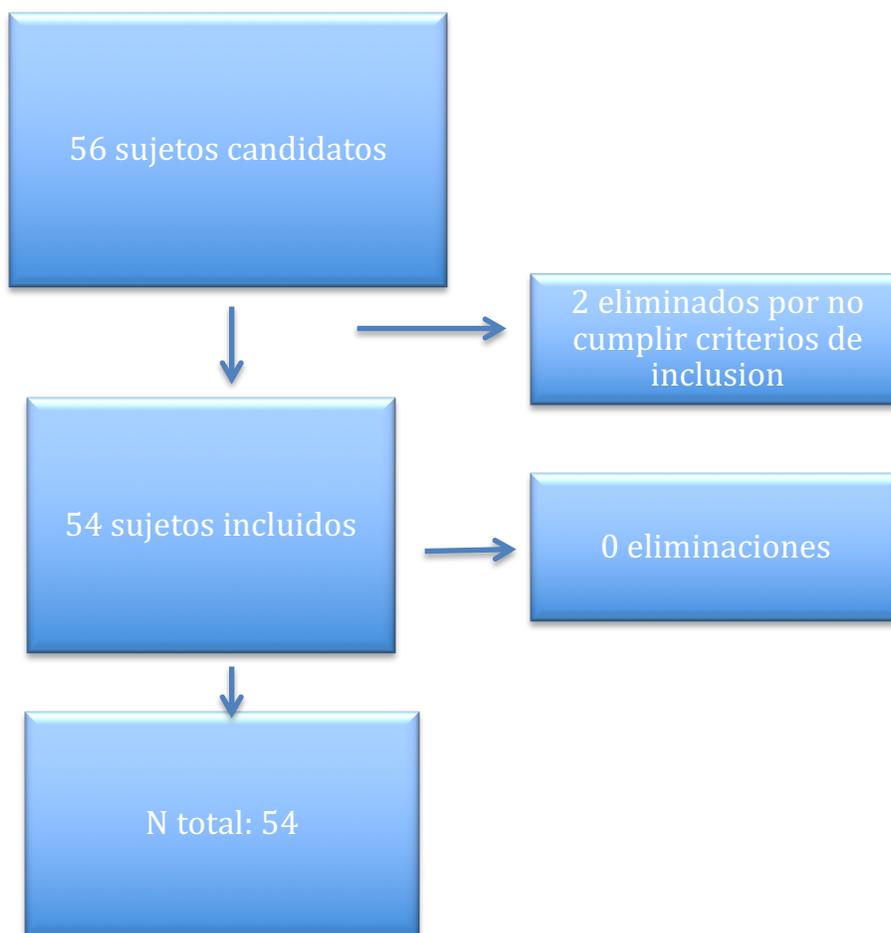


## CAPITULO VI

### RESULTADOS

#### Características demográficas

Durante el tiempo del protocolo (Marzo 2019 –Octubre 2019) se reclutaron 56 sujetos candidatos al protocolo, de los cuales el 100% accedieron a participar pero dos sujetos presentaban antecedente de hipertensión arterial por lo que fueron eliminados por no cumplir criterios de inclusion. Durante el seguimiento ningun sujeto cumplio criterios de eliminacion. (Figura 3).



## Figura 10.

### Resumen de inclusión y pérdidas de protocolo

Por lo tanto 54 sujetos fueron evaluados de manera completa.

El 62% de los sujetos fueron de sexo masculino (N=34), 38% de sexo femenino (N=20). La mediana de edad fue 24.1 años (18 – 30). La media de presión arterial sistólica basal fue de 113 mmHg (94-146 mmHg), de 116 mmHg (104-148 mmHg) con cigarrillo electrónico y de 122 mmHg (102-176 mmHg) con cigarro normal, lo que significó un aumento del 2.6% entre la medición basal y el cigarrillo electrónico y del 8% entre la medición basal y el cigarro normal, así como una diferencia de 5.1% entre el cigarrillo electrónico y el cigarro normal; la media de presión arterial diastólica fue de 72 mmHg (54-91), de 74 mmHg (55-96) con cigarrillo electrónico y de 79 mmHg (61-101 mmHg) con cigarro normal, significando un aumento de 2.7% con cigarro electrónico de la medición basal y del 9.7% con cigarro normal vs. Medición basal, así como una diferencia del 6.7% entre cigarrillo electrónico y cigarro normal; la media de frecuencia cardíaca basal fue de 77 lpm (56-92 lpm), de 80 lpm (63-94 lpm) con cigarrillo electrónico y de 90 lpm (69-114 lpm) con cigarro normal, significando un aumento de 3.8% entre medición basal y cigarrillo electrónico y aumento del 16.8% entre medición basal y cigarro normal, así como un aumento del 15% entre cigarrillo electrónico y cigarro normal (siendo esta última diferencia estadísticamente significativa a favor al cigarrillo electrónico); la media del diámetro de la arteria braquial (función endotelial) basal fue de 3.3 mm (3-4.1 mm), de 3.0 mm (2.6-3.4 mm) con cigarrillo electrónico y de 2.6 mm (2.1-3.2 mm) con cigarro normal, significando una disminución del 9.8% entre medición

basal y cigarrillo electrónico y una disminución del 22% entre cigarro tradicional y medición basal (siendo esta ultima diferencia estadísticamente significativa a favor al cigarrillo electrónico).

El resto de las variables demográficas se pueden observar en la tabla 1.

**TABLA 1**

**Características demográficas**

| <b>Variable</b>                | <b>Resultado N = (54)</b> |
|--------------------------------|---------------------------|
| <b>Edad</b>                    | 24.1 (18 – 30)            |
| <b>Sexo</b>                    | 34 (62%)                  |
| Femenino                       | 20 (38%)                  |
| Masculino                      |                           |
| <b>Residencia</b>              | 46(90%)                   |
| Monterrey y Area Metropolitana | 8(10%)                    |
| Foránea                        |                           |

**TABLA 2**

**Frecuencia cardiaca**

| <b>Intervención</b>    | <b>Frecuencia cardiaca</b>          |
|------------------------|-------------------------------------|
| Basal                  | 77 LPM (56-92)                      |
| Cigarrillo electrónico | 80 LPM (>3.8%) (63-94)<br>P<0.039   |
| Cigarro Normal         | 90 LPM (>16.8%) (69-114)<br>P<0.022 |

**Tabla 3****Presión arterial sistólica**

| <b>Intervención</b>    | <b>Presión arterial</b>              |
|------------------------|--------------------------------------|
| Basal                  | 113 mmHg. (94-146mmHg)               |
| Cigarrillo electrónico | 116 (>2.6%) (104-148mmHg)<br>p<0.081 |
| Cigarro normal         | 122 (>8.1%) (102-176mmHg)<br>p<0.072 |

**Tabla 4****Presion arterial diastólica**

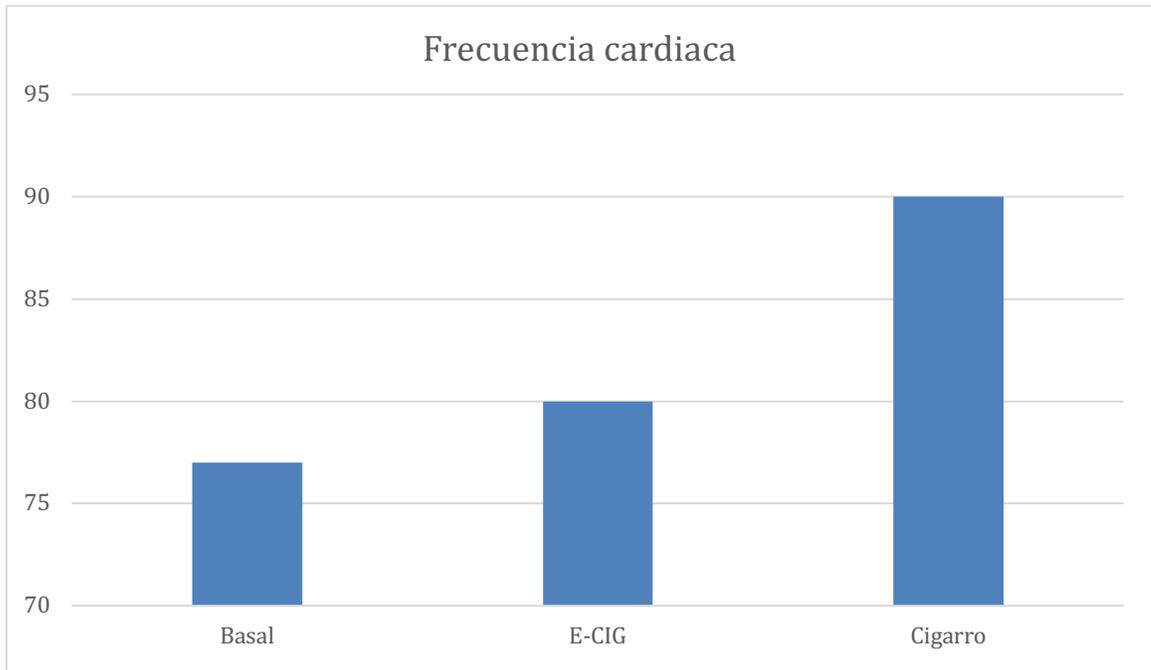
| <b>Intervención</b>    | <b>Presión arterial</b>                 |
|------------------------|---|
| Basal                  | 72 mmHg. (54-91mmHg)                    |
| Cigarrillo electrónico | 74mmHg (>2.7%) (55-96mmHg)<br>p<0.076   |
| Cigarro normal         | 79mmHg (>9.7%) (61-101 mmHg)<br>p<0.057 |

**Tabla 5****Función endotelial**

| <b>Intervención</b>    | <b>Diametro arteria braquial</b>       |
|------------------------|--|
| Basal                  | 3.3 mm. (3.0-4.1 mm)                   |
| Cigarrillo electrónico | 3.0 mm (>9.8%) (2.6-3.4 mm)<br>p<0.034 |
| Cigarro normal         | 2.6 mm (>22%) (2.1-3.2 mm)<br>P<0.017  |

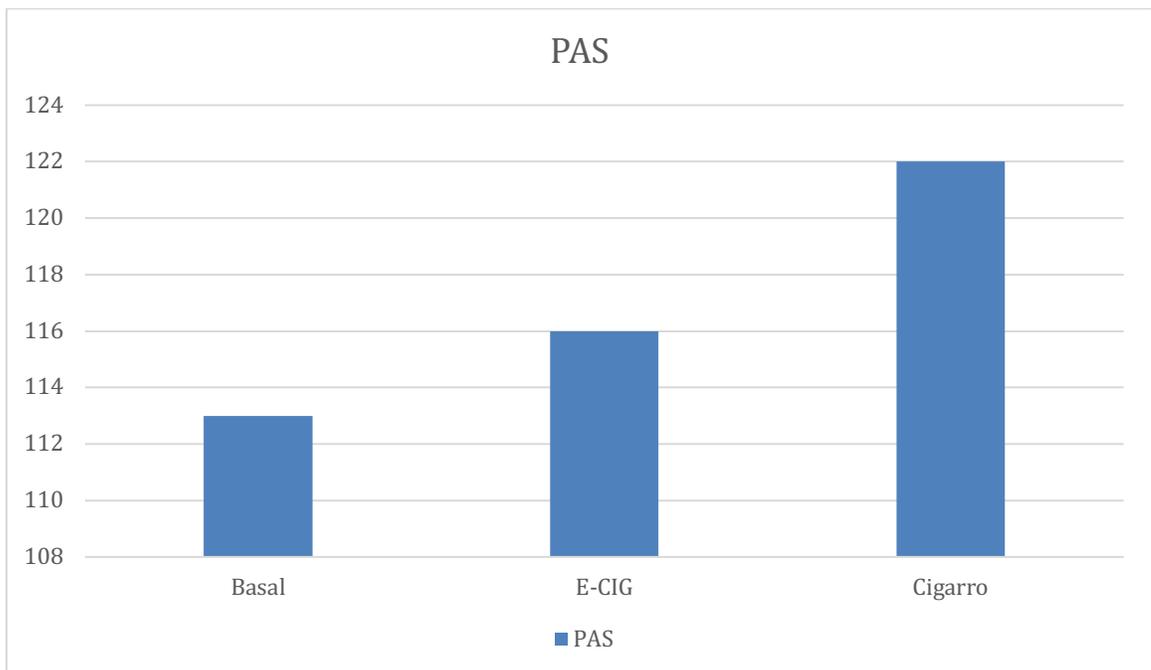
**Tabla 6**

**Grafica comparativa de frecuencia cardiaca**



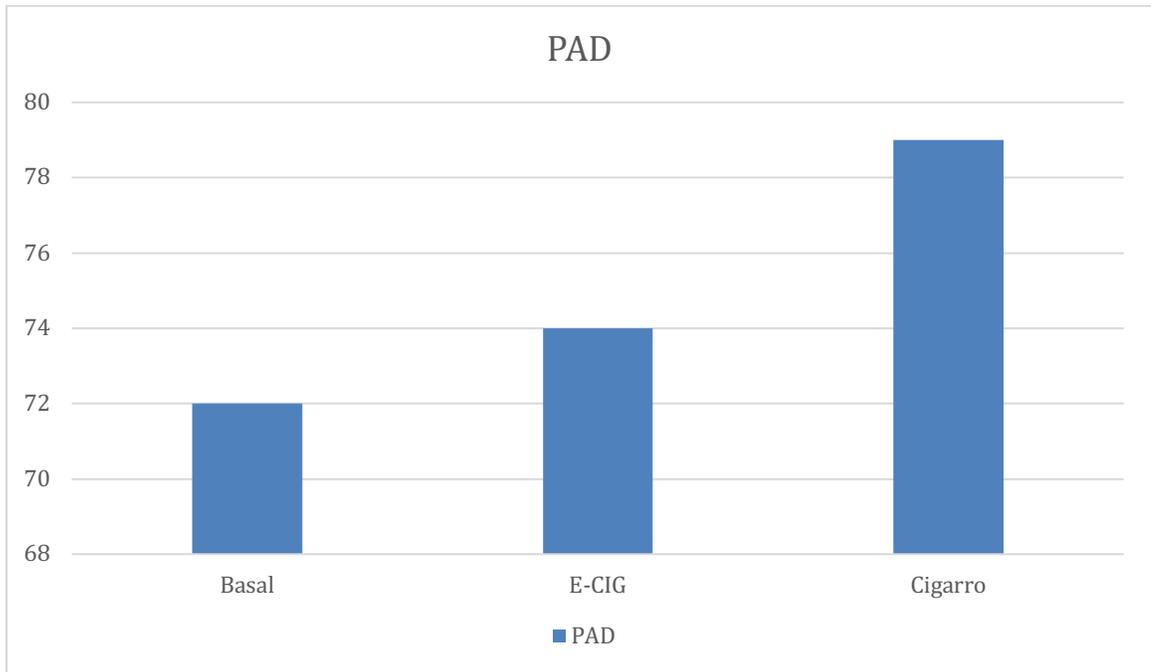
**Tabla 7**

**Gráfica comparativa Presión arterial sistólica**



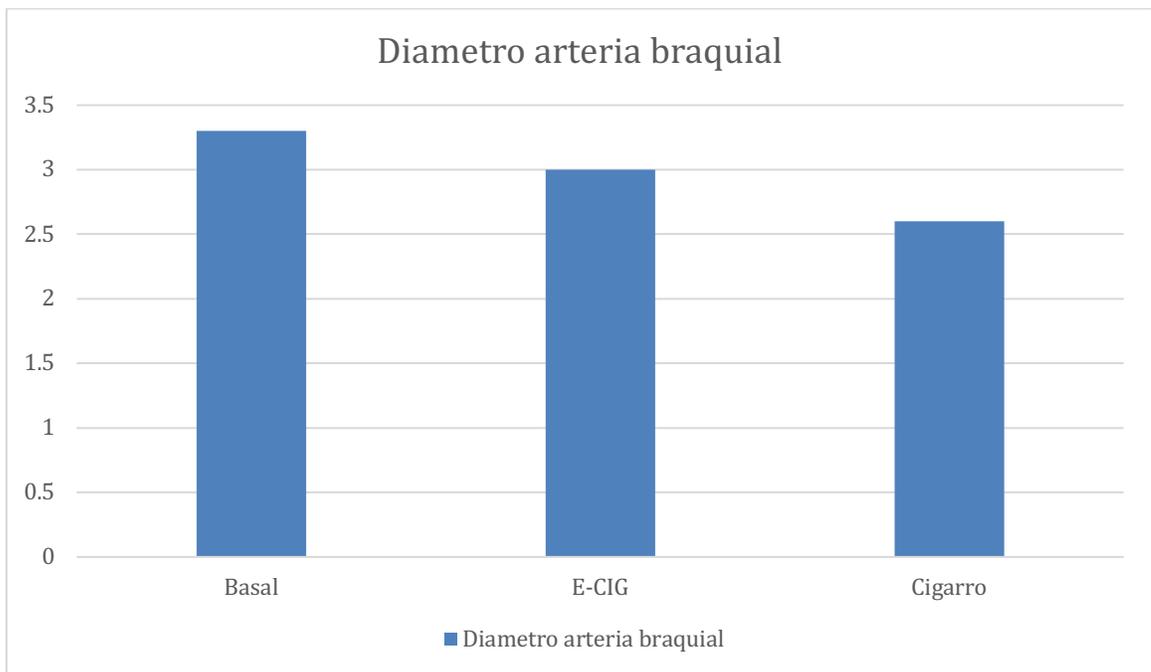
**Tabla 8**

**Gráfica comparativa Presión arterial diastólica**



**Tabla 9**

**Gráfica comparativa función endotelial**



## CAPITULO VII

### DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El objetivo primario de este estudio fue determinar la comparación de los efectos cardiovasculares inmediatos del cigarrillo electrónico vs. Cigarro tradicional de tabaco (Presión arterial, frecuencia cardiaca y función endotelial vascular).

Para la interpretación de resultados de este trabajo es importante conocer los efectos nocivos del cigarro tradicional de tabaco sobre el sistema cardiovascular, a corto, mediano y largo plazo, principalmente el aumento sostenido de la presión arterial sistólica y diastólica, el aumento en el tono simpático caracterizado por un aumento en la frecuencia cardiaca, así como una disminución de la función endotelial vascular mediada por óxido nítrico.

Es importante resaltar que aunque el cigarro electrónico no cuenta con suficientes estudios clínicos randomizados que respalden su uso, este estudio ayudará al conocimiento científico, aportando datos que no se habían estudiado previamente y que son de suma utilidad para el médico que tiene contacto con pacientes con el hábito del tabaquismo,

En cuanto a los resultados finales es un poco aventurada la aseveración de que el cigarro electrónico es menos nocivo para el sistema cardiovascular al menos en la etapa inmediata (corto plazo) posterior a su consumo, pero los resultados de

este estudio son alentadores en este aspecto y nos obligan a continuar la investigación sobre esta alternativa al cigarro tradicional, esperando que estos resultados favorables se sostengan no solo en el corto plazo, si no en el mediano y largo plazo para beneficio de los pacientes con el habito de tabaquismo, como una alternativa menos nociva y que ayude junto con otras medidas farmacológicas y no farmacológicas al cese de tan dañino habito.

Finalmente en cuanto a recomendar el cigarrillo electrónico a la población general, actualmente no hay suficientes estudios que sustenten que no es nocivo tanto para el sistema cardiovascular, como para el pulmonar, y han salido a la luz casos en los EEUU sobre daño pulmonar agudo secundario al uso de estos dispositivos llamado clínicamente "EVALI", donde mas del 96% de los casos se han asociado a líquidos de venta clandestina sin ninguna regulación, y líquidos con contenido de Tetrahidrocanabinol "THC", por todo esto, actualmente no se recomendaría su uso en alguien que no tenga el habito de tabaquismo, y solo se recomienda a alguien que quiera usar este dispositivo como ayuda para el cese del tabaquismo.

Las principal limitación de nuestro estudio fue que no se uso líquido con nicotina, el cual se usa en la mayoría de los casos para ayuda al cese de tabaquismo, por lo que podría haber un segundo estudio donde se evalúen la mismas variables pero en este caso con líquidos para cigarrillo electrónico con diferentes concentraciones de nicotina para evaluar si el efecto del cigarrillo electrónico encontrado en nuestro estudio permanece igual con esta intervención.

## CAPITULO VIII

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. NCT03746119. (2018). Acute Vascular Effects of E-cigarette Use.  
<https://Clinicaltrials.Gov/Show/NCT03746119>.
2. D, K., & R, T. (2017). The immediate effects of electronic cigarette use and tobacco smoking on vascular and respiratory function in healthy volunteers: A crossover study. *Journal of Human Hypertension*. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1038/jhh.2017.63>
3. Chaumont, M., Channan, M. El, Bernard, A., Lesage, A., Deprez, G., Van Muylem, A., ... Van de Borne, P. (2019). SHORT-TERM HIGH WATTAGE E-CIGARETTE CESSATION IMPROVES CARDIORESPIRATORY OUTCOMES IN REGULAR USERS. *Journal of Hypertension*. <https://doi.org/10.1097/01.hjh.0000570444.38340.66>
4. Daily vaping increases heart attack risk. (2018). *Clinical Pharmacist*.  
<https://doi.org/10.1211/CP.2018.20205660>

5. Crippa, G., Bergonzi, M., Bravi, E., Balordi, V., & Cassi, A. (2018). EFFECT OF ELECTRONIC CIGARETTE SMOKING ON BLOOD PRESSURE IN HYPERTENSIVE PATIENTS. EVALUATION BY NON-INVASIVE CONTINUOUS AMBULATORY BLOOD PRESSURE MEASUREMENT. *Journal of Hypertension*. <https://doi.org/10.1097/01.hjh.0000538974.96760.a3>
  
6. M., C., A., B., S., P., C., E.-K., J., U., E., S., ... P., V. D. B. (2018). Cardiorespiratory effects of high temperature electronic cigarettes vaping. *Journal of Hypertension*.
  
7. Cossio, R., Cerra, Z. A., & Tanaka, H. (2019). Vascular effects of a single bout of electronic cigarette use. *Clinical and Experimental Pharmacology and Physiology*.  
<https://doi.org/10.1111/1440-1681.13180>
  
8. McQueen, N., Partington, E. J., Harrington, K. F., Rosenthal, E. L., Carroll, W. R., & Schmalbach, C. E. (2016). Smoking Cessation and Electronic Cigarette Use among Head and Neck Cancer Patients. *Otolaryngology - Head and Neck Surgery (United States)*.  
<https://doi.org/10.1177/0194599815613279>
  
9. Lundbäck, M., Antoniewicz, L., & Bosson, J. A. (2016). PS007 Cardiovascular Effects of E-Cigarette Use. *Global Heart*. <https://doi.org/10.1016/j.gheart.2016.03.054>

10. Rowell, T. R., & Tarran, R. (2015). Will chronic e-cigarette use cause lung disease?  
*American Journal of Physiology - Lung Cellular and Molecular Physiology*.  
<https://doi.org/10.1152/ajplung.00272.2015>
  
11. Polosa, R., Morjaria, J. B., Caponnetto, P., Campagna, D., Russo, C., Alamo, A., ...  
Fisichella, A. (2014). Effectiveness and tolerability of electronic cigarette in real-life: A  
24-month prospective observational study. *Internal and Emergency Medicine*.  
<https://doi.org/10.1007/s11739-013-0977-z>
  
12. Short term use of an e-cig: Influence on clinical symptoms, vital signs and eCO levels.  
(2013). *European Respiratory Journal*. <https://doi.org/10.1186/1617-9625-12-S1-A30>
  
13. Schweitzer, K. S., Chen, S. X., Law, S., Van Demark, M., Poirier, C., Justice, M. J., ...  
Petrache, I. (2015). Endothelial disruptive proinflammatory effects of nicotine and e-  
cigarette vapor exposures. *American Journal of Physiology - Lung Cellular and Molecular  
Physiology*. <https://doi.org/10.1152/ajplung.00411.2014>
  
14. Shi, H., Fan, X., Horton, A., Haller, S. T., Kennedy, D. J., Schiefer, I. T., ... Tian, J. (2019).

The Effect of Electronic-Cigarette Vaping on Cardiac Function and Angiogenesis in Mice.  
*Scientific Reports*. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-40847-5>

15. Adriaens, K., Van Gucht, D., Declerck, P., & Baeyens, F. (2014). Effectiveness of the electronic cigarette: An eight-week flemish study with six-month follow-up on smoking reduction, craving and experienced benefits and complaints. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. <https://doi.org/10.3390/ijerph111111220>
  
16. Chaumont, M., De Becker, B., Zaher, W., Culié, A., Deprez, G., Mélot, C., ... Van De Borne, P. (2018). Differential Effects of E-Cigarette on Microvascular Endothelial Function, Arterial Stiffness and Oxidative Stress: A Randomized Crossover Trial. *Scientific Reports*. <https://doi.org/10.1038/s41598-018-28723-0>
  
17. Foulds, J., Veldheer, S., & Berg, A. (2011). Electronic cigarettes (e-cigs): Views of aficionados and clinical/public health perspectives. *International Journal of Clinical Practice*. <https://doi.org/10.1111/j.1742-1241.2011.02751.x>
  
18. Franzen, K. F., Willig, J., Cayo Talavera, S., Meusel, M., Sayk, F., Reppel, M., ... Droemann, D. (2018). E-cigarettes and cigarettes worsen peripheral and central hemodynamics as well as arterial stiffness: A randomized, double-blinded pilot study. *Vascular Medicine*

(United Kingdom). <https://doi.org/10.1177/1358863X18779694>

19. Yan, X. S., & D’Ruiz, C. (2015). Effects of using electronic cigarettes on nicotine delivery and cardiovascular function in comparison with regular cigarettes. *Regulatory Toxicology and Pharmacology*. <https://doi.org/10.1016/j.yrtph.2014.11.004>
  
20. Sussan, T. E., Gajghate, S., Thimmulappa, R. K., Ma, J., Kim, J. H., Sudini, K., ... Biswal, S. (2015). Exposure to electronic cigarettes impairs pulmonary anti-bacterial and anti-viral defenses in a mouse model. *PLoS ONE*. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0116861>

## **CAPITULO X**

### **RESUMEN AUTOBIOGRÁFICO**

#### **FELIPE FERNANDO GARZA GARCÍA**

Candidato para el Grado de

Especialista en Cardiología y Hemodinamia

Tesis: Comparación de efectos cardiovasculares del cigarro tradicional vs.  
cigarrillo electrónico.

Campo de Estudio: Ciencias de la Salud

#### **Biografía:**

Datos Personales: Nacido en Monterrey Nuevo León el día 30 de diciembre de 1987, hijo del Dr. Felipe D. Garza Montemayor (Internista y cardiólogo) y la Dra. María Antonieta García Ruiz (Internista y neuróloga). Siendo el segundo hijo de dos. Ingresé a la Esc. Primaria Instituto Mater AC. en 1994, egresando en el año 2000, tras lo cual curse mis estudios de secundaria en misma escuela (IMAC) en la generación 2000-2003, posteriormente continúe mis estudios de bachillerato en la Preparatoria No. 15 Unidad Madero, de la Universidad Autónoma De Nuevo León del 2003 a 2005. Inicie mis estudios universitarios en la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma De Nuevo León en el 2005 y fui egresado de esta en

el año 2011, obtenido el título de Médico Cirujano y Partero. Posteriormente realicé mi año de servicio social en el sistema Rotatorio (Cirugía General, Ginecología y Obstetricia, Medicina Interna y Pediatría) en Hospital Universitario “Dr. José Eleuterio González” de la Universidad Autónoma de Nuevo León en el periodo 2011 – 2012. Posteriormente realice a la especialidad de Medicina Interna del Hospital Universitario “Dr. José Eleuterio González” de la Universidad Autónoma De Nuevo León del 2013 al 2017, finalmente ingrese a la sub-especialidad de Cardiología y Hemodinamia en el año 2017, la cual me encuentro realizando y finalizare en febrero del 2020; durante el ultimo año de la sub-especialidad tuve la oportunidad y privilegio de realizar una alta especialidad (“Fellow”) en Cardio-Oncología en el Hospital “Royal Brompton Hospital” dependiente del Imperial College London, en el Reino Unido durante los meses de Mayo a Septiembre del 2019.