

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN**

**FACULTAD DE MEDICINA**



**“EFECTO DE LA ESTIMULACIÓN DEL PUNTO NEIGUAN PC6 MEDIANTE ACUPUNTURA  
SOBRE LA HIPERTENSIÓN ARTERIAL”**

POR

Dr. ALEJANDRA VILLARREAL TREVIÑO

Como requisito parcial para obtener el Grado de  
Maestría en Medicina Tradicional China con Orientación en Acupuntura y Moxibustión.

ENERO 2015

**“EFECTO DE LA ESTIMULACIÓN DEL PUNTO NEIGUAN PC6 MEDIANTE  
ACUPUNTURA SOBRE LA HIPERTENSIÓN ARTERIAL”**

Aprobación de la Tesis:



---

**Dr. med. RAÚL REYES ARAIZA**

Director de Tesis



---

**Dr. C. GLORIA MARIA GONZÁLEZ GONZÁLEZ**

Miembro de la Comisión



---

**Dr. C. ROBERTO MONTES DE OCA LUNA**

Miembro de la Comisión

---



---

**Dr. med. GERARDO ENRIQUE MUÑOZ MALDONADO**

Subdirector de Estudios de Posgrado

El presente trabajo se desarrolló en el Servicio de Cardiología bajo la dirección del Dr. med. Raúl Reyes Araiza y el Dr. Mario Alberto Benavides González, y la colaboración del C.D. Julio César Delgadillo González.

## AGRADECIMIENTOS

Agradezco profundamente a todas y cada una de las personas que me han apoyado en la elaboración de este trabajo. Desde Monterrey hasta Nanjing, a mis profesores, colegas y amigos del entorno de la MTC, agradezco sus ideas, su paciencia, comprensión y cariño.

A la Dra. Mai Xiaoyun, elegante, sabia y maravillosa especialista de la introducción, quien me bautizó con el nombre chino He Hua, “Flor de Loto” y me abrió las puertas al entendimiento de esta maravillosa profesión.

A mi director, el Dr. med. Raúl Reyes, cuyo apoyo realmente ejemplar nunca desfalleció y sin el cual este proyecto ni siquiera habría alcanzado las fases iniciales. Gracias por su guía firme e inteligente que hoy me permite presentar este trabajo y crecer profesionalmente.

Al Dr. Rodolfo Villarreal, mi padre, médico y acupuntor francés y chino, quien me donó todos sus libros; gracias por tu ejemplo y por enseñarme que a veces dos cosas que parecen no llevarse, resultan de una combinación perfecta: arte y ciencia.

A la Dra. Lyli Treviño, mi hermosa madre, a quien debo la vida y me inspira a vivirla; por mostrarme el camino y el regreso. Eres mi todo y lo más bonito en mi mundo.

A Alfonso, Claudia, Lyli, Cecy y Laura, mis hermanos y conejillos de indias. Que me comparten su magia y alegría.

Al extraordinario Dr. Azael Capetillo, especialista en el universo de los rayos ultravioleta. Mi amor, gracias por tu útil perspectiva ajena al mundo de la medicina, por tu experta ayuda, por tus bases de datos, tablas, gráficas, por tu impulso, apoyo, compañía y comprensión. Eres mi fuerza y aquello que me mantiene en tierra.

A Mireya Capetillo, quien asumió toda la iniciativa en uno de los momentos más importantes, impidiéndome al fracaso, gracias suegra.

A Bernardo quien me obsequió mi primer libro de acupuntura, y a Pablo quien me dio la primer idea.

A León, mi pug, te amo.

Finalmente, a Matilda, mi inspiración constante.

## Contenido

Resumen.....	vi
Capítulo 1.    Introducción.....	1
1.1    Historia.....	1
1.2    Definición de la PA.....	1
1.3    Epidemiología.....	2
1.4    Riesgo cardiovascular.....	2
1.5    Importancia de la PAS.....	3
1.6    Circuito cardiovascular.....	3
1.7    Autorregulación.....	4
1.8    Sustancias secretadas por el endotelio.....	4
1.9    Regulación sistémica mediante hormonas.....	4
1.10    Regulación sistémica por el sistema nervioso.....	5
1.11    Sistema renina angiotensina aldosterona.....	5
1.12    Clasificación de la PA.....	9
1.13    Clasificación de la HTA.....	9
1.14    Evaluación del paciente con HTA.....	10
1.15    Objetivo del tratamiento.....	10
1.16    Obstáculos del tratamiento.....	10
1.17    Conclusión.....	11
Capítulo 2.    Medicina Tradicional China.....	12
2.1    Origen.....	12
2.2    Conocimiento general.....	12
2.3    Tipos de aguja de acupuntura.....	13
2.4    Método de manipulación de la aguja de acupuntura.....	13
2.5    Teoría de los canales y colaterales.....	13
2.6    Importancia del punto PC6 Neiguan.....	15
2.7    Etiología de la HTA según la MTC.....	15
2.8    Fisiopatología de la HTA según la MTC.....	15
2.9    Efectos de la medicación antihipertensiva en el pulso.....	18
2.10    Identificación de síndromes.....	19
2.11    Conclusión.....	21

Capítulo 3. Análisis de la literatura.....	22
3.1 La acupuntura para el tratamiento de la HTA.....	22
3.2 PC6 Neiguan para el tratamiento de la HTA. ....	25
3.3 Conclusión.....	26
Capítulo 4. Metodología.....	27
4.1 Justificación.....	27
4.2 Objetivo general.....	27
4.3 Objetivos particulares. ....	27
4.4 Diseño de la investigación.....	27
4.5 Protocolo de estudio.....	28
4.6 Análisis estadístico. ....	29
Capítulo 5. Análisis de resultados.....	31
5.1 Estudio de gráficas. ....	31
5.2 Resultados finales. ....	38
5.3 Reporte de resultados.....	49
5.4 Estudio de casos.....	50
5.5 Reacciones adversas. ....	55
Capítulo 6. Conclusión.....	56
6.1 Trabajo futuro. ....	57
Capítulo 7. Anexo. ....	58
7.1 Consentimiento informado.....	58
7.2 Tablas de resultados. ....	59
Referencias.....	79

## Índice de Figuras.

Figura 1. PAM inicial vs PAM final a la estimulación de SJ5 Waiguan (paciente 1). .....	31
Figura 2. PAM inicial vs PAM final a la estimulación de PC6 Neiguan (paciente 1). .....	32
Figura 3. PAM inicial entre SJ5 Waiguan vs PC6 Neiguan (paciente 1). .....	33
Figura 4. PAM final de SJ5 Waiguan vs PC6 Neiguan (paciente 1). .....	34
Figura 5. PAS final de SJ5 Waiguan vs PC6 Neiguan (paciente 1). .....	35
Figura 6. PAD final de SJ5 Waiguan vs PC6 Neiguan (paciente 1). .....	36
Figura 7. FC final de SJ5 Waiguan vs PC6 Neiguan (paciente 1). .....	37
Figura 8. Promedio de PAM inicial vs PAM final de SJ5 Waiguan (paciente 1 a 20). .....	38
Figura 9. Promedio de PAM inicial vs PAM final de PC6 Neiguan (paciente 1 a 20). .....	39
Figura 10. Promedio de PAS inicial vs PAM final de PC6 Neiguan (paciente 1 a 20). .....	41
Figura 11. Promedio de PAM final de SJ5 Waiguan vs PC6 Neiguan (paciente 1 a 20). .....	42
Figura 12. Promedio de PAS final de SJ5 Waiguan vs PC6 Neiguan (paciente 1 a 20). .....	44
Figura 13. Promedio de PAD final de SJ5 Waiguan vs PC6 Neiguan (paciente 1 a 20). .....	45
Figura 14. Promedio de FC final de SJ5 Waiguan vs PC6 Neiguan (paciente 1 a 20). .....	47
Figura 15. PAM inicial, PAM después de tratamiento con PC6 Neiguan y PAM un mes después de tratamiento. ....	48
Figura 16. Efecto de punto PC6 Neiguan en PAM inicial (paciente 5). .....	50
Figura 17. Efecto de punto Neiguan en PAM inicial (paciente 15). .....	51
Figura 18. Efecto de punto Neiguan en PAM inicial (paciente 8). .....	52
Figura 19. Efecto de punto Neiguan en PAM inicial (paciente 11). .....	53
Figura 20. Efecto de punto Neiguan en PAM inicial (paciente 12). .....	54

## Índice de Tablas.

Tabla 1. Clasificación de la PA en función de su valor. ....	9
Tabla 2. Clasificación de la HTA según el nivel de la PA y su severidad. ....	9
Tabla 3. PAM inicial vs PAM final SJ5 Waiguan. Prueba F para varianzas de dos muestras, alpha 0.05. ....	38
Tabla 4. PAM inicial vs SJ5 Waiguan. Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas iguales, alpha 0.05. ....	39
Tabla 5. PAM inicial vs PAM final PC6 Neiguan. Prueba F para varianzas de dos muestras, alpha 0.05. ....	40
Tabla 6. PAM inicial vs PC6 Neiguan. Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas iguales, alpha 0.05. ....	40
Tabla 7. PAS inicial vs PAS final PC6 Neiguan. Prueba F para varianzas de dos muestras, alpha 0.05. ....	41
Tabla 8. PAS inicial vs PC6 Neiguan. Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas iguales, alpha 0.05. ....	42
Tabla 9. PAM final PC6 Neiguan vs SJ5 Waiguan. Prueba F para varianzas de dos muestras, alpha 0.05. ....	43
Tabla 10. PAM final PC6 Neiguan vs SJ5 Waiguan. Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas desiguales, alpha 0.05. ....	43
Tabla 11. PAS Prueba F para varianzas de dos muestras, alpha 0.05. ....	44
Tabla 12. PAS Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas desiguales, alpha 0.05. ....	45
Tabla 13. PAD Prueba F para varianzas de dos muestras, alpha 0.05. ....	46
Tabla 14. PAD Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas desiguales, alpha 0.05. ....	46
Tabla 15. FC Prueba F para varianzas de dos muestras, alpha 0.05. ....	47
Tabla 16. FC Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas desiguales, alpha 0.05. ....	48
Tabla 17. Reporte de resultados. ....	49
Tabla 18. Tabla de resultados paciente 1. ....	59
Tabla 19. Tabla de resultados paciente 2. ....	60
Tabla 20. Tabla de resultados paciente 3. ....	61
Tabla 21. Tabla de resultados paciente 4. ....	62
Tabla 22. Tabla de resultados paciente 5. ....	63
Tabla 23. Tabla de resultados paciente 6. ....	64
Tabla 24. Tabla de resultados paciente 7. ....	65
Tabla 25. Tabla de resultados paciente 8. ....	66
Tabla 26. Tabla de resultados paciente 9. ....	67
Tabla 27. Tabla de resultados paciente 10. ....	68
Tabla 28. Tabla de resultados paciente 11. ....	69
Tabla 29. Tabla de resultados paciente 12. ....	70
Tabla 30. Tabla de resultados paciente 13. ....	71
Tabla 31. Tabla de resultados paciente 14. ....	72
Tabla 32. Tabla de resultados paciente 15. ....	73
Tabla 33. Tabla de resultados paciente 16. ....	74
Tabla 34. Tabla de resultados paciente 17. ....	75
Tabla 35. Tabla de resultados paciente 18. ....	76



Tabla 36. Tabla de resultados paciente 19. ....77  
Tabla 37. Tabla de resultados paciente 20. ....78

## Resumen.

Alejandra Villarreal Treviño

Fecha de graduación: Enero, 2015

Universidad Autónoma de Nuevo León

Facultad de Medicina

Titulo del estudio: **“EFECTO DE LA ESTIMULACIÓN DEL PUNTO NEIGUAN PC6 MEDIANTE ACUPUNTURA SOBRE LA HIPERTENSIÓN ARTERIAL”**

Número de páginas: 84

Candidata para el grado de Maestría en Medicina Tradicional China con Orientación en Acupuntura y Moxibustión.

**Área de estudio:** Ciencias de la Salud

**Propósito y Método de estudio:** Se realizó un ensayo controlado, prospectivo, no cegado de casos y controles en el Servicio de Cardiología del Hospital Universitario “Dr. José Eleuterio González”, para estudiar el efecto de la acupuntura manual al estimular el punto PC6 Neiguan en 20 voluntarios de edades comprendidas entre 18 a 69 años con diagnóstico de hipertensión arterial (HTA) en tratamiento farmacológico convencional con cifras tensionales mayores a 140/90 mmHg; en los cuales se les realizó dos procedimientos distintos, cada procedimiento constó de cinco sesiones; el paciente fue citado en días alternados para un total de diez sesiones. El procedimiento “A” recibió acupuntura en el punto SJ5 Waiguan y el procedimiento “B” recibió acupuntura en el punto PC6 Neiguan; ambos en comparación con los registros de PA durante reposo. Se estudiaron las siguientes variables: cifras de presión arterial sistólica (PAS), presión arterial diastólica (PAD), presión arterial media (PAM) y frecuencia cardiaca (FC).

**Contribuciones y Conclusiones:** En la totalidad del universo de estudio se encontraron reducciones significativas en la media de PC6 Neiguan, registrando: media PAM: 6.82, media PAS: 12.21, media PAD: 4.13 y media FC: 4.57. En comparación a la totalidad del universo de estudio de SJ5 Waiguan, registrando: media PAM: 2.16, media PAS: 3.24, media PAD: 1.69 y media FC: 1.40. En promedio la reducción en PAM después de un mes del tratamiento con acupuntura en el punto PC6 Neiguan fue de 9.2 mmHg. Se comprueba que la puntura de PC6 Neiguan tiene un efecto considerable sobre la PAS, y un efecto sutil sobre la PAD que al final generan un efecto significativo en la PAM, además de un efecto crónico a un mes posterior al tratamiento inicial. Se comprueba que el efecto no se debe al artefacto atribuible al reposo, ni a la punción inespecífica de otros puntos acupunturales (SJ5 Waiguan p.ej.), y que según la literatura implica una mayor complejidad que un simple trayecto nervioso.

---

**Dr. med. RAÚL REYES ARAIZA**

Director de Tesis

## **Capítulo 1. Introducción.**

### **1.1 Historia.**

La HTA no fue dilucidada hasta que Stephen Hales (1677-1761), un clérigo inglés en 1733 registró la presión que ejerce la sangre sobre las paredes de los vasos sanguíneos, en un experimento en donde canalizó la arteria de una yegua con un tubo de vidrio y observó cómo la columna de sangre ascendía con cada latido del corazón. Posteriormente en 1896, el Dr. Scipione Riva Rocci (1863-1937) inventó el manómetro y el brazaletе neumático, con lo que permitió medir la presión sanguínea de las arterias. Seguido de un método ideado por Nicolai Sergeievich Korotkoff (1874-1920), quién en 1905 describió los sonidos que se perciben durante la auscultación de la PA producidos por la distensión súbita de las arterias; fue allí el comienzo de la medición de las dos presiones: sistólica y diastólica [1].

En 1945 la Organización de las Naciones Unidas (ONU), acordó la creación de un organismo dedicado a la salud, con la finalidad de que todos los pueblos alcanzaran el grado más alto de salud posible. Posteriormente, en la Conferencia Sanitaria Internacional celebrada en 1946, se presentó y adoptó la Constitución de la Organización Mundial de la Salud (OMS), que entró en vigor el 7 de abril de 1948. A partir de 1950 la OMS elige un tema cada año para su conmemoración [2]. En el año 2013 la OMS seleccionó como tema la HTA, para fomentar la sensibilización pública y lograr su detección temprana [2].

### **1.2 Definición de la PA.**

La PA se define como la fuerza que ejerce la sangre contra las paredes de las arterias, medida en milímetros de mercurio (mmHg). Se compone de PAS, primer número, que es el valor máximo que registra el sistema circulatorio cuando el corazón se contrae para bombear la sangre a las arterias para llevarla a toda la economía; y la PAD, segunda cifra, que representa el valor mínimo que registra la arteria cuando el corazón se relaja para llenarse de sangre nuevamente. Los parámetros internacionales para considerar HTA son PAS mayor a 140 mmHg y PAD superior a 90 mmHg [2].

La NOM-030-SSA2-2009, para la prevención, detección, diagnóstico, tratamiento y control de la HTA, se basa en el promedio de tres mediciones dos semanas después de la detección inicial, con el propósito de evitar falsos negativos [8].

### **1.3 Epidemiología.**

La HTA es un problema de salud pública en México y en Nuevo León; este padecimiento en su fase inicial es asintomático, lo que dificulta una detección oportuna e incrementa los factores de riesgo asociados al iniciar tratamientos de control tardíos [3].

Es un padecimiento multifactorial que se distingue por el aumento sostenido de la PAS, PAD o ambas, igual o mayor a 140/90 mmHg. Más del 90% de los casos de la HTA son idiopáticos, y converge con otras condiciones de salud como el sobrepeso, obesidad, estilos de vida inadecuados y factores socioeconómicos [4].

Tiene una prevalencia ascendente y se distribuye ampliamente entre la población con consecuencias graves, médicas y financieras [5]. Afecta desproporcionadamente a las poblaciones de países de ingresos bajos y medianos, en los que los sistemas de salud son débiles [2].

En el mundo, las enfermedades cardiovasculares son responsables de aproximadamente 17 millones de muertes por año. Entre ellas, las complicaciones de la HTA causan anualmente 9,4 millones de muertes [6].

En México se estima que la HTA causa la muerte de 7.5 millones de personas, las cuales representan el 12.8% del total de las muertes. Aumentando después de los 80 años de edad [2].

Actualmente la morbilidad en México es de 31.5%, en los últimos 12 años la prevalencia se ha estabilizado tanto en hombres como en mujeres, tomando en cuenta los criterios establecidos para la población de 20 años y más, siendo 33.3% en hombres y 30.8% en mujeres. Es más alta en adultos con obesidad 42.3% que en adultos con índice de masa corporal (IMC) normal 18.5%, y en adultos con diabetes 65.6% que sin esta enfermedad 27.6% [3].

### **1.4 Riesgo cardiovascular.**

La prevalencia de la HTA incrementa conforme avanza la edad, más de la mitad de las personas entre 60 y 69 años, y aproximadamente tres cuartos de los mayores de 70 años están afectados [7].

En la población mexicana conforme avanza la edad, la probabilidad de padecer enfermedades hipertensivas se incrementa. Diversas investigaciones refieren que 90% de las personas que tenían PA normal entre los 55 y 65 años, en los siguientes 20 años presentarán HTA y morirán a

consecuencia de sus complicaciones. A nivel mundial, la OMS, señala que uno de cada tres adultos tiene HTA, lo que preocupa por las complicaciones que genera: insuficiencia cardiaca (IC), enfermedad vascular periférica (EVP), insuficiencia renal (IR) y retinopatía [2].

La HTA es un factor de riesgo para enfermedad cardiovascular (ECV) y accidente cerebrovascular (ACV), las cuales son la causa más frecuente de muerte en todo el mundo [9]. La PA subóptima (>115 mmHg PAS) es responsable del 62% de ACV y del 49% de ECV. El riesgo de ECV se duplica por cada 20/10 mmHg de incremento en la PA, para tomar como PA alta desde 115/75 mmHg. En resumen, la PA subóptima es el factor de riesgo atribuible número uno para la muerte en todo el mundo [2]. Se ha demostrado que una pequeña reducción en la PA da como resultado a una gran reducción en el riesgo de ECV y ACV. Se ha estimado que una reducción de 5 mmHg de PAS en la población resultaría en un 14% de reducción global en la mortalidad debida al ECV, un 9% en la debida a ACV, y un 7% en mortalidad por todas las causas [10].

### **1.5 Importancia de la PAS.**

Los cambios en los patrones de la PA ocurren con el incremento de la edad. El aumento de la PAS continúa a lo largo de la vida, en contraste de lo que ocurre con la PAD, que aumenta hasta aproximadamente los 50 años, tiende a nivelarse en la siguiente década, y puede permanecer igual ó descender en los años posteriores [11]. La HTA diastólica predomina antes de los 50 años, bien sola o en combinación con elevaciones de la PAS. La prevalencia de la HTA sistólica se incrementa con la edad, y a partir de los 50 años representa la forma más común de HTA. La PAD es un factor de riesgo de ECV más potente que la PAS hasta los 50 años; a partir de entonces, la PAS es de una importancia mayor [12]. En la mayoría de los pacientes reducir la PAS a resultado más difícil que reducir PAD, la mayor parte de los pacientes requerirán dos ó más fármacos anti-hipertensivos. El objetivo de la terapia anti-hipertensiva es la reducción de la PAS y PAD hasta objetivos <139/89 mmHg en pacientes hipertensos y reducciones en la incidencia de ACV del 35 al 40%, IAM del 20 al 25%, e IC >50% [13].

### **1.6 Circuito cardiovascular.**

El circuito del sistema cardiovascular inicia en el llenado del ventrículo izquierdo con sangre oxigenada, posteriormente es expulsada hacia el interior de la aorta a través de la válvula aortica, distribuyendo el gasto cardiaco entre diferentes órganos de manera simultánea. El flujo sanguíneo de los órganos se recolecta hacia la vena cava llegando el retorno venoso a la aurícula derecha y

ventrículo derecho hasta la arteria pulmonar. Cuando se presenta la HTA, la presión de la sangre se eleva en las arterias debido al estrechamiento de las más pequeñas llamadas arteriolas, las cuales están encargadas de regular el flujo sanguíneo en el cuerpo; esto hace que el corazón trabaje más para lograr bombear la sangre a través de ellas, aumentando la presión en los vasos sanguíneos [14].

### **1.7 Autorregulación.**

La capacidad de los tejidos para regular el flujo sanguíneo se conoce como autorregulación. Conforme se eleva la PA los vasos sanguíneos se distienden y las fibras de músculo liso que rodean a los vasos se contraen. Las sustancias vasodilatadoras tienden a acumularse en los tejidos activos y estos metabolitos también contribuyen en la autorregulación [14].

### **1.8 Sustancias secretadas por el endotelio.**

Los cambios metabólicos que producen vasodilatación incluyen el descenso de la tensión de oxígeno (O<sub>2</sub>), disminución del pH, aumento en la tensión de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), aumento de temperatura (>37,5C), aumento de potasio, lactato, histamina y adenosina. Las células endoteliales secretan prostaglandinas y tromboxano, óxido nítrico (NO) y endotelinas (ET). La ET es un regulador paracrino local del tono vascular, es producida por astrocitos, y se encuentra en los ganglios de las raíces dorsales, células del asta ventral, corteza, hipotálamo y células cerebrales de Purkinje. El NO se sintetiza a partir de la arginina en una reacción catalizada por la enzima sintetasa de óxido nítrico (eNOS). La liberación de NO es necesaria para mantener la PA normal, la remodelación vascular y la angiogénesis. El defecto en la producción de NO causa alteraciones en la función vascular, que caracteriza a muchas enfermedades vasculares incluyendo la HTA. Esto radica en una insuficiente vasodilatación más que en una excesiva vasoconstricción. El NO ejerce importantes efectos sobre la PA, incluyendo la regulación central simpática del flujo y la regulación renal del balance de sodio en respuesta a perturbaciones de la PA o del volumen de fluido extracelular. El exceso de NO exagera la disminución de la FC ocasionada por la estimulación nerviosa vagal [14].

### **1.9 Regulación sistémica mediante hormonas.**

Muchas hormonas circulantes influyen en el sistema vascular, Las hormonas vasodilatadoras incluyen cininas como la bradicinina, péptido intestinal vasoactivo y péptido natriurético auricular.

Las hormonas vasoconstrictoras circulantes incluyen vasopresina, noradrenalina, adrenalina y angiotensina II (AGII) [15].

### **1.10 Regulación sistémica por el sistema nervioso.**

Los vasos sanguíneos excepto capilares y vénulas contienen músculo liso y reciben fibras nerviosas motoras de la división simpática del sistema nervioso autónomo. Las fibras noradrenérgicas terminan en vasos de todo el cuerpo, tienen función vasoconstrictora. Los impulsos de los nervios simpáticos que llegan al corazón aumentan la FC y la frecuencia de contracción cardiaca. Las vías aferentes que van desde la corteza cerebral al área vasomotora y que se relevan en el hipotálamo son causantes de la elevación de la PA y de la FC [14].

Los barorreceptores son receptores de estiramiento que mantienen la PA constante a través de cambios en los impulsos de los sistemas nerviosos simpático y parasimpático, estos sensores se localizan en las paredes del seno carotideo y cayado aórtico; envían información a los centros vasomotores cardiovasculares situados en el tallo encefálico a nivel de la formación reticular y el tercio inferior del puente. Por lo tanto, un cambio de la PA es detectado por los barorreceptores del seno carotideo y el cayado aórtico, modificando la frecuencia de disparo del nervio glosofaríngeo del seno carotideo y en las fibras aferentes del nervio vago; haciendo sinapsis en el núcleo del tracto solitario del bulbo raquídeo transmitiendo información sobre el desajuste de la PA, ajustando los impulsos parasimpáticos y los impulsos simpáticos al corazón y vasos sanguíneos. El aumento de la actividad parasimpática al nodo sinoauricular por medio del nervio vago da como resultado una disminución de la FC y reducción del gasto cardiaco, normalizando la PA [14].

### **1.11 Sistema renina angiotensina aldosterona.**

El sistema renina angiotensina-aldosterona (SRAA) regula la PA al controlar el volumen sanguíneo. Este se activa como reacción a la disminución de la PA desencadenando una serie de respuestas que tratan de restablecerla a cifras normales. Una disminución de la PA lleva a una menor presión de riego sanguíneo renal, percibida por macanorreceptores en arteriolas aferentes del riñón, activando el SRAA para generar vasoconstricción e incrementar la resistencia periférica total y la PA [15].

El SRAA es una cascada proteolítica conectada a un sistema de transducción de señales, en el que la renina escinde el decapeptido angiotensina I (AGI) del dominio N-terminal del angiotensinogeno

[16]. El riñón es el único sitio donde la prorrénina es convertida en renina y la única fuente de renina plasmática. El hígado es el lugar más importante de expresión del gen del angiotensinógeno, además el RNA mensajero (RNAm) del angiotensinógeno se expresa en varios lugares extrahepáticos, incluidos cerebro, grandes arterias, riñón, tejido adiposo y corazón [17, 18]. Más del 85% de la AGI se forma dentro de los tejidos, más que en el plasma [16]. Hasta ahora no hay pruebas de que la síntesis local de angiotensinógeno afecte a la velocidad de formación de AGI en los tejidos. Una vez obtenida la AGI a partir del angiotensinógeno por la acción de la renina, es convertida proteolíticamente en AGII por la enzima convertidora de angiotensina (ECA), principalmente a nivel pulmonar.

Sin embargo, ahora se sabe que muchos tejidos, incluidos vasos sanguíneos, riñón, corazón y cerebro son capaces de generar en forma local AGII a través de vías no dependientes de la ECA (no-ECA) como la vía de la quimasa, carboxipeptidasa y catepsina G, teniendo como sustrato la AGI y a través de la vía de catepsina, tonina y activador plasminógeno teniendo como sustrato el angiotensinógeno [19].

La AGII actúa a través dos clases de receptores, el receptor de la angiotensina tipo I (AT-1) y el receptor de la angiotensina tipo II (AT-2) [16].

La ECA es estructuralmente una metalopeptidasa de zinc y funcionalmente una ectoenzima unida a membrana que representa el paso enzimático final en la producción de AGII a partir de AGI [16, 20, 21]. Existen tres isoformas principales de la ECA: 1) ECA somática, 2) ECA testicular o germinal y 3) ECA plasmática o soluble; siendo la ECA somática la enzima principal para la producción de AGII [22]. La ECA inactiva la bradicinina mediante la liberación del dipéptido Phe-Arg del extremo terminal del péptido; tiene la capacidad de escindir di y tripéptidos de la región C-terminal de la sustancia P, encefalinas, neurotensina, colecistocinina, bombesina y hormona liberadora gonadotropina (GnRH). La actividad de la ECA tiene un pH óptimo de 7 a 8 y cae rápidamente con la disminución de pH [16, 23].

En un estudio reciente con ratones transgénicos en los cuales se bloqueó la expresión de la ECA a nivel endotelial, se observó que la PA de estos ratones se encontraban más bajas que el promedio [24, 25]. Se ha definido un homólogo de la ECA denominado ECA-relacionada a carboxipeptidasa (ECA-2) [26]. Esta es una metaloproteasa de zinc expresada predominantemente en el endotelio, corazón, riñones y testículo.



La ECA-2 es la responsable de convertir a la AGI y a la AGII en angiotensina 1-9 y angiotensina 1-7 respectivamente. La angiotensina 1-7 es un potente vasodilatador, además de que potencializa la acción de las bradicininas relacionadas a las prostaglandinas, potencia el efecto del NO del factor hiperpolarizante derivado del endotelio; además tiene un efecto antitrófico y disminuye la expresión del inhibidor del activador del plasminógeno tipo 1 (PAI-1), lo que confiere propiedades anti-inflamatorias, fibrinolíticas y regulador de la remodelación vascular [27].

El receptor AT-1 de la angiotensina pertenece a la superfamilia de las siete proteínas G de recubrimiento transmembrana, tiene una masa molecular de 41 KDa y es codificado por un gen en el cromosoma 3. Se localiza en las glándulas suprarrenales, riñones, músculo liso vascular y corazón y en regiones circunventriculares, hipotálamo, núcleo supraquiasmático y núcleo del conducto solitario [16, 28-30]. La estimulación del receptor AT-1 produce la activación de la fosfolipasa C y la movilización de calcio, aumentando el calcio intracelular fomentando la contracción muscular, induce la activación de la transcripción génica y la actividad de la oxidasa de NADH/NADPH con lo cual se encamina la formación de ion superóxido y peróxido de hidrógeno. Una vez estimulado el receptor AT-1 por la AGII, trabaja como hormona circulante produciendo vasoconstricción y estimulación de la síntesis de aldosterona y vasopresina; y por otro lado un efecto local autocrino y paracrino estimulando la proliferación celular de miocitos y de músculo liso vascular, formación de colágeno e induciendo la apoptosis celular [24]. El AT-1 altera directamente a eNOS con lo que disminuye la síntesis de ON [31]. La activación de los AT-1 no solo promueve la apoptosis de la célula endotelial, también inhibe la apoptosis por activación de la proteína P13-quinasa, la cual estimula la expresión de una proteína anti-apoptoica. Esto nos indica que la angiotensina tiene un efecto regulador tanto en la apoptosis como en la angiogénesis [32]. AT-1 también aumenta la expresión de inhibidor del activador de plasminógeno tipo 1 (PAI-1) al aumentar la transcripción del RNAm del PAI-1 [33, 34].

La AT-1 induce y activa a la ciclooxigenasa-2 (COX-2) y ésta a su vez cataliza la formación de prostaglandinas y de tromboxano A-2. En situaciones de hipoxia tisular la estimulación del AT-1 induce la activación del factor-1 inducido por hipoxia, el cual aumenta la expresión del factor de crecimiento endotelial (VEGF) fomentando así la angiogénesis y la remodelación vascular. Estos efectos brindan al AT-1 un papel inflamatorio, remodelador y patológico importante al promover la acumulación de células inflamatorias y edema en los eventos agudos como el ACV y cardiopatía isquémica [24, 35, 36].

El efecto que logran los medicamentos antagonistas de los receptores de la angiotensina tipo II (ARA II) aumenta la expresión de GLUT-4 que son transportadores de glucosa, mejorando el transporte de ésta al interior de la célula y disminuyendo la resistencia a la insulina. Además de la disminución de la expresión de los receptores AT-1, otorgando una protección a los tejidos ante la isquemia; ya que al inhibir la expresión de los receptores AT-1 estos disminuyen en el organismo y su recuperación en caso de suspender el fármaco es paulatina; por lo tanto, al suspender el ARAII, la AGII se continuará uniendo a los receptores AT-2 que se encuentran con mayor expresión [24, 37].

El AT-2 al igual que el AT-1 tiene una masa molecular de 41 KDa, en el cromosoma X y se compone de 3 exones y la secuencia codificadora se encuentra en el tercer exón [16, 38].

El AT-2 se encuentra en tejidos fetales, por lo que tiene una distribución amplia en el feto y la cual disminuye con la edad, permaneciendo expresado en el adulto en la aorta y arterias coronarias, medula suprarrenal, cerebro y tejidos reproductores [16, 39-41]. El AT-2 aumenta su regulación posterior a lesión vascular, IM, ICC, cardiopatía dilatada, cicatrización de heridas y lesión de nervios periféricos; de este modo que su mayor expresión es resultado de una reactivación genética de tipo fetal [42, 43]. El AT-2 bloquea el intercambio de sodio por hidrogeniones (Na-H) en la célula endotelial y musculo liso vascular, causando en una elevación de iones H en el interior de la célula aumentando el pH; lo cual activa cininógenos, con el consiguiente aumento de la síntesis de bradicininas; incrementando la concentración de NO y bloqueando la formación de radicales libres; promoviendo la relajación vascular al estimular a la guanocin monofosfato cíclico (GMPC) [24, 41, 44, 45].

## 1.12 Clasificación de la PA.

Tabla 1. Clasificación de la PA en función de su valor.

<b>Categoría</b>	<b>PAS (mmHg)</b>	<b>PAD (mmHg)</b>
<b>Normal</b>	<130	<85
<b>Normal Elevada</b>	130-139	85-89
<b>Elevada</b>	>140	>90

Los valores normales en un individuo adulto de 18 o más años están comprendidos por debajo de los 130 mmHg para la PAS y por debajo de 85 mmHg para la PAD.

Valores comprendidos entre 130 y 139 mmHg en el caso de la PAS y entre 85 y 89 mmHg en el caso de la PAD seguirán siendo valores normales, pero muy próximos a los límites máximos de normalidad establecidos.

Por encima de estos valores se considerará al paciente como hipertenso, incluso aunque solamente fuera uno de los valores de PAS o PAD el que estuviese elevado [2].

## 1.13 Clasificación de la HTA.

Tabla 2. Clasificación de la HTA según el nivel de la PA y su severidad.

<b>Clasificación PA</b>	<b>PAS (mmHg)</b>	<b>PAD (mmHg)</b>
<b>Normal</b>	<120	>80
<b>Prehipertensión</b>	120-139	80-89
<b>Estadio 1</b>	140-159	90-99
<b>Estadio 2</b>	>160	>100

La pre-hipertensión identifica a los individuos de alto riesgo a desarrollar HTA, estos no son candidatos a terapia farmacológica, el objetivo para los pre-hipertensos sin patologías asociadas es reducir la PA a niveles normales con modificación del estilo de vida y prevenir el aumento progresivo de la PA [2].

Se tiene como objetivo mantener la PA en niveles menores a 140/90 mmHg en los pacientes con diagnóstico de HTA en estadios 1 y 2 con terapia farmacológica sin otras patologías acompañantes [2].

### **1.14 Evaluación del paciente con HTA.**

La evaluación del hipertenso tiene como objetivos: valorar estilos de vida e identificar otros factores de riesgo CV ó enfermedades concomitantes que puedan afectar al pronóstico y las guías de tratamiento, identificar causas de PA alta y valorar la presencia o ausencia de daño en órganos vulnerables y ACV, a través de la historia clínica, examen físico y pruebas rutinarias de laboratorio como ECG, análisis de orina, glucemia y hematocrito; potasio sérico, creatinina ó TFG y calcio; perfil lipídico que incluya HDL, LDL y triglicéridos; albumina y creatinina en orina. El examen físico deberá incluir una medida apropiada de la PA, con verificación en el brazo contralateral, examen de fondo de ojo, cálculo de IMC, auscultación de soplos en carótidas, abdominales y femorales, palpación de cuello, meticoloso examen cardiorrespiratorio, examen abdominal, palpación de extremidades inferiores y valoración neurológica [2].

En la mayoría de los pacientes reducir la PAS a resultado más difícil que reducir PAD, la mayor parte de los pacientes requerirán dos ó más fármacos antihipertensivos [46, 47].

### **1.15 Objetivo del tratamiento.**

El objetivo de la terapia antihipertensiva es la reducción de la morbilidad y mortalidad renal y CV. El tratamiento de la PAS y PAD hasta objetivos <140/90 mmHg está asociado con un descenso de las complicaciones ACV [48, 49].

En pacientes hipertensos con enfermedad renal ó diabetes, el objetivo de la PA es de <130/80 mmHg [48, 49].

La terapia antihipertensiva se ha asociado con reducciones en la incidencia de ACV del 35 al 40%, IM del 20 al 25%, e IC >50% [50].

### **1.16 Obstáculos del tratamiento.**

Los obstáculos para un tratamiento farmacológico incluyen efectos colaterales, gastos de bolsillo, prescripciones inadecuadas e incumplimiento de la prescripción [3]. El costo anual en México por hipertenso con tratamiento farmacológico en el escenario promedio es de 10,558 de pesos [51].

### **1.17 Conclusión.**

La HTA es un factor de riesgo cardiovascular que va en acenso en nuestro país principalmente en poblaciones de ingresos bajos y medianos. La falta de diagnóstico y el mal apego al tratamiento son factores cruciales en el mismo; teniendo consecuencias médicas y financieras graves. Sin embargo la HTA se puede prevenir, siendo la prevención menos costosa. Definir estrategias de prevención y fomentar la sensibilización pública es un tema que ha suscitado de enorme interés en todo el mundo. Por lo tanto, este documento busca un nuevo método para disminuir la PA, así como los riesgos que conlleva la HTA con una tasa costo-beneficio más favorable.

## **Capítulo 2. Medicina Tradicional China.**

### **2.1 Origen.**

La medicina tradicional china (MTC) que abarca la acupuntura, se basa en la filosofía taoísta que data de 1500 aC [52].

La acupuntura se estableció firmemente como un sistema de medicina durante la Dinastía Sui en 589-618 dC, con la fundación de la Universidad Médica Imperial [53]. En los años cincuenta fue preconizado el empleo de la acupuntura para tratar el dolor y coadyuvar en la analgesia quirúrgica [54].

La primera referencia escrita sobre el uso de agujas de acupuntura fue en el siglo V aC, y las teorías que subyacen a la acupuntura se esbozaron entre 400 y 200 aC en “El Canon del Emperador Amarillo de Medicina Interna” [53]. El canon contiene una descripción de las cinco fases y el yin y el yang, que son las fuerzas naturales esenciales dentro de la MTC [55].

La investigación sobre la acupuntura se inició en Estados Unidos (EUA) en 1976. Veinte años después la Food and Drug Administration (FDA) aprobó la aguja de acupuntura como un dispositivo médico [56]. Posteriormente en 1979, la Organización Mundial de la Salud (OMS) expandió un listado de 43 patologías que pueden ser tratadas mediante acupuntura en donde se incluyó la HTA [57]. En 1997 el Instituto Nacional de Salud de EUA publicó el primer consenso sobre acupuntura basado en los estudios realizados hasta ese momento [58, 59].

Actualmente la MTC constituye el tipo más frecuente de medicina complementaria al sistema de la medicina occidental moderna en países desarrollados [60].

### **2.2 Conocimiento general.**

Desde el punto de vista de la MTC, el cuerpo humano es considerado como un mecanismo complejo de energía y materia cuya salud depende del equilibrio y balance entre sus fuerzas y elementos. Dado que la enfermedad es un estado de desequilibrio energético desencadenado por diferentes factores patógenos, lo que busca la acupuntura es el restablecimiento del flujo de energía, con el fin de facilitar el regreso a la salud desde el punto de vista orgánico. La clínica y su correlato energético se leen según el prisma de los principios taoístas del yin y el yang y los cinco elementos (madera-fuego-tierra-metal-agua). Siendo el objetivo de la acupuntura, aportar donde

hay déficit, drenar la congestión, abrir la obstrucción, liberar el estancamiento, armonizar los elementos, etcétera; para ayudar a mantener la homeostasis de energía, y por lo tanto, del organismo [61].

### **2.3 Tipos de aguja de acupuntura.**

El material de la aguja tiene un valor importante en la acupuntura de acuerdo a las características únicas de conducción de calor y electricidad de los metales nobles utilizados en épocas ancestrales como el oro, la plata y el cobre. Los médicos tradicionales catalogaron cada metal con un elemento específico. El oro simbolizando el sol, equivalente en la MTC con el elemento fuego; la plata simbolizando el mar, equivalente en la MTC con el elemento aire; y el cobre que equivale en la MTC al elemento metal. En la clínica diaria las agujas más utilizadas actualmente son de acero inoxidable teniendo variaciones en la longitud, el calibre y en el mango de la aguja, que dependerán de las necesidades del acupuntor [62].

### **2.4 Método de manipulación de la aguja de acupuntura.**

Según el Dr. Nguyen Van Nghi, quien fue el primero en introducir las bases de la MTC en Europa, describió en el año de 1966 las técnicas de manipulación de la aguja de acupuntura en su libro llamado “Human Energética” [63].

Postuló que la técnica de tonificación para el tratamiento de síndromes de deficiencia consiste en insertar la aguja durante la espiración, con propulsión fuerte superficial y retropulsión débil y profunda, manipular lentamente realizando un giro predominante hacia la izquierda, y sacar rápidamente durante la inspiración, deteniendo un instante justo debajo de la piel y tapar el punto [63].

La técnica de dispersión para el tratamiento de síndromes de exceso consiste en insertar la aguja durante la inspiración, con propulsión débil profunda y retropulsión fuerte y superficial, manipular rápidamente realizando un giro predominante hacia la derecha, y sacar lentamente durante la espiración, deteniendo un instante justo debajo de la piel y sin tapar el punto [63].

### **2.5 Teoría de los canales y colaterales.**

Según la teoría de los 14 canales y colaterales, la MTC señala que los canales son líneas troncales que corren a lo largo del cuerpo, y los colaterales (Luo) constituyen los ramales los cuales los unen; los canales yin conectan internamente con los órganos “Zang” (corazón, pericardio, hígado, bazo,

pulmones y riñones), y los canales yang conectan internamente con los órganos “Fu” (vesícula biliar, estomago, intestino delgado, intestino grueso, vejiga y sanjiao); y externamente con la cabeza, el tronco, las cuatro extremidades y los órganos de los sentidos. En éstos circula la sangre y la energía vital (qi), regulando la función de todo el organismo, haciendo del cuerpo un todo orgánico [62].

La circulación de los canales se dispone de la siguiente manera: 1) los 3 canales yang que circulan por el brazo, nacen en la mano y terminan en la cabeza, 2) los 3 canales yin que circulan por el brazo, nacen en el tórax y terminan en la mano, 3) los 3 canales yang que circulan por la pierna, nacen en la cabeza y terminan en el pie, 4) los 3 canales yin que circulan por la pierna, nacen en el pie y terminan en el tórax. Por lo tanto, los canales que circulan desde la mano o el pie hasta la cabeza o al tórax son centrípetos, mientras que los que circulan desde la cabeza o el tórax hasta la mano o el pie son centrífugos [62].

Los canales regulares son: 1) Canal de pulmón de mano taiyin, 2) Canal de intestino grueso de mano yangming, 3) Canal de estómago de pie yangming, 4) Canal de bazo de pie taiyin, 5) Canal de corazón de mano taiyang, 6) Canal de intestino delgado de mano taiyang, 7) Canal de vejiga de pie taiyang, 8) Canal de riñon de pie shaoyin, 9) Canal de pericardio de mano jueyin, 10) Canal de sanjiao de mano shaoyang, 11) Canal de vesícula biliar de pie shaoyang y 12) Canal de hígado de pie jueyin. Los ocho canales extraordinarios son: 1) Du, 2) Ren, 3) Chong, 4) Dai, 5) Yangqiao, 6) Yingqiao, 7) Yangwei y 8) Yinwei [62].

Los 12 canales regulares junto con el canal Ren (encargado de todos los canales yin) y el canal Du (encargado de todos los canales yang) de los ocho canales extraordinarios, forman los “catorce canales”, a lo largo de los cuales se hallan los puntos de acupuntura; cada uno con su nombre chino específico. Cada uno de los 12 canales regulares tiene una rama colateral Luo en las extremidades comunicando los canales yin y yang [62].

Los canales Luo longitudinales provienen de los canales regulares y tienen relación directa con un órgano en específico. Los vasos Luo transversales se localizan en las cuatro extremidades, la energía de estos parte del punto Luo o “punto maestro” de un canal regular, reforzando la unión de los canales interiores yin y los canales exteriores yang, así como de los 12 canales [62].



Los puntos Luo se usan sobre todo en enfermedades crónicas de origen interno. Existen 15 puntos Luo, de los cuales PC6 Neiguan (barrera interna) y SJ5 Waiguan (barrera externa) se caracterizan por ser puntos maestros [62].

## **2.6 Importancia del punto PC6 Neiguan.**

PC6 Neiguan es uno de los puntos de acupuntura más importantes y más utilizados. Según G. D. Wilder de acuerdo al idioma chino “Nei” significa “interno” y “Guan” significa “barrera”. Por lo tanto, PC6 Neiguan es una “barrera interna”, la cual cierra el yin en el interior; en contraste a SJ5 Waiguan o “cierre externo”, punto que cierra el yang en el exterior [64].

## **2.7 Etiología de la HTA según la MTC.**

Se definen 4 causas principales en relación a la HAS, según la MTC:

Estrés emocional: la preocupación, la ira, el resentimiento o la culpa pueden producir estancamiento de qi de hígado, que a su vez con frecuencia conduce al fuego de hígado, este asciende y quema hacia arriba y puede causar HTA. El estancamiento de qi de hígado lleva también en ocasiones a ascenso de yang de hígado otra posible causa de HTA [65].

Estrés laboral: el exceso de trabajo durante muchos años agota el yin de hígado y de riñón, puede llevar a ascenso de yang de hígado e HTA [65].

Edad avanzada: al declinar la esencia de riñón en la edad avanzada lleva a ascenso de yang de hígado o viento de hígado que con frecuencia es causa de HTA [65].

Dieta inadecuada: la dieta irregular debilita el bazo, una deficiencia de bazo conduce con frecuencia a la formación de flema, que desempeña un papel importante en la patología de la HTA [65].

## **2.8 Fisiopatología de la HTA según la MTC.**

La fisiopatología energética de la HTA según la MTC testifica que los factores fundamentales que generan un estado de HTA crónica son: el aumento de viento interno y la humedad. Donde el viento y la humedad en exceso consumen paulatinamente la esencia del agua de los riñones, deprimiendo la acción que ésta ejerce sobre el fuego. La humedad en exceso es depositada en los vasos sanguíneos disminuyendo y bloqueando su permeabilidad; a la vez el exceso de humedad

frena la actividad del agua, por lo que no hay suficiente recambio de líquidos, y la volemia aumenta por disminuir su eliminación; por lo tanto, el agua no nutre adecuadamente el yin de hígado, por lo cual el viento se expande de forma excesiva y se convierte en fuego, éste último en exceso transmite el viento a toda la economía con lo que produce una aceleración en el movimiento de la sangre, apareciendo la repercusión cardiaca, el aumento de PA y un mayor trabajo del corazón. Por lo tanto el origen está en el agua, en la madera y en la tierra. El primer factor que produce una crisis aguda de HTA es el viento interno, la cual provoca un escape de yang de hígado que va al corazón, el cual lo expande al cerebro. El mejor método preventivo de detección es el pulso, siendo éste: tenso, amplio y superficial. El tratamiento consiste dispersar el viento y el fuego en hígado. En la HTA crónica se produce una deficiencia global del yin, promoviendo así un exceso de yang; predominando el acumulo de humedad. Presentándose un pulso débil, filiforme y resbaladizo. El tratamiento consta en dispersar la humedad [63].

Desde la perspectiva china los tres órganos que están involucrados en la patología de la HTA son el hígado, los riñones y el bazo [66]. Los síndromes principales que intervienen en la patología de la HTA son: 1) Deficiencia de yin de hígado y de riñón, 2) Ascenso de yang de hígado o fuego de hígado, 3) Deficiencia de bazo, 4) Flema, 5) Estasis de sangre.

El libro de identificación de enfermedades y síndromes de medicina interna identifica tres fases de HTA [66]: Fase 1) Fuego de hígado, Fase 2) Deficiencia de yin de hígado y de riñón, ascenso de yang de hígado, deficiencia de bazo y flema, Fase 3) Estasis de sangre.

El Dr. Xia publicó que los factores patógenos de HTA son: viento, fuego y flema [67]. En casos crónicos de HTA, existe estasis de sangre en los vasos Luo longitudinales y transversales, esto corresponde a cambios patológicos de gravedad progresiva en los vasos sanguíneos tal como se describe en la medicina occidental, como un aumento en el grosor de la pared vascular con una reducción en el diámetro de la luz, reducción de la densidad, engrosamiento del soporte de las arterias, aumento del colágeno y depósito de calcio secundario en las arterias, ateroma de las grandes arterias y cambios de la vasculatura renal [68].

El Dr. Weng compendia los principios básicos de tratamiento para la HTA son: 1) Limpiar el calor y resolver la humedad, 2) Resolver la flema y la humedad, 3) Limpiar el interior mediante movimiento descendente, 4) Nutrir el yin y tonificar los riñones, 5) Vigorizar la sangre y eliminar la estasis, 6) Drenar el fuego de hígado. Estableció los principales puntos de acupuntura para la HTA son: PC6 Neiguan, PC4 Ximen, PC5 Jianshi, C7 Shenmen, IG4 Hegu, IG11 Quchi, E18 Rugen,

E36 Zusanli, E40 Fenglong, C5 Tongli, VB34 Yanglingquan, V13 Feishu, V14 Jueyinshu, V15 Xinshu, V16 Dashu, B3 Taibai, B6 Sanyinjiao, B4 Gongsun, H3 Taichong, R1 Yongquan, Ren12 Zhongwan, Ren15 Jiuwei, Ren17 Shanzhong. Siendo PC6 Neiguan un punto “maestro”[67].

El Dr. Chai afirmó que la HTA es principalmente una condición de plenitud caracterizada por ascenso de yang de hígado; el yang genera fuego y da lugar a fuego de hígado, que a su vez, genera viento de hígado. Por otra parte, el fuego daña el yin y da lugar a deficiencia de yin. La desarmonía del hígado degrada la función del bazo y conduce a la formación de flema. En fases tardías, se produce estasis de sangre [67].

El Dr. Kong distingue tres localizaciones para la HTA: parte superior (cabeza), parte media (pecho) y parte inferior (extremidades y espalda inferior). Asigno a cada síndrome una localización específica. Ascenso de yang de hígado en la parte superior del cuerpo; deficiencia de yin con ascenso de yang en las partes superior e inferior; deficiencia de yin y de yang en las partes media e inferior; y flema en las partes media y superior. Realizó observaciones sobre el diagnóstico de pulsos en la HTA y asumió que el 80% de los pacientes con HTA el pulso es de cuerda [67].

El Dr. Deng establece una lista con los diferentes principios de tratamiento para la HTA según el síndrome, del modo siguiente: 1) Secar la humedad y resolver la flema, 2) Fortalecer el bazo y armonizar el centro, 3) Limpiar el calor y resolver la flema, 4) Promover la transformación y el transporte en el bazo y armonizar el estómago, 5) Tonificar el bazo y beneficiar al qi, 6) Calentar el centro y beneficiar al bazo. Integró las patologías occidental y china para elucidar una diferenciación y un tratamiento; diferenciando las tres fases de la HTA con síndromes relevantes, del modo siguiente: 1) Fase temprana: desarmonía de yin y yang, 2) Fase media: flema y estasis de sangre, 3) Fase tardía: ACV, cardiopatía coronaria, IRC. Estableció paralelismos entre las patologías china y occidental, atribuyendo que el colesterol alto es manifestación de flema y la cardiopatía coronaria una manifestación de estasis de sangre. Por lo tanto, afirma que la presencia de flema y estasis de sangre en la HTA indica un caso avanzado o grave [67].

El Dr. Fu especialista en geriatría china, distingue tres fases de HTA en ancianos del modo siguiente: 1) Fase inicial: ascenso de yang de hígado, 2) Fase media: deficiencia de yin y ascenso de yang, 3) Fase tardía: deficiencia de yin y yang. Expuso que la flema, el viento y la estasis de sangre eran los principales causantes de complicaciones en pacientes geriátricos [67].

El Dr. Wang considera el mareo como síntoma principal de la HTA, y concluyó sobre tres causas principales de mareo desde el punto de vista de la medicina occidental: 1) Alta presión arterial, 2) Baja presión arterial, 3) Enfermedad de Meniere. Considera el ascenso de yang de hígado, junto con viento de hígado y fuego de hígado, como síndrome principal de la HTA. Recomienda los siguientes puntos de acupuntura para la HTA: PC6 Neiguan, DU20 Baihui, H2 Xingjian, B6 Sanyinjiao y R3 Taixi [67].

## **2.9 Efectos de la medicación antihipertensiva en el pulso.**

Los diuréticos tiacídicos como la bendroflumetiácida y la ciclopentiácida tienen efectos secundarios significativos, con tendencia a provocar aumento del colesterol en suero, deterioro de la tolerancia a la glucosa, hiperuricemia e hipocalcemia. Desde la perspectiva de la MTC, el uso a largo plazo de diuréticos promueve el daño en el yin al inducir de manera forzada la eliminación de fluidos, produciendo un pulso fino.

Los bloqueantes de beta adrenorreceptores como el atenolol, bisoprolol, oxprenolol y pindolol reducen la fuerza de la contracción cardíaca así como el aumento de la FC en reposo e inducida por el ejercicio. Los principales efectos secundarios de esta clase son bradicardia, broncoespasmo, frialdad en extremidades, fatiga, insomnio y alucinaciones. Desde la perspectiva de la MTC, estos fármacos provocan deficiencia de yang y frío, convirtiendo al pulso lento, profundo y débil [68].

Los inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina (IECA), bloquean la conversión de angiotensina I en angiotensina II, que es un potente vasoconstrictor; también bloquean la degradación de bradiquinina, un potente vasodilatador. Los principales efectos secundarios potenciales son hipotensión profunda y tos seca. Desde la perspectiva de la MTC, los IECA suelen causar deficiencia de yin de pulmón; convirtiendo el pulso en fino y profundo [68].

Los antagonistas de los receptores de la angiotensina II como losartán, candesartán, valsartán, irbesartán y telmisartán no provocan deficiencia de yin de pulmón; por lo tanto el pulso es fino [68].

Los bloqueantes de los canales de calcio como la nifedipina, amlodipina y felodipina reducen la PA al provocar una dilatación arteriolar y la fuerza de contracción cardíaca. Los principales efectos secundarios se observan especialmente con los agentes de corta acción e incluyen cefaleas, diaforesis, edema, palpitations y rubor. Desde la perspectiva de la MTC, dañan el yang de riñón y la sangre de corazón; y suelen hacer el pulso profundo y agitado [68].

## 2.10 Identificación de síndromes.

Se definen 11 tipos de síndromes en relación a la HTA, según la MTC:

**Ascenso de yang de hígado:** síndrome común de HTA de fase inicial, en personas jóvenes. Manifestaciones clínicas: PAS alta, cefalea temporal, mareo, acufenos, sordera, visión borrosa, sequedad de mucosas, insomnio, irritabilidad, astenia, adinamia y cuello rígido. Lengua: pálido, ligeramente rojo en los bordes y sin saburra. Pulso: cuerda y rápido [68].

**Viento de hígado:** síndrome común de HTA de fase media, en personas longevas. Manifestaciones clínicas: PAS alta, cefalea frontal y temporal, mareo, vértigo, visión borrosa, entumecimiento unilateral de las extremidades, insomnio, irritabilidad, y cuello rígido. Lengua: pálido, ligeramente rojo en los bordes y sin saburra. Pulso: cuerda [68].

**Fuego en hígado:** no es un síndrome común de HTA, se produce en fase inicial y media. Manifestaciones clínicas: PAS alta, irritabilidad, acufenos, sordera, cefalea temporal, mareo, ojo rojo, sed, trastornos en el sueño, estreñimiento con deposiciones secas, orina amarilla oscura, epistaxis, hematemesis, hemoptisis. Lengua: cuerpo rojo, saburra amarilla y seca. Pulso: lleno, en cuerda y rápido [68].

**Estancamiento de qi de hígado:** se produce en fase media y tardía. Manifestaciones clínicas: PAS alta, cefalea, mareo, epistaxis, distensión hipocóndrica, depresión, humor cambiante, pérdida de apetito. Lengua: roja en los bordes. Pulso: cuerda [68].

**Hígado que invade el bazo:** no es un síndrome frecuente de HTA. Manifestaciones clínicas: cefalea, distensión hipocóndrica, irritabilidad, astenia, adinamia, esputo abundante, deposiciones sueltas. Lengua: roja en los bordes y centro pálido. Pulso: cuerda en la derecha y débil en la izquierda [68].

**Flema que obstruye los orificios y los vasos sanguíneos:** aparece en la fase tardía de la HTA, con frecuencia se manifiesta con niveles de colesterol alto; con mayor frecuencia en pacientes geriátricos. Manifestaciones clínicas: PAD alta, desorientación, cefalea occipital, colesterol alto, opresión en el pecho, acufenos, nauseas, entumecimiento de las extremidades, obesidad. Lengua: hinchada con saburra pegajosa. Pulso: deslizante [68].

**Estasis de sangre en los colaterales Luo:** aparece en la fase media y tardía de la HTA, con frecuencia se manifiesta en pacientes de mediana edad y longevos. Manifestaciones clínicas: cefalea, mareo, epistaxis, PAD alta, visión borrosa, dolor torácico, acufenos, entumecimiento de las extremidades, pérdida de memoria. Lengua: morada. Pulso: cuerda, agitado y firme [68].

**Deficiencia de yin de hígado y riñón:** se observa en fase tardía de la HTA, en combinación con un síndrome de plenitud como ascenso de yang de hígado, flema o estasis de sangre. Manifestaciones clínicas: mareo, visión borrosa, ojo seco, acufenos, sequedad de garganta, lumbalgia, debilidad en las rodillas, diaforesis nocturna, pérdida de memoria. Lengua: roja y sin saburra. Pulso: fino, flotante y vacío [68].

**Deficiencia de qi y de yin:** aparece en la fase tardía de la HTA, en combinación con un síndrome de plenitud como ascenso de yang de hígado, flema o estasis de sangre. Manifestaciones clínicas: cefalea, mareo, epistaxis, PAD alta, visión borrosa, dolor torácico, acufenos, entumecimiento de las extremidades, pérdida de memoria. Lengua: pálida y sin saburra. Pulso: flotante, vacío y débil [68].

**Deficiencia de yang de bazo y de riñón:** se observa en la fase tardía de la HTA, en combinación con un síndrome de plenitud como ascenso de yang de hígado, flema o estasis de sangre. Manifestaciones clínicas: lumbalgia, frío y debilidad en las rodillas, debilidad en extremidades inferiores, tez blanca y brillante, impotencia, reducción de la libido, cansancio, lasitud, micción clara abundante de prioridad nocturna, edema en extremidades inferiores, irregularidad menstrual, infertilidad en las mujeres, diarrea a primera hora de la mañana, depresión, pérdida de apetito, distensión abdominal. Lengua: pálida y húmeda. Pulso: profundo débil [68].

**Desarmonía de los vasos penetrante y director:** aparece en la fase tardía de la HTA, en combinación con un síndrome de plenitud como ascenso de yang de hígado, flema o estasis de sangre. Este síndrome es más común en mujeres, especialmente en edad menopáusica. Manifestaciones clínicas: cefalea, mareo, epistaxis, PAD alta, visión borrosa, dolor torácico, acufenos, entumecimiento de las extremidades, pérdida de memoria. Lengua: pálida. Pulso: flotante, vacío si existe deficiencia de yin de riñón, o débil y profundo si existe deficiencia de yang de riñón [68].

## **2.11 Conclusión.**

La MTC es un elemento importante del taoísmo, el cual no es ni ha sido nunca una religión, sino un modo de pensar, una percepción y una descripción de “el orden del Universo”, una rama de la Física esencialmente pragmática y lógica. Lo que no impide en lo absoluto una gran elevación del pensamiento. El objetivo de este documento es dar credibilidad y validez a los principios tradicionales de la MTC. En esta ciencia la HTA es causada por factores emocionales, debilidades constitucionales, alimentación deficiente y sobreesfuerzo; lo cual conduce a un desequilibrio entre el yin y el yang de hígado, bazo y riñones. Los mecanismos terapéuticos según la MTC son regular el yin y el yang, reforzando la energía saludable, y la expulsión de los factores patógenos. La eficacia de la acupuntura depende de la correcta utilización de la técnica de manipulación de la aguja; el mal uso de ésta puede afectar los resultados terapéuticos. PC6 Neiguan es uno de los puntos de acupuntura más importantes y más utilizados en enfermedades crónicas de origen interno; como lo es la HTA que de acuerdo a la MTC corresponde a un síndrome de exceso; en contraste con SJ5 Waiguan que es utilizado principalmente para el tratamiento de enfermedades agudas de origen externo (cefalea p.ej.). En el presente estudio se utilizará la técnica de dispersión para comparar los efectos de la acupuntura en ambos puntos sobre la HTA; con el objetivo de evidenciar la eficacia del punto maestro PC6 Neiguan.

## **Capítulo 3. Análisis de la literatura.**

### **3.1 La acupuntura para el tratamiento de la HTA.**

Existen cientos de ensayos clínicos aleatorizados y controlados que pretenden valorar el efecto de la acupuntura en varias enfermedades. Por su parte las revisiones sistemáticas y meta análisis también han ido en aumento [69]. La HTA ha sido tema de estudio constante en la MTC.

Se iniciaron investigaciones analizando el efecto de la acupuntura manual en la PA y células de músculo cardiaco en ratas con HTA espontanea en tres grupos de tratamiento de acupuntura y un grupo sin tratamiento. Los grupos de tratamiento se clasificaron como grupos de acupuntos de simulación, VB34 Yanglingquan e IG11 Quchi. Las medidas registradas incluían cambios en la presión caudal, la presión de la arteria femoral, el peso ventricular izquierdo (PVI), el peso total del corazón (PTC), el peso corporal (PC), las proporciones PVI:PC y PTC:PC y el tamaño de las células del musculo cardiaco. Los resultados demostraron que la PA femoral disminuyó en el tercer día de tratamiento. La acupuntura en estos dos puntos normaliza la PA en un periodo de tiempo breve. Se observaron cambios significativos en la PA femoral en todos los sujetos a los seis días de tratamiento. En los dos grupos de puntos de acupuntura, las proporciones PVI:PC y PTC:PC no cambiaron de forma significativa. Las células de musculo cardiaco se redujeron en tamaño en los grupos de tratamiento de VB34 Yanglingquan. En conclusión, el resultado indica que el punto VB34 Yanglingquan no solo reduce la PA, sino también previene la hipertrofia de las células del musculo cardiaco en ratas hipertensas espontaneas [70] .

En los estudios realizados por Wu, Zhu [71] se puede observar el efecto de la punción manual con acupuntura en los puntos IG11 Quchi y T3 Taichong para el tratamiento de la HTA y su influencia en los niveles de la ECA y los niveles de ET. Se dividió aleatoriamente en pacientes con HTA, en el grupo de punción en Taichong (A), el grupo de punción en Quchi (B) y grupo control (C) en tratamiento con Captopril. Los cambios de la endotelina en plasma se determinaron mediante radioinmunoensayo, y el contenido de ECA en suero se midió mediante colorímetro químico. El efecto de reducir la PAS a los 15 minutos después de la punción en el grupo B fue mejor que en el grupo A ( $P < 0,01$ ), pero inferior al último 120 minutos después del retiro de la aguja ( $P < 0,05$ ), mientras que después de un curso de tratamiento, el efecto de los grupos B y C tuvo mejores resultados a comparación al grupo A ( $P < 0,05$  y  $P < 0,01$ ). El contenido de ECA en suero aumentó de forma significativa en el grupo B, y el de endotelina en plasma se redujo significativamente en le



grupo A, lo que muestra una diferencia importante entre los dos grupos, siempre con  $p < 0,01$ . En conclusión la punción de Quchi y Taichong muestra el efecto en la HTA; la primera es obviamente mejor que la segunda. Ambas pueden regular el nivel en sangre de ECA y endotelina, pero los vínculos clave de su mecanismo es por lo tanto diferente [71].

Algunos años atrás, Chiu, Chi [72] estudiaron un grupo de 50 pacientes con diagnóstico de HTA sin tratamiento, estimulando con acupuntura manual los puntos S36 Zusanli y VB34 Yanglingquan, se reportó que redujo 18 mmHg en la PAS y 11 mmHg en la PAD, y un descenso de la FC promedio de 5 latidos por minuto, además de una disminución en la actividad de la renina plasmática [72]. Investigaciones han demostrado que el sistema nervioso central, neurotransmisores y sustancias endógenas responden a la estimulación por EA [73].

Estudios experimentales en modelos animales demostraron que la EA disminuye los segmentos ST elevados en los ECG y reduce las áreas de infarto inducidas por ligadura coronaria [74]. Se investigaron 12 pacientes con diagnóstico de HTA que no respondieron en forma apropiada al tratamiento farmacológico, aplicando estimulación transcutánea por EA, se mostró eficacia al reducir la PA a mediano plazo. Se descubrió que la estimulación eléctrica transcutánea (TENS) redujo 6.3mmHg en la PAS y 3.7mmHg en la PAD [75]. Se realizó un estudio que demuestra el efecto de la EA en S36 Zusanli en el estrés inducido a ratas hipertensas, dio como resultado una respuesta depresora bradicardica y una atenuación en la presión máxima ventricular izquierda y la PAD [76].

La EA en H3 Taichong, E36 Zusanli, IG11 Quchi y la línea de HTA de craneoacupuntura; para determinar el efecto de la estimulación en la PAD en 10 sujetos con HTA diastólica. Estos sujetos se dividieron aleatoriamente en dos grupos: un grupo Acu-ES, que recibió TENS aplicada a los cuatro puntos de acupuntura, y un grupo Simul-ES, que recibió estimulación eléctrica en zonas que no son de acupuntura. Un análisis de medidas repetidas de varianza reveló una reducción importante e inmediata postestimulación de la PAD para el grupo Acu-ES frente al grupo Simul-ES [77].

Se estudió el efecto con acupuntura manual en el punto SJ5 Waiguan en 16 pacientes con ictus isquémico. Los estudios de la Resonancia Magnética Funcional (fMRI) fueron realizados para observar los efectos de la activación cerebral; mostrando activación en el lóbulo parietal (áreas de Brodmann 7 y 19) derecho, el lóbulo temporal derecho (área de Brodmann 39), el lóbulo derecho límbico (área de Brodmann 23) y lóbulos occipitales bilaterales (área de Brodmann 19); además de

inhibición de los lóbulos frontales bilaterales (área de Brodmann 4, 6 y 45), el lóbulo parietal derecho (áreas de Brodmann 1 y 5) y el lóbulo temporal izquierdo (área de Brodmann 21). Lo cual indica que SJ5 Waiguan tiene un mecanismo central en pacientes con ACV. Encontrando además mejoría en la disfunción sensorial y trastornos de equilibrio [78].

Se sabe que las vías aferentes de la EA actúan a nivel de la vía anterolateral de la medula espinal, el núcleo gigantocelular, el núcleo magno del rafe, la porción dorsal de la sustancia gris periacueductal, el área posterior y anterior del hipotálamo y la porción medial del núcleo talámico centomedial [79-81].

Estudios recientes en ratas adultas sanas han demostrado que la estimulación con EA en puntos de acupuntura situados en las extremidades inferiores en relación al nervio sural, induce una regulación al alza de la expresión de óxido nítrico sintetasa neuronal (nNOS) y el RNAm, en relación a la de NADPH dióxido (NADPHd) a nivel del núcleo grácil. La encima nNOS cataliza la transformación de L-arginina en NO, como molécula endógena producida por muchos tipos de células, incluidas neuronas [82-85]. La reactividad del NADPHd y la inmunoreactividad del nNOS muestran un aumento en el núcleo grácil de predominio ipsilateral inducido por la activación de los nervios somáticos cutáneos aferentes a consecuencia de la estimulación unilateral con EA [83]. La estimulación de baja frecuencia con EA (3 Hz) aplicada a los puntos V64 Jinggu y V65 Shugu induce la expresión de nNOS en el núcleo grácil [82]. La transmisión sináptica por la columna dorsal disminuye con una despolarización de las aferentes gráciles mediadas por ácido aminobutírico GABA [86, 87]. Investigaciones han mostrado que el NO produce, a nivel del tronco del encéfalo, una inhibición del tono simpático independiente al barorreflejo, conduciendo a una disminución de la PA [88, 89]. Estudios recientes han demostrado que el NO produce efectos inhibitorios sobre la regulación cardiovascular a nivel del tronco encefálico [88-90]. El nNOS-ON modifica las funciones del RSC en el núcleo grácil, mientras que la estimulación de un nervio sensitivo induce nNOS a nivel del núcleo grácil [82, 83, 91]. La estimulación con EA en puntos de acupuntura en extremidades inferiores induce contantemente la manifestación de nNOS en el núcleo grácil, y la síntesis del NO derivado de la L-arginina en dicho núcleo medía la respuesta cardiovascular a la estimulación del punto E36 Zusanli por EA [82, 92]. El NO ejerce a nivel del tronco encefálico una función inhibitoria sobre la regulación somática del sistema simpático central del reflejo cardiaco [90]. La síntesis de NO derivado de L-arginina en el núcleo grácil atenúa la respuesta cardiovascular a la estimulación en el reflejo simpático-cutáneo (RSC) facilitando la respuesta inhibitoria [91].

La acupuntura ha demostrado eficacia clínica modulando la actividad parasimpática y simpática del Sistema Nervioso Autónomo (SNA), regulando la temperatura corporal. Estudios en los que se comparó el yin y el yang con el sistema simpático y parasimpático respectivamente, con un enfoque clínico de la acupuntura en relación con los mecanismos de regulación homeotérmica [93]. Se observó que la acupuntura también aumenta la generación de NO en las áreas de punción con acupuntura, aumentando la circulación local y la temperatura [94]. Investigadores concretan que los efectos de la síntesis del NO derivada de la L-arginina en el núcleo grácil sobre la respuesta cardiovascular a la estimulación con EA en el punto E36 Zusanli, provocan una respuesta depresora y bradicardia en ratas; sugiriendo que el NO juega un papel importante en la mediación de la respuesta cardiovascular [92].

Los mecanismos por los que la acupuntura reduce la PA incluyen la disminución de la renina plasmática, aldosterona y la actividad de la AGII; el aumento de la excreción de sodio y los cambios de norepinefrina plasmática, la serotonina, los niveles de endorfinas y NO [72].

### **3.2 PC6 Neiguan para el tratamiento de la HTA.**

Otros estudios sobre los efectos de la punción manual de PC6 Neiguan sobre el envejecimiento vascular, la rigidez arterial y los efectos de fármacos vasoactivos en 40 sujetos sanos y 25 sujetos con diagnóstico de HTA, concluyó que PC6 Neiguan produce efectos vegetativos agudos sobre la fisiopatología vascular, significativamente sobre el tono vegetativo orgánico, disminuyendo la FC y la PA [95].

Esto concuerda con el efecto terapéutico de la acupuntura que reportaron Tam y Yiu (1975) sobre la HTA, angina pectoris e IM al estimular el punto PC6 Neiguan [96]. PC6 Neiguan también ha mostrado reducir el riesgo a isquemia cardiaca modulando la respuesta presora inducida por la aplicación de bradicinina en la vesícula biliar, mediado por la inhibición de las neuronas simpaticomiméticas premotoras medulares de su porción ventrolateral rostral [97]. La EA en PC6 Neiguan disminuye el espasmo arteriolar, inhibe la dilatación extrema de los capilares sanguíneos, modula el desequilibrio microvasomotor de la arteria coronaria, mejora el aporte sanguíneo y promueve la normalización de las actividades eléctricas en pacientes con isquemia cardiaca [98]. Se ha confirmado que la acupuntura en PC6 Neiguan activa los lóbulos temporal y frontal bilaterales en personas de edad avanzada [99].

Un estudio clínico sobre acupuntura en el punto PC6 Neiguan se llevó a cabo sobre la base de un tratamiento exitoso en pacientes con angina de pecho e IAM. Se encontró que la tasa efectiva (91,3%) es superior al dinitrato de isosorbida y nifedipina ( $P < 0,01$ ) [74].

### **3.3 Conclusión.**

Diversos puntos de acupuntura muestran la capacidad para modificar la función cardiovascular en estudios clínicos en humanos y en modelos experimentales en animales. Se ha demostrado mediante investigación que el sistema nervioso, neurotransmisores y otras sustancias endógenas responden a la estimulación manual con acupuntura y a la estimulación con EA. Las vías aferentes de la EA han sido identificadas en el tracto anterolateral de la medula espinal, el núcleo retículo gigantocelular, el núcleo magno del rafe, la porción dorsal de la sustancia gris periacueductal, las porciones posterior y anterior del hipotálamo, la porción medial del núcleo centromedial del tálamo y la vía espinotalámica dorsal. Se sabe que el pH disminuye conforme aumenta la temperatura, produciendo vasodilatación. Recientemente se publicó que la acupuntura mantiene la temperatura corporal dentro de rangos normales, suponiendo entonces que podría tener un efecto directo con la regulación del pH. Se ha demostrado que el NO derivado de la L-arginina en el núcleo grácil contribuye a respuestas neuronales a través de la vía espinotalámica dorsal; la acupuntura a nivel de dicho núcleo influye en la regulación autónoma central de las actividades de la RSC. Otras sustancias incluyendo la renina plasmática, aldosterona, AGII, serotonina, endorfinas, catecolaminas, sustancias químicas inorgánicas y aminoácidos como el glutamato y el GABA median efectos cardiovasculares durante la estimulación con acupuntura.

## **Capítulo 4. Metodología.**

### **4.1 Justificación.**

La HTA es uno de los problemas con mayor prevalencia en México y en Nuevo León. La acupuntura ha demostrado ser una herramienta valiosa en el tratamiento de la HTA. Sin embargo en México no se han realizado estudios clínicos de acupuntura sobre la cinética del efecto del punto PC6 Neiguan en pacientes hipertensos. La realización de esta investigación permitirá conocer el efecto de la acupuntura en estos pacientes.

### **4.2 Objetivo general.**

Determinar el efecto de la estimulación con acupuntura en el punto PC6 Neiguan, sobre la HTA.

¿El punto PC6 Neiguan tiene un efecto positivo en la HTA y puede utilizarse para su tratamiento?

**Hipótesis:** El resultado de la estimulación con acupuntura manual en el punto PC6 Neiguan, tiene eficacia terapéutica sobre la HTA.

### **4.3 Objetivos particulares.**

- 1) Reclutar pacientes con diagnóstico de HTA en edades comprendidas entre 18 a 69 años
- 2) Estimular con acupuntura manual el punto Neiguan PC6
- 3) Medir la FC
- 4) Medir la PA sistólica, diastólica y media
- 5) Material y métodos
- 6) Se realizará en Cardiología, Hospital Universitario "Dr. José Eleuterio González"

### **4.4 Diseño de la investigación.**

El diseño del ensayo clínico es prospectivo, controlado, no cegado, de casos y controles.

**Población estudiada:** 20 voluntarios distribuidos en tres grupos, con diagnóstico de HTA de edades comprendidas entre 18 a 69 años.

**Variable independiente:** Estimulación con acupuntura manual en el punto PC6 Neiguan.

**Criterios de inclusión:**

- 1) Rango de edad de 18 a 69 años
- 2) Diagnostico de HTA bajo tratamiento farmacológico

**Criterios de exclusión:**

- 1) Antecedentes de enfermedades cardiovasculares diferentes a la HTA
- 2) Recibir cualquier tipo de medicamento que potencialmente afecte la PA (antigripales p.ej.)
- 3) Enfermedad vascular periférica, coronaria, valvular o miocárdica
- 4) Embarazadas
- 5) Atletas

**4.5 Protocolo de estudio.**

Se estudiaron 20 voluntarios de ambos sexos de edades comprendidas entre 18 a 69 años con diagnostico de HTA, en tratamiento convencional proporcionada por un médico externo ajeno al proyecto, para estudiar el efecto de la acupuntura manual al estimular el punto PC6 Neiguan sobre la HTA.

Se realizaron dos procedimientos diferentes, cada procedimiento constó de cinco sesiones; el procedimiento A con acupuntura en el punto SJ5 Waiguan, el procedimiento B con acupuntura en el punto PC6 Neiguan, ambos procedimientos fueron comparados con los valores de la PA en reposo.

Todos los sujetos permanecieron en reposo durante un periodo mayor o igual a 30 minutos antes de comenzar los registros. Durante el estudio los pacientes permanecieron en posición supina en un lapso de 20 minutos.

Para el tratamiento con acupuntura se obtuvo el consentimiento informado de cada participante del estudio, se emplearon condiciones de asepsia y antisepsia, se utilizaron agujas estériles, desechables, filiformes de acero inoxidable de 0.25 x 13 mm, marca "Natural" sin estimulación adicional eléctrica ni con laser.

Las mediciones fueron efectuadas 30 minutos previo a la aplicación de la acupuntura, un minuto antes de la aplicación, ulterior al retiro de la aguja y 30 minutos posterior a la terapia, con

esfigmomanómetro de columna de mercurio colocado en el brazo izquierdo del paciente, el cual proporcionó las variaciones u oscilaciones de la PAS y PAD.

El paciente se citó en días alternados durante diez sesiones y un mes posterior a la terapia, agendando la fecha en una cartilla control proporcionada al sujeto.

El punto de acupuntura número cinco del canal de sanjiao de mano shaoyang o SJ5 conocido también por su nombre chino Waiguan, se localiza según el sistema de medida de la MTC en la extremidad superior, a “2 cun” (2.5 cm) arriba del pliegue articular dorsal de la muñeca, entre el cúbito y el radio.

El punto de acupuntura número seis del canal de pericardio de mano jueyin o PC6 conocido también por su nombre chino Neiguan, se localiza según en sistema de medida de la MTC en la extremidad superior, a “2 cun” (2.5cm) arriba del pliegue transversal anterior de la muñeca, entre los tendones del palmar largo y el flexor radial del carpo; relacionado anatómicamente con el nervio mediano.

Se estimuló el punto PC6 Neiguan y SJ5 Waiguan de manera bilateral, de forma manual, utilizando la técnica de dispersión la cual consta de insertar la aguja de acupuntura durante la inspiración, con propulsión débil y profunda, a una profundidad de un centímetro, dirigida cefálicamente, con un ángulo de inclinación de 45 grados hacia arriba, manipulando rápidamente realizando un giro predominante hacia la derecha, durante 20 minutos, a su término, se retiró la aguja lentamente durante la espiración con retropulsión fuerte y superficial y sin cubrir el punto.

#### **4.6 Análisis estadístico.**

El análisis estadístico consistió en la comparación del valor medio entre SJ5 Waiguan y PC6 Neiguan de la PAM, PAS, PAD y FC.

Utilizando funciones especializadas de análisis estadístico en Excel, se obtuvo un valor promedio por cada paciente, dando un total de 20 valores por muestra.

En primera instancia se realizó una prueba Fisher para comparar la varianza entre las muestras de SJ5 Waiguan y PC6 Neiguan con un alpha del 0.05.

Rechazando la hipótesis nula ( $H_0 = \sigma^2_1 - \sigma^2_2 = 0$ ) cuando el valor F de la muestra es mayor al valor F crítico para una cola ( $F > f$  crítico).

En caso de aceptar  $H_1 = \sigma^2_1 - \sigma^2_2 \neq 0$ , y encontrar diferencia en la varianza de las muestras, se procedió a comparar las muestras usando una prueba t-student con varianzas desiguales a dos colas con un alpha del 0.05, donde se rechaza la hipótesis nula en caso de encontrar cualquiera de las dos condiciones donde la t-estadística sea menor a la t crítica negativa de dos colas (t-estadística < t crítica dos colas), o la t-estadística sea mayor a la t crítica positiva de dos colas (t-estadística > t crítica dos colas).



## Capítulo 5. Análisis de resultados.

En el presente estudio se comparan los efectos sobre la estimulación con acupuntura manual en los puntos PC6 Neiguan vs SJ5 Waiguan en sujetos hipertensos; con el objetivo de evidenciar la eficacia del punto maestro PC6 Neiguan. Se incluyó un total de 20 pacientes con diagnóstico de HTA con tratamiento médico anti-hipertensivo, en mal control; se estimuló con acupuntura manual el punto PC6 Neiguan y SJ5 Waiguan con técnica de dispersión; la PA se midió en cuatro tiempos con esfigmomanómetro de mercurio durante diez sesiones en días alternados; el periodo de seguimiento fue de tres semanas y un mes posterior al tratamiento. Se encontró que la acupuntura de acuerdo con las prácticas de la MTC reduce significativamente la PAS, la PAD y la FC en pacientes hipertensos refractarios a tratamiento farmacológico convencional.

### 5.1 Estudio de gráficas.

El siguiente grupo de gráficas, muestra los resultados correspondientes al primer sujeto de estudio (tablas de resultados anexadas al final del escrito).

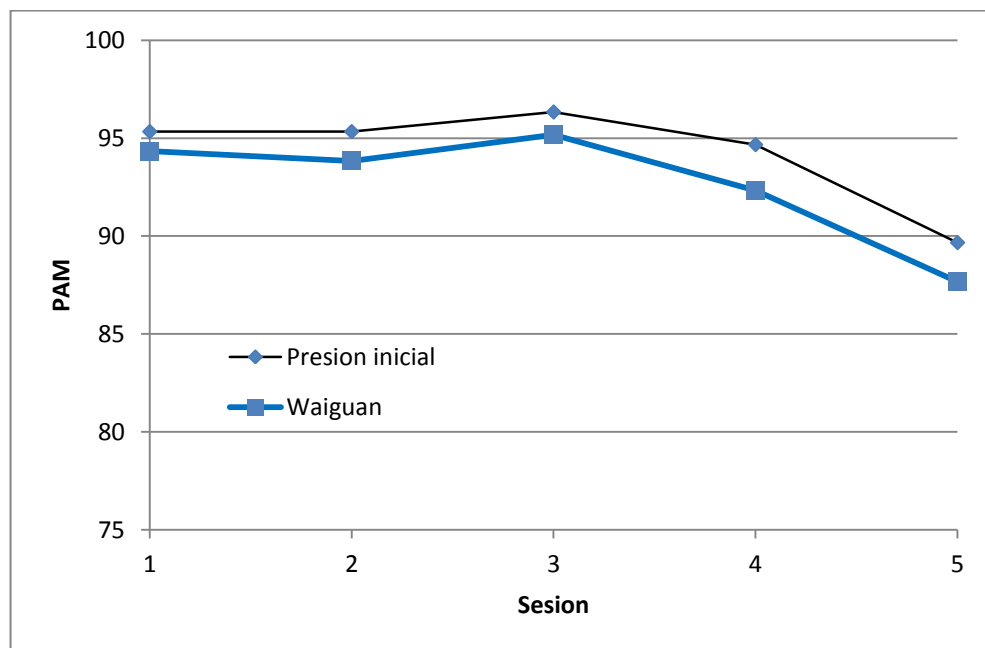


Figura 1. PAM inicial vs PAM final a la estimulación de SJ5 Waiguan (paciente 1).

La Figura 1, compara la PAM inicial en el paciente hipertenso antes y después de la estimulación manual en el punto de acupuntura SJ5 Waiguan durante cinco sesiones de tratamiento. Esto muestra que la acupuntura en SJ5 Waiguan produjo cambios agudos constantes mínimos en la PAM.

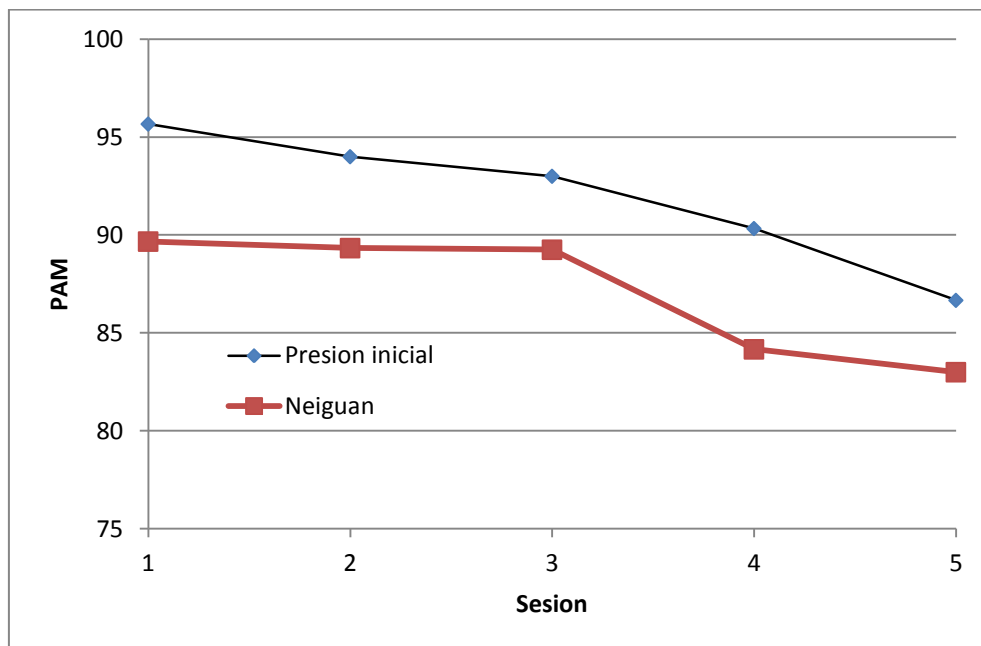
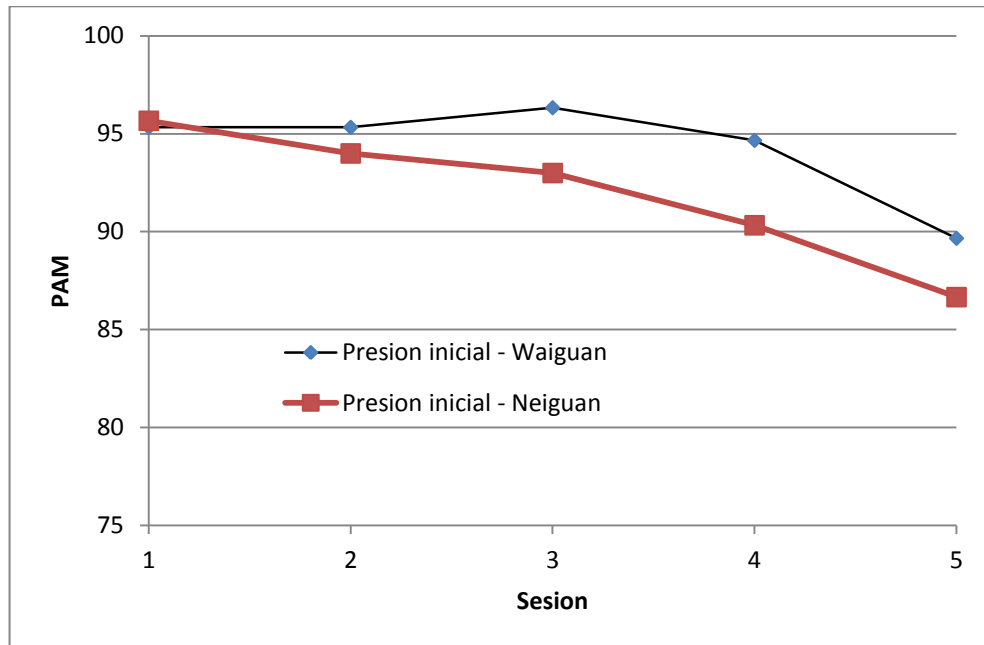


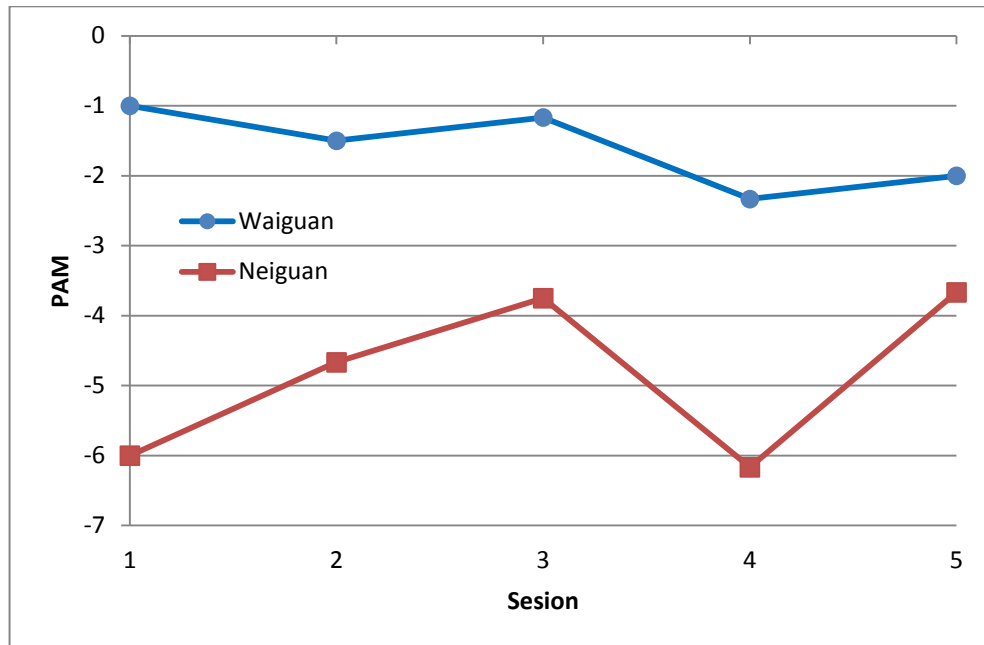
Figura 2. PAM inicial vs PAM final a la estimulación de PC6 Neiguan (paciente 1).

La Figura 2, compara la PAM inicial en el paciente hipertenso antes y después de la estimulación manual en el punto de acupuntura PC6 Neiguan durante cinco sesiones de tratamiento. Esto muestra que la acupuntura en PC6 Neiguan produjo cambios agudos constantes y significativos en la PAM.



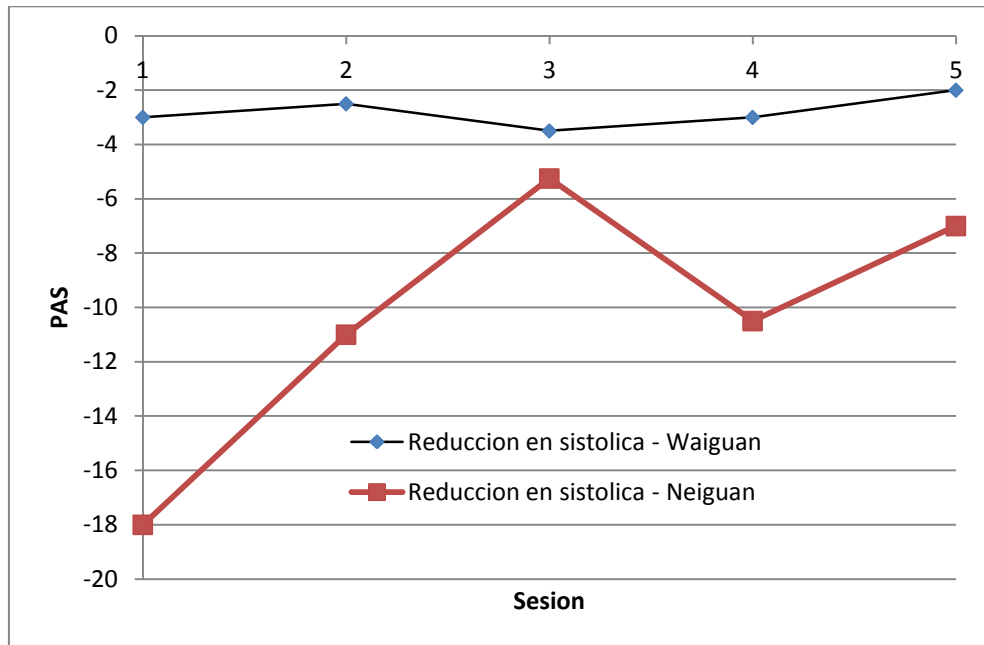
**Figura 3. PAM inicial entre SJ5 Waiguan vs PC6 Neiguan (paciente 1).**

La Figura 3, compara la PAM inicial de SJ5 Waiguan y la PAM inicial de PC6 Neiguan en el paciente hipertenso durante diez sesiones de tratamiento. Observando que durante las sesiones con PC6 Neiguan la PAM inicial mostró cambios agudos constantes y significativos en los períodos inmediatos a la estimulación con acupuntura manual; estos cambios se mantuvieron hasta el final del período estudiado. La gráfica da muestra de un posible efecto crónico mantenido en la reducción de la PAM por la aplicación del punto PC6 Neiguan. Se observa como los pacientes en promedio mantuvieron una PAM inicial menor durante las sesiones de PC6 Neiguan, infiriendo que la sesión con PC6 Neiguan se manifiesta en un efecto crónico aún presente al inicio de la sesión subsecuente.



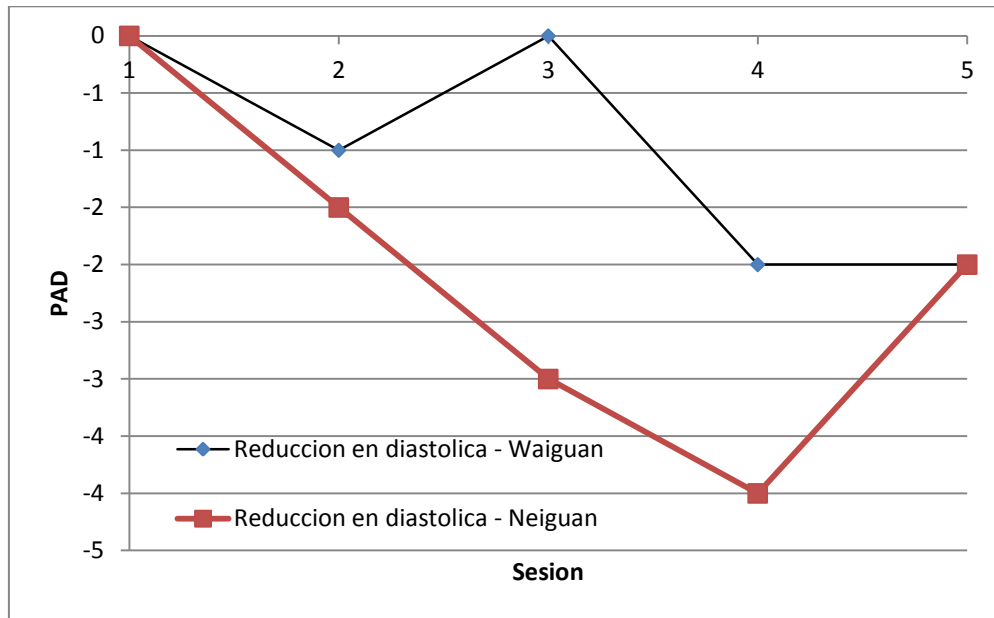
**Figura 4. PAM final de SJ5 Waiguan vs PC6 Neiguan (paciente 1).**

La Figura 4, compara la PAM final de SJ5 Waiguan y la PAM final de PC6 Neiguan en el paciente hipertenso durante diez sesiones de tratamiento. En relación al promedio de la PAM final durante cinco sesiones sobre el punto SJ5 Waiguan disminuyó 1.60 mmHg; en comparación con PC6 Neiguan que disminuyó 4.85 mmHg. Observando que durante las sesiones con PC6 Neiguan la PAM final mostró cambios agudos constantes y significativos en los períodos inmediatos a la estimulación con acupuntura manual; estos cambios se mantuvieron hasta el final del período estudiado, mostrando un efecto crónico.



**Figura 5. PAS final de SJ5 Waiguan vs PC6 Neiguan (paciente 1).**

La Figura 5, compara la diferencia entre el punto SJ5 Waiguan y PC6 Neiguan en relación a la reducción de PAS sobre el paciente 1 posterior al tratamiento en ambos grupos. En relación al promedio de la PAS final durante cinco sesiones sobre el punto SJ5 Waiguan disminuyó 2.80 mmHg; en relación al promedio de la PAS final durante cinco sesiones sobre el punto PC6 Neiguan disminuyó 10.35 mmHg. Esto muestra que durante las sesiones con PC6 Neiguan la PAS final mostró cambios agudos constantes y significativos en los períodos inmediatos a la estimulación con acupuntura manual; estos cambios se mantuvieron hasta el final del período estudiado, mostrando un efecto crónico.



**Figura 6. PAD final de SJ5 Waiguan vs PC6 Neiguan (paciente 1).**

La Figura 6, compara la diferencia entre el punto SJ5 Waiguan y PC6 Neiguan en relación a la reducción de PAD sobre el paciente 1 posterior al tratamiento en ambos grupos. En relación al promedio de la PAD final durante cinco sesiones sobre el punto SJ5 Waiguan disminuyó 1 mmHg; en relación al promedio de la PAD final durante cinco sesiones sobre el punto PC6 Neiguan disminuyó 2.10 mmHg. Esto muestra que durante las sesiones con PC6 Neiguan la PAD final mostró cambios agudos constantes y significativos en los períodos inmediatos a la estimulación con acupuntura manual; estos cambios se mantuvieron hasta el final del período estudiado, mostrando un efecto crónico.

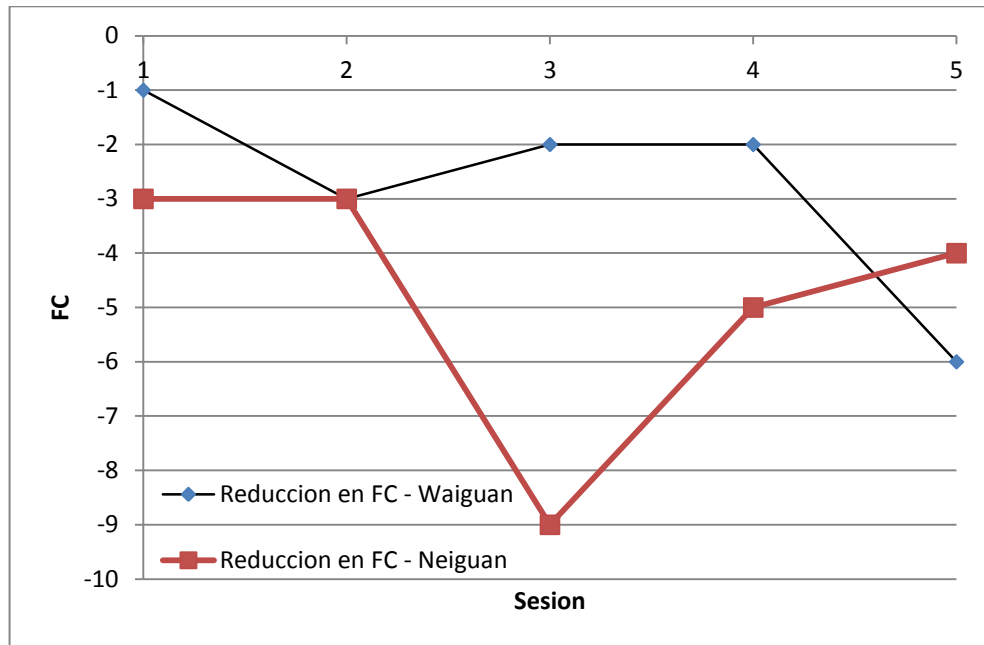


Figura 7. FC final de SJ5 Waiguan vs PC6 Neiguan (paciente 1).

La Figura 7, compara la diferencia entre el punto SJ5 Waiguan y PC6 Neiguan en relación a la reducción de FC sobre el paciente 1 posterior al tratamiento en ambos grupos. En relación al promedio de la FC final durante cinco sesiones sobre el punto SJ5 Waiguan disminuyó 2.80 latidos por minuto; en relación al promedio de la FC final durante cinco sesiones sobre el punto PC6 Neiguan disminuyó 4.80 latidos por minuto. Esto muestra que la estimulación manual en SJ5 Waiguan presenta cambios mínimos de FC y una diferencia de FC significativa en la estimulación manual en PC6 Neiguan.

Durante el muestreo de la media de todas las variables con PC6 Neiguan, se observaron sujetos que lograron reducir hasta 17.50 mmHg de reducción en la PAS, 9.10 mmHg de reducción en la PAD; hasta 10.60 mmHg en el cálculo de la PAM y reducción de 10.30 latidos por minuto en la FC.

## 5.2 Resultados finales.

El siguiente grupo de gráficas, muestra los resultados finales correspondientes a la totalidad del universo del estudio.

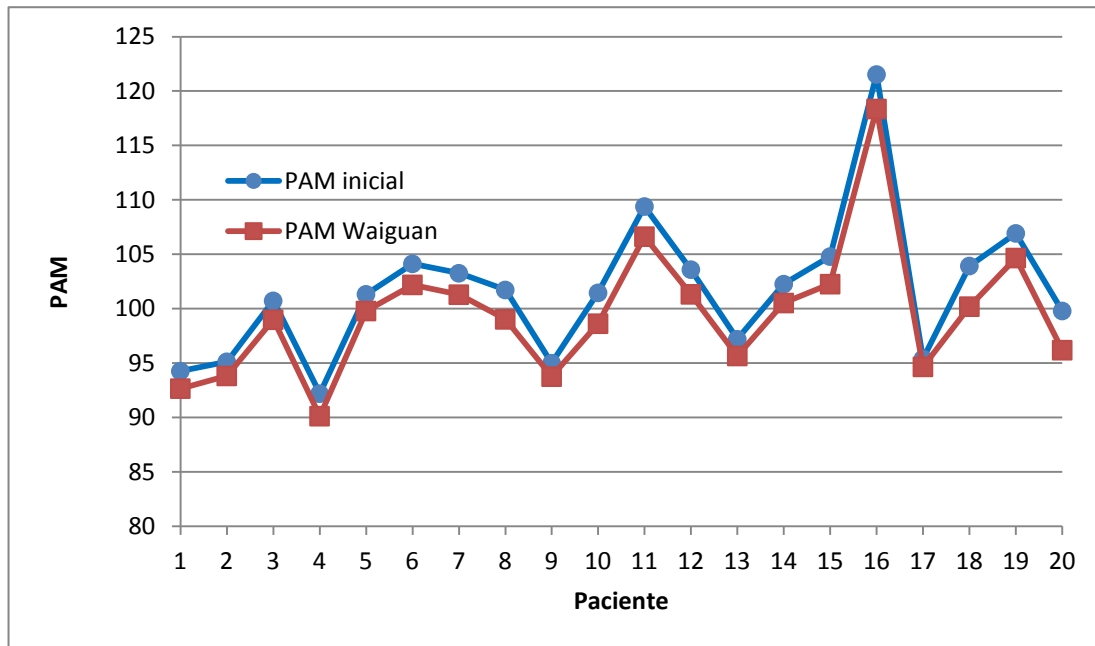


Figura 8. Promedio de PAM inicial vs PAM final de SJ5 Waiguan (paciente 1 a 20).

La comparación de la PAM inicial y la PAM final después del tratamiento con SJ5 Waiguan (Figura 8), muestra que el efecto fue notable en algunos casos, como el paciente 7, sin embargo en general tuvo un efecto conservador en los pacientes, por lo tanto se procedió a hacer una evaluación estadística para ver el efecto de SJ5 Waiguan en la reducción de PAM.

Tabla 3. PAM inicial vs PAM final SJ5 Waiguan. Prueba F para varianzas de dos muestras, alpha 0.05.

	<i>PAM inicial</i>	<i>PAM SJ5 Waiguan</i>
Media	101.70	99.54
Varianza	42.375	37.171
Observaciones	20	20
F	1.139997	
P(F<=f) una cola	0.389074011	
Valor crítico para F (una cola)	2.168251601	

$$H_0 = \sigma^2_1 - \sigma^2_2 = 0$$

$$H_1 = \sigma^2_1 - \sigma^2_2 \neq 0$$

F > F crítica - Se rechaza hipótesis nula H0



Al comparar los cambios en la PAM inicial y la PAM al final del tratamiento con SJ5 Waiguan, se encontró que no había varianza entre las dos muestras, por lo tanto se procedió a hacer un estudio estadístico utilizando la prueba t-student de dos colas para muestras con varianzas iguales (Tabla 3).

**Tabla 4. PAM inicial vs SJ5 Waiguan. Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas iguales, alpha 0.05.**

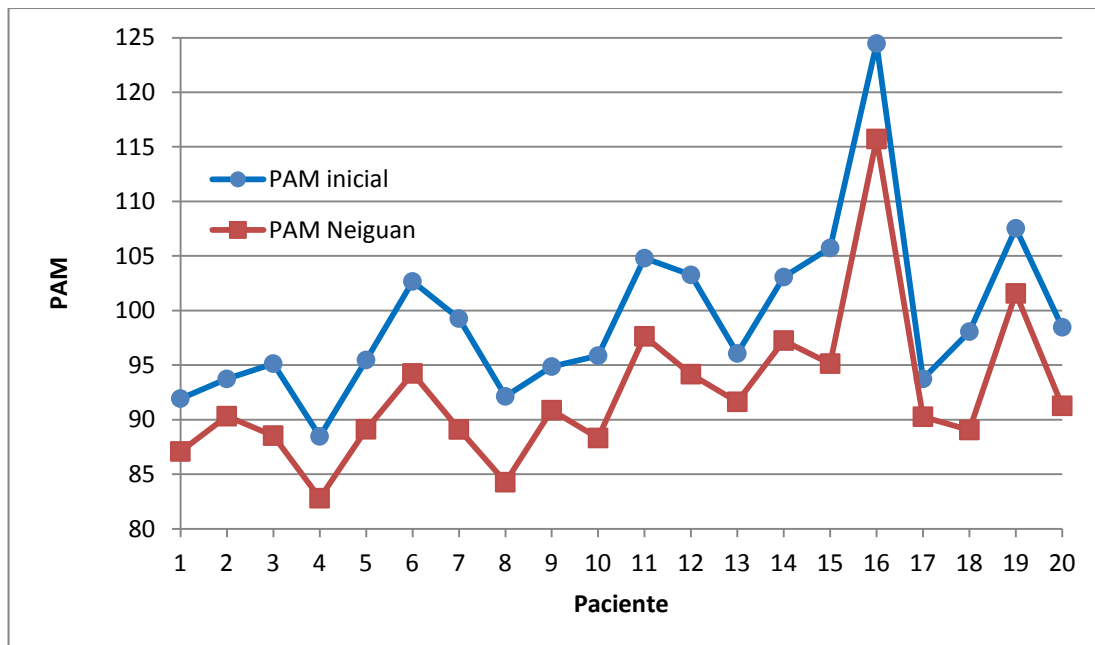
	<i>PAM inicial</i>	<i>PAM SJ5 Waiguan</i>
Media	101.706	99.545
Varianza	42.375	37.171
Observaciones	20	20
Varianza agrupada	39.773	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Estadístico t	1.083907277	
P(T<=t) una cola	0.142617712	
Valor crítico de t (una cola)	1.685954461	
P(T<=t) dos colas	0.285235423	
Valor crítico de t (dos colas)	2.024394147	

$H_0 = \mu_1 - \mu_2 = 0$

$H_1 = \mu_1 - \mu_2 \neq 0$

- t crítica < t estadística < t crítica - Se acepta hipótesis nula  $H_0$

Al hacer la comparación estadística entre la PAM inicial y la PAM final después de la acupuntura al punto SJ5 Waiguan, se encontró que no había diferencia significativa entre las dos muestras.



**Figura 9. Promedio de PAM inicial vs PAM final de PC6 Neiguan (paciente 1 a 20).**

Al igual que con SJ6 Waiguan, se hizo el mismo estudio estadístico para establecer el efecto del punto PC6 Neiguan sobre la PAM inicial (Figura 9).

**Tabla 5. PAM inicial vs PAM final PC6 Neiguan. Prueba F para varianzas de dos muestras, alpha 0.05.**

	<i>PAM inicial</i>	<i>PAM PC6 Neiguan</i>
Media	99.23	92.41
Varianza	61.847	50.355
Observaciones	20	20
F	1.2282005	
P(F<=f) una cola	0.32933513	
Valor crítico para F (una cola)	2.1682516	
$H_0 = \sigma^2_1 - \sigma^2_2 = 0$ $H_1 = \sigma^2_1 - \sigma^2_2 \neq 0$ F > F crítica - Se rechaza hipótesis nula H0		

Por medio de una prueba Fisher para el análisis de varianzas (Tabla 5). Se encontró que las muestras de PAM inicial y la PAM final después del tratamiento con PC6 Neiguan no tenían diferencia significativa en varianza, por lo tanto se procedió a comparar la media de las dos muestras usando una prueba t-student de dos colas para muestras con varianzas iguales.

**Tabla 6. PAM inicial vs PC6 Neiguan. Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas iguales, alpha 0.05.**

	<i>PAM inicial</i>	<i>PAM PC6 Neiguan</i>
Media	99.23	92.41
Varianza	61.847	50.355
Observaciones	20	20
Varianza agrupada	56.1016	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	38	
Estadístico t	2.879716	
P(T<=t) una cola	0.003252	
Valor crítico de t (una cola)	1.685954	
P(T<=t) dos colas	0.006505	
Valor crítico de t (dos colas)	2.024394	
$H_0 = \mu_1 - \mu_2 = 0$ $H_1 = \mu_1 - \mu_2 \neq 0$ -t crítica < t estadística < t crítica - Se acepta hipótesis nula H0		

Al hacer la comparación de medias con varianzas iguales, se encontró que el tratamiento con PC6 Neiguan si tenía un efecto significativo en la reducción de PAM inicial del paciente, al contrario que SJ5 Waiguan que no tuvo efecto significativo en la reducción de PAM.

Al analizar la fuente de la reducción de la PAM debido a la acupuntura en el punto PC6 Neiguan, se encontró que la PAS era la principal afectada por la estimulación.

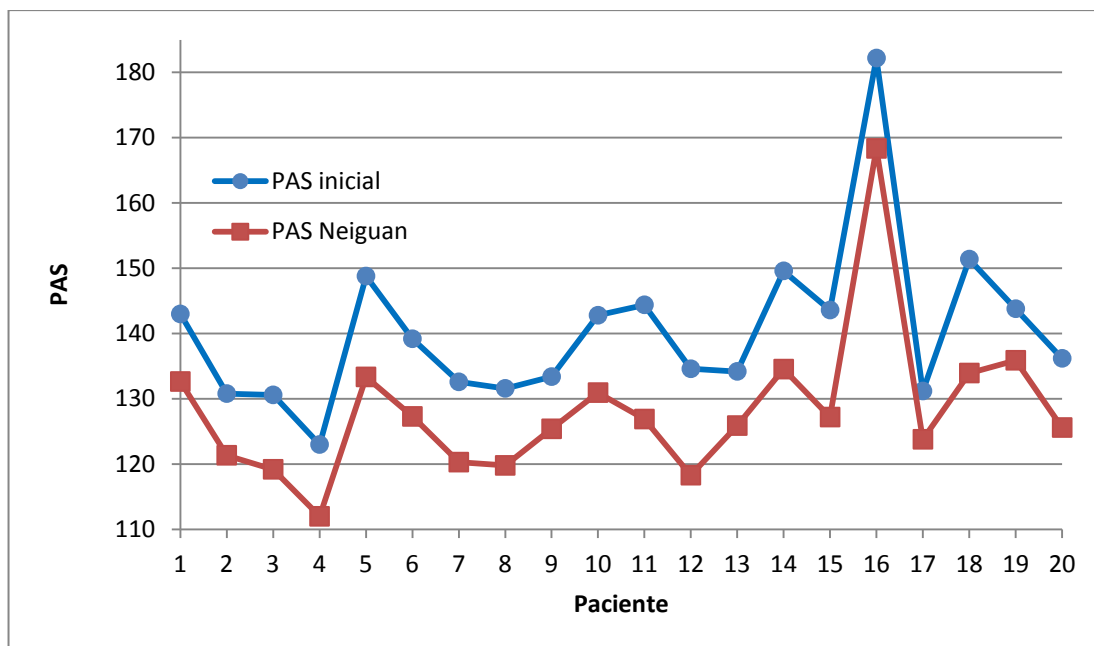


Figura 10. Promedio de PAS inicial vs PAM final de PC6 Neiguan (paciente 1 a 20).

Al realizar una prueba de Fisher para comparar varianzas entre las muestras de la PAS inicial y la PAS final después del tratamiento con acupuntura del punto PC6 Neiguan, se encontró que las varianzas entre las dos muestras eran iguales.

Tabla 7. PAS inicial vs PAS final PC6 Neiguan. Prueba F para varianzas de dos muestras, alpha 0.05.

	<i>PAS inicial</i>	<i>PAS PC6 Neiguan</i>
Media	78.68	128.13
Varianza	58.561	129.610
Observaciones	20	20
F	0.45182	
P(F<=f) una cola	0.04575	
Valor crítico para F (una cola)	0.46120	

$$H_0 = \sigma^2_1 - \sigma^2_2 = 0$$

$$H_1 = \sigma^2_1 - \sigma^2_2 \neq 0$$

F > F crítica - Se rechaza hipótesis nula H0

Al comparar las muestras de la PAS inicial y la PAS final después del estímulo con acupuntura al punto PC6 Neiguan, se encontró que el tratamiento con acupuntura generaba una reducción significativa a la PAS en promedio de 12.21 mmHg.

**Tabla 8. PAS inicial vs PC6 Neiguan. Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas iguales, alpha 0.05.**

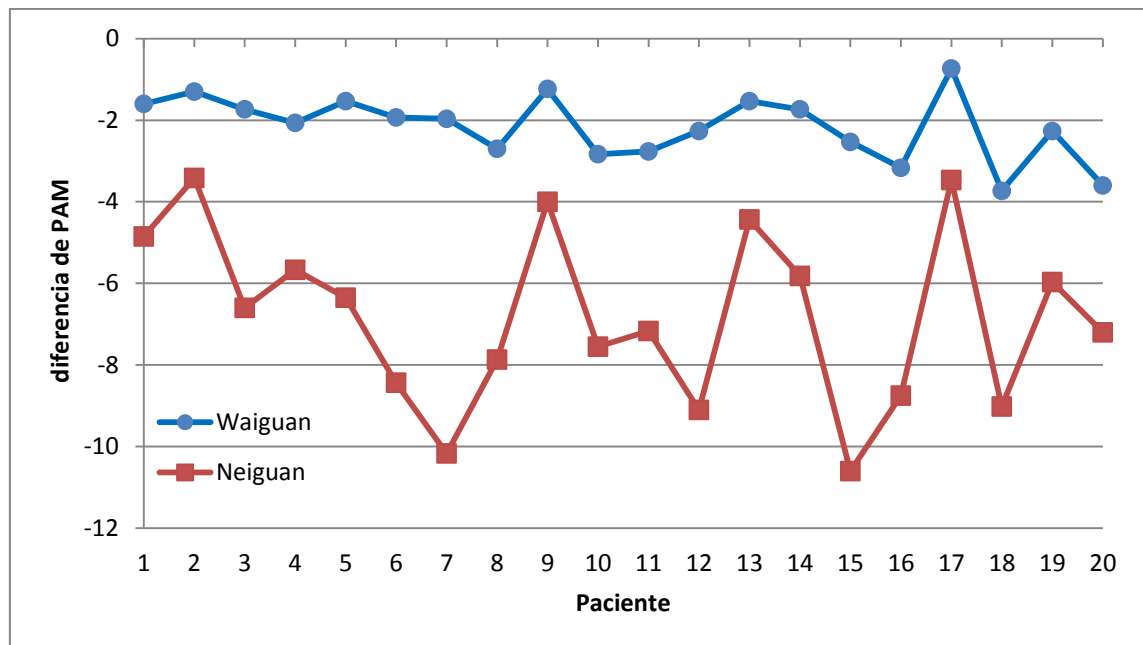
	<i>PAS inicial</i>	<i>PAS PC6 Neiguan</i>
Media	140.35	128.13
Varianza	154.092	129.610
Observaciones	20	20
Varianza agrupada	141.8512993	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Estadístico t	3.2425	
P(T<=t) una cola	0.0012	
Valor crítico de t (una cola)	1.6859	
P(T<=t) dos colas	0.00246	
Valor crítico de t (dos colas)	2.0243	

$$H_0 = \mu_1 - \mu_2 = 0$$

$$H_1 = \mu_1 - \mu_2 \neq 0$$

-t crítica < t estadística < t crítica - Se acepta hipótesis nula H<sub>0</sub>

Aunque no fue significativa la disminución en la PAM debido a la acupuntura del punto SJ5 Waiguan, es posible observar un efecto mínimo. Por lo tanto, se procedió a analizar los efectos de SJ5 Waiguan contra los efectos de PC6 Neiguan en la PAM, PAS, PAD y FC de los pacientes.



**Figura 11. Promedio de PAM final de SJ5 Waiguan vs PC6 Neiguan (paciente 1 a 20).**

La Figura 11, muestra el promedio de la reducción de la PAM final de las 5 sesiones de SJ5 Waiguan vs las 5 sesiones de PC6 Neiguan. Se obtuvieron resultados favorables sobre la PAM a la estimulación con PC6 Neiguan con 6.82 mmHg de reducción, en comparación con SJ5 Waiguan quién redujo solo 2.16 mmHg. La gráfica da muestra de una reducción mantenida en la PAM por la

aplicación del punto PC6 Neiguan. Se observa como los pacientes en promedio mantuvieron una PAM final menor durante las sesiones de PC6 Neiguan en contraste con SJ5 Waiguan.

**Tabla 9. PAM final PC6 Neiguan vs SJ5 Waiguan. Prueba F para varianzas de dos muestras, alpha 0.05.**

	<i>PC6 Neiguan</i>	<i>SJ5 Waiguan</i>
Media	-6.82	-2.16
Varianza	4.767	0.282
Observaciones	20	20
F	16.90510449	
P(F<=f) una cola	2.15476E-06	
Valor crítico para F (una cola)	2.483725741	
$H_0 = \sigma^2_1 - \sigma^2_2 = 0$ $H_1 = \sigma^2_1 - \sigma^2_2 \neq 0$ F > F crítica - Se rechaza hipótesis nula H0		

Durante el análisis estadístico se encontró que la varianza entre las dos muestras era diferente, por lo tanto se procedió a realizar una comparación de medias por medio de la prueba t-student de dos colas para varianzas diferentes.

**Tabla 10. PAM final PC6 Neiguan vs SJ5 Waiguan. Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas desiguales, alpha 0.05.**

	<i>PC6 Neiguan</i>	<i>SJ5 Waiguan</i>
Media	-6.82	-2.16
Varianza	4.767	0.282
Observaciones	20	20
Estadístico t	-8.30	
P(T<=t) una cola	1.70035E-07	
Valor crítico de t (una cola)	1.745883	
P(T<=t) dos colas	3.4007E-07	
Valor crítico de t (dos colas)	2.119905	
$H_0 = \mu_1 - \mu_2 = 0$ $H_1 = \mu_1 - \mu_2 \neq 0$ -t crítica < t estadística < t crítica - Se acepta hipótesis nula H0		

Por medio de la prueba t-student de dos colas con varianza diferente, se encontró que PC6 Neiguan obtuvo una reducción promedio en la PAM de 6.82 mmHg, mientras que SJ5 Waiguan obtuvo una reducción de 2.16 mmHg siendo ambas muestras significativamente diferentes. Por lo tanto se comprobó el efecto único de Neiguan sobre la PAM.

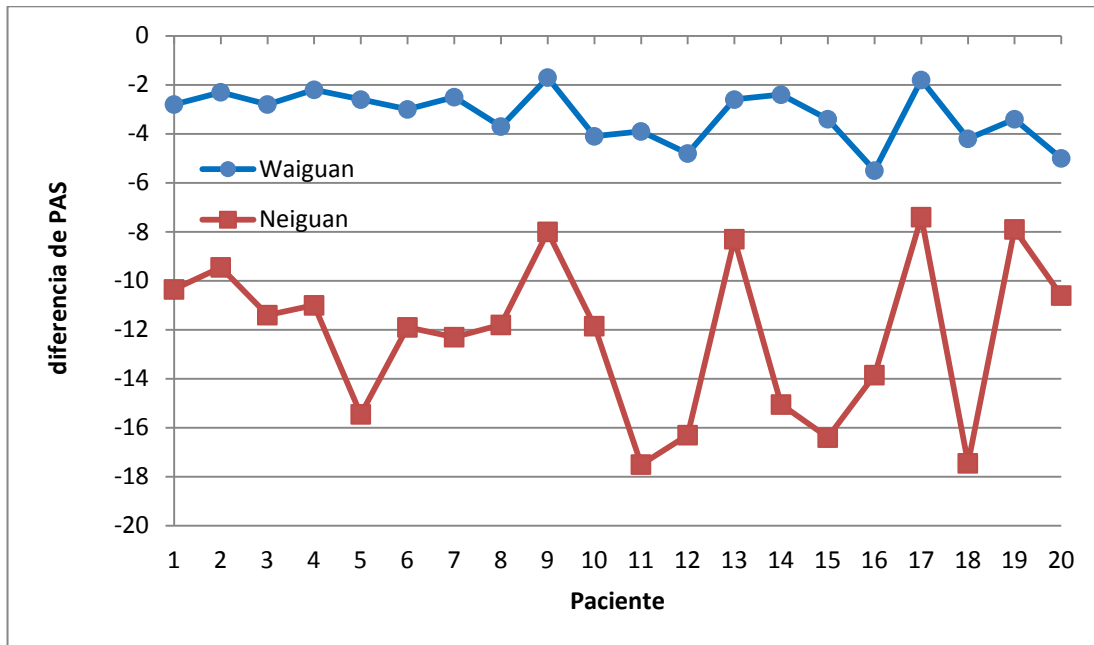


Figura 12. Promedio de PAS final de SJ5 Waiguan vs PC6 Neiguan (paciente 1 a 20).

La Figura 12, muestra el promedio de la PAS final de las cinco sesiones de SJ5 Waiguan vs las cinco sesiones de PC6 Neiguan. Se obtuvieron resultados favorables sobre la PAS a la estimulación con PC6 Neiguan con 12.21 mmHg de reducción, en comparación con SJ5 Waiguan quién redujo solo 3.24 mmHg. La gráfica muestra la diferencia significativa en la reducción de PAS debido a la estimulación del punto PC6 Neiguan, dejando claro que es la estimulación en este punto en específico el que afecta a la PAS.

Tabla 11. PAS Prueba F para varianzas de dos muestras, alpha 0.05.

	PC6 Neiguan	SJ5 Waiguan
Media	-12.21	-3.24
Varianza	9.030	0.695
Observaciones	20	20
F	12.98394495	
P(F<=f) una cola	1.11482E-05	
Valor crítico para F (una cola)	2.483725741	

$$H_0 = \sigma_1^2 - \sigma_2^2 = 0$$

$$H_1 = \sigma_1^2 - \sigma_2^2 \neq 0$$

F > F crítica - Se rechaza hipótesis nula H0

Durante la comparación de SJ5 Waiguan y PC6 Neiguan con efecto en PAS, se comprobó por medio de un estudio estadístico Fisher que las dos muestras cuentan con una varianza diferente. Por lo tanto era necesario comparar las medias usando una prueba t-student a dos colas con varianzas diferentes.

**Tabla 12. PAS Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas desiguales, alpha 0.05.**

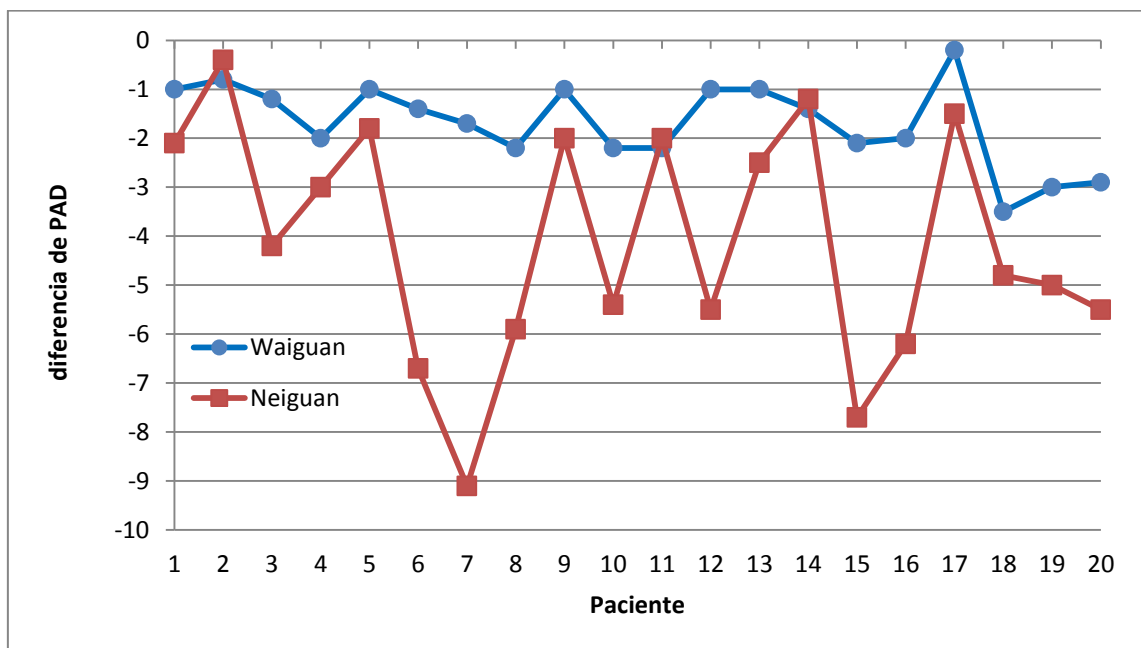
	<i>PC6 Neiguan</i>	<i>SJ5 Waiguan</i>
Media	-12.21	-3.24
Varianza	9.030	0.695
Observaciones	20	20
Estadístico t	11.77703029	
P(T<=t) una cola	1.34928E-09	
Valor crítico de t (una cola)	1.745883669	
P(T<=t) dos colas	2.69857E-09	
Valor crítico de t (dos colas)	2.119905285	

$H_0 = \mu_1 - \mu_2 = 0$

$H_1 = \mu_1 - \mu_2 \neq 0$

-t crítica < t estadística < t crítica - Se acepta hipótesis nula  $H_0$

Se encontró que existe una diferencia significativa (alpha 0.05) entre la reducción de la PAS debido a la estimulación del punto PC6 Naiguan en comparación del punto SJ5 Waiguan, siendo que el primero obtuvo una reducción de la PAS de 12.21 mmHg, mientras que el segundo obtuvo una reducción en la PAS de 3.24 mmHg.



**Figura 13. Promedio de PAD final de SJ5 Waiguan vs PC6 Neiguan (paciente 1 a 20).**

La Figura 13, muestra el promedio de la PAD final de las cinco sesiones de SJ5 Waiguan vs las cinco sesiones de PC6 Neiguan. Se obtuvieron resultados favorables sobre la PAD a la estimulación con PC6 Neiguan con 4.13 mmHg de reducción, en comparación con SJ5 Waiguan quién redujo solo 1.69 mmHg. La gráfica muestra la diferencia significativa en la reducción de PAD debido a la

estimulación del punto PC6 Neiguan, dejando claro que es la estimulación en este punto en específico el que afecta a la PAD.

**Tabla 13. PAD Prueba F para varianzas de dos muestras, alpha 0.05.**

	<i>PC6 Neiguan</i>	<i>SJ5 Waiguan</i>
Media	-4.13	-1.69
Varianza	6.809	0.283
Observaciones	20	20
F	24.04978137	
P(F<=f) una cola	2.24067E-07	
Valor crítico para F (una cola)	2.483725741	
$H_0 = \sigma^2_1 - \sigma^2_2 = 0$ $H_1 = \sigma^2_1 - \sigma^2_2 \neq 0$ F > F crítica - Se rechaza hipótesis nula H0		

Durante el análisis estadístico se encontró que la varianza entre la muestras del efecto de PC6 Neiguan y SJ5 Waiguan en la PAD era diferente, por lo tanto se procedió a realizar una comparación de medias por medio de la prueba t-student de dos colas para varianzas diferentes.

**Tabla 14. PAD Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas desiguales, alpha 0.05.**

	<i>PC6 Neiguan</i>	<i>SJ5 Waiguan</i>
Media	-4.13	-1.69
Varianza	6.809	0.283
Observaciones	20	20
Estadístico t	3.616249839	
P(T<=t) una cola	0.001269807	
Valor crítico de t (una cola)	1.753050325	
P(T<=t) dos colas	0.002539613	
Valor crítico de t (dos colas)	2.131449536	
$H_0 = \mu_1 - \mu_2 = 0$ $H_1 = \mu_1 - \mu_2 \neq 0$ -t crítica < t estadística < t crítica - Se acepta hipótesis nula H0		

Se encontró que existe una diferencia significativa (alpha 0.05) entre la reducción de la PAD debido a la estimulación del punto PC6 Naiguan, siendo que este obtuvo una reducción de la PAD de 4.13 mmHg en comparación del punto SJ5 Waiguan, que obtuvo una reducción en la PAD de 1.69 mmHg.



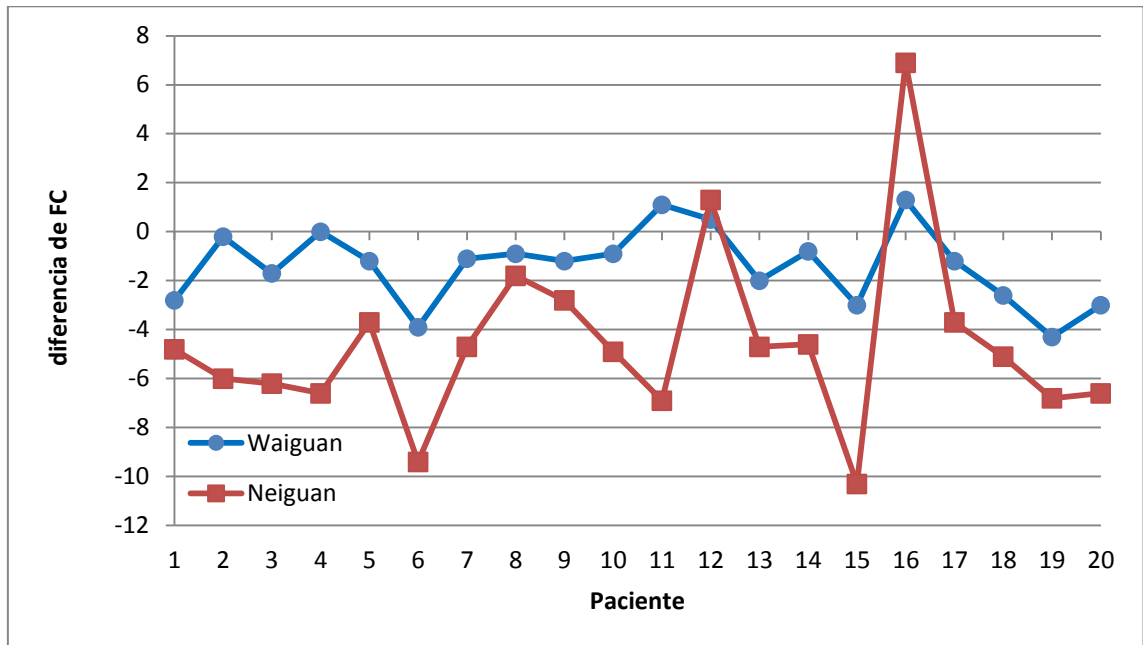


Figura 14. Promedio de FC final de SJ5 Waiguan vs PC6 Neiguan (paciente 1 a 20).

La Figura 14, muestra el promedio de la FC final de las cinco sesiones de SJ5 Waiguan vs las cinco sesiones de PC6 Neiguan. Se obtuvieron resultados favorables sobre la FC a la estimulación con PC6 Neiguan con 4.57 latidos por minuto de reducción, en comparación con SJ5 Waiguan quién redujo solo 1.40 latidos por minuto. La gráfica muestra una diferencia significativa en la reducción de FC debido a la estimulación del punto PC6 Neiguan, dejando claro que es la estimulación en este punto en específico el que afecta a la FC.

Tabla 15. FC Prueba F para varianzas de dos muestras, alpha 0.05.

	PC6 Neiguan	SJ5 Waiguan
Media	-6.14	-1.20
Varianza	29.301	1.782
Observaciones	20	20
F	16.44196238	
P(F<=f) una cola	2.5676E-06	
Valor crítico para F (una cola)	2.483725741	

$$H_0 = \sigma^2_1 - \sigma^2_2 = 0$$

$$H_1 = \sigma^2_1 - \sigma^2_2 \neq 0$$

F > F crítica - Se rechaza hipótesis nula H0

Por medio de un estudio estadístico de Fisher, se encontró que la varianza entre las muestras de la FC debido al estímulo de PC6 Neiguan y SJ5 Waiguan era diferente. Por lo tanto se procedió a realizar un análisis entre las medias de las dos muestras usando la prueba estadística t-student de dos colas para comprobar si había diferencias entre los efectos de ambos puntos sobre la FC.

Tabla 16. FC Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas desiguales, alpha 0.05.

	PC6 Neiguan	SJ5 Waiguan
Media	-6.14	-1.20
Varianza	29.301	1.782
Observaciones	20	20
Estadístico t	3.427069901	
P(T<=t) una cola	0.001728461	
Valor crítico de t (una cola)	1.745883669	
P(T<=t) dos colas	0.003456923	
Valor crítico de t (dos colas)	2.119905285	

$H_0 = \mu_1 - \mu_2 = 0$

$H_1 = \mu_1 - \mu_2 \neq 0$

-t crítica < t estadística < t crítica - Se acepta hipótesis nula  $H_0$

En la totalidad del universo de estudio se encontraron reducciones significativas en la media de PC6 Neiguan, registrando: media PAM: 6.82, media PAS: 12.21, media PAD: 4.13 y media FC: 4.57. En comparación a la totalidad del universo de estudio de SJ5 Waiguan, registrando: media PAM: 2.16, media PAS: 3.24, media PAD: 1.69 y media FC: 1.40.

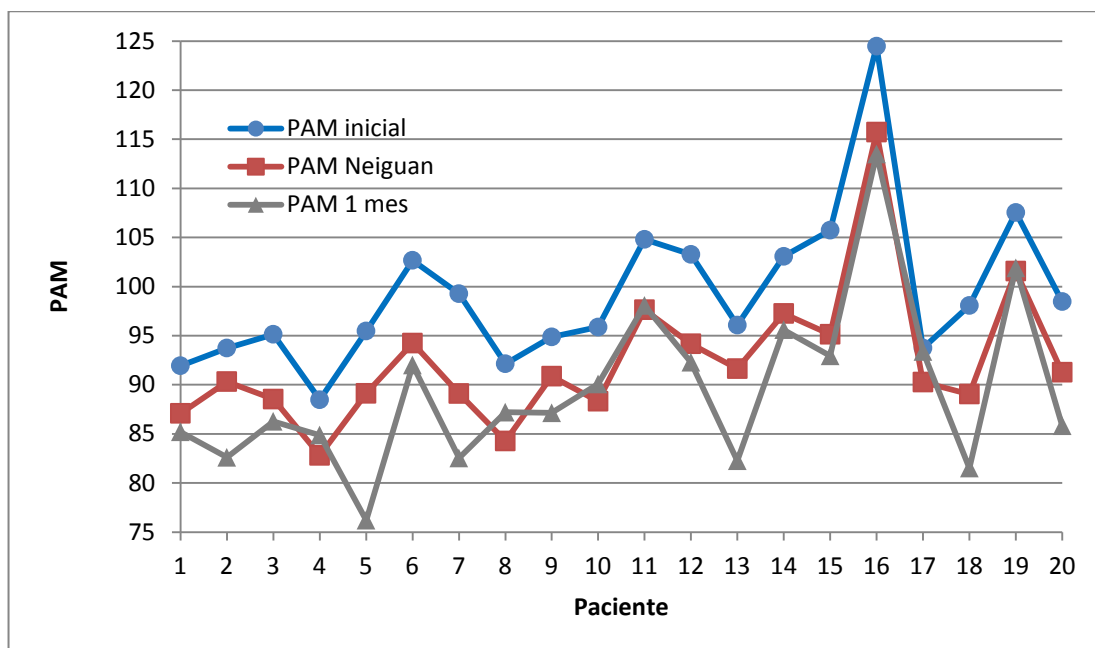


Figura 15. PAM inicial, PAM después de tratamiento con PC6 Neiguan y PAM un mes después de tratamiento.

Para concluir, se observó que hubo una reducción sostenida de la PAM al revisar a los pacientes un mes después del tratamiento con acupuntura del punto PC6 Neiguan. En promedio la reducción en PAM después de un mes del tratamiento con acupuntura en el punto PC6 Neiguan fue de 9.2 mmHg. Aunque se necesitan más datos para asegurar que la reducción sostenida de PAM un mes después del tratamiento se debió específicamente a la acupuntura del punto PC6 Neiguan, se

puede ver como los puntos de reducción concuerdan con el tratamiento, asegurando que este punto tiene un efecto crónico en el mantenimiento de la PA.

### 5.3 Reporte de resultados.

Tabla 17. Reporte de resultados.

Paciente	PAM	PAM	PAS	PAS	PAD	PAD	FC	FC
	SJ5	PC6	SJ5	PC6	SJ5	PC6	SJ5	PC6
1	-1.60	-4.85	-2.80	-10.35	-1.00	-2.10	-2.80	-4.80
2	-1.30	-3.42	-2.30	-9.45	-0.80	-0.40	-0.20	-6.00
3	-1.73	-6.60	-2.80	-11.40	-1.20	-4.20	-1.70	-6.20
4	-2.07	-5.67	-2.20	-11.00	-2.00	-3.00	0.00	-6.60
5	-1.53	-6.35	-2.60	-15.45	-1.00	-1.80	-1.20	-3.70
6	-1.93	-8.43	-3.00	-11.90	-1.40	-6.70	-3.90	-9.40
7	-1.97	-10.17	-2.50	-12.30	-1.70	-9.10	-1.10	-4.70
8	-2.70	-7.87	-3.70	-11.80	-2.20	-5.90	-0.90	-1.80
9	-1.23	-4.00	-1.70	-8.00	-1.00	-2.00	-1.20	-2.80
10	-2.83	-7.55	-4.10	-11.85	-2.20	-5.40	-0.90	-4.90
11	-2.77	-7.17	-3.90	-17.50	-2.20	-2.00	1.10	-6.90
12	-2.27	-9.10	-4.80	-16.30	-1.00	-5.50	0.50	1.30
13	-1.53	-4.43	-2.60	-8.30	-1.00	-2.50	-2.00	-4.70
14	-1.73	-5.82	-2.40	-15.05	-1.40	-1.20	-0.80	-4.60
15	-2.53	-10.60	-3.40	-16.40	-2.10	-7.70	-3.00	-10.30
16	-3.17	-8.75	-5.50	-13.85	-2.00	-6.20	1.30	6.90
17	-0.73	-3.47	-1.80	-7.40	-0.20	-1.50	-1.20	-3.70
18	-3.73	-9.02	-4.20	-17.45	-3.50	-4.80	-2.60	-5.10
19	-2.27	-5.97	-3.40	-7.90	-3.00	-5.00	-4.30	-6.80
20	-3.60	-7.20	-5.00	-10.60	-2.90	-5.50	-3.00	-6.60
<b>Media</b>	<b>-2.16</b>	<b>-6.82</b>	<b>-3.24</b>	<b>-12.21</b>	<b>-1.69</b>	<b>-4.13</b>	<b>-1.40</b>	<b>-4.57</b>

El análisis de los resultados evidencia el efecto de PC6 Neiguan en la reducción de la PAM y a la vez muestra que el efecto es atribuido a este punto en específico ya que se encontró que SJ5 Waiguan no obtuvo reducciones significativas en la PAM; a la vez que se encontró que la PAM, PAS, PAD y FC al final del tratamiento con PC6 Neiguan era significativamente diferente a la presión final del tratamiento con SJ5 Waiguan.

## 5.4 Estudio de casos.

Durante el protocolo de estudio sobresalieron cinco pacientes debido a sus características clínicas y su evolución, los cuales se detallan a continuación.

### Caso clínico 1.

Mujer de 68 años de edad, con antecedente de HTA de larga evolución, sin buen apego al tratamiento farmacológico y no farmacológico, tabaquismo activo de 12 cigarrillos diarios desde hace 35 años; presentó una PA inicial de 170/90 mmHg. Actualmente en tratamiento con betabloqueantes, si buen control de la PA. La HTA estaba causada al menos en parte por arteriosclerosis de las arterias coronarias. Así se reflejaba en le pulso de la paciente, que era extremadamente fuerte y en cuerda; la lengua era morada con saburra amarilla. Desde el punto de vista de la MTC, su HTA parecía encajar bien en dos síndromes: ascenso de yang de hígado y estasis de sangre. Los síntomas de ascenso de yang de hígado eran rigidez occipital, cefalea, mareo y visión borrosa. El síntoma de estasis de sangre era principalmente lengua morada y saburra amarilla. Al iniciar la terapia con PC6 Neiguan disminuyó el consumo de tabaco a tres cigarrillos al día, al finalizar la cuarta terapia con PC6 Neiguan presento estabilización de la PA.

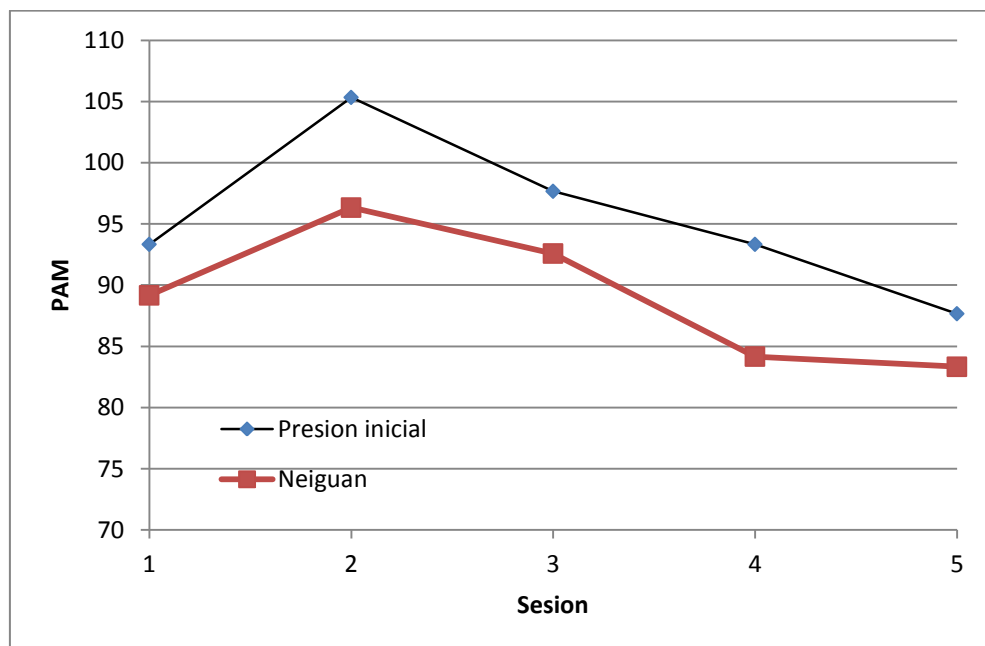


Figura 16. Efecto de punto PC6 Neiguan en PAM inicial (paciente 5).

## Caso clínico 2.

Mujer de 60 años de edad, con antecedente de HTA diagnosticada hace cuatro meses, presentó una PA inicial de 160/95 mmHg. En tratamiento con antagonistas de los canales de calcio, manteniendo la PAD por encima de 95 mmHg. Agregándose cuadro de cefalea, con intensificación en los últimos seis meses y de frecuencia moderada a severa, de carácter pulsátil y opresivo, de localización temporo-frontal y cervico-occipital de predominio vespertino y duración de cuatro a seis horas, que empeoraba con la actividad física diaria, adicionalmente relata alodinia, vértigo, nauseas, tinnitus, diaforesis nocturna y lumbalgia; sin respuesta a analgésicos comunes y asociado a situaciones de estrés, el cual se había incrementado en los últimos meses. La lengua era de coloración normal, ligeramente seca con pequeñas fisuras. El pulso era en cuerda. Presentaba síntomas y signos claros de ascenso de yang de hígado (migraña, mareo, pulso en cuerda), causado por una deficiencia de yin de riñón (mareo, acufenos, lumbalgia, diaforesis nocturna, fisuras en lengua). Después de la cuarta terapia con PC6 Neiguan la PAD descendió a 82 mmHg, además sus crisis de migraña remitieron considerablemente, de manera que pasó a sufrir sólo una crisis durante una semana; y a partir de la primer terapia con SJ5 Waiguan desapareció el síntoma del vértigo, tinnitus y la remisión espontanea de crisis de migraña. Esto concuerda con lo descrito por Ji Qi.

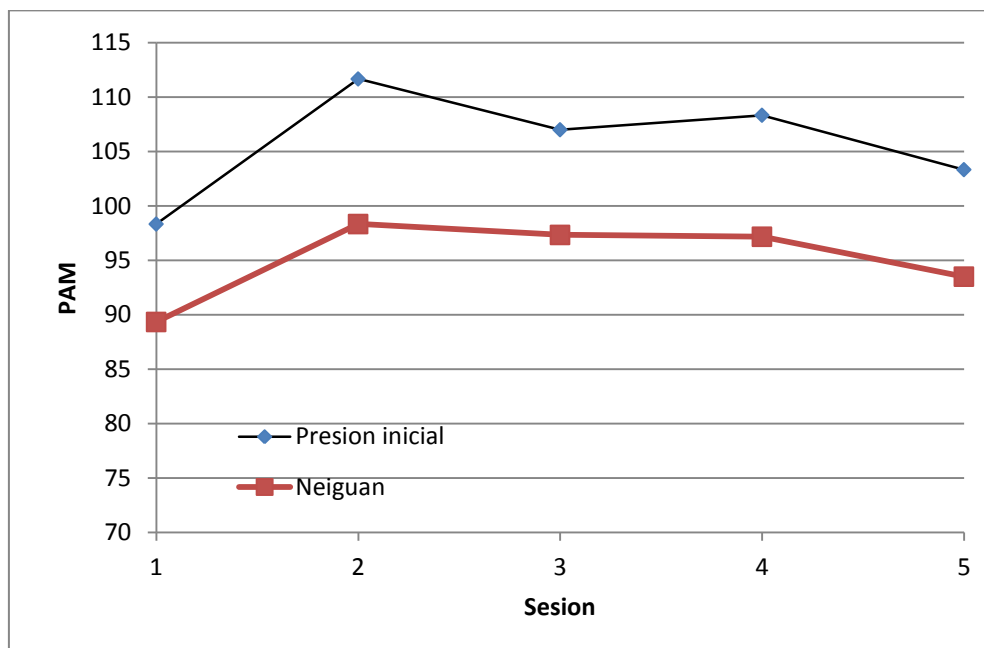


Figura 17. Efecto de punto Neiguan en PAM inicial (paciente 15).

### Caso clínico 3.

Mujer de 68 con antecedente de HTA de larga evolución, en tratamiento con diurético tiacídico, presentó una PA inicial de 160/95 mmHg; su principal síntoma era el vértigo, con lo que en este caso su HTA parecía corresponderse bien según la MTC con la entidad de “golpe de viento”. Refería vértigo intenso acompañado de fotofobia, ojo seco y visión borrosa. El pulso era en cuerda y deslizante, la lengua morada y rojiza en los bordes con saburra pegajosa. Los síntomas de esta paciente parecían deberse claramente a ascenso de yang de hígado, causado por golpe de viento (vértigo), y estasis de sangre (pulso deslizante, saburra pegajosa). Al cabo de tres sesiones de tratamiento con PC6 Neiguan la PAD se redujo a 65 mmHg; en la quinta sesión con PC6 Neiguan presentó una PAS de 100 mmHg, con remisión del vértigo.

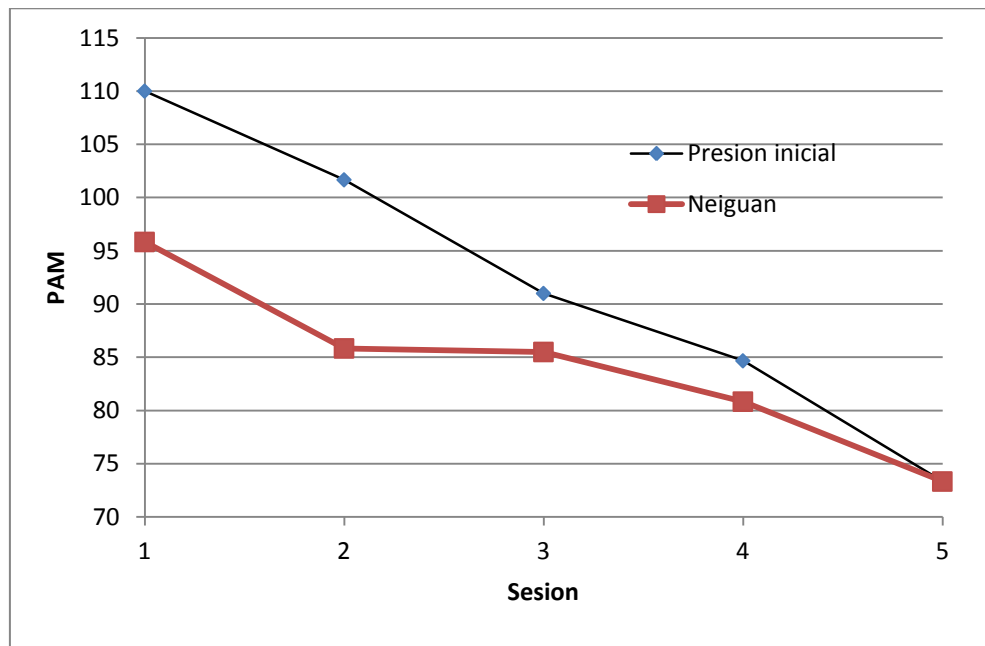


Figura 18. Efecto de punto Neiguan en PAM inicial (paciente 8).

#### Caso clínico 4.

Varón de 43 años de edad, obeso, con historia familiar de cardiopatía y antecedente de HTA de dos años de evolución, presentó una PA inicial de 160/90mmHg, en tratamiento con betabloqueantes durante seis meses sin mejoría, actualmente no se encontraba bajo tratamiento médico desde hace dos meses; además presentaba diagnóstico reciente de hígado graso y altos niveles de ferritina. Refería hipo, distensión abdominal, flatulencia, adinamia, inapetencia, insomnio, nerviosismo, libido bajo, rubor en cara y orina frecuente de coloración oscura. La lengua color morado indicaban estasis de sangre, su tez ruborizada indicaban calor y la distensión apunta a la flema; por lo tanto era evidente que la PA de este paciente se debía principalmente a flema y a estasis de sangre. Posterior a la primer sesión con PC6 Neiguan se eliminó el síntoma de hipo, presento mejoría en sus evacuaciones y en la calidad del sueño, en la quinta sesión de tratamiento se estabilizó la PA, además de aclaramiento en el color de la orina; agregando la disminución de peso de 3 kg posterior a diez sesiones.

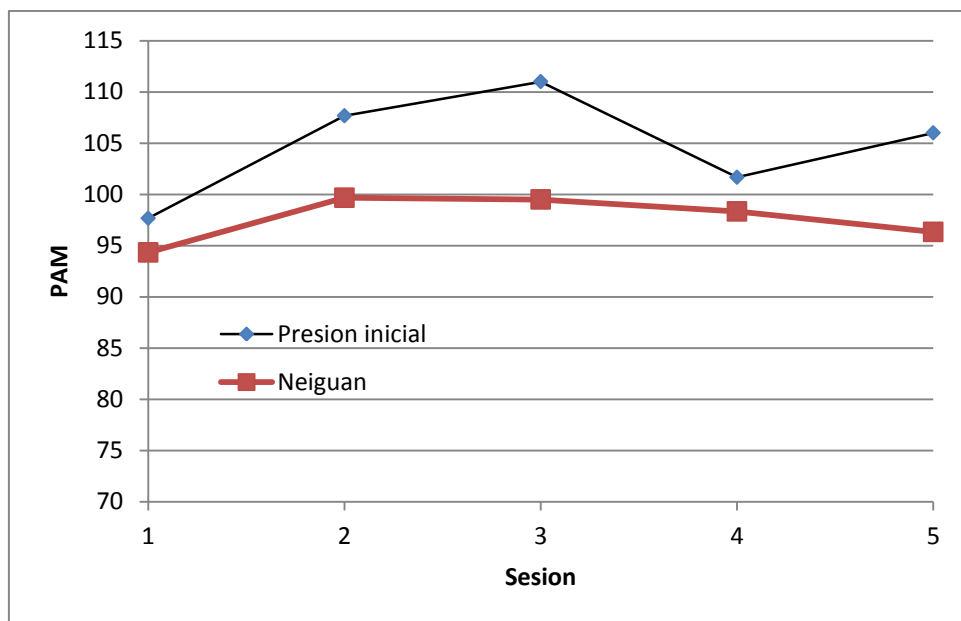


Figura 19. Efecto de punto Neiguan en PAM inicial (paciente 11).

### Caso clínico 5.

Mujer de 31 años de edad, con sobrepeso y antecedente de HTA de diez años de evolución, en tratamiento con metildopa (fármaco agonista central alfa2 adrenérgico) a razón de 500 mg dos veces al día, presentó una PA inicial de 145/98 mmHg. Presentando niveles hormonales en análisis de sangre con resultados normales en todos los casos, y ultrasonografía sin alteraciones anatómicas; con valoración mensual por ginecólogo particular. Con deseo de embarazo, y antecedente de aborto espontáneo en el año 2004 y embarazo ectópico en el año 2010 posterior a fecundación in vitro (FIV). Relata ausencia de menstruación desde hace seis meses y medio, digestión lenta, tendencia a meteorismo y al estreñimiento con evacuaciones diarreicas matutinas, fatiga constante, irritabilidad, depresión y bloqueo de los senos paranasales. La lengua era pálida, hinchada y húmeda; el pulso profundo y filiforme. El diagnóstico de amenorrea era un caso evidente de obstrucción de flema por deficiencia de bazo y riñón. Posterior a la segunda terapia con PC6 Neiguan, se presentó el primer ciclo menstrual, actualmente con ciclos de 32 días; disminuyó la PAD a 80mmHg a partir de la cuarta sesión con PC6 Neiguan, su peso corporal disminuyó 2 kg al finalizar diez sesiones. Al finalizar la primera sesión con SJ5 Waiguan se retiró el síntoma de sinusitis. A la fecha aún no ha concebido el embarazo. Actualmente se realiza tratamiento individualizado para un embarazo exitoso.

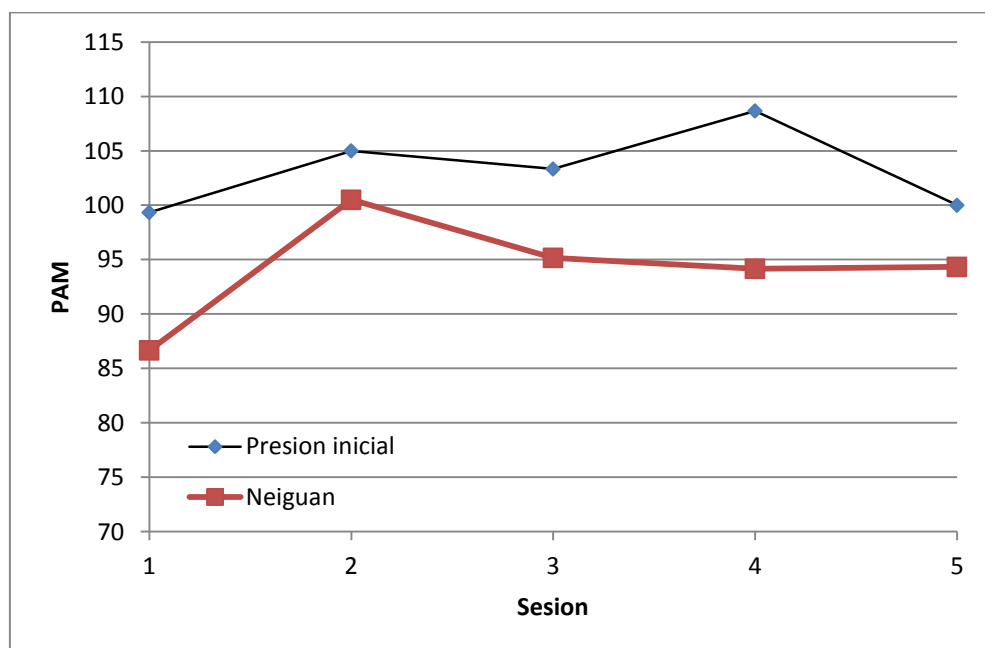


Figura 20. Efecto de punto Neiguan en PAM inicial (paciente 12).



## **5.5 Reacciones adversas.**

Se encontraron que las reacciones indeseadas más comunes durante el tratamiento fueron dolor local a la punción, reacción cutánea local a la punción, cansancio; y sangrado menor. Los cuadros de lipotimia y pre-sincopales no se observaron. No se observaron efectos adversos de origen traumático (neumotórax, hemotórax a corazón y pericardio, a vasos sanguíneos, al sistema nervioso y a otros órganos), e infeccioso (hepatitis B, virus de la inmunodeficiencia humana (VIH), condritis auricular, abscesos, etcétera).

## Capítulo 6. Conclusión.

A partir de la recolección de datos experimentales y de estudios clínicos, en primer lugar, podemos afirmar que los resultados de la puntura de SJ5 Waiguan no produce efecto valorable sobre las variables estudiadas en el presente estudio.

Se corrobora que la puntura en PC6 Neiguan actúa significativamente sobre el tono vegetativo orgánico demostrando cambios importantes sobre la PAM. Según la literatura estos cambios suponen una inhibición del tono simpático, mucho más que un aumento del tono parasimpático. Parece claro que únicamente la puntura de PC6 Neiguan es capaz de producir cambios significativos en los valores basales a partir de estímulos específicos somáticos.

Se mencionó con anterioridad, la relación anatómica del punto PC6 Neiguan con el nervio mediano. Se podría pensar que la estimulación directa del nervio mediano, parece tener participación clara en el descenso de las variables estudiadas. Sin embargo, los niveles de aferencia del punto PC6 Neiguan según su localización anatómica, corresponden a C8, y los niveles de eferencia simpática para corazón y plexo cardiopulmonar son fundamentalmente T3-T5, con menor participación C8-T1, T9 y L3; por lo tanto, no parece asumible una activación o inhibición somático-vegetativa. Queda por valorar de forma concluyente si los efectos encontrados son atribuibles a la activación, por proximidad anatómica del nervio mediano subyacente a PC6 Neiguan. Sin excluir absolutamente la participación del nervio mediano, podemos afirmar que su estimulación directa o indirecta no es la causa única ni fundamental de las modificaciones que genera la puntura de PC6 Neiguan en el tono autonómico. La única posibilidad funcional, para explicar el mecanismo subyacente al fenómeno hallado, es pensar en la activación de niveles capaces de influir por vías descendentes sobre el tono simpático. Conociendo las vías ascendentes de activación rostral de niveles que luego serán causantes de impulsos descendentes efectores; las vías implicadas serían las siguientes: 1) las aferencias viscerales que se proyectan hacia áreas rostrales por vías periependimarias ascendentes procedentes del asta posterior de la médula, que tienen relación al núcleo vago, llegan al núcleo posterior del hipotálamo, desde donde proyectarán hacia la hipófisis, pudiendo generar efectos humorales; y hacia el núcleo medial del tálamo y de allí a estructuras corticales; y 2) las aferencias dolorosas que se generan durante la puntura las cuales se proyectan desde el núcleo esponjoso del asta posterior medular, hacia el haz espinotalámico lateral, llegando al tálamo para después al núcleo dorsomedial; las aferencias

propioceptivas ascienden a las columnas posteriores medulares hasta los núcleos cuneatus y grácilis a través del lemnisco medial a los núcleos talámicos y de ahí a la corteza cerebral. Se mencionó con anterioridad que el NO derivado de la arginina en el núcleo grácil contribuye a respuestas neuronales a través de la vía espinotalámica dorsal; además de sustancias endógenas como hormonas y neurotransmisores, las cuales tienen relación con la estimulación a la acupuntura. Todas estas aferencias son moduladas en niveles talámicos y corticales, de modo que las respuestas descendentes secundarias tienen relación directa sobre el tono vascular, al inducir cambios en el tono vegetativo directamente relacionados con el tono simpático.

Cabe mencionar que el objetivo de este trabajo no es identificar el mecanismo de acción de PC6 Neiguan, sino solamente documentar su efecto sobre los valores de la PA. Sin embargo los mecanismos de acción sobre la HTA por el efecto de PC6 Neiguan son temas de estudios futuros.

En conclusión, se comprueba que la puntura de PC6 Neiguan tiene un efecto considerable sobre la PAS, y un efecto sutil sobre la PAD que al final generan un efecto significativo en la PAM, además de un efecto crónico a un mes posterior al tratamiento inicial. Se comprueba que el efecto no se debe al artefacto atribuible al reposo, ni a la punción inespecífica de otros puntos acupunturales (SJ5 Waiguan p.ej.), y que según la literatura implica una mayor complejidad que un simple trayecto nervioso.

## **6.1 Trabajo futuro.**

A pesar de la existencia de experimentos que documentan una base biológica para la regulación de la PA todavía no se lleva a cabo estudios sobre otros núcleos del tronco encefálico, como el núcleo cuneatus con la finalidad de evaluar el papel funcional del sistema columna dorsal-lemnisco-medial en la transducción y alteración inducidas por la señal de acupuntura y los efectos terapéuticos de la misma.

Quedaría para el futuro valorar los hallazgos encontrados en la literatura, para avalar desde el punto de vista de la medicina occidental moderna el uso de PC6 Neiguan u otros puntos acupunturales como abordaje terapéutico adicional a las patologías relacionadas con el elevado tono simpático como la HTA.

## Capítulo 7. Anexo.

### 7.1 Consentimiento informado.

Con fundamento a lo dispuesto en el Reglamento de la Ley General de Salud:

Yo:

Domicilio:

Teléfono:

Manifiesto que estoy en plena capacidad jurídica y uso de mis facultades y que no padezco enfermedades cardiovasculares hasta donde llega mi conocimiento.

Me explicaron los responsables de la investigación, la naturaleza y propósito de la investigación: **“EFECTO DE LA ESTIMULACION DEL PUNTO NEIGUAN PC6 MEDIANTE ACUPUNTURA SOBRE LA HIPERTENSION ARTERIAL”.**

Me describieron el procedimiento a realizar y los efectos adversos probables de la aplicación de la acupuntura manual. Declaro ciertos, todos los datos relativos a mi historia clínica, no habiendo omitido aspecto alguno de interés, quedando bajo mi responsabilidad, el no haber informado en el momento y en el tiempo oportuno al médico tratante acerca de algún(os) padecimiento(s), patologías, tratamientos terapéuticos, suministro de medicamentos u otras enfermedades en mi haber, que pudieran oponerse al tratamiento indicado por el personal médico de esta institución; por esto, libero de toda responsabilidad al personal y la institución. He sido informado(a) de que mis datos proporcionados para la realización de la historia clínica serán protegidos y confidenciales, sólo para estricto uso de la investigación mencionada.

Otorgo mi consentimiento y acepto de manera voluntaria se me incluya en el protocolo ya mencionado. Para los efectos y alcance legal a que haya lugar, firmo el presente CONSENTIMIENTO INFORMADO al margen y al calce.

\_\_\_\_\_  
Firma

#### TESTIGOS

Testigo 1

Testigo 2

\_\_\_\_\_  
Firma

\_\_\_\_\_  
Firma

Monterrey, Nuevo León; a \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

## 7.2 Tablas de resultados.

### Paciente 1.

Tabla 18. Tabla de resultados paciente 1.

Punto	Sesión	Medición	PAS	PAD	FC	PAM
Waiguan	1	1	146	70	83	95.33
Waiguan	1	2	146	70	83	95.33
Waiguan	1	3	143	70	82	94.33
Waiguan	1	4	143	70	82	94.33
Waiguan	2	1	148	69	84	95.33
Waiguan	2	2	148	69	84	95.33
Waiguan	2	3	146	69	82	94.67
Waiguan	2	4	145	67	80	93.00
Waiguan	3	1	145	72	82	96.33
Waiguan	3	2	145	72	82	96.33
Waiguan	3	3	143	72	80	95.67
Waiguan	3	4	140	72	80	94.67
Waiguan	4	1	148	68	85	94.67
Waiguan	4	2	148	68	85	94.67
Waiguan	4	3	145	66	83	92.33
Waiguan	4	4	145	66	83	92.33
Waiguan	5	1	145	62	84	89.67
Waiguan	5	2	145	62	84	89.67
Waiguan	5	3	143	60	78	87.67
Waiguan	5	4	143	60	78	87.67
Neiguan	1	1	147	70	80	95.67
Neiguan	1	2	147	70	80	95.67
Neiguan	1	3	130	70	78	90.00
Neiguan	1	4	128	70	76	89.33
Neiguan	2	1	146	68	82	94.00
Neiguan	2	2	146	68	82	94.00
Neiguan	2	3	140	68	80	92.00
Neiguan	2	4	130	65	78	86.67
Neiguan	3	1	143	68	84	93.00
Neiguan	3	2	143	68	84	93.00
Neiguan	3	3	135	65	76	88.33
Neiguan	3	4	130	65	74	86.67
Neiguan	4	1	143	64	83	90.33
Neiguan	4	2	143	64	83	90.33
Neiguan	4	3	135	60	78	85.00
Neiguan	4	4	130	60	78	83.33
Neiguan	5	1	136	62	80	86.67
Neiguan	5	2	136	62	80	86.67
Neiguan	5	3	130	60	76	83.33
Neiguan	5	4	128	60	76	82.67

## Paciente 2.

Tabla 19. Tabla de resultados paciente 2.

Punto	Sesión	Medición	PAS	PAD	FC	PAM
Waiguan	1	1	138	78	70	98.00
Waiguan	1	2	138	78	70	98.00
Waiguan	1	3	136	76	71	96.00
Waiguan	1	4	134	76	71	95.33
Waiguan	2	1	128	70	84	89.33
Waiguan	2	2	128	70	84	89.33
Waiguan	2	3	125	70	84	88.33
Waiguan	2	4	125	70	84	88.33
Waiguan	3	1	138	75	66	96.00
Waiguan	3	2	138	75	66	96.00
Waiguan	3	3	138	75	65	96.00
Waiguan	3	4	134	75	65	94.67
Waiguan	4	1	135	78	76	97.00
Waiguan	4	2	135	78	76	97.00
Waiguan	4	3	135	78	76	97.00
Waiguan	4	4	130	78	78	95.33
Waiguan	5	1	136	75	68	95.33
Waiguan	5	2	136	75	68	95.33
Waiguan	5	3	136	74	66	94.67
Waiguan	5	4	134	72	66	92.67
Neiguan	1	1	130	78	68	95.33
Neiguan	1	2	130	78	68	95.33
Neiguan	1	3	125	80	65	95.00
Neiguan	1	4	115	80	65	91.67
Neiguan	2	1	125	70	82	88.33
Neiguan	2	2	125	70	82	88.33
Neiguan	2	3	120	70	70	86.67
Neiguan	2	4	115	70	64	85.00
Neiguan	3	1	128	75	65	92.67
Neiguan	3	2	128	75	65	92.67
Neiguan	3	3	125	75	64	91.67
Neiguan	3	4	120	75	64	90.00
Neiguan	4	1	135	78	83	97.00
Neiguan	4	2	135	78	83	97.00
Neiguan	4	3	125	76	78	92.33
Neiguan	4	4	120	76	76	90.67
Neiguan	5	1	136	75	65	95.33
Neiguan	5	2	136	75	65	95.33
Neiguan	5	3	128	74	60	92.00
Neiguan	5	4	115	72	60	86.33

### Paciente 3.

Tabla 20. Tabla de resultados paciente 3.

Punto	Sesión	Medición	PAS	PAD	FC	PAM
Waiguan	1	1	135	85	70	101.67
Waiguan	1	2	135	85	70	101.67
Waiguan	1	3	130	85	71	100.00
Waiguan	1	4	130	85	71	100.00
Waiguan	2	1	145	80	74	101.67
Waiguan	2	2	145	80	74	101.67
Waiguan	2	3	145	78	73	100.33
Waiguan	2	4	143	78	73	99.67
Waiguan	3	1	140	86	96	104.00
Waiguan	3	2	140	86	96	104.00
Waiguan	3	3	140	86	94	104.00
Waiguan	3	4	138	86	93	103.33
Waiguan	4	1	138	78	85	98.00
Waiguan	4	2	138	78	85	98.00
Waiguan	4	3	136	74	81	94.67
Waiguan	4	4	136	74	81	94.67
Waiguan	5	1	135	80	84	98.33
Waiguan	5	2	135	80	83	98.33
Waiguan	5	3	130	80	82	96.67
Waiguan	5	4	130	80	82	96.67
Neiguan	1	1	145	84	82	104.33
Neiguan	1	2	145	84	82	104.33
Neiguan	1	3	130	80	78	96.67
Neiguan	1	4	125	80	78	95.00
Neiguan	2	1	135	80	70	98.33
Neiguan	2	2	135	80	70	98.33
Neiguan	2	3	125	75	64	91.67
Neiguan	2	4	120	75	64	90.00
Neiguan	3	1	130	80	94	96.67
Neiguan	3	2	130	80	94	96.67
Neiguan	3	3	120	78	86	92.00
Neiguan	3	4	118	78	86	91.33
Neiguan	4	1	128	73	88	91.33
Neiguan	4	2	128	73	88	91.33
Neiguan	4	3	123	63	78	83.00
Neiguan	4	4	120	63	78	82.00
Neiguan	5	1	115	70	92	85.00
Neiguan	5	2	115	70	92	85.00
Neiguan	5	3	100	70	89	80.00
Neiguan	5	4	100	70	89	80.00

## Paciente 4.

Tabla 21. Tabla de resultados paciente 4.

Punto	Sesión	Medición	PAS	PAD	FC	PAM
Waiguan	1	1	134	79	63	97.33
Waiguan	1	2	134	79	63	97.33
Waiguan	1	3	130	76	63	94.00
Waiguan	1	4	130	76	63	94.00
Waiguan	2	1	128	72	76	90.67
Waiguan	2	2	128	72	76	90.67
Waiguan	2	3	125	69	76	87.67
Waiguan	2	4	125	69	77	87.67
Waiguan	3	1	130	76	65	94.00
Waiguan	3	2	130	76	65	94.00
Waiguan	3	3	128	74	66	92.00
Waiguan	3	4	128	74	66	92.00
Waiguan	4	1	132	70	66	90.67
Waiguan	4	2	132	70	66	90.67
Waiguan	4	3	130	70	64	90.00
Waiguan	4	4	130	70	65	90.00
Waiguan	5	1	135	65	70	88.33
Waiguan	5	2	135	65	70	88.33
Waiguan	5	3	135	63	70	87.00
Waiguan	5	4	135	63	70	87.00
Neiguan	1	1	130	78	60	95.33
Neiguan	1	2	130	78	60	95.33
Neiguan	1	3	120	70	60	86.67
Neiguan	1	4	115	70	60	85.00
Neiguan	2	1	125	70	71	88.33
Neiguan	2	2	125	70	71	88.33
Neiguan	2	3	123	68	66	86.33
Neiguan	2	4	119	68	66	85.00
Neiguan	3	1	120	73	64	88.67
Neiguan	3	2	120	73	64	88.67
Neiguan	3	3	115	70	65	85.00
Neiguan	3	4	115	70	65	85.00
Neiguan	4	1	125	70	60	88.33
Neiguan	4	2	125	70	60	88.33
Neiguan	4	3	100	70	62	80.00
Neiguan	4	4	98	70	6	79.33
Neiguan	5	1	115	65	72	81.67
Neiguan	5	2	115	65	72	81.67
Neiguan	5	3	105	63	69	77.00
Neiguan	5	4	105	63	69	77.00



## Paciente 5.

Tabla 22. Tabla de resultados paciente 5.

Punto	Sesión	Medición	PAS	PAD	FC	PAM
Waiguan	1	1	155	90	69	111.67
Waiguan	1	2	157	90	69	112.33
Waiguan	1	3	157	90	68	112.33
Waiguan	1	4	157	90	68	112.33
Waiguan	2	1	158	80	76	106.00
Waiguan	2	2	158	80	76	106.00
Waiguan	2	3	150	80	74	103.33
Waiguan	2	4	152	80	74	104.00
Waiguan	3	1	153	78	74	103.00
Waiguan	3	2	153	78	74	103.00
Waiguan	3	3	150	78	72	102.00
Waiguan	3	4	150	78	72	102.00
Waiguan	4	1	145	75	77	98.33
Waiguan	4	2	145	75	77	98.33
Waiguan	4	3	143	70	76	94.33
Waiguan	4	4	143	70	76	94.33
Waiguan	5	1	143	60	74	87.67
Waiguan	5	2	143	60	74	87.67
Waiguan	5	3	140	60	74	86.67
Waiguan	5	4	140	60	74	86.67
Neiguan	1	1	140	70	68	93.33
Neiguan	1	2	140	70	68	93.33
Neiguan	1	3	130	70	64	90.00
Neiguan	1	4	125	70	63	88.33
Neiguan	2	1	158	79	66	105.33
Neiguan	2	2	158	79	66	105.33
Neiguan	2	3	130	80	58	96.67
Neiguan	2	4	128	80	58	96.00
Neiguan	3	1	153	70	64	97.67
Neiguan	3	2	153	70	64	97.67
Neiguan	3	3	145	65	62	91.67
Neiguan	3	4	140	65	62	90.00
Neiguan	4	1	150	65	68	93.33
Neiguan	4	2	150	65	68	93.33
Neiguan	4	3	135	60	64	85.00
Neiguan	4	4	130	60	64	83.33
Neiguan	5	1	143	60	66	87.67
Neiguan	5	2	143	60	66	87.67
Neiguan	5	3	130	60	66	83.33
Neiguan	5	4	130	60	66	83.33

## Paciente 6.

Tabla 23. Tabla de resultados paciente 6.

Punto	Sesión	Medición	PAS	PAD	FC	PAM
Waiguan	1	1	136	88	86	104.00
Waiguan	1	2	136	88	86	104.00
Waiguan	1	3	134	85	79	101.33
Waiguan	1	4	134	83	79	100.00
Waiguan	2	1	148	90	78	109.33
Waiguan	2	2	148	90	78	109.33
Waiguan	2	3	145	88	76	107.00
Waiguan	2	4	143	88	76	106.33
Waiguan	3	1	138	88	90	104.67
Waiguan	3	2	138	88	90	104.67
Waiguan	3	3	136	86	88	102.67
Waiguan	3	4	135	86	88	102.33
Waiguan	4	1	143	80	70	101.00
Waiguan	4	2	143	80	70	101.00
Waiguan	4	3	138	84	71	102.00
Waiguan	4	4	135	82	72	99.67
Waiguan	5	1	135	85	86	101.67
Waiguan	5	2	135	85	86	101.67
Waiguan	5	3	135	83	76	100.33
Waiguan	5	4	135	83	76	100.33
Neiguan	1	1	130	80	88	96.67
Neiguan	1	2	130	80	88	96.67
Neiguan	1	3	120	74	74	89.33
Neiguan	1	4	120	74	73	89.33
Neiguan	2	1	145	90	68	108.33
Neiguan	2	2	145	90	68	108.33
Neiguan	2	3	125	80	63	95.00
Neiguan	2	4	125	80	61	95.00
Neiguan	3	1	148	86	90	106.67
Neiguan	3	2	148	86	90	106.67
Neiguan	3	3	136	78	78	97.33
Neiguan	3	4	128	75	76	92.67
Neiguan	4	1	143	90	69	107.67
Neiguan	4	2	143	90	69	107.67
Neiguan	4	3	128	84	66	98.67
Neiguan	4	4	125	82	65	96.33
Neiguan	5	1	130	76	86	94.00
Neiguan	5	2	130	78	86	95.33
Neiguan	5	3	125	76	76	92.33
Neiguan	5	4	125	74	76	91.00

## Paciente 7.

Tabla 24. Tabla de resultados paciente 7.

Punto	Sesión	Medición	PAS	PAD	FC	PAM
Waiguan	1	1	140	85	68	103.33
Waiguan	1	2	140	85	68	103.33
Waiguan	1	3	137	85	66	102.33
Waiguan	1	4	137	85	67	102.33
Waiguan	2	1	138	80	69	99.33
Waiguan	2	2	138	80	69	99.33
Waiguan	2	3	136	77	67	96.67
Waiguan	2	4	136	77	68	96.67
Waiguan	3	1	145	86	69	105.67
Waiguan	3	2	145	86	69	105.67
Waiguan	3	3	142	84	69	103.33
Waiguan	3	4	142	85	68	104.00
Waiguan	4	1	140	89	70	106.00
Waiguan	4	2	140	89	70	106.00
Waiguan	4	3	140	85	69	103.33
Waiguan	4	4	135	85	70	101.67
Waiguan	5	1	136	85	69	102.00
Waiguan	5	2	136	85	68	102.00
Waiguan	5	3	134	85	68	101.33
Waiguan	5	4	134	85	67	101.33
Neiguan	1	1	130	80	66	96.67
Neiguan	1	2	130	80	66	96.67
Neiguan	1	3	120	75	63	90.00
Neiguan	1	4	115	75	60	88.33
Neiguan	2	1	130	80	67	96.67
Neiguan	2	2	130	80	67	96.67
Neiguan	2	3	115	70	63	85.00
Neiguan	2	4	115	70	63	85.00
Neiguan	3	1	135	83	68	100.33
Neiguan	3	2	135	83	68	100.33
Neiguan	3	3	115	70	60	85.00
Neiguan	3	4	115	70	60	85.00
Neiguan	4	1	138	86	68	103.33
Neiguan	4	2	138	86	68	103.33
Neiguan	4	3	120	76	65	90.67
Neiguan	4	4	115	75	62	88.33
Neiguan	5	1	130	84	69	99.33
Neiguan	5	2	130	83	69	98.67
Neiguan	5	3	128	78	67	94.67
Neiguan	5	4	125	76	66	92.33

## Paciente 8.

Tabla 25. Tabla de resultados paciente 8.

Punto	Sesión	Medición	PAS	PAD	FC	PAM
Waiguan	1	1	154	95	57	114.67
Waiguan	1	2	154	95	57	114.67
Waiguan	1	3	153	93	57	113.00
Waiguan	1	4	153	94	57	113.67
Waiguan	2	1	155	80	68	105.00
Waiguan	2	2	155	80	68	105.00
Waiguan	2	3	150	80	66	103.33
Waiguan	2	4	150	70	66	96.67
Waiguan	3	1	138	76	64	96.67
Waiguan	3	2	138	76	64	96.67
Waiguan	3	3	135	76	63	95.67
Waiguan	3	4	134	75	63	94.67
Waiguan	4	1	133	84	64	100.33
Waiguan	4	2	133	84	64	100.33
Waiguan	4	3	130	80	64	96.67
Waiguan	4	4	130	80	63	96.67
Waiguan	5	1	136	70	71	92.00
Waiguan	5	2	130	70	70	90.00
Waiguan	5	3	130	70	70	90.00
Waiguan	5	4	130	70	70	90.00
Neiguan	1	1	150	90	56	110.00
Neiguan	1	2	150	90	56	110.00
Neiguan	1	3	140	80	58	100.00
Neiguan	1	4	125	75	60	91.67
Neiguan	2	1	145	80	66	101.67
Neiguan	2	2	145	80	66	101.67
Neiguan	2	3	120	70	58	86.67
Neiguan	2	4	115	70	58	85.00
Neiguan	3	1	133	70	60	91.00
Neiguan	3	2	133	70	60	91.00
Neiguan	3	3	120	65	58	83.33
Neiguan	3	4	120	65	58	83.33
Neiguan	4	1	130	62	62	84.67
Neiguan	4	2	132	62	62	85.33
Neiguan	4	3	125	60	60	81.67
Neiguan	4	4	120	60	60	80.00
Neiguan	5	1	100	60	60	73.33
Neiguan	5	2	100	60	60	73.33
Neiguan	5	3	100	60	60	73.33
Neiguan	5	4	100	60	60	73.33

**Paciente 9.**

**Tabla 26. Tabla de resultados paciente 9.**

Punto	Sesión	Medición	PAS	PAD	FC	PAM
Waiguan	1	1	132	75	75	94.00
Waiguan	1	2	132	75	75	94.00
Waiguan	1	3	130	75	75	93.33
Waiguan	1	4	130	75	75	93.33
Waiguan	2	1	144	79	74	100.67
Waiguan	2	2	144	79	74	100.67
Waiguan	2	3	140	76	71	97.33
Waiguan	2	4	140	76	71	97.33
Waiguan	3	1	130	72	68	91.33
Waiguan	3	2	130	72	68	91.33
Waiguan	3	3	130	70	68	90.00
Waiguan	3	4	130	70	66	90.00
Waiguan	4	1	132	80	73	97.33
Waiguan	4	2	132	80	73	97.33
Waiguan	4	3	130	80	71	96.67
Waiguan	4	4	130	80	72	96.67
Waiguan	5	1	135	70	66	91.67
Waiguan	5	2	135	70	66	91.67
Waiguan	5	3	134	70	66	91.33
Waiguan	5	4	135	70	65	91.67
Neiguan	1	1	130	75	65	93.33
Neiguan	1	2	130	75	65	93.33
Neiguan	1	3	125	75	65	91.67
Neiguan	1	4	120	75	65	90.00
Neiguan	2	1	134	78	72	96.67
Neiguan	2	2	134	78	72	96.67
Neiguan	2	3	130	75	66	93.33
Neiguan	2	4	128	74	64	92.00
Neiguan	3	1	138	74	65	95.33
Neiguan	3	2	138	74	65	95.33
Neiguan	3	3	120	70	63	86.67
Neiguan	3	4	120	70	63	86.67
Neiguan	4	1	130	78	70	95.33
Neiguan	4	2	130	78	70	95.33
Neiguan	4	3	125	76	68	92.33
Neiguan	4	4	120	76	66	90.67
Neiguan	5	1	135	73	64	93.67
Neiguan	5	2	135	73	64	93.67
Neiguan	5	3	128	73	62	91.33
Neiguan	5	4	120	72	62	88.00

**Paciente 10.**

**Tabla 27. Tabla de resultados paciente 10.**

Punto	Sesión	Medición	PAS	PAD	FC	PAM
Waiguan	1	1	145	85	72	105.00
Waiguan	1	2	145	85	72	105.00
Waiguan	1	3	143	85	72	104.33
Waiguan	1	4	140	83	72	102.00
Waiguan	2	1	140	82	69	101.33
Waiguan	2	2	140	82	69	101.33
Waiguan	2	3	138	82	69	100.67
Waiguan	2	4	138	80	68	99.33
Waiguan	3	1	140	70	66	93.33
Waiguan	3	2	140	70	66	93.33
Waiguan	3	3	140	65	66	90.00
Waiguan	3	4	138	65	66	89.33
Waiguan	4	1	148	85	77	106.00
Waiguan	4	2	148	85	77	106.00
Waiguan	4	3	145	80	75	101.67
Waiguan	4	4	143	80	75	101.00
Waiguan	5	1	145	80	69	101.67
Waiguan	5	2	145	80	69	101.67
Waiguan	5	3	135	80	67	98.33
Waiguan	5	4	135	82	67	99.67
Neiguan	1	1	140	87	70	104.67
Neiguan	1	2	140	87	70	104.67
Neiguan	1	3	130	70	64	90.00
Neiguan	1	4	125	70	63	88.33
Neiguan	2	1	148	80	68	102.67
Neiguan	2	2	148	80	68	102.67
Neiguan	2	3	130	80	59	96.67
Neiguan	2	4	128	80	59	96.00
Neiguan	3	1	143	70	63	94.33
Neiguan	3	2	143	70	63	94.33
Neiguan	3	3	135	65	61	88.33
Neiguan	3	4	130	65	61	86.67
Neiguan	4	1	140	65	67	90.00
Neiguan	4	2	140	65	67	90.00
Neiguan	4	3	135	60	64	85.00
Neiguan	4	4	128	60	64	82.67
Neiguan	5	1	143	60	68	87.67
Neiguan	5	2	143	60	68	87.67
Neiguan	5	3	130	60	64	83.33
Neiguan	5	4	128	60	64	82.67

**Paciente 11.**

**Tabla 28. Tabla de resultados paciente 11.**

Punto	Sesión	Medición	PAS	PAD	FC	PAM
Waiguan	1	1	150	90	82	110.00
Waiguan	1	2	150	90	82	110.00
Waiguan	1	3	150	90	82	110.00
Waiguan	1	4	145	90	82	108.33
Waiguan	2	1	150	88	89	108.67
Waiguan	2	2	150	88	89	108.67
Waiguan	2	3	148	86	89	106.67
Waiguan	2	4	148	86	88	106.67
Waiguan	3	1	153	90	87	111.00
Waiguan	3	2	153	90	87	111.00
Waiguan	3	3	150	85	87	106.67
Waiguan	3	4	148	85	87	106.00
Waiguan	4	1	158	85	87	109.33
Waiguan	4	2	158	85	87	109.33
Waiguan	4	3	150	83	85	105.33
Waiguan	4	4	150	83	85	105.33
Waiguan	5	1	148	88	79	108.00
Waiguan	5	2	148	88	79	108.00
Waiguan	5	3	145	86	87	105.67
Waiguan	5	4	145	86	87	105.67
Neiguan	1	1	143	75	90	97.67
Neiguan	1	2	143	75	90	97.67
Neiguan	1	3	123	80	84	94.33
Neiguan	1	4	123	80	83	94.33
Neiguan	2	1	153	85	90	107.67
Neiguan	2	2	153	85	90	107.67
Neiguan	2	3	130	85	85	100.00
Neiguan	2	4	128	85	85	99.33
Neiguan	3	1	153	90	102	111.00
Neiguan	3	2	153	90	100	111.00
Neiguan	3	3	128	80	89	96.00
Neiguan	3	4	120	80	88	93.33
Neiguan	4	1	135	85	86	101.67
Neiguan	4	2	135	85	86	101.67
Neiguan	4	3	125	85	83	98.33
Neiguan	4	4	125	85	80	98.33
Neiguan	5	1	138	90	90	106.00
Neiguan	5	2	138	90	90	106.00
Neiguan	5	3	118	85	85	96.00
Neiguan	5	4	120	85	85	96.67

## Paciente 12.

Tabla 29. Tabla de resultados paciente 12.

Punto	Sesión	Medición	PAS	PAD	FC	PAM
Waiguan	1	1	138	80	78	99.33
Waiguan	1	2	135	80	78	98.33
Waiguan	1	3	133	78	76	96.33
Waiguan	1	4	133	78	76	96.33
Waiguan	2	1	133	90	78	104.33
Waiguan	2	2	133	90	78	104.33
Waiguan	2	3	130	90	76	103.33
Waiguan	2	4	130	90	76	103.33
Waiguan	3	1	136	90	68	105.33
Waiguan	3	2	136	90	68	105.33
Waiguan	3	3	130	90	66	103.33
Waiguan	3	4	130	90	66	103.33
Waiguan	4	1	145	90	68	108.33
Waiguan	4	2	145	90	68	108.33
Waiguan	4	3	138	88	78	104.67
Waiguan	4	4	138	88	78	104.67
Waiguan	5	1	132	85	68	100.67
Waiguan	5	2	132	84	68	100.00
Waiguan	5	3	130	84	67	99.33
Waiguan	5	4	128	84	66	98.67
Neiguan	1	1	138	80	68	99.33
Neiguan	1	2	135	80	68	98.33
Neiguan	1	3	110	75	72	86.67
Neiguan	1	4	110	75	71	86.67
Neiguan	2	1	135	90	74	105.00
Neiguan	2	2	135	90	74	105.00
Neiguan	2	3	123	90	69	101.00
Neiguan	2	4	120	90	69	100.00
Neiguan	3	1	130	90	65	103.33
Neiguan	3	2	130	90	65	103.33
Neiguan	3	3	110	83	68	92.00
Neiguan	3	4	120	80	68	93.33
Neiguan	4	1	140	93	66	108.67
Neiguan	4	2	140	93	66	108.67
Neiguan	4	3	115	85	70	95.00
Neiguan	4	4	120	80	70	93.33
Neiguan	5	1	130	85	65	100.00
Neiguan	5	2	128	85	64	99.33
Neiguan	5	3	120	83	66	95.33
Neiguan	5	4	120	80	66	93.33



### Paciente 13.

Tabla 30. Tabla de resultados paciente 13.

Punto	Sesión	Medición	PAS	PAD	FC	PAM
Waiguan	1	1	136	80	85	98.67
Waiguan	1	2	136	80	85	98.67
Waiguan	1	3	133	80	83	97.67
Waiguan	1	4	133	80	83	97.67
Waiguan	2	1	138	79	74	98.67
Waiguan	2	2	138	79	74	98.67
Waiguan	2	3	136	79	72	98.00
Waiguan	2	4	135	77	70	96.33
Waiguan	3	1	135	78	72	97.00
Waiguan	3	2	135	78	72	97.00
Waiguan	3	3	133	75	70	94.33
Waiguan	3	4	130	75	70	93.33
Waiguan	4	1	135	77	83	96.33
Waiguan	4	2	135	77	83	96.33
Waiguan	4	3	133	76	82	95.00
Waiguan	4	4	133	76	82	95.00
Waiguan	5	1	138	74	74	95.33
Waiguan	5	2	128	74	74	92.00
Waiguan	5	3	136	74	72	94.67
Waiguan	5	4	136	74	72	94.67
Neiguan	1	1	137	80	82	99.00
Neiguan	1	2	137	80	82	99.00
Neiguan	1	3	120	80	79	93.33
Neiguan	1	4	120	78	79	92.00
Neiguan	2	1	136	78	86	97.33
Neiguan	2	2	136	78	86	97.33
Neiguan	2	3	130	78	80	95.33
Neiguan	2	4	128	75	79	92.67
Neiguan	3	1	130	78	74	95.33
Neiguan	3	2	130	78	74	95.33
Neiguan	3	3	128	75	72	92.67
Neiguan	3	4	128	75	72	92.67
Neiguan	4	1	133	74	86	93.67
Neiguan	4	2	133	74	86	93.67
Neiguan	4	3	125	70	79	88.33
Neiguan	4	4	120	70	79	86.67
Neiguan	5	1	135	75	82	95.00
Neiguan	5	2	135	75	82	95.00
Neiguan	5	3	130	72	78	91.33
Neiguan	5	4	128	72	76	90.67

**Paciente 14.**

**Tabla 31. Tabla de resultados paciente 14.**

Punto	Sesión	Medición	PAS	PAD	FC	PAM
Waiguan	1	1	145	92	69	109.67
Waiguan	1	2	143	92	69	109.00
Waiguan	1	3	143	90	68	107.67
Waiguan	1	4	143	90	68	107.67
Waiguan	2	1	148	80	84	102.67
Waiguan	2	2	148	80	84	102.67
Waiguan	2	3	145	80	85	101.67
Waiguan	2	4	143	80	84	101.00
Waiguan	3	1	143	88	75	106.33
Waiguan	3	2	143	88	75	106.33
Waiguan	3	3	140	88	73	105.33
Waiguan	3	4	140	88	73	105.33
Waiguan	4	1	145	85	78	105.00
Waiguan	4	2	145	85	78	105.00
Waiguan	4	3	145	80	78	101.67
Waiguan	4	4	145	80	77	101.67
Waiguan	5	1	143	60	74	87.67
Waiguan	5	2	143	60	74	87.67
Waiguan	5	3	140	60	74	86.67
Waiguan	5	4	140	60	72	86.67
Neiguan	1	1	140	80	78	100.00
Neiguan	1	2	140	80	78	100.00
Neiguan	1	3	130	80	74	96.67
Neiguan	1	4	125	80	74	95.00
Neiguan	2	1	158	89	76	112.00
Neiguan	2	2	158	89	76	112.00
Neiguan	2	3	130	83	76	98.67
Neiguan	2	4	128	83	74	98.00
Neiguan	3	1	155	80	68	105.00
Neiguan	3	2	155	80	68	105.00
Neiguan	3	3	145	82	62	103.00
Neiguan	3	4	140	82	62	101.33
Neiguan	4	1	150	85	78	106.67
Neiguan	4	2	150	85	68	106.67
Neiguan	4	3	145	80	64	101.67
Neiguan	4	4	130	80	74	96.67
Neiguan	5	1	145	65	69	91.67
Neiguan	5	2	145	65	69	91.67
Neiguan	5	3	130	68	66	88.67
Neiguan	5	4	130	68	66	88.67

**Paciente 15.**

**Tabla 32. Tabla de resultados paciente 15.**

Punto	Sesión	Medición	PAS	PAD	FC	PAM
Waiguan	1	1	146	86	81	106.00
Waiguan	1	2	146	86	81	106.00
Waiguan	1	3	140	83	79	102.00
Waiguan	1	4	140	83	79	102.00
Waiguan	2	1	152	92	76	112.00
Waiguan	2	2	150	90	76	110.00
Waiguan	2	3	148	88	74	108.00
Waiguan	2	4	148	87	75	107.33
Waiguan	3	1	135	85	94	101.67
Waiguan	3	2	135	85	94	101.67
Waiguan	3	3	130	84	92	99.33
Waiguan	3	4	132	85	93	100.67
Waiguan	4	1	144	83	75	103.33
Waiguan	4	2	144	83	75	103.33
Waiguan	4	3	140	83	74	102.00
Waiguan	4	4	142	82	74	102.00
Waiguan	5	1	135	84	87	101.00
Waiguan	5	2	135	84	87	101.00
Waiguan	5	3	135	82	78	99.67
Waiguan	5	4	135	82	78	99.67
Neiguan	1	1	135	80	89	98.33
Neiguan	1	2	135	80	89	98.33
Neiguan	1	3	120	74	74	89.33
Neiguan	1	4	120	74	73	89.33
Neiguan	2	1	155	90	78	111.67
Neiguan	2	2	155	90	78	111.67
Neiguan	2	3	125	85	73	98.33
Neiguan	2	4	125	85	74	98.33
Neiguan	3	1	145	88	92	107.00
Neiguan	3	2	145	88	92	107.00
Neiguan	3	3	133	78	78	96.33
Neiguan	3	4	133	75	76	94.33
Neiguan	4	1	145	90	78	108.33
Neiguan	4	2	145	90	78	108.33
Neiguan	4	3	126	84	75	98.00
Neiguan	4	4	125	82	74	96.33
Neiguan	5	1	138	86	86	103.33
Neiguan	5	2	138	88	86	104.67
Neiguan	5	3	125	76	73	92.33
Neiguan	5	4	128	78	73	94.67

**Paciente 16.**

**Tabla 33. Tabla de resultados paciente 16.**

Punto	Sesión	Medición	PAS	PAD	FC	PAM
Waiguan	1	1	180	95	54	123.33
Waiguan	1	2	176	95	54	122.00
Waiguan	1	3	173	93	54	119.67
Waiguan	1	4	170	94	54	119.33
Waiguan	2	1	175	90	60	118.33
Waiguan	2	2	175	90	60	118.33
Waiguan	2	3	170	88	60	115.33
Waiguan	2	4	170	88	63	115.33
Waiguan	3	1	178	96	62	123.33
Waiguan	3	2	178	96	62	123.33
Waiguan	3	3	175	96	66	122.33
Waiguan	3	4	170	95	66	120.00
Waiguan	4	1	170	94	61	119.33
Waiguan	4	2	168	94	61	118.67
Waiguan	4	3	168	90	63	116.00
Waiguan	4	4	165	90	65	115.00
Waiguan	5	1	180	95	77	123.33
Waiguan	5	2	180	95	77	123.33
Waiguan	5	3	175	93	75	120.33
Waiguan	5	4	175	93	75	120.33
Neiguan	1	1	210	110	58	143.33
Neiguan	1	2	210	98	58	135.33
Neiguan	1	3	190	98	62	128.67
Neiguan	1	4	178	96	66	123.33
Neiguan	2	1	200	98	68	132.00
Neiguan	2	2	198	98	68	131.33
Neiguan	2	3	187	94	69	125.00
Neiguan	2	4	176	90	72	118.67
Neiguan	3	1	180	90	61	120.00
Neiguan	3	2	180	90	61	120.00
Neiguan	3	3	173	85	74	114.33
Neiguan	3	4	170	85	76	113.33
Neiguan	4	1	164	92	68	116.00
Neiguan	4	2	164	92	68	116.00
Neiguan	4	3	158	86	76	110.00
Neiguan	4	4	155	84	76	107.67
Neiguan	5	1	157	88	74	111.00
Neiguan	5	2	157	88	74	111.00
Neiguan	5	3	145	88	78	107.00
Neiguan	5	4	143	88	78	106.33

**Paciente 17.**

**Tabla 34. Tabla de resultados paciente 17.**

Punto	Sesión	Medición	PAS	PAD	FC	PAM
Waiguan	1	1	134	78	83	96.67
Waiguan	1	2	134	78	83	96.67
Waiguan	1	3	132	79	82	96.67
Waiguan	1	4	132	79	82	96.67
Waiguan	2	1	135	77	72	96.33
Waiguan	2	2	135	77	72	96.33
Waiguan	2	3	134	78	71	96.67
Waiguan	2	4	133	76	69	95.00
Waiguan	3	1	132	76	70	94.67
Waiguan	3	2	132	76	70	94.67
Waiguan	3	3	131	74	69	93.00
Waiguan	3	4	128	74	69	92.00
Waiguan	4	1	132	75	81	94.00
Waiguan	4	2	132	75	81	94.00
Waiguan	4	3	131	75	81	93.67
Waiguan	4	4	131	75	81	93.67
Waiguan	5	1	138	74	74	95.33
Waiguan	5	2	128	74	74	92.00
Waiguan	5	3	136	74	72	94.67
Waiguan	5	4	136	74	72	94.67
Neiguan	1	1	134	78	80	96.67
Neiguan	1	2	134	78	80	96.67
Neiguan	1	3	118	79	78	92.00
Neiguan	1	4	118	77	78	90.67
Neiguan	2	1	133	76	84	95.00
Neiguan	2	2	133	76	84	95.00
Neiguan	2	3	128	77	79	94.00
Neiguan	2	4	126	74	78	91.33
Neiguan	3	1	127	76	72	93.00
Neiguan	3	2	127	76	72	93.00
Neiguan	3	3	126	74	71	91.33
Neiguan	3	4	126	74	71	91.33
Neiguan	4	1	130	72	84	91.33
Neiguan	4	2	130	72	84	91.33
Neiguan	4	3	123	69	78	87.00
Neiguan	4	4	118	69	78	85.33
Neiguan	5	1	132	73	80	92.67
Neiguan	5	2	132	73	80	92.67
Neiguan	5	3	128	71	77	90.00
Neiguan	5	4	126	71	75	89.33

**Paciente 18.**

**Tabla 35. Tabla de resultados paciente 18.**

Punto	Sesión	Medición	PAS	PAD	FC	PAM
Waiguan	1	1	157	92	71	113.67
Waiguan	1	2	158	91	70	113.33
Waiguan	1	3	159	91	70	113.67
Waiguan	1	4	159	91	70	113.67
Waiguan	2	1	161	83	79	109.00
Waiguan	2	2	161	83	79	109.00
Waiguan	2	3	153	80	75	104.33
Waiguan	2	4	155	79	75	104.33
Waiguan	3	1	156	81	77	106.00
Waiguan	3	2	156	81	77	106.00
Waiguan	3	3	149	77	72	101.00
Waiguan	3	4	149	77	72	101.00
Waiguan	4	1	147	77	79	100.33
Waiguan	4	2	146	76	78	99.33
Waiguan	4	3	145	72	77	96.33
Waiguan	4	4	145	72	77	96.33
Waiguan	5	1	146	63	77	90.67
Waiguan	5	2	146	63	77	90.67
Waiguan	5	3	139	59	76	85.67
Waiguan	5	4	139	59	76	85.67
Neiguan	1	1	143	73	71	96.33
Neiguan	1	2	143	73	71	96.33
Neiguan	1	3	129	69	64	89.00
Neiguan	1	4	124	69	63	87.33
Neiguan	2	1	160	81	68	107.33
Neiguan	2	2	159	80	67	106.33
Neiguan	2	3	132	80	59	97.33
Neiguan	2	4	130	78	59	95.33
Neiguan	3	1	156	73	67	100.67
Neiguan	3	2	156	73	67	100.67
Neiguan	3	3	144	64	64	90.67
Neiguan	3	4	139	64	64	89.00
Neiguan	4	1	152	67	70	95.33
Neiguan	4	2	151	66	69	94.33
Neiguan	4	3	137	62	66	87.00
Neiguan	4	4	132	62	66	85.33
Neiguan	5	1	146	63	69	90.67
Neiguan	5	2	146	63	69	90.67
Neiguan	5	3	129	59	67	82.33
Neiguan	5	4	129	59	67	82.33

**Paciente 19.**

**Tabla 36. Tabla de resultados paciente 19.**

Punto	Sesión	Medición	PAS	PAD	FC	PAM
Waiguan	1	1	148	88	83	108.00
Waiguan	1	2	147	87	82	107.00
Waiguan	1	3	143	85	81	104.33
Waiguan	1	4	143	86	81	105.00
Waiguan	2	1	150	94	79	112.67
Waiguan	2	2	149	92	79	111.00
Waiguan	2	3	147	91	76	109.67
Waiguan	2	4	149	90	76	109.67
Waiguan	3	1	138	88	97	104.67
Waiguan	3	2	138	88	97	104.67
Waiguan	3	3	133	85	92	101.00
Waiguan	3	4	133	84	93	100.33
Waiguan	4	1	146	85	77	105.33
Waiguan	4	2	145	84	76	104.33
Waiguan	4	3	142	85	75	104.00
Waiguan	4	4	144	84	75	104.00
Waiguan	5	1	138	87	90	104.00
Waiguan	5	2	138	87	90	104.00
Waiguan	5	3	136	82	80	100.00
Waiguan	5	4	136	82	80	100.00
Neiguan	1	1	138	83	92	101.33
Neiguan	1	2	138	83	92	101.33
Neiguan	1	3	125	79	84	94.33
Neiguan	1	4	126	79	85	94.67
Neiguan	2	1	145	92	80	109.67
Neiguan	2	2	145	91	79	109.00
Neiguan	2	3	138	88	75	104.67
Neiguan	2	4	137	88	75	104.33
Neiguan	3	1	148	91	95	110.00
Neiguan	3	2	148	91	95	110.00
Neiguan	3	3	141	85	86	103.67
Neiguan	3	4	141	83	86	102.33
Neiguan	4	1	147	92	80	110.33
Neiguan	4	2	146	91	79	109.33
Neiguan	4	3	135	89	77	104.33
Neiguan	4	4	136	88	76	104.00
Neiguan	5	1	141	89	89	106.33
Neiguan	5	2	141	91	89	107.67
Neiguan	5	3	136	83	81	100.67
Neiguan	5	4	137	82	79	100.33

## Paciente 20.

Tabla 37. Tabla de resultados paciente 20.

Punto	Sesión	Medición	PAS	PAD	FC	PAM
Waiguan	1	1	138	82	87	100.67
Waiguan	1	2	137	81	86	99.67
Waiguan	1	3	135	82	85	99.67
Waiguan	1	4	135	82	85	99.67
Waiguan	2	1	141	82	77	101.67
Waiguan	2	2	141	82	77	101.67
Waiguan	2	3	135	78	73	97.00
Waiguan	2	4	134	76	71	95.33
Waiguan	3	1	138	81	75	100.00
Waiguan	3	2	138	81	75	100.00
Waiguan	3	3	132	77	72	95.33
Waiguan	3	4	129	76	72	93.67
Waiguan	4	1	137	79	85	98.33
Waiguan	4	2	136	78	84	97.33
Waiguan	4	3	135	78	83	97.00
Waiguan	4	4	135	78	83	97.00
Waiguan	5	1	141	77	77	98.33
Waiguan	5	2	131	77	77	95.00
Waiguan	5	3	135	73	74	93.67
Waiguan	5	4	135	73	74	93.67
Neiguan	1	1	140	82	83	101.33
Neiguan	1	2	140	82	83	101.33
Neiguan	1	3	119	79	77	92.33
Neiguan	1	4	119	77	77	91.00
Neiguan	2	1	138	81	86	100.00
Neiguan	2	2	137	80	87	99.00
Neiguan	2	3	132	77	80	95.33
Neiguan	2	4	130	77	80	94.67
Neiguan	3	1	132	81	77	98.00
Neiguan	3	2	133	81	77	98.33
Neiguan	3	3	126	74	74	91.33
Neiguan	3	4	127	74	74	91.67
Neiguan	4	1	135	76	88	95.67
Neiguan	4	2	134	75	87	94.67
Neiguan	4	3	124	71	79	88.67
Neiguan	4	4	122	71	79	88.00
Neiguan	5	1	136	78	87	97.33
Neiguan	5	2	137	78	88	97.67
Neiguan	5	3	126	70	79	88.67
Neiguan	5	4	125	71	77	89.00



## Referencias.

1. Cols, P.C.M.D.y., *Hipertensión arterial. Guía para la prevención, diagnóstico y tratamiento*. 2008, Editorial Ciencias Médicas La Habana.
2. Chobanian, A.V., et al., *The seventh report of the joint national committee on prevention, detection, evaluation, and treatment of high blood pressure: the JNC 7 report*. *Jama*, 2003. **289**(19): p. 2560-2571.
3. Romero-Martínez, M., et al., *Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012: diseño y cobertura*. *Salud publica de mexico*, 2013. **55**: p. 9.
4. Sagie, A., M.G. Larson, and D. Levy, *The natural history of borderline isolated systolic hypertension*. *New England Journal of Medicine*, 1993. **329**(26): p. 1912-1917.
5. MacMahon, S., et al., *Blood pressure, stroke, and coronary heart disease: part 1, prolonged differences in blood pressure: prospective observational studies corrected for the regression dilution bias*. *The Lancet*, 1990. **335**(8692): p. 765-774.
6. World Health Organization, *Causes of death 2008: data sources and methods*, D.o.H.S.a. Informatics, Editor. 2011: Geneva.
7. Burt, V.L., et al., *Prevalence of hypertension in the US adult population results from the Third National Health and Nutrition Examination Survey, 1988-1991*. *Hypertension*, 1995. **25**(3): p. 305-313.
8. Diario Oficial de la Federación, *Modificación a la Norma Oficial Mexicana NOM-030-SSA2-1999, Para la prevención, tratamiento y control de la hipertensión arterial, para quedar como Norma Oficial Mexicana NOM-030-SSA2-2009, Para la prevención, detección, diagnóstico, tratamiento y control de la hipertensión arterial sistémica*. 2010: Diario oficial de la federacion.
9. Law, M.R., J.K. Morris, and N.J. Wald, *Use of blood pressure lowering drugs in the prevention of cardiovascular disease: meta-analysis of 147 randomised trials in the context of expectations from prospective epidemiological studies*. *BMJ*, 2009. **339**(b1665): p. 19.
10. Whelton, P.K., et al., *Primary prevention of hypertension: clinical and public health advisory from The National High Blood Pressure Education Program*. *Jama*, 2002. **288**(15): p. 1882-1888.
11. Franklin, S.S., et al., *Does the relation of blood pressure to coronary heart disease risk change with aging? The Framingham Heart Study*. *Circulation*, 2001. **103**(9): p. 1245-1249.
12. Haider, A.W., et al., *Systolic blood pressure, diastolic blood pressure, and pulse pressure as predictors of risk for congestive heart failure in the Framingham Heart Study*. *Annals of Internal Medicine*, 2003. **138**(1): p. 10-16.
13. Chobanian, A., et al., *Séptimo Informe del Comité Nacional Conjunto en Prevención, Detección Evaluación y Tratamiento de la Hipertensión Arterial*. *Hipertensión*, 2003. **42**: p. 1206-1252.
14. Ganong, W.F. and G. Stella, *Fisiología médica*. 1998: El manual moderno.
15. Costanzo, L.S., *Fisiologia*. 2007: Elsevier Brasil.
16. Oparil, S. and M.A. Weber, *Hypertension: a companion to Brenner & Rector's the kidney*. 2000: WB Saunders.
17. Isaac, R., et al., *A novel peptide-processing activity of insect peptidyl-dipeptidase A (angiotensin I-converting enzyme): the hydrolysis of lysyl-arginine and arginyl-arginine from the C-terminus of an insect prohormone peptide*. *Biochem. J*, 1998. **330**: p. 61-65.
18. Isaac, R.E., et al., *Toward a Role for Angiotensin - Converting Enzyme in Insects*. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1998. **839**(1): p. 288-292.

19. Barrios, V., J.P. Tomás, and L.M. Ruilope, *Avances en el tratamiento de la hipertensión arterial con antagonistas de los receptores de angiotensina*. Revista Costarricense de Cardiología, 2002. **4**(3): p. 29-37.
20. Johnston, C., *Biochemistry and pharmacology of the renin-angiotensin system*. Drugs, 1990. **39**(1): p. 21-31.
21. Skidgel, R.A. and E. Erdös, *Biochemistry of angiotensin I-converting enzyme*. The renin-angiotensin system, 1993. **1**: p. 10.1-10.10.
22. Esther, C.R., et al., *The critical role of tissue angiotensin-converting enzyme as revealed by gene targeting in mice*. Journal of Clinical Investigation, 1997. **99**(10): p. 2375.
23. Erdös, E., *Angiotensin I converting enzyme and the changes in our concepts through the years. Lewis K. Dahl memorial lecture*. Hypertension, 1990. **16**(4): p. 363-370.
24. Watanabe, T., T.A. Barker, and B.C. Berk, *Angiotensin II and the endothelium diverse signals and effects*. Hypertension, 2005. **45**(2): p. 163-169.
25. Cole, J.M., et al., *Mice Lacking Endothelial ACE Normal Blood Pressure With Elevated Angiotensin II*. Hypertension, 2003. **41**(2): p. 313-321.
26. Donoghue, M., et al., *A novel angiotensin-converting enzyme-related carboxypeptidase (ACE2) converts angiotensin I to angiotensin 1-9*. Circulation research, 2000. **87**(5): p. e1-e9.
27. Ferrario, C.M., *Contribution of angiotensin-(1-7) to cardiovascular physiology and pathology*. Current hypertension reports, 2003. **5**(2): p. 129-134.
28. Ji, H., K. Sandberg, and K.J. Catt, *Novel angiotensin II antagonists distinguish amphibian from mammalian angiotensin II receptors expressed in Xenopus laevis oocytes*. Molecular pharmacology, 1991. **39**(2): p. 120-123.
29. Sandberg, K., *Structural analysis and regulation of angiotensin II receptors*. Trends in Endocrinology & Metabolism, 1994. **5**(1): p. 28-35.
30. Steckelings, U., et al., *Role of brain angiotensin in cardiovascular regulation*. Journal of cardiovascular pharmacology, 1992. **19**: p. S72-S79.
31. Li, D., et al., *Upregulation of endothelial receptor for oxidized low-density lipoprotein (LOX-1) in cultured human coronary artery endothelial cells by angiotensin II type 1 receptor activation*. Circulation research, 1999. **84**(9): p. 1043-1049.
32. Ohashi, H., et al., *Phosphatidylinositol 3-kinase/Akt regulates angiotensin II-induced inhibition of apoptosis in microvascular endothelial cells by governing survivin expression and suppression of caspase-3 activity*. Circulation research, 2004. **94**(6): p. 785-793.
33. Ridker, P.M., et al., *Stimulation of plasminogen activator inhibitor in vivo by infusion of angiotensin II. Evidence of a potential interaction between the renin-angiotensin system and fibrinolytic function*. Circulation, 1993. **87**(6): p. 1969-1973.
34. Nishimura, H., et al., *Angiotensin II increases plasminogen activator inhibitor-1 and tissue factor mRNA expression without changing that of tissue type plasminogen activator or tissue factor pathway inhibitor in cultured rat aortic endothelial cells*. Thrombosis and haemostasis, 1997. **77**(6): p. 1189-1195.
35. Krämer, C., et al., *Angiotensin II Receptor-Independent Antiinflammatory and Antiaggregatory Properties of Losartan Role of the Active Metabolite EXP3179*. Circulation research, 2002. **90**(7): p. 770-776.
36. Tamarat, R., et al., *Angiotensin II angiogenic effect in vivo involves vascular endothelial growth factor-and inflammation-related pathways*. Laboratory investigation, 2002. **82**(6): p. 747-756.
37. Gendron, L., et al., *Cyclic AMP-independent involvement of Rap1/B-Raf in the angiotensin II AT2 receptor signaling pathway in NG108-15 cells*. Journal of Biological Chemistry, 2003. **278**(6): p. 3606-3614.

38. Ichiki, T., et al., *Cloning of the cDNA and the genomic DNA of the mouse angiotensin II type 2 receptor*. *Biochimica et Biophysica Acta (BBA)-Biomembranes*, 1994. **1189**(2): p. 247-250.
39. De Gasparo, M., S. Bottari, and N. Levens, *Characteristics of angiotensin II receptors and their role in cell and organ physiology*. *Hypertension: pathophysiology, diagnosis and management*. Second edition. Edited by JH Laragh and BM Brenner. Raven Press Ltd. New York, 1995.
40. Aguilera, G., et al., *Developmental changes in angiotensin II receptor subtypes and AT<sup>1</sup> receptor mRNA in rat kidney*. *Kidney international*, 1994. **46**: p. 973-973.
41. Batenburg, W.W., et al., *Angiotensin II type 2 receptor-mediated vasodilation in human coronary microarteries*. *Circulation*, 2004. **109**(19): p. 2296-2301.
42. Dzau, V. and M. Horiuchi, *Differential expression of angiotensin receptor subtypes in the myocardium: a hypothesis*. *European heart journal*, 1996. **17**(7): p. 978-980.
43. Gallinat, S., et al. *Upregulation of angiotensin receptors after myocardial infarction and sciatic nerve transection: A common expression pattern*. in *Hypertension*. 1997. AMER HEART ASSOC 7272 GREENVILLE AVENUE, DALLAS, TX 75231-4596.
44. Ichiki, T., et al., *Effects on blood pressure and exploratory behaviour of mice lacking angiotensin II type-2 receptor*. 1995.
45. Ohkubo, N., et al., *Angiotensin type 2 receptors are reexpressed by cardiac fibroblasts from failing myopathic hamster hearts and inhibit cell growth and fibrillar collagen metabolism*. *Circulation*, 1997. **96**(11): p. 3954-3962.
46. Black, H.R., et al., *Baseline characteristics and early blood pressure control in the CONVINCE trial*. *Hypertension*, 2001. **37**(1): p. 12-18.
47. Pepine, C.J., et al., *A calcium antagonist vs a non-calcium antagonist hypertension treatment strategy for patients with coronary artery disease: the International Verapamil-Trandolapril Study (INVEST): a randomized controlled trial*. *Jama*, 2003. **290**(21): p. 2805-2816.
48. Association, A.D., *Treatment of hypertension in adults with diabetes*. *Diabetes care*, 2002. **25**(1): p. 199.
49. Levey, A.S., et al., *National Kidney Foundation practice guidelines for chronic kidney disease: evaluation, classification, and stratification*. *Annals of internal medicine*, 2003. **139**(2): p. 137-147.
50. Trialists' Collaboration, B.P.L.T., *Effects of ACE inhibitors, calcium antagonists, and other blood-pressure-lowering drugs: results of prospectively designed overviews of randomised trials*. *Lancet*, 2000. **356**(9246): p. 1955-64.
51. Parra-Carrillo, J.Z., et al., *Costo-efectividad del tratamiento farmacológico de la hipertensión arterial sistémica*. *Trabajo*, 2009. **20**(3).
52. Mitchell, E.R., *Fighting drug abuse with acupuncture: the treatment that works*. 1995: Pacific View Press.
53. Mills, S.Y. and S.J. Finando, *Alternatives in healing: an open-minded approach to finding the best treatment for your health problems*. 1988: New American Library.
54. Andersson, S., *The functional background in acupuncture effects*. *Scand J Rehabil Med Suppl*, 1993. **29**: p. 31-60.
55. Hsu, D.T., *Acupuncture: a review*. *Regional Anesthesia and Pain Medicine*, 1996. **21**(4): p. 361-370.
56. Leake, R. and J.E. Broderick, *Treatment efficacy of acupuncture: a review of the research literature*. *Integrative Medicine*, 1999. **1**(3): p. 107-115.
57. Organization, W.H., *Estrategia de la OMS sobre medicina tradicional 2002-2005*. 2002.
58. Kaptchuk, T.J., *Acupuncture: theory, efficacy, and practice*. *Annals of internal medicine*, 2002. **136**(5): p. 374-383.

59. Linde, K., et al., *Systematic reviews of complementary therapies-an annotated bibliography. Part 1: Acupuncture*. BMC complementary and alternative medicine, 2001. **1**(1): p. 3.
60. Eisenberg, D.M., et al., *Unconventional medicine in the United States. Prevalence, costs, and patterns of use*. N Engl J Med, 1993. **328**(4): p. 246-52.
61. Stux, G., *Background and theory of traditional Chinese medicine*, in *Acupuncture*. 1987, Springer. p. 37-46.
62. Yanfu, Z., *Chinese Acupuncture and Moxibustion (Library of Traditional Chinese Medicine: Chinese/English edition)*. 2010: Shanghai College of Traditional Chinese Medicine Press, China.
63. Nghi, N., *Patogenia y patologia energeticas en medicina china*. Vol II. Madrid, IAM, 1981.
64. Wilder, G.D. and J.H. Ingram, *Analysis of Chinese characters*. 1934: Courier Dover Publications.
65. Yanfu, Z., *Diagnostics of Traditional Chinese Medicine ( of Traditional Chinese Medicine: Chinese/English edition) (Newly Compiled Practical English-Chinese Library of Traditional Chinese Medicine)*, ed. W. Guochang. 2002: Shanghai Pujian Education Press.
66. Wu, G., *Internal Medicine of Traditional Chinese Medicine (Library of Traditional Chinese Medicine: Chinese/English edition) (Newly Compiled Practical English-Chinese Library of Traditional Chinese Medicine)*. 2002: Shanghai University of Traditional Chinese Medicine Press.
67. Maciocia, G., *The foundations of Chinese medicine*. 1989: Churchill Livingstone.
68. Xinhong, C., *Chinese Acupuncture and Moxibustion*. 2010: Foreign Languages Press; Revised edition edition.
69. Coan, R.M., et al., *The acupuncture treatment of low back pain: a randomized controlled study*. Am J Chin Med, 1980. **8**(1-2): p. 181-9.
70. Wu, H., et al., *The effects of acupuncture on cardiac muscle cells and blood pressure in spontaneous hypertensive rats*. Acupuncture & electro-therapeutics research, 2003. **29**(1-2): p. 83-95.
71. Wu, Y., et al., *[Effect of needling quchi and taichong points on blood levels of endothelin and angiotension converting enzyme in patients with hypertension]*. Zhongguo Zhong xi yi jie he za zhi Zhongguo Zhongxiyi jiehe zazhi= Chinese journal of integrated traditional and Western medicine/Zhongguo Zhong xi yi jie he xue hui, Zhongguo Zhong yi yan jiu yuan zhu ban, 2004. **24**(12): p. 1080-1083.
72. Chiu, Y.J., A. Chi, and I.A. Reid, *Cardiovascular and endocrine effects of acupuncture in hypertensive patients*. Clinical and experimental hypertension, 1997. **19**(7): p. 1047-1063.
73. Hig-Guann, K., *Los mecanismos de la analgesia acupuntural. Revisión y actualización*. Am. J. Acupuncture, 1997. **25**(4): p. 261-281.
74. Meng, J., *The effects of acupuncture in treatment of coronary heart diseases*. Journal of traditional Chinese medicine= Chung i tsa chih ying wen pan/sponsored by All-China Association of Traditional Chinese Medicine, Academy of Traditional Chinese Medicine, 2004. **24**(1): p. 16-19.
75. Jacobsson, F., et al., *The effect of transcutaneous electric nerve stimulation in patients with therapy-resistant hypertension*. Journal of human hypertension, 2000. **14**(12).
76. Li, L., et al. *Influence of electroacupuncture on stress-induced hypertension and its mechanism*. in *International Congress Series*. 2002. Elsevier.
77. Williams, T., K. Mueller, and M.W. Cornwall, *Effect of acupuncture-point stimulation on diastolic blood pressure in hypertensive subjects: a preliminary study*. Physical Therapy, 1991. **71**(7): p. 523-529.

78. Qi, J., et al., *Acupuncture at Waiguan (SJ5) and sham points influences activation of functional brain areas of ischemic stroke patients: a functional magnetic resonance imaging study*. Neural Regeneration Research, 2014. **9**(3): p. 293.
79. Wang, Q., L. Mao, and J. Han, *The arcuate nucleus of hypothalamus mediates low but not high frequency electroacupuncture analgesia in rats*. Brain research, 1990. **513**(1): p. 60-66.
80. Takeshige, C., T. Sato, and H. Komugi, *Role of peri-aqueductal central gray in acupuncture analgesia*. Acupunct Electrother Res, 1980. **5**: p. 323-37.
81. Anderson, S. and E. Holmgren, *On acupuncture analgesia and the mechanism of pain*. PAIN, 1977. **4**: p. 93-94.
82. Ma, S., et al., *Increased expression of nitric oxide synthase in the gracile nucleus of aged rats*. Neuroscience, 1997. **76**(3): p. 659-663.
83. Ma, S., et al., *Responses of nitric oxide synthase expression in the gracile nucleus to sciatic nerve injury in young and aged rats*. Brain research, 2000. **855**(1): p. 124-131.
84. Moncada, S. and E. Higgs, *Endogenous nitric oxide: physiology, pathology and clinical relevance*. European journal of clinical investigation, 1991. **21**(4): p. 361-374.
85. Bredt, D.S. and S.H. Snyder, *Nitric oxide, a novel neuronal messenger*. Neuron, 1992. **8**(1): p. 3-11.
86. Newberry, N. and M. Simmonds, *The rat gracile nucleus in vitro: I. Evidence for a GABA-mediated depolarisation of the dorsal column afferents*. Brain research, 1984. **303**(1): p. 41-49.
87. Newberry, N. and M. Simmonds, *The rat gracile nucleus in vitro: III. Unitary spike potentials and their conditioned inhibition*. Brain research, 1984. **303**(1): p. 59-65.
88. Togashi, H., et al., *A central nervous system action of nitric oxide in blood pressure regulation*. Journal of Pharmacology and Experimental Therapeutics, 1992. **262**(1): p. 343-347.
89. Zanzinger, J., J. Czachurski, and H. Seller, *Effects of nitric oxide on sympathetic baroreflex transmission in the nucleus tractus solitarii and caudal ventrolateral medulla in cats*. Neuroscience letters, 1995. **197**(3): p. 199-202.
90. Li, W.M., A. Sato, and A. Suzuki, *The inhibitory role of nitric oxide (NO) in the somatocardiac sympathetic C-reflex in anesthetized rats*. Neuroscience research, 1995. **22**(4): p. 375-380.
91. Chen, S. and S. Ma, *Effects of L-arginine-derived nitric oxide synthesis on cardiovascular responses to stimulus-evoked somatosympathetic reflexes in the gracile nucleus*. Brain research, 2002. **958**(2): p. 330-337.
92. Chen, S. and S. Ma, *Nitric oxide on acupuncture (ST36)-induced depressor response in the gracile nucleus*. J Neurophysiol, 2003. **90**: p. 780-5.
93. Villa, O.F.M., M.A.Á. Macías, and E.H.B. Dussán, *Regulación de la temperatura con acupuntura*. Revista Internacional de Acupuntura, 2014. **8**(3): p. 105-110.
94. Tsuchiya, M., et al., *Acupuncture enhances generation of nitric oxide and increases local circulation*. Anesthesia & Analgesia, 2007. **104**(2): p. 301-307.
95. Bao, Y., et al., *The immediate effect on acute myocardial infarction treated by puncturing Neiguan*. Chin J Acupunct Moxib, 1981. **1**: p. 2-5.
96. Tam, K.-C. and H.-H. Yiu, *The effect of acupuncture on essential hypertension*. The American journal of Chinese medicine, 1975. **3**(04): p. 369-375.
97. Tjen-A-Looi, S.C., P. Li, and J.C. Longhurst, *Medullary substrate and differential cardiovascular responses during stimulation of specific acupoints*. American Journal of Physiology-Regulatory, Integrative and Comparative Physiology, 2004. **287**(4): p. R852-R862.

98. Cao, Q., et al., *Effects of electroacupuncture at neiguan on myocardial microcirculation in rabbits with acute myocardial ischemia*. J Tradit Chin Med, 1998. **18**(2): p. 134-9.
99. Fu, P., et al., [*Effects of acupuncture at Neiguan (PC 6) on human brain functional imaging in different functional states*]. Zhongguo zhen jiu= Chinese acupuncture & moxibustion, 2005. **25**(11): p. 784-786.