

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**FACULTAD DE MEDICINA**



TITULO DE LA INVESTIGACION:

**DIFERENCIA ENTRE LA PRESIÓN ARTERIAL EN ANTEBRAZO CON  
BRAZALETE ORDINARIO Y EN BRAZO CON CIRCUNFERENCIA MAYOR A 34  
CMS, CON BRAZALETE GRANDE.**

TRABAJO TERMINAL PARA OBTENER EL TITULO DE ESPECIALISTA EN  
**MEDICINA INTEGRADA**

PRESENTA:

**DR. EDGAR MAURICIO RAMIREZ ALFARO**

**Mexicali B. C., Febrero del 2013**



**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA  
FACULTAD DE MEDICINA**

TITULO DE LA INVESTIGACION:

**DIFERENCIA ENTRE LA PRESION ARTERIAL OBTENIDA EN PACIENTES EN ANTEBRAZO Y EN BRAZO, EN ESTE ULTIMO CON UN DIAMETRO MAYOR A 34cm.**

**TRABAJO TERMINAL PARA OBTENER EL TITULO DE ESPECIALISTA EN  
MEDICINA INTEGRADA**

PRESENTA:

**DR. EDGAR MAURICIO RAMIREZ ALFARO**

ASESORES:

**DR. HIRAM JAVIER JARAMILLO RAMÍREZ. INTERNISTA**

**DR. RAÚL AGUILERA ZARATE. INTERNISTA Y CARDIÓLOGO.**

**DR. GERMÁN DELGADILLO MÁRQUEZ. INTERNISTA Y NEFRÓLOGO.**

COLABORADORES:

**DRA. KRISTINA LANDIG RODRÍGUEZ. INTERNO DE PREGRADO UABC.**

**DR. MOISÉS RODRÍGUEZ LOMELÍ**

**Mexicali B. C., Febrero del 2013**




**DR. CALÉB CIENFUEGOS RASCON**  
**DIRECTOR DEL HOSPITAL GENERAL DE MEXICALI**



**DR. MIGUEL BERNARDO ROMERO FLORES**  
**JEFE DEL DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA E INVESTIGACION DEL**  
**HOSPITAL GENERAL DE MEXICALI**



**DRA. YENISEY ESPINOSA CASTRO**  
**TITULAR DEL CURSO DE MEDICINA INTEGRADA EN EL HOSPITAL**  
**GENERAL DE MEXICALI**



**DR. HIRAM JAVIER JARAMILLO RAMÍREZ**  
**MEDICO ASESOR ADSCRITO AL SERVICIO DE MEDICINA INTERNA.**  
**EN EL HOSPITAL GENERAL DE MEXICALI**



**DR. EDGAR MAURICIO RAMIREZ ALFARO**  
**MEDICO RESIDENTE DEL SEGUNDO AÑO DE ESPECIALIDAD DE MEDICINA**  
**INTEGRADA.**



## **AGRADECIMIENTOS:**

### ***A mi familia:***

#### **MI MADRE:**

Aliento desde el día uno de mi vida hasta este momento, El Pilar que me guía y me hace ser un Guerrero de Luz.

#### **MI HERMANA:**

Motivo de perseverancia y tenacidad en la vida.

#### **MI ABUELA:**

Apoyo incondicional, mi roble cuando intento desfallecer.

#### **AL RESTO DE MI FAMILIA:**

Por ser soporte, impulso y cómplices de vida.

#### **A MI DIOS ETERNO:**

Porque en silencio siempre estas, siempre me ves, siempre me amas, me das todo a manos llenas y siempre vives en mi.

## **Resumen:**

**Introducción:** Diariamente realizamos mediciones de Presión arterial mediante la técnica indirecta en prácticamente todas las áreas de salud, sin embargo al estar frente a un paciente con variantes anatómicas en el diámetro de su brazo y que este rebase los límites establecidos para el brazalete estándar del esfigmomanómetro, es pertinente contar con un brazalete especial que incluya las dimensiones del brazo de nuestros pacientes, contrariamente no es común el uso de un brazalete de estas dimensiones y realizamos frecuentemente la toma con el brazalete estándar; la interrogante principal ante estas circunstancias es la de saber el grado de confiabilidad de los resultados que se obtienen usando un brazalete estándar en un brazo con dimensiones mayores a las aceptadas por este o incluso usar estas cifras para fundamentar un diagnóstico, del mismo modo será justificable realizar esa medición de presión arterial con un brazalete específico.

**Objetivo General:** Determinar que no es significativo el resultado obtenido al realizar una toma de presión arterial en un paciente cuando el diámetro de su brazo supera los 34 cm. Con un brazalete estándar en antebrazo comparado con un brazalete grande tomada en el brazo de este mismo paciente.

**Hipótesis:** Las cifras obtenidas al medir la presión arterial con un brazalete de tamaño estándar utilizado en el antebrazo, son similares a las obtenidas al medir la presión arterial en brazo con un brazalete de mayor tamaño en pacientes con una circunferencia de brazo mayor a 34cm.

**Metodología:** Estudio prospectivo, observacional y transversal. La información se obtuvo de Pacientes que acudieron a la consulta externa del Hospital General de Mexicali que tuvieron una circunferencia del brazo en el punto medio entre el acromion y el olécranon mayor de 34 cm. , próximos a pasar a la consulta externa y que cumplieron los criterios de inclusión para realizar la toma de presión arterial indirecta en antebrazo con el brazalete estándar y posteriormente con un margen de tiempo de 5 min. Se realizó una nueva toma de presión arterial en el brazo, con un brazalete diseñado para pacientes con un diámetro de brazo mayor a 32cm. Se registraron ambas tomas en una pequeña encuesta mixta, previa autorización de cada paciente, la formula que se utilizo para obtener el tamaño de la muestra fue, la de comparación de dos medias, con variables cuantitativas, con un valor de  $Z\alpha$  de 0,010, y un valor de  $Z\beta$  de 0,05, con una variancia de la distribución de la variable cuantitativa de 8.8 y un valor mínimo de diferencia de 3, obteniendo como muestra 311 pacientes.

**Resultados:** Se incluyeron 320 pacientes procedentes de la consulta externa del Hospital General de Mexicali. En todos ellos la circunferencia del brazo fue mayor a 34 cm el 67% fueron mujeres. La media de edad en este grupo fue de 41 años (19 – 87), en los hombres que representaron el 33% del total la media de edad fue 35 años (18 – 75), con una circunferencia de brazo en las mujeres de 38 (34 – 40) y 38 (34 – 41) en los hombres, peso para mujer 93 kg (63 – 159) y hombre de 102 kg (81 – 164), índice de masa corporal en mujeres de 36.10 (24.30 – 65.34) y en hombres de 35.49 (25.96 – 59.25), el 16.1% de la mujeres fueron diabéticas y el 17.5% de los hombres fueron diabéticos. El 5.5% de las mujeres cursaron con dislipidemias y el 4.9% de los hombres. El 35.9% de las mujeres cursan con hipertensión arterial y el 35% de los varones.

Las edades en general fueron de 40 años  $\pm$  13. La media de la sistólica en antebrazo fue de 128.6 mmHg (DE = 12.5) contra 125.1mmHg (DE = 13.6) en el brazo con una diferencia de 3.54 (IC 95% = 1.51 – 5.57). Con una P = 0.0007.

Para la tensión arterial diastólica en antebrazo la media fue de 83.42 con (DE 8.95) contra 79.21 mmHg en el brazo (DE 8.88). Una diferencia entre ambos de 4.21 (IC 95% = 3.6 – 4.8), P<0.0001.

**Conclusiones:** La obtención de la TA en antebrazo con brazaletes estándar confiere cifras mayores a las obtenidas con brazaletes para circunferencias mayores a 34 cm en brazo. Estas diferencias para la TA sistólica es de 3.54 en promedio con cifra máxima de 5.57 mmHg. Y para la diastólica de 4.21 en promedio con una diferencia máxima de 4.8 mmHg en antebrazo en comparación con el brazo.

Esto permite concluir que la obtención de la TA en el antebrazo con un brazaletes estándar en aquellos pacientes con circunferencia del brazo mayor a 34 cms cuando no se cuente con un brazaletes apropiado nos otorgaran cifras similares a las obtenidas con un brazaletes adecuado, con lecturas mayores pero con diferencias por debajo de 5 mmHg.



# INDICE

<b>I</b>	INTRODUCCION	1
<b>II</b>	DEFINICION DEL PROBLEMA	2
<b>III</b>	JUSTIFICACION	3
<b>IV</b>	OBJETIVOS	3
	4.1 OBJETIVO GENERAL	3
	4.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS	3
<b>V</b>	ANTECEDENTES Y MARCO TEORICO	4
	5.1 HISTORIA DE LA MEDICION DE LA PRESION ARTERIAL	4
	5.2 HISTORIA DEL ESFIGMOMANOMETRO	6
	5.3 ¿QUE ES LA PRESION ARTERIAL?	7
	5.4 CIFRAS CONSIDERADAS EN LA PRESION ARTERIAL	8
	5.5 HIPERTENSION ARTERIAL SISTEMICA	8
<b>VI</b>	HIPOTESIS	12
	6.1 HIPOTESIS DE CERTEZA	12
	6.2 HIPOTESIS NULA	12
<b>VII</b>	VARIABLES	12
	7.1 VARIABLE INDEPENDIENTE	12
	7.2 VARIABLE DEPENDIENTE	12

<b>VIII</b>	<b>METODOLOGIA</b>	12
	8.1 DISEÑO DE ESTUDIO	12
	8.2 FUENTES PARA OBTENCION DE PACIENTES	12
	8.3 UNIVERSO, MUESTRA Y TAMAÑO DE LA MUESTRA	12
	8.4 INSTRUMENTOS PARA LA OBTENCION DE DATOS	13
	8.5 METODO DE OBTENCION DE LA PRESION ARTERIAL	14
	8.6 TECNICA CORRECTA DE LA PRESION ARTERIAL	14
<b>IX</b>	<b>CRITERIOS DE INCLUSION</b>	15
<b>X</b>	<b>CRITERIOS DE EXCLUSION</b>	15
<b>XI</b>	<b>CRITERIOS DE ELIMINACION</b>	15
<b>XII</b>	<b>LIMITACIONES DEL ESTUDIO</b>	16
<b>XIII</b>	<b>ANALISIS ESTADISTICO</b>	16
<b>XIV</b>	<b>CRONOGRAMA</b>	17
<b>XV</b>	<b>RESULTADOS</b>	18
<b>XVI</b>	<b>CONCLUSIONES</b>	18
<b>XVII</b>	<b>BIBLIOGRAFIA</b>	19
<b>XVIII</b>	<b>GRAFICAS Y FIGURAS</b>	21
<b>XIX</b>	<b>ANEXOS</b>	26

## **I. INTRODUCCION**

En años recientes el incremento en la prevalencia de obesidad e hipertensión arterial a nivel mundial y especialmente en México se ha convertido en un problema de salud pública, actualmente ha rebasado las expectativas de salud al tener un incremento exponencial de las enfermedades crónico-degenerativas, también conocidas como enfermedades crónicas esenciales del adulto. Aumentando así el número de consultas otorgadas a pacientes con estas condiciones.

La hipertensión arterial es una enfermedad crónica que tiene implicaciones importantes para el paciente y la sociedad; realizar el diagnóstico de hipertensión arterial en un paciente que no lo sea, lo puede confinar a recibir un tratamiento de forma indefinida con el riesgo de eventos adversos y de costo económico elevado para él, su familia o incluso a la sociedad.

De otra forma, el no realizar el diagnóstico en pacientes hipertensos evitaría recibir tratamiento con altas probabilidades de desarrollar complicaciones con el paso del tiempo. Por ello la correcta medición de la presión arterial es un factor importante para la toma de decisiones en la consulta.

Es importante en primer lugar el conocimiento de la técnica, para realizar la medición indirecta de la presión arterial, de forma adecuada, además identificar elementos que pudieran influir para la obtención de nuestras cifras en el momento de realizar las mediciones.

No resulta infrecuente atender a pacientes en el consultorio, en los que la circunferencia del brazo es mayor a la circunferencia del brazalete del esfigmomanómetro. Por ello se han diseñado brazaletes específicos para estos casos. Sin embargo, la mayoría de los consultorios del Hospital General de Mexicali, no cuentan con los brazaletes de diferentes tamaños, únicamente con el brazalete estándar, realizando con este la medición de la presión arterial a toda la población sin considerar diámetros de los brazos en los pacientes que visiblemente rebasan la medida del brazalete, optando entonces por realizar la medición en el antebrazo con el brazalete estándar. Debido a esta situación, en este trabajo se busca demostrar que: la lectura de la presión arterial en pacientes que el diámetro de su brazo rebase los 32cm, se realice la medición en el antebrazo con un brazalete de tamaño estándar y será similar al resultado obtenido en el brazo con un brazalete grande. De esta forma tener la certeza que el resultado obtenido será el correcto independientemente del brazalete que usemos cuando el diámetro del brazo del individuo a medir rebáse las medidas del brazalete en uso. Teniendo la seguridad de no cometer errores diagnósticos por lecturas equivocadas. Así como el no existir necesidad de abastecer en el área de consulta externa del Hospital General de Mexicali de Brazaletes complementarios de diferentes tamaños.

## II. DEFINICION DEL PROBLEMA

El realizar la medición de presión arterial con técnica indirecta es de los procedimientos médicos no invasivos que mas llevamos a cabo el personal de salud, dentro de cualquier área médica, desde unidades de salud hasta hospitales de segundo y tercer nivel, con finalidades diagnósticas, además de monitoreo y control del paciente hipertenso y no hipertenso.

Es importante desde conocer la técnica adecuada hasta contar con los recursos necesarios para una correcta medición. Existen por ejemplo tres tipos diferentes de brazaletes para diferentes diámetros de los brazos en los pacientes; la guía de práctica clínica para el diagnóstico y tratamiento de la hipertensión arterial en el primer nivel de atención de la Secretaria de Salud, hace mención que se debe utilizar cada uno de ellos para los casos que claramente lo ameriten, puesto que los resultados obtenidos en la medición pueden verse alterados.

En el Hospital General de Mexicali, solo se cuenta únicamente con brazaletes de tamaño estándar en prácticamente todas las áreas, desde consultorios en consulta externa, urgencias y hospitalización; realizando las mediciones de presión arterial con el brazaletes estándar aun cuando las medidas del diámetro del paciente sobrepasen la medida de dicho brazaletes, realizando en muchas ocasiones la medición en estos casos de la presión arterial en el antebrazo donde la medida no sobrepasa el límite de 32cm del brazaletes estándar.

Existe un estudio en el que los autores concluyen que la medición de la presión arterial en el antebrazo es similar a la obtenida en el brazo, sin embargo, este estudio fue realizado en 151 pacientes en el medio prehospitalario de urgencias en Nueva York<sup>9</sup>.

Debido a que en el Hospital General de Mexicali no se ha realizado algún estudio que determine si existe diferencia en el resultado obtenido de la medición indirecta de presión arterial en antebrazo con brazaletes estándar y en brazo mayor a 34cms. Con brazaletes grande en el mismo paciente, en el área de consulta externa de dicho hospital, por lo tanto el presente trabajo pretende determinar si:

¿Existe diferencia entre la presión arterial en antebrazo con brazaletes estándar y en brazo con circunferencia mayor a 34 cms, con brazaletes grande, en el área de consulta externa del Hospital General de Mexicali?

### **III. JUSTIFICACIÓN**

En el Hospital General de Mexicali solo se cuenta con brazaletes de tamaño estándar y la utilización de este brazalete sobreestima las cifras de presión arterial en el paciente con circunferencia de brazo mayor a 34 cm, la sobreestimación de la presión arterial conlleva a la mala toma de decisiones del clínico, la toma de decisiones inadecuadas en base a una lectura errónea de la presión arterial puede llevarnos a tratamiento innecesario con efectos adversos para el paciente y gastos extras para la institución o el mismo paciente.

Con este estudio se demostrara si las lecturas de presión arterial obtenidas en antebrazo con un brazalete de tamaño estándar, comparadas con las lecturas obtenidas con un brazalete de tamaño mayor en paciente que lo necesiten, son similares, se evitaría el tomar decisiones inadecuadas y la necesidad de adquirir brazaletes de mayor tamaño ya que la adquisición de recursos implican costos extras para la institución.

### **IV. OBJETIVOS**

#### **4.1 OBJETIVO GENERAL:**

Establecer que las cifras obtenidas de presión arterial tomadas en antebrazo con un brazalete de tamaño estándar son similares a las cifras obtenidas con un brazalete de mayor tamaño en brazo, en pacientes con circunferencia de brazo mayor a 34 cm. En el área de consulta externa del Hospital General de Mexicali.

#### **4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

Identificar la deficiencia de recursos para la toma de presión arterial adecuada dentro del Hospital General de Mexicali.

Determinar si existe una mala técnica en la medición de la presión arterial independientemente del brazalete a utilizar para la medición de presión arterial

Plantear que no exista la necesidad en la adquisición de brazaletes grandes, como herramienta en la toma de presión arterial en los pacientes de la consulta externa del Hospital General de Mexicali.

Determinar que al no existir diferencias entre los resultados obtenidos en la medición de la presión arterial, no habrá riesgo de errores en la toma de decisiones diagnósticas y de seguimiento en los pacientes.

## V. ANTECEDENTES Y MARCO TEÓRICO

### 5.1 HISTORIA DE LA MEDICION DE LA PRESIÓN ARTERIAL.

Los antecedentes se remontan con Miguel Servet (1511-1553), jurista, médico y fundamentalmente teólogo. Realizó, de una manera exhaustiva y rigurosa, la primera descripción del sistema circulatorio pulmonar, fue considerado una de las personas más sabias de su tiempo, pero su obra siempre fue muy discutida, sobre todo al afirmar que “la sangre es transmitida de la arteria pulmonar a la vena pulmonar por un paso prolongado a través de los pulmones, en cuyo curso se torna de color rojo, y se libra de los vapores fuliginosos por el acto de la espiración” y sobre todo su oposición, herética, al concepto de la Trinidad, afirmando que tal dogma era absolutamente falso, motivo, entre otros, que le llevó a ser acusado de hereje y blasfemo y a ser condenado a morir quemado en hoguera.

Hubo que esperar al siglo XVII y concretamente a Willian Harvey (1578-1657), para conocer planteamientos revolucionarios que aportarían grandes logros en la hemodinámica. Estudió medicina en Cambridge (Inglaterra) y desde muy joven estudió textos clásicos de Aristóteles, Platón, Galeno y Erasistrato. Viajó a Padua donde se encontraba la más famosa y avanzada escuela de medicina de Europa.

Tras sus estudios de vivisección observó que, una vez abierto el pericardio, el corazón tenía fases de movimiento y de reposo, que al moverse se percibía una pulsación que lo endurecía, igual que ocurriese en los músculos, y tras contraerse expulsaba por completo su contenido y palidecía. La sangre era de esta manera impulsada (llamando a esta fase sístole) al resto del organismo. Por el contrario, cuando el corazón (ventrículo) deja de moverse, (llamado a esta fase diástole). Describió con todo detalle la presencia de válvulas que impedían el retorno de la sangre así como que el torrente circulatorio lo hacía en un solo sentido, esto es, hacia el corazón.

Stephen Hales estudió profundamente las teorías de Harvey y apreció que el ciclo continuo de circulación de la sangre propuesto por Harvey tenía una gran variabilidad y tras numerosos experimentos realizados con ovejas, perros y caballos definió el concepto de presión arterial. Hales también describió que al extraer sangre de los animales, ésta presión descendía. Años más tarde, en los albores del siglo XIX, los anatomistas confirmaron que los músculos lisos que se encuentran alrededor de los vasos sanguíneos tenían la capacidad de contraerse o relajarse dependiendo de los distintos estímulos que recibían de los nervios<sup>13</sup>.

A lo largo del siglo XIX, este método de registro directo y cruento, fue paulatinamente modificado y ampliamente aplicado por AE Chauveau y por JLM Poiseuille, aunque se cree que se debe al fisiólogo alemán Karl von Vierordt de Tübingen. El diseño de un sofisticado y complejo sistema de palancas y

contrapesos que, tras posteriores y continuas modificaciones, permitió la medición de la presión arterial de una manera práctica. Su medidor de presión arterial se basaba en el pensamiento de que la presión arterial podría medirse estableciendo la presión externa que habría que ejercer, sobre la arteria, para detener el flujo de sangre circulante. Probablemente nos encontramos con lo que pudo ser, de forma eficaz, la base del esfigmomanómetro moderno. Esta novedosa versión fue presentada en el año 1905 y permitió que los médicos de principio de siglo XX pudiesen establecer y correlacionar contracción/dilatación de los vasos, con el aumento/disminución de las cifras de presión arterial.

Pero además de la búsqueda de un medidor no cruento de la presión arterial que permitiese su práctica rutinaria, comienzan a sentarse las bases científicas que, a la postre, constituirían los principios generales de hemodinámica y se debe a Jean-Louis Marie Poiseuille (1799-1869) la teoría de la filtración, estudio de la viscosidad de los fluidos y correlación con su conocida ecuación, permitiendo predecir el efecto de la disminución del capilar en la obtención del flujo de filtrado.

En el año 1847, el más reconocido de los fisiólogos alemanes Carl F.W. Ludwig, presentó a la comunidad científica su mimógrafo, un medidor complejo de funciones vitales entre las que se encontraba la presión arterial.

Fue K.von Vierordt quien primero aplicó, en el año 1855, un esfigmógrafo, registrando tanto el pulso como la presión arterial y desarrollando su hipótesis de que la presión sanguínea podía medirse de forma incruenta, siempre y cuando se ejerciese una contrapresión suficiente para hacer desaparecer la onda del pulso.

Es por esta época cuando además se descubre la auscultación por métodos más modernos, siendo a partir de este momento, el estetoscopio, el símbolo que mejor ha representado a la profesión médica. Renato Teófilo Jacinto Laennec (1781-1820), médico del Hospital Necker de París, inventó en el año 1816 un aparato, al cual denominó estetoscopio, compuesto por un tubo de madera que aplicado al tórax le permitía auscultar a sus pacientes. Tanto su nuevo invento como sus detalladas descripciones auscultatorias suponen una de las más grandes contribuciones a la medicina del siglo XIX.

El binomio estetoscopio-esfigmógrafo comienza a ser ampliamente utilizado por los médicos de la época y a partir de estos momentos comienzan a aparecer una serie de inventos, modificaciones, materiales y técnicas que conducirían a la técnica actual de toma de la presión arterial.

Hacia la última mitad de XIX, tras múltiples tentativas, Samuel von Basch, nacido en Praga, logró fabricar un manguito que se inflaba con agua y que conseguía comprimir de forma gradual la arteria radial hasta llegar a obliterarla totalmente, sus distintos modelos con columna de mercurio llegaron a ser los más utilizados. Pocos años más tarde, Potain (1825-1901), sustituyó el agua por aire y tras aplicar una especie de “ventosa” de caucho comprimía la arteria radial, permitiéndole con la otra mano palpar el pulso, disponiendo además de un manómetro que le permitía leer la cifra de presión<sup>14</sup>.

## 5.2 HISTORIA DEL ESFIGMOMANOMETRO

En el siglo XVIII, el naturalista inglés Stephen Hales (1677-1761) inició el procedimiento de la esfigmomanometría cruenta en animales al canalizar la arteria de una yegua con un tubo de vidrio y observó cómo la columna de sangre ascendía con cada latido del corazón así ideó su piesímetro (del griego pisis presión y metron, medida ). Este método de registro directo de la presión sanguínea fue ampliamente aplicado en el siglo siguiente por AE Chauveau y por JLM Poiseuille. Pero sólo en 1856 fue posible obtener la determinación directa de la presión sanguínea en el hombre mediante un dispositivo diseñado por Faivre.

Los primeros esfigmomanómetros aparecieron hacia fines del siglo XIX. El médico Samuel von Basch, originario de Praga y durante unos años radicado en México, construyó tres modelos sucesivos de esfigmomanómetro. El primero (1881), de columna de mercurio, resultó ser el más práctico y el más utilizado. En éste se inspiró el médico italiano Scipione Riva-Rocci (1873-1937), al inventar el esfigmomanómetro (del griego, sphygmos pulso), brindó un instrumento que permitió medir la presión sanguínea en las arterias, que presentó en 1896. Desarrolló un artefacto con un brazaletes elástico que se inflaba de aire gracias a una pera de goma y unido a un manómetro que permitía leer los valores de presión correspondientes a la pérdida y recuperación del latido arterial.

Describió con todo detalle su funcionamiento, como era y dónde debía colocarse la banda tubular, afirmó que el brazo debería estar sin ropa, describió las limitaciones de la nueva técnica, las situaciones, tanto del observador como del paciente, que podían influir negativamente en el resultado. Comparó resultados, en animales de experimentación, de medidas intraarteriales con su técnica e incluso estudió el comportamiento que determinados fármacos podían tener sobre la presión arterial. Se comienzan a describir clínicamente los valores de las lecturas “máximas” y “mínimas” y sus interpretaciones y se comienzan a manejar términos como “hipertensión” o “hipotensión”, identificando estos términos con determinadas patologías, aunque de una forma muy imprecisa.

En sus propias palabras, este instrumento, que se fundamenta en el principio de Vierordt, puede medir en forma manométrica la fuerza necesaria para impedir la progresión de la onda del pulso<sup>15</sup>.

Gracias a las investigaciones del médico ruso Nicolai-Sergievic Korotkoff, se agregó el método auscultatorio a la esfigmomanometría. Korotkoff estudió y

describió los sonidos que se escuchan durante la auscultación de la tensión arterial producidas por la distensión súbita de las arterias cuyas paredes, en virtud del brazalete neumático colocado a su alrededor, han estado previamente relajadas. Así son los ruidos de Korotkoff, vibraciones de baja frecuencia que se originan en la sangre y en las paredes de los vasos

En el siglo XX, se construyeron otros aparatos para realizar mediciones tensionales, p. ej. los oscilómetros de Pachon y de Plesch, así como el manómetro aneroide. Por otro lado, se ha continuado la práctica de los registros directos, que han permitido documentar la amplia oscilación de los niveles de presión arterial durante el día. De todos modos, el esfigmomanómetro de columna de mercurio ha persistido hasta ahora y se seguirá usando por mucho tiempo. Una nueva metodología en evolución es la esfigmomanometría ambulatoria continua<sup>16</sup>.

### 5.3 ¿QUE ES LA PRESION ARTERIAL?

Cada vez que late el corazón, las arterias se expanden momentáneamente en proporción con la fuerza con que la sangre es bombeada a través de ellas. Esta expansión puede apreciarse cuando se toma el pulso, colocando los dedos sobre cualquier arteria.

La eyección de sangre desde el corazón, se realiza simultáneamente hacia dos grandes circuitos (sistémico y pulmonar), por medio de los ventrículos, aunque su trabajo efectivo también va a depender, de la cantidad de sangre de retorno recibida por ellos, así como de la resistencia a la circulación de la propia sangre que se debe vencer a nivel de las arteriolas<sup>17</sup>.

La presión arterial es la resultante del volumen minuto cardíaco (volumen de sangre que bombea el corazón hacia el cuerpo en un minuto) por la resistencia arteriolar periférica, esta última determinada por el tono y estado de las arteriolas. En la medida que el tono muscular de estas pequeñas arterias aumenta, eleva la presión arterial como consecuencia del aumento de la resistencia periférica.

En condiciones normales, los factores que determinan la presión arterial se mantienen en conjunción armónica, controlados por sistemas de autorregulación que determinan el tono arteriolar, el volumen de sangre intravascular y su distribución.

La actividad cíclica del corazón es el factor fundamental condicionante de la falta de uniformidad en el nivel de la presión arterial. Esta logra su máximo valor en cada sístole, mientras que en la diástole desciende a su límite inferior.

La presión máxima está vinculada directamente con el volumen minuto y por ende, se encuentra en relación directa con la fuerza contráctil del ventrículo izquierdo, con la volemia (volumen total de sangre) y con la elasticidad de la aorta. En la medida que ésta última sea menos elástica, la tensión sistólica será mayor.

La presión mínima o diastólica, a su vez, depende fundamentalmente de la resistencia periférica y en menor grado, de la elasticidad de la aorta, factor importante para la impulsión de la sangre durante la diástole.

La tensión arterial se expresa en milímetros de mercurio (mmHg), escala en la que vienen todos los equipos, con DOS CIFRAS: La primera que representa la Tensión SISTÓLICA y la segunda que representa la Tensión DIASTÓLICA, separadas por una línea diagonal entre ella (/) <sup>18</sup>.

#### 5.4 CIFRAS CONSIDERADAS EN LA PRESION ARTERIAL:

La Hipertensión arterial sistémica (HAS) se clasifica, por cifras, de acuerdo a los siguientes criterios:

Categoría	Sistólica mmHg.	Diastólica mmHg.
Optima	< 120	< 80
Presión arterial normal	120 a 129	80 a 84
Presión arterial fronteriza*	130 a 139	85 a 89
Hipertensión 1	140 a 159	90 a 99
Hipertensión 2	160 a 179	100 a 109
Hipertensión 3	≥ 180	≥ 110
Hipertensión sistólica aislada	≥ 140	< 90

#### 5.5 HIPERTENSION ARTERIAL SISTEMICA:

La hipertensión arterial sistémica se define como: Al padecimiento multifactorial caracterizado por aumento sostenido de la Presión arterial sistólica, diastólica o ambas, en ausencia de enfermedad cardiovascular renal o diabetes > 140/90 mmHg, en caso de presentar enfermedad cardiovascular o diabetes > 130/80 mmHg y en caso de tener proteinuria mayor de 1.0 gr. e insuficiencia renal > 125/75 mmHg.<sup>10</sup>

El Séptimo Informe del Comité Nacional Conjunto de Prevención, Detección, Evaluación y Tratamiento de la Hipertensión Arterial 1 (JNC 7) ha seguido la definición de hipertensión al comienzo Hg 140/90 mm para los adultos mayores de 18 años <sup>12</sup>.

La Organización Panamericana de la Salud estima que durante los próximos diez años ocurrirán aproximadamente 20.7 millones de defunciones por enfermedades cardiovasculares en América, de las cuales 2.4 millones pueden ser atribuidas a la hipertensión arterial, componente importante del riesgo cardiovascular.

En México, durante el periodo comprendido entre 1993-2005, se han observado incrementos en la prevalencia de obesidad, hipercolesterolemia, hipertensión arterial y síndrome metabólico, de acuerdo con las encuestas nacionales. Según

datos de la Encuesta de Enfermedades Crónicas de 1993, la prevalencia nacional en población mayor de 20 años fue de 21.3% para obesidad, 26.6% para hipertensión arterial, 30% para Síndrome Metabólico y 35.3% para hipercolesterolemia.

Obesidad. De 1993 a 2000, la prevalencia de obesidad aumentó en tres puntos porcentuales y se acentuó respecto a 2005, al pasar de 24% en 2000 a 30%, lo que refleja un incremento en el ritmo sobre el cual crece la obesidad en el país.

Hipertensión Arterial. Su prevalencia en la población de 20 años y más es de un tercio de esa población (30.8%), cuatro puntos porcentuales más que en 1993 y sin cambios significativos de 2000 a 2005. El cambio porcentual fue ligeramente mayor en mujeres (25.1 a 30.6%) respecto a hombres (28.5 a 31.5%) en todo el periodo.

Aproximadamente entre 1.5 a 5% de todos los hipertensos mueren cada año por causas directamente relacionadas a hipertensión arterial sistémica <sup>10</sup>

La hipertensión arterial se ha convertido en años recientes en un problema de salud pública según la encuesta de INEGI en 2008 se han presentado 860.41 casos por cada 100 000 habitantes de 15 años y más en el estado de baja californiia norte<sup>1</sup> generando elevados costos en la prevención y tratamiento de las complicaciones. Numerosos estudios epidemiológicos observacionales han mostrado evidencia de que existe una relación directa entre la hipertensión arterial y enfermedades cardiovasculares. En un meta-análisis de 61 estudios prospectivos que incluyo a 958,074 adultos demostró evidencia solida de la relación directa entre hipertensión e incremento en la mortalidad asociada a enfermedades vasculares como eventos vasculares cerebrales y/o cardiacos, daño renal, entre otras .<sup>2</sup>

Es conveniente mantener un índice de masa corporal de 20-25kg/m<sup>2</sup>. Por otra parte el exceso de la sal en la dieta aumenta la presión arterial sistémica, es conveniente la reducción de la ingesta de sodio de 2.5 -3 g/día. Por otro lado, Por cada 10 kg de peso por arriba del peso ideal incrementa la presión arterial sistólica de 2-3 mm/Hg y de 1-2 mm/Hg la diastólica<sup>11</sup>.

La prevalencia de la hipertensión aumenta con la edad, teniendo así que la mitad de los pacientes entre los 60 a 69 años de edad y aproximadamente tres cuartas partes de los pacientes mayores de 70 años de edad son hipertensos.<sup>3</sup>

No siendo la excepción en el estado de Baja California: con una prevalencia del 36.6% de la población total..<sup>4</sup>

La medición de la presión arterial es uno de los “signos vitales” que nos sirve como indicador de enfermedad o salud. Y su medición y registro forman parte de una exploración física completa. La medición de la presión arterial en búsqueda hipertensión tiene como objetivo estimar el pronóstico de complicaciones cardiovasculares, como parte del manejo de otras enfermedades o bien en ocasiones evaluar si una persona es aceptada en una póliza de seguro. Por ello una adecuada medición de la presión arterial es muy importante.

Si bien el “estándar dorado” en la medición de presión arterial es la medición intraarterial con un catéter, esta maniobra resulta poco útil y difícil de reproducir en la práctica clínica en los consultorios.

Por ello la forma más frecuente de determinar los niveles de presión arterial es el método indirecto auscultatorio con un brazalete conectado a un esfigmomanómetro y el uso de un estetoscopio. Las cifras obtenidas mediante esta técnica sirven como parámetro para catalogar a un paciente con hipertensión e iniciar o modificar tratamientos. De manera contraria, las cifras normales pueden llevar al clínico a no iniciar medidas terapéuticas.

Por lo tanto, la medición incorrecta de presión arterial lleva al clínico a realizar acciones incorrectas que pueden tener implicaciones trascendentes para el paciente y efectos epidemiológicos severos.<sup>5</sup>

Es sorprendente que casi 100 años después de que fue descubierto por primera vez, y el posterior reconocimiento de su precisión limitada, la técnica de Korotkoff para medir la presión sanguínea ha continuado para ser utilizada. La arteria braquial está ocluido por un brazalete colocado alrededor del brazo y se infla por encima de la presión sistólica. Como es gradualmente desinflado, el flujo sanguíneo pulsátil se restablezca y se acompaña de sonidos que pueden ser detectados por un estetoscopio sobre la arteria justo por debajo del manguito. Tradicionalmente, los sonidos han sido clasificados como 5 fases: la fase I, la aparición sonido claro correspondiente a la aparición de un pulso palpable; fase II, el sonido llega a ser suave y largo; fase III, ruidos llegan a ser nítidos y fuerte; fase IV, sonidos llegan a ser sordos y suave, y V fase, los sonidos desaparecen por completo. La quinta fase es por lo tanto registrado como el último sonido audible.

Los sonidos se cree que se originan a partir de una combinación de flujo turbulento de sangre y las oscilaciones de la pared arterial. Existe acuerdo en que el inicio de la fase I corresponde a la presión sistólica, pero tiende a subestimar la presión sistólica registrada por medición intra-arterial directa. La desaparición de los ruidos (fase V) corresponde a la presión diastólica, pero tiende a ocurrir antes de la presión diastólica determinada por medición intra-arterial directa. Las fases II y III, no tienen importancia clínica

En pacientes de edad avanzada con una presión de pulso de amplio, los sonidos de Korotkoff pueden llegar a ser inaudible entre la presión sistólica y diastólica, y reaparecen como continuo en el brazalete de deflación. Este fenómeno se conoce como la brecha auscultatorio. En algunos casos, esto puede ocurrir debido a las fluctuaciones de la presión intraarterial y es más probable que ocurra en sujetos con lesión de órganos diana. La brecha auscultatorio a menudo se puede eliminar mediante la elevación del brazo sobre la cabeza, durante 30 segundos antes de inflar el brazalete y luego con el brazo en posición habitual para continuar con la

medida. Esta maniobra reduce el volumen vascular en la extremidad y mejora el flujo de entrada para mejorar los sonidos de Korotkoff.

El esfigmomanómetro de mercurio ha sido siempre considerado como el estándar de oro para la medición clínica de la presión arterial, pero esta situación podría cambiar en el futuro cercano, como se comenta. El diseño de los esfigmomanómetros de mercurio ha cambiado poco en los últimos 50 años, salvo que las versiones modernas son menos propensas a derramar mercurio si se caen. En principio, hay menos errores con los esfigmomanómetros de mercurio que con otros dispositivos, y una de las características únicas es que la simplicidad del diseño significa que existe una diferencia insignificante en la precisión de diferentes marcas, lo que ciertamente no es aplicable a cualquier otro tipo de manómetro<sup>12</sup>.

Varios autores han demostrado que el error en la medición de la presión arterial es mayor cuando el brazalete es demasiado pequeño en relación a la circunferencia del brazo del paciente que cuando es demasiado grande.

El brazalete "ideal" debe tener una longitud de cámara de aire del 80% y una anchura que es al menos 40% de la circunferencia del brazo (una relación de longitud a anchura de 2:1).

En la práctica clínica, existen diferentes variantes en los diámetros de los brazos, por lo que se han ideado brazaletes individuales para realizar medidas correctas.

Los brazaletes individuales deben ser etiquetados con los rangos de circunferencia de brazo, a la que puede aplicarse correctamente, preferiblemente por tener líneas que muestran si el tamaño del brazalete es apropiado cuando se envuelve alrededor del brazo. En los pacientes con obesidad mórbida, se encontrará con una circunferencia de brazo muy grande, con poca longitud del brazo. Esta geometría a menudo no puede ser correctamente sujeta por el brazalete, incluso con el brazalete para el muslo. En esta circunstancia, el médico puede medir la presión arterial de un brazalete colocado en el antebrazo y escuchar los sonidos a través de la arteria radial (aunque esto puede sobreestimar la presión arterial sistólica.<sup>12</sup>

Existen estudios previos que han demostrado que el uso de un brazalete de tamaño inapropiado en pacientes con una circunferencia del brazo mayor a 33 cms que son las dimensiones máximas del brazalete de tamaño convencional, las cifras de presión arterial registradas serán mayores a las obtenidas con el brazalete adecuado.<sup>6</sup>, el uso de un brazalete más grande que el requerido subestima las cifras de presión arterial.<sup>7</sup> A pesar de ello, se ha demostrado que la no disponibilidad de brazaletes de tamaño inadecuado es una constante en los hospitales públicos, llegando a ser inadecuados hasta el 80% de los pacientes hospitalizados en los servicios de medicina interna y cirugía general.<sup>8</sup>

Sin embargo, no se ha podido identificar ningún estudio que haya comparado, directamente la presión arterial del antebrazo y el brazo. Existe un estudio en el que se evaluó la correlación de la presión arterial ambulatoria en pacientes, entre el nivel superior del brazo y antebrazo en el triage de urgencias, con el fin de determinar si la presión sanguínea del antebrazo se podría utilizar para predecir la presión arterial del brazo superior<sup>9</sup>.

## **VI. HIPOTESIS**

### **6.1 HIPOTESIS DE CERTEZA.**

Las cifras obtenidas al medir la presión arterial con un brazalete de tamaño estándar utilizado en el antebrazo, son similares a las obtenidas al medir la presión arterial en brazo con un brazalete de mayor tamaño en pacientes con una circunferencia de brazo mayor a 34cm.

### **6.2 HIPOTESIS NULA**

Las cifras obtenidas al medir la presión arterial con un brazalete de tamaño estándar utilizado en el antebrazo, no son similares a las obtenidas al medir la presión arterial en brazo con un brazalete de mayor tamaño en pacientes con una circunferencia de brazo mayor a 34cm.

## **VII. VARIABLE**

**7.1 VARIABLE INDEPENDIENTE:** técnica de medición indirecta de la presión arterial con brazalete estándar y grande

**7.2 VARIABLE DEPENDIENTE:**

Diferencia de la medición de la presión arterial indirecta con el brazalete estándar en antebrazo y grande en pacientes con diámetro del brazo mayor a 34cm.

## **VIII. METODOLOGIA**

**8.1 DISEÑO DE ESTUDIO:**

Cuantitativo, Prospectivo, observacional y transversal.

**8.2 FUENTES PARA LA OBTENCIÓN DE PACIENTES:**

Pacientes que acudan a la consulta externa del Hospital General de Mexicali que tengan una circunferencia del brazo en el punto medio entre el acromion y el olécranon mayor de 34 cm.

**8.3 UNIVERSO MUESTRA Y TAMAÑO DE LA MUESTRA:**

Pacientes que se presentan al servicio de consulta externa en el hospital general de Mexicali. Excluyendo la consulta del servicio de pediatría,

En el caso de este estudio se utilizo la fórmula para comparar 2 medias (variables cuantitativas):

$$N = \frac{2 \cdot (Z\alpha + Z\beta)^2 \cdot s^2}{d^2}$$

Donde:

**N:** Número de sujetos necesarios en cada uno de los grupos

**Z $\alpha$ :** Valor de Z correspondiente al riesgo  $\alpha$  fijado

**Z $\beta$ :** Valor de Z correspondiente al riesgo  $\beta$  fijado

**s<sup>2</sup>:** Variancia de la distribución de la variable cuantitativa que se supone que existe en el grupo de referencia.

**d<sup>2</sup>:** Valor mínimo de la diferencia que se desea detectar variable cuantitativa

En el caso de este estudio :

**Z $\alpha$ :** 2,576, con un valor de 0,010

**Z $\beta$ :** 1,645, con un valor de 0,05

**s<sup>2</sup>** La variancia según el tamaño muestra es de 78.8

**d<sup>2</sup>:** Valor mínimo será de 3

$$N = \frac{2 \cdot (2,576 + 1,645)^2 \cdot 78.8}{9}$$

Por lo que, el tamaño de la muestra será de: 311 pacientes.

#### 8.4 INSTRUMENTOS PARA LA OBTENCION DE DATOS:

Se realizará mediante la toma de presión arterial indirecta con un Esfigmomanómetro, de columna de mercurio marca **beijing Hergom, modelo CM- 3013 (fig. 1)**, previamente calibrado por el departamento de biomédica del Hospital General de Mexicali. El brazalete grande auxiliar que se adaptará a dicho esfigmomanómetro es de la marca **WelchAllyn (fig.2)**. Los resultados obtenidos se documentarán en una encuesta mixta explicada y autorizada por parte del paciente previo a la medición, en la cual se obtendrán datos básicos

como edad, género, padecimientos existentes crónico degenerativos, y ambos registros de presión arterial tanto en brazo como en el antebrazo.

#### 8.5 MÉTODO DE OBTENCIÓN DE LA PRESION ARTERIAL:

Se dispondrá de un par de médicos que estarán capacitados en la correcta medición de la presión arterial, captaran a pacientes que se encuentran en la sala de espera dentro de las instalaciones del Hospital General de Mexicali, próximos a pasar a la consulta externa y que cubran los criterios de inclusión para realizar posteriormente la toma de TA en antebrazo con el brazalete estándar (15x 31 cms) y posteriormente con un margen de tiempo de 5 min. Se realizara una nueva toma de TA en el brazo, con un brazalete grande (16x38 cms- 20x42 cms). Y se registrarán ambas tomas en una encuesta mixta previamente descrita.

#### 8.6 TECNICA CORRECTA DE LA PRESION ARTERIAL.

**A.** El paciente deberá permanecer en reposo al menos 5 minutos, previos a la toma de presión arterial no deberá haber comido al menos 30 minutos previos a la realización de estas mediciones, tampoco haber fumado, realizado actividad física extenuante o haber consumido café, té, bebidas con cafeína en el mismo lapso de tiempo

**B.** Se hará la medición de la circunferencia del brazo. Para lo que se indicará al paciente que flexione el brazo derecho y coloque su mano sobre la cintura. Con una cinta métrica se mide la distancia que hay entre el acromion y el olecranon y justo en el punto medio, se toma la medida de la circunferencia del brazo.

**C.** El médico deberá seleccionar el brazo derecho para la toma de presión arterial a menos que exista alguna condición que no lo permita. Si el pulso radial es perceptible se procederá la primera medición de la presión arterial, independientemente de la detección del pulso braquial. Si el pulso radial no se puede percibir en el brazo derecho, se debe de usar el brazo izquierdo. Si el pulso radial no se puede percibir en ninguno de los brazos, se dará por terminada la medición de la presión arterial.

**D.** El paciente debe estar sentado con un respaldo, con ambas piernas apoyadas en el suelo, sin mover las piernas, con las rodillas y la cadera flexionadas 90 grados. Con el brazo en el que se medirá la presión arterial con la palma hacia arriba. El brazo debe estar a la altura del corazón. (*fig.3*) Se asegurara bien el brazalete para evitar que se mueva. Los tubos de goma deben permanecer de manera simétrica a cada lado de la fosa cubital. Localizar la señal que indica el lugar en que se debe colocar el brazalete sobre la arteria braquial. El borde inferior del brazalete tiene que estar en 2 o 3 cm por encima de la fosa cubital, de manera que deje suficiente espacio para el diafragma del estetoscopio. El borde superior del brazalete no debe hacer contacto con la ropa. Se insuflará 30 mmHg por arriba de la desaparición del pulso radial. Después se colocará el diafragma del estetoscopio sobre la arteria braquial sin que el brazalete cubra el

estetoscopio. Y el brazalete se desinflará a un ritmo de 2 mmHg por segundo. La aparición del primer sonido de Korotkoff será registrada como la presión arterial sistólica y la desaparición de los sonidos (quinto ruido) será la presión diastólica.

**E.** Con un tiempo estimado de 5 minutos después de registrada esta presión se realizará la medición de la presión arterial con técnica similar a la antes descrita con un brazalete de tamaño estándar colocado en el antebrazo y la auscultación será realizada en el pulso radial.

#### **IX. CRITERIOS DE INCLUSION:**

1. Cualquier género
2. Pacientes que se encuentran en la sala de espera en el área de consultorios dentro de las instalaciones del Hospital General de Mexicali
3. Pacientes con circunferencia en brazo mayor a 34cm de diámetro.
4. Mayores de 18 años
5. Conocidos, o no hipertensos
6. Consentimiento informado
7. Pacientes que previamente no hayan fumado, consumido café o alimentos 30 min antes del registro
8. Pacientes en estado de reposo previo mínimo de 5 minutos

#### **X. CRITERIOS DE EXCLUSION:**

1. Pacientes combativos o con ansiedad
2. Pacientes amputados
3. Embarazadas
4. Pacientes que no sea perceptible el pulso radial.
5. Pacientes que refieran dolor, por alguna razón.
6. Enfermedad arterial periférica

#### **XI. CRITERIOS DE ELIMINACION:**

1. Hoja de recolección de datos no llenada o llenada incorrectamente.
2. Paciente psiquiátricos
3. Hoja de consentimiento informado y encuesta, que no estén completos o estén mal requisitados

## **XII. LIMITACIONES DEL ESTUDIO:**

A. TIEMPO: El periodo comprendido para la captura de pacientes son los meses de agosto y septiembre del 2012, en los horarios mixtos de consulta externa de lunes a sábado.

B. TERRITORIO Y ESPACIO: Ciudad de Mexicali Baja California, en el área de consulta externa, Dentro del Hospital General de Mexicali,

C. RECURSOS: Se realizará mediante la toma indirecta de la presión arterial con un esfigmomanómetro, marca **beijing Hergom, modelo CM- 3013** (*fig.1*), y un brazalete grande auxiliar que se adaptará a dicho esfigmomanómetro de la marca **WelchAllyn** (*fig.2*). Los resultados obtenidos serán vaciados a una encuesta mixta. . Los pacientes incluidos en este estudio serán escogidos de acuerdo a criterios de inclusión, en el area de consulta externa dentro del hospital General de Mexicali.

## **XIII. ANALISIS ESTADISTICO**

Las diferencias de presión arterial del brazo y del antebrazo fueron definidas como la diferencia entre las medidas en ambas presiones sistólicas y diastólicas. También calculamos el número de pacientes en quienes la diferencia entre la medida del brazo y antebrazo eran menos de 10 o menos de 20 mm/Hg. Se reportaron variables continuas como medias y fueron comparadas usando prueba de t de Student. La prueba  $\chi^2$ , era usada para comparar variables categóricas que eran reportadas como porcentaje de frecuencia, ocurrencia. La correlación entre presiones arteriales en brazo y antebrazo en pacientes individuales fueron determinadas usando la prueba de Pearson. La correlación en las variables continuas (tales como edad, presión arterial sistólica y diastólica, circunferencia del brazo) y la presión arterial del antebrazo y brazo fueron también calculadas.

P: <0.05 fueron consideradas como estadísticamente significativas para todas las pruebas.

#### XIV. CRONOGRAMA

ACTIVIDADES	M A R	A B R	M A Y	J U N	J U L	A G O	S E P	O C T	N O V	D I C	E N E	F E B
ELECCIÓN DE TÍTULO	✓											
INVESTIGACIÓN BIBLIOGRÁFICA		✓										
ANTECEDENTES		✓										
MARCO TEÓRICO			✓									
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA				✓								
JUSTIFICACIÓN				✓								
OBJETIVO					✓							
HIPÓTESIS					✓							
DISEÑO DEL ESTUDIO					✓							
CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y SELECCIÓN					✓							
OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES						✓						
RECOLECCIÓN DE DATOS						✓	✓					
ANÁLISIS ESTADÍSTICO										✓		
RESULTADOS											✓	
CONCLUSIONES												✓

## XV. RESULTADOS

Se incluyeron 320 pacientes procedentes de la consulta externa del Hospital General de Mexicali. En todos ellos la circunferencia del brazo fue mayor a 34 cm el 67% fueron mujeres. La media de edad en este grupo fue de 41 años (19 – 87), en los hombres que representaron el 33% del total la media de edad fue 35 años (18 – 75), con una circunferencia de brazo en las mujeres de 38 (34 – 40) y 38 (34 – 41) en los hombres, peso para mujer 93 kg (63 – 159) y hombre de 102 kg (81 – 164), índice de masa corporal en mujeres de 36.10 (24.30 – 65.34) y en hombres de 35.49 (25.96 – 59.25), el 16.1% de las mujeres fueron diabéticas y el 17.5% de los hombres fueron diabéticos. El 5.5% de las mujeres cursaron con dislipidemias y el 4.9% de los hombres. El 35.9% de las mujeres cursan con hipertensión arterial y el 35% de los varones.

Las edades en general fueron de 40 años  $\pm$  13. La media de la sistólica en antebrazo fue de 128.6 mmHg (DE = 12.5) contra 125.1 (DE = 13.6) en el brazo con una diferencia de 3.54 (IC 95% = 1.51 – 5.57). Con una P = 0.0007.

Para la tensión arterial diastólica en antebrazo la media fue de 83.42 con (DE 8.95) contra 79.21 mmHg en el brazo (DE 8.88). Una diferencia entre ambos de 4.21 (IC 95% = 3.6 – 4.8), P<0.0001.

## XVI. CONCLUSIONES.

La obtención de la TA en antebrazo con brazalete estándar (menor a 34 cm) confiere cifras mayores a las obtenidas con brazalete para circunferencias mayores a 34 cm en brazo. Estas diferencias para la TA sistólica es de 3.54 en promedio con cifra máxima de 5.57 mmHg. Y para la diastólica de 4.21 en promedio con una diferencia máxima de 4.8 mmHg en antebrazo en comparación con el brazo.

Esto permite concluir que la obtención de la TA en el antebrazo con un brazalete estándar, en aquellos pacientes con circunferencia del brazo mayor a 34 cms cuando no se cuente con un brazalete apropiado nos otorgaran cifras muy similares a las obtenidas con un brazalete adecuado, con lecturas mayores pero con diferencias por debajo de 5 mmHg.

Este estudio fue realizado en pacientes con cifras de normotensión, y si bien pueden ser los resultados traspolados a pacientes hipertensos, consideramos que se necesita la realización de un trabajo similar en pacientes con cifras de TA mayores a 140/90 mmHg para demostrar que las diferencias entre las cifras del antebrazo y brazo son similares a nuestro estudio. (este estudio fue realizado sin considerar la hipertensión diagnosticada en los pacientes, tomando como base la medición de las cifras de tensión arterial)

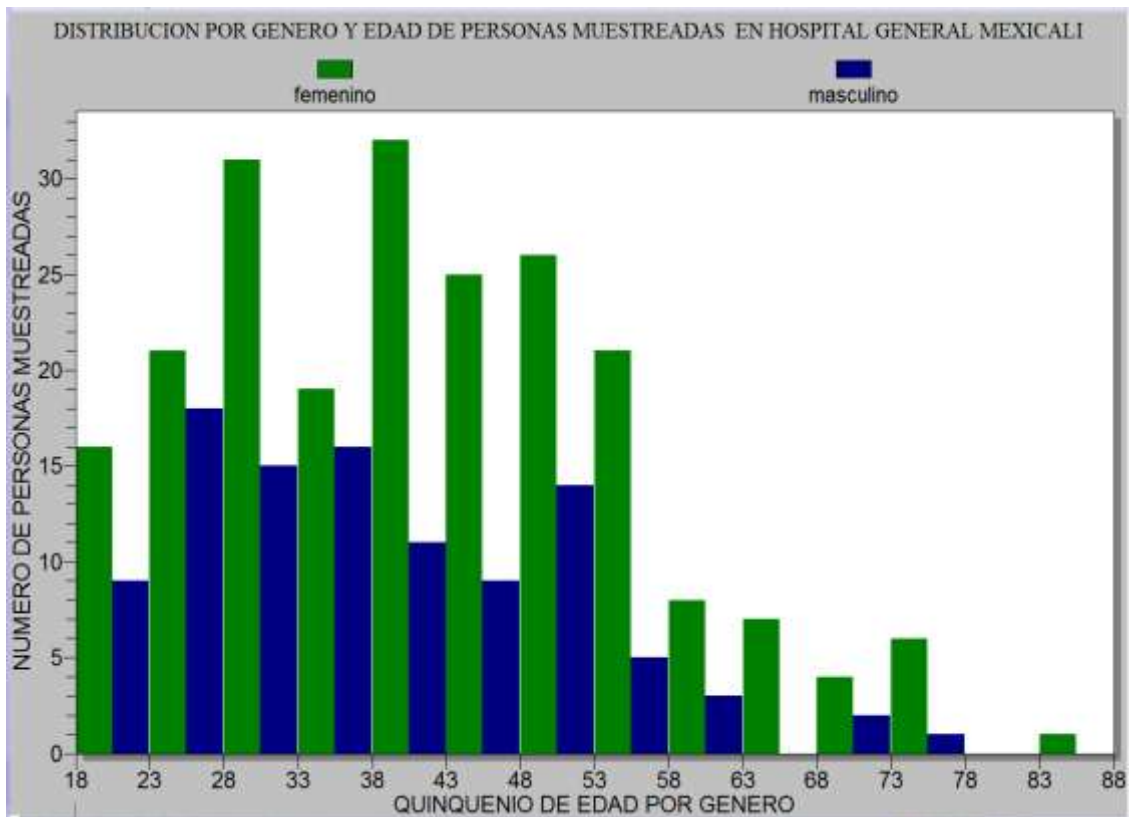
## XVII. BIBLIOGRAFIA:

1. Instituto Nacional de estadística y geografía INEGI <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/biinegi/default.aspx>
2. Lewington S, Clarke R, Qizilbash N, Peto R, Collins R, (Dic 2002) *Prospective Studies Collaboration. Age-specific relevance of usual blood pressure to vascular mortality: a meta-analysis of individual data for one million adults in 61 prospective studies. Lancet, 360, 1903–1913.*
3. Franklin SS, Gustin W, Wong ND, Larson MG, Weber MA, Kannel WB, et al. (jul 1997) *Hemodynamic patterns of age-related changes in blood pressure. The Framingham Heart Study. Circulation, 96, 308–315.*
4. Simón Barquera, MD, PhD Director Nutritional Epidemiology, Mexico: National Obesity strategy and salt reduction initiative, Santiago, Chile, 31 October 2010 instituto nacional de salud publica.
5. fuente: departamento de estadística del hospital General de Mexicali.
6. P Bovet, P Hungerbuhler, J Quilindo, M L Grettve, B Waeber & B Burnand (January 1994) *Systematic difference between blood pressure readings caused by cuff type, Hypertension, 24, 786-792.*
7. Fonseca R S, Garcia de Alba G J, Parra C JZ, et al. *Effect of standard cuff on blood pressure readings in patients with obese arms. How frequent are arms of a 'large circumference'? Blood Press Monit, 8, 101-106.*
8. Edna A, Thelma L, Eugênia V, Sonia Maria J, José Luiz T, Jair L. (2007) *Sons de Korotkoff: desenvolvimento da pesquisa em esfigmomanometria na Escola de Enfermagem da USP, Rev Esc Enferm USP, 41(1), 147-153.*
9. Adam J. Singer, Susan R. Kahn, Henry C. Thode, Judd E. Hollander (jan 1999) *Comparison of forearm and upper arm blood pressures Prehospital Emergency Care, 3, 123–126*
10. Norma Oficial Mexicana NOM-030-SSA2-2009, Para la prevención, detección, diagnóstico, tratamiento y control de la hipertensión arterial sistémica.
11. Guía de práctica clínica para el diagnóstico y tratamiento de la Hipertensión arterial en el primer nivel de atención México. Secretaría de salud 2009 [www.cenetec.salud.gob.mx/interior/gpc.html](http://www.cenetec.salud.gob.mx/interior/gpc.html).
12. John E. Hall, Lawrence J. Appel, Bonita E. Falkner, John Graves, Martha N. & Hill, Daniel W. Jones, et al. (December 20, 2004) . *Recommendations for blood pressure Measurement in humans and experimental animals: Part : Blood pressure Measurement in humans: A statement for Professionals from the subcommittee of professional and Public Education of the American Heart Association Council on High Blood pressure Research, Hypertension 2005, 45:142-161.*
13. Lyons A. *Medicine, an illustrated history.* Abrams Publishers. New York, 1978; 477-593.
14. Serpa Fernando Florez  
M.D [http://www.medilegis.com/BancoConocimiento/T/tribuna101MyH\\_p3942/medicinayHum%20anidades01.htm](http://www.medilegis.com/BancoConocimiento/T/tribuna101MyH_p3942/medicinayHum%20anidades01.htm)

15. Pasquier Marcano, Rigoberto J. Medicina Interna. [www.medicinapreventiva.com.ve/auxilio/signos/tension.htm](http://www.medicinapreventiva.com.ve/auxilio/signos/tension.htm)
16. WHO-ISH. hipertension practice guidelines for primary care physicians 1999. World Health Organization-International Society for hypertension. Journal of Hypertension 1999; 17:151-183.
17. Ramse, M "automatic oscilometric N;BP versus manual auscultatory blood pressure in the PACU". Journal of clinical Monitoring Vol. 10 N0.2 March 1994.
18. Guía sobre el Diagnóstico y Tratamiento de Hipertensión Arterial en España 2002. Sociedad Española de Hipertensión. Liga Española para la Lucha contra la HTA (SEHLELHA) Hipertensión 2002; 19 (suppl.3).

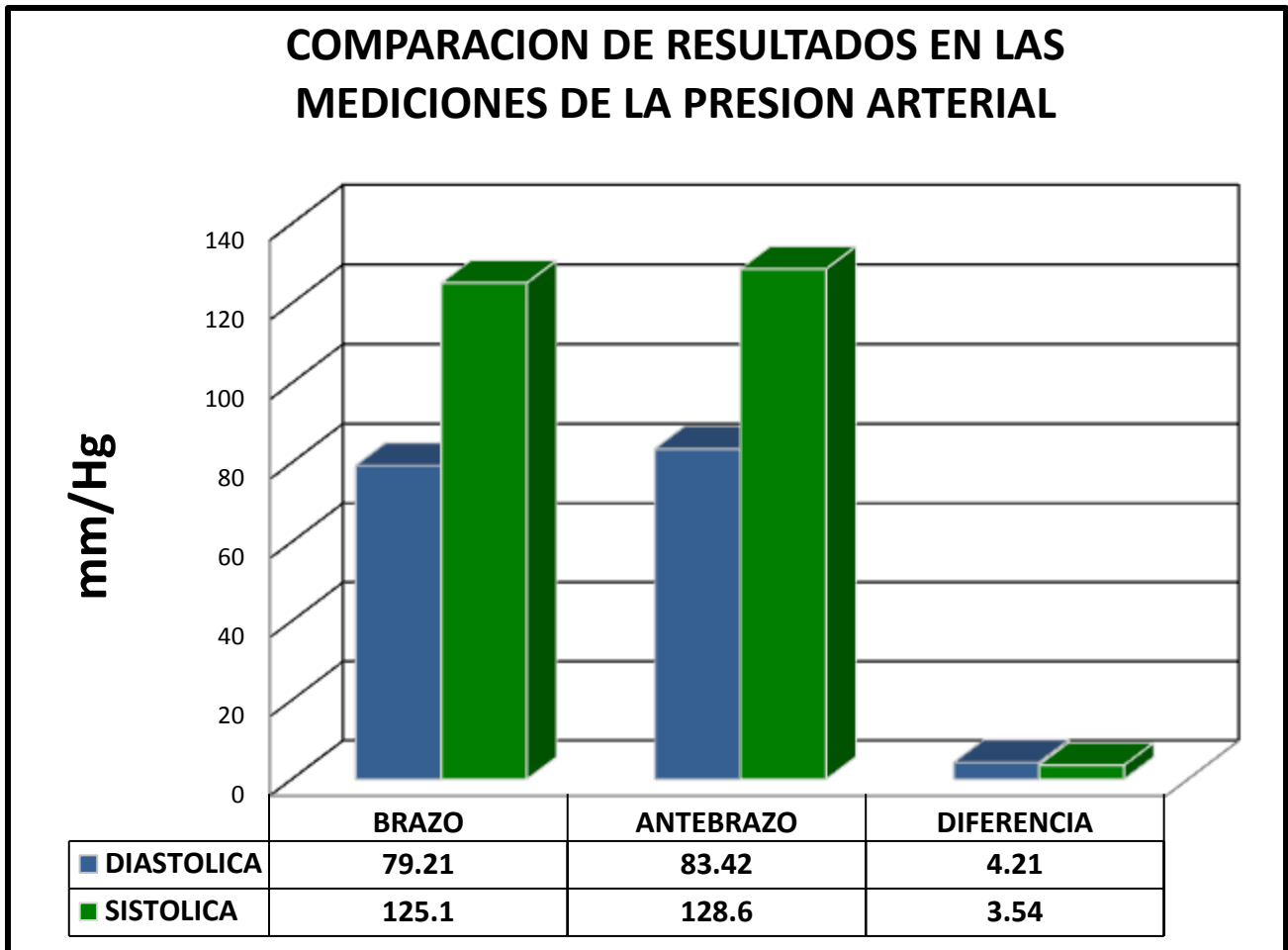
## XVIII. GRÁFICAS Y FIGURAS.

**Gráfica 1: Distribución por género y edad de personas muestreadas.**



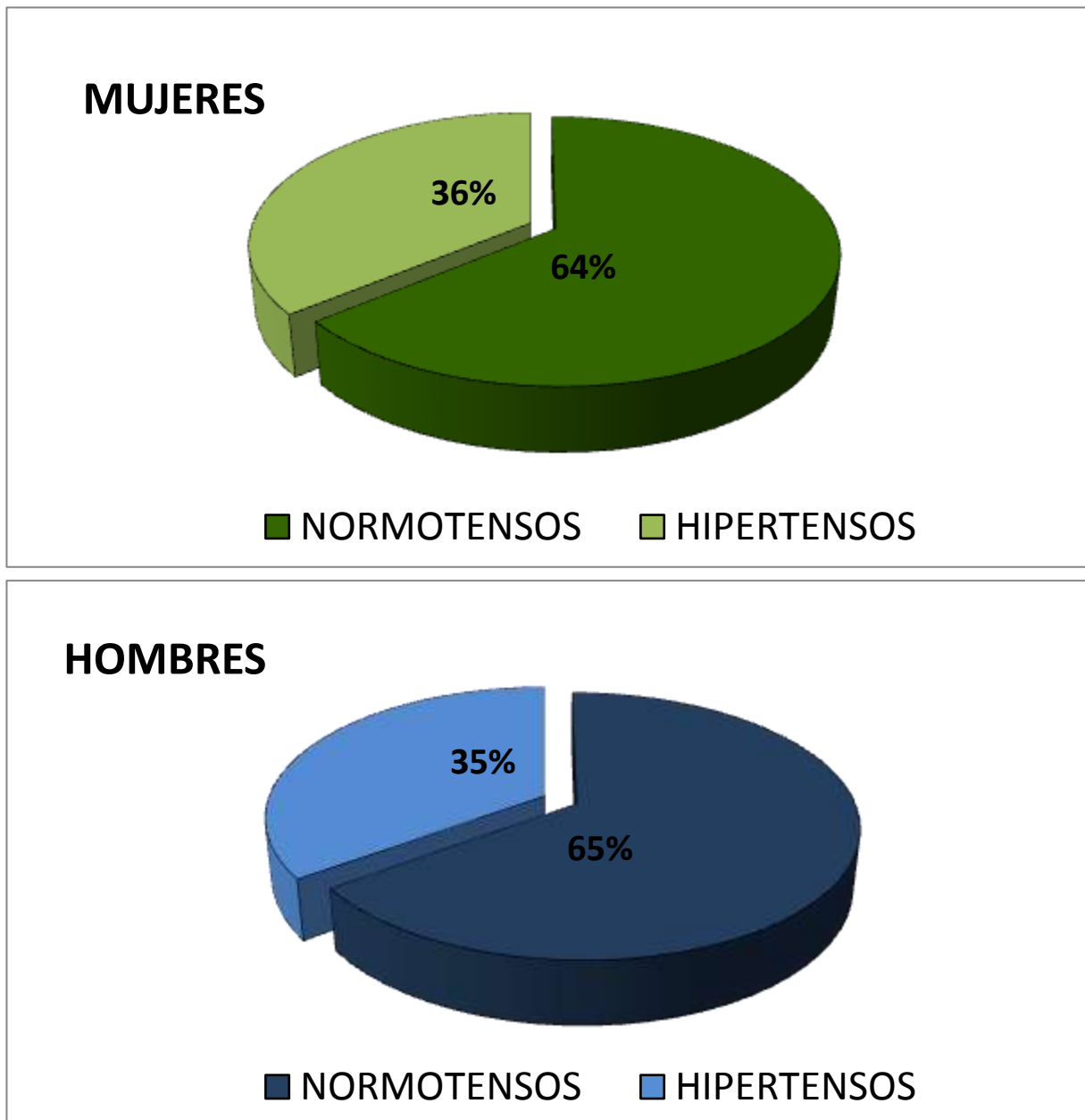
La presente gráfica nos muestra la distribución de los pacientes por quinquenio de edad y por género, en la cual podemos observar que el mayor porcentaje de la muestra se concentró para el género femenino de manera similar en el quinquenio de los 28 y 38 ,

**Gráfica 2: Comparación de los resultados en la presión arterial.**



La presente grafica muestra la media expresada en mm/hg, encontrada en cifras sistólicas y diastólicas tanto en el brazo donde se realizo la medición con el brazalete grande, y en el antebrazo donde se realizo la medición con brazalete estándar, además de mostrar la media resultante entre las diferencias de estas mediciones mostrando para la diastólica 4.21mm/Hg y para sistólica 3.54mm/Hg.

**Gráfica 3. Porcentaje por género, de pacientes hipertensos.**



La presente grafica describe los porcentajes encontrados de pacientes normotensos e hipertensos por género, mostrando mayor porcentaje de los pacientes normotensos en ambos sexos y un significativo porcentaje de hipertensos..

**Figura 1:** Esfigmomanómetro, de columna de mercurio marca **beijing Hergom**, modelo **CM-3013**



**Figura 2:** El brazalete grande auxiliar marca **WelchAllyn**.



Figura 3: El paciente debe estar sentado con un respaldo, con ambas piernas apoyadas en el suelo, sin mover las piernas, con las rodillas y la cadera flexionadas 90 grados. Con el brazo en el que se medirá la presión arterial con la palma hacia arriba. El brazo debe estar a la altura del corazón.



## XIX. ANEXOS

**ANEXO 1: ENCUESTA MIXTA  
HOSPITAL GENERAL DE MEXICALI  
DE BAJA CALIFORNIA**



**Estudio: “ DIFERENCIA ENTRE LA PRESIÓN ARTERIAL EN ANTEBRAZO CON BRAZALETE ORDINARIO Y EN BRAZO CON CIRCUNFERENCIA MAYOR A 34 CMS, CON BRAZALETE GRANDE”.**

**Complete lo siguiente:**

Sexo:  F  M      Edad: \_\_\_\_\_

Peso aproximado: \_\_\_\_\_ kg

Talla: \_\_\_\_\_ m

Enfermedades Crónicas: Diabetes      Hipertensión      Otras: \_\_\_\_\_

Medicamentos:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Amputaciones: \_\_\_\_\_

Circunferencia del brazo: \_\_\_\_\_ cm

TA brazo: \_\_\_\_\_ mmHg      TA antebrazo: \_\_\_\_\_ mmHg

Observaciones: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Firma de autorización

## **ANEXO 2: INFORMACION CLINICA Y CONSENTIMIENTO INFORMADO**

### INFORMACION CLINICA Y CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA LA TOMA DE PRESION ARTERIAL

Dr. Hiram Jarillo Ramírez

Dra. Kristina Landig

Dr. Edgar Mauricio Ramírez Alfaro.

#### **DIFERENCIA ENTRE LA PRESIÓN ARTERIAL EN ANTEBRAZO CON BRAZALETE ORDINARIO Y EN BRAZO CON CIRCUNFERENCIA MAYOR A 34 CMS, CON BRAZALETE GRANDE.**

¿POR QUE SE REALIZA ESTE ESTUDIO Y CUAL ES SU OBJETIVO?

Se realiza con el fin de demostrar que el resultado de la toma de TA en pacientes obesos , es la misma , con un manguito estándar que con un manguito especialmente diseñado para el paciente obeso.

1. ¿QUIENES TOMAN PARTE EN EL ESTUDIO?

Todo aquel paciente mayor de 18 años , sin importar el género , que se encuentre dentro de las instalaciones del hospital general de de Mexicali en el área de consulta externa y que mida la circunferencia de su brazo más de 34 cm.

2. ¿Qué TIPO DE PROCEDIMIENTO ES?

Consiste en tomar la TA , pacientes que se encuentren en el área de consulta externa, previa medición de la circunferencia del brazo, así como requisitar antes un pequeño cuestionario, con datos básicos del paciente. Se procederá a tomar la TA en antebrazo con brazaletes estándar y posteriormente con un margen de 5 min, se realizara nueva toma de TA , Ahora con el brazaletes diseñado para el grupo de pacientes en estudio.

3. ¿TENDRE QUE PAGAR O RECIBIRE ALGUN PAGO POR PARTICIPAR?

Todos los procedimientos son gratuitos, el paciente no recibirá ningún pago , como tampoco el realizara algún desembolso para dicho estudio

4. ¿PODRA AFECTAR LA INVESTIGACION MI PRIVACIDAD?

La información obtenida será resguardada, por el investigador o investigadores y podrá ser requerida por la secretaria de Salud, facultad de medicina de UABC, La identidad del paciente se mantendrá anónima en cualquier presentación clínica, oral y escrita

5. Que molestias me puede ocasionar la Toma?

Ninguna ya que no es un método invasivo , es solo la toma de la presión arterial .

FECHA: ----/-----/-----