



UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA

Facultad de
MEDICINA

Promedio de la presión arterial sistólica diurna en el monitoreo continuo durante 1 hora versus el monitoreo ambulatorio durante 24 horas: Un estudio comparativo en pacientes hipertensos controlados

Average daytime systolic blood pressure in 1-hour continuous blood pressure monitoring versus 24-hour ambulatory blood pressure monitoring: A comparative study in controlled hypertensive patients

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR POR EL
TÍTULO PROFESIONAL DE MÉDICO CIRUJANO

AUTORES

ALVARO ALONSO DELGADO CUETO

JOSE CARLOS DEL CASTILLO MIRANDA

ASESOR

FÉLIX ALVARO MEDINA PALOMINO

CO-ASESOR

CÉSAR ANTONIO LOZA MUNARRIZ

LIMA - PERÚ

2022

JURADO

Presidente: Dr. Henry Alexander Anchante Hernández

Vocal: Dr. Otto Barnaby Guillén López

Secretario: Dra. Guiliana Mas Ubillús

Fecha de Sustentación: 23 de Noviembre de 2022

Calificación: Aprobado

ASESORES

ASESOR

Dr. Félix Alvaro Medina Palomino

ORCID: 0000-0002-5854-1032

CO-ASESOR

Dr. César Antonio Loza Munarriz

ORCID: 0000-0003-4545-9969

DEDICATORIA

Alvaro: Quiero dedicarles este trabajo a mis padres y hermanos quienes siempre me inspiran a ser mejor cada día, soñar en grande y lograr mis objetivos.

Jose Carlos: Quiero dedicarle este trabajo a mi familia, pero en especial a mi hermana, Carola Del Castillo, que es fuente de inspiración mía de todos los días y también a mi mascota Charlie que me apoyó emocionalmente.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a nuestros extraordinarios asesores, en especial al Dr. Félix Medina por habernos guiado desde el inicio hasta el final y ser un excelente mentor. A los docentes que nos han apoyado en este proyecto como la Dra. Diana Rodríguez, la Dra. Lupe Vidal y el Dr. Henry Anchante. Al Dr. Otto Guillén también por ser un gran maestro; y a nuestro amigos que han estado durante todo este proceso.

FUENTES DE FINANCIAMIENTO

El presente estudio tuvo como fuente de financiamiento 5,000 USD obtenidos mediante la Beca Anual de Medicina Francisco Tejada y Semiramis Reátegui 2020. De este monto, se utilizaron 3,127.00 USD y el restante permanece bajo custodia de la Universidad Peruana Cayetano Heredia.

DECLARACIÓN DE CONFLICTO DE INTERÉS

Los autores declaran no tener conflictos de interés.

RESULTADO DEL INFORME DE SIMILITUD

Promedio de la presión arterial sistólica diurna en el monitoreo continuo durante 1 hora versus el monitoreo ambulatorio durante 24 horas: Un estudio comparativo en pacientes hipertensos controlados

INFORME DE ORIGINALIDAD

13%	11%	5%	4%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	hdl.handle.net Fuente de Internet	1%
2	www.revespcardiol.org Fuente de Internet	1%
3	Submitted to Universidad Peruana Cayetano Heredia Trabajo del estudiante	1%
4	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	1%
5	moam.info Fuente de Internet	1%
6	issuu.com Fuente de Internet	1%
7	www.nutricionhospitalaria.com Fuente de Internet	<1%

TABLA DE CONTENIDOS

	Pág.
I. INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVOS	4
III. MATERIALES Y MÉTODOS	5
IV. RESULTADOS	13
V. DISCUSIÓN	16
VI. CONCLUSIONES	21
VII. RECOMENDACIONES	21
VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	23
IX. TABLAS Y GRÁFICOS	30
ANEXOS	35

RESUMEN

Antecedentes: El monitoreo ambulatorio de la presión arterial de 24 horas (MAPA 24h) es la mejor herramienta para evaluar el control de la PA en pacientes hipertensos. Sin embargo, presenta limitaciones como son su alto costo, incomodidad durante tomas y restringido número de pacientes evaluados.

Objetivos: Comparar el promedio de la presión arterial sistólica (PAS) diurna mediante el monitoreo continuo de la PA por 1 hora (MCPA-1) versus el MAPA 24h, y secundariamente el promedio de la presión arterial diastólica (PAD) diurna. Además, comparar la PAS y PAD diurna del MAPA 24h versus el MCPA de 30 minutos (MCPA-30) y el MAPA 24h versus la medición de la PA en consulta.

Metodología: Estudio descriptivo transversal prospectivo. Se reclutaron pacientes hipertensos controlados del servicio de cardiología del Hospital Cayetano Heredia (HCH) y se les aplicó los criterios de inclusión y exclusión. Se usó la prueba t de Student pareada para las medias de los promedios de la PAS y PAD y además se halló el coeficiente de correlación de Pearson (r_p). **Resultados:** De los 51 participantes, 40 fueron incluidos para el análisis. Fueron 75% mujeres, con edad promedio de 65.88 ± 8.61 años, con obesidad (55%) y en monoterapia farmacológica (52.5%). La diferencia de medias no fue significativa ($p=0.258$) para la PAS diurna entre el MAPA 24h y MCPA-1 (-2.07 mmHg) pero, sí fue significativo ($p=0.009$) para la PAD (-2.66 mmHg). Se halló una fuerte correlación ($0.5 \leq r_p \leq 1$) para la PAS ($r_p=0.56$) y PAD ($r_p=0.82$) diurna entre el MAPA 24h y MCPA-1, estadísticamente significativa ($p<0.05$). **Conclusiones:** El promedio de la PAS diurna entre el MCPA-1 y MAPA 24h fue estadísticamente comparable al

no existir diferencias significativas entre las mediciones de la PA con ambos métodos.

Palabras Clave: Hipertensión; Monitoreo Ambulatorio de la Presión Arterial; Presión Sanguínea

ABSTRACT

Background: 24-hour ambulatory blood pressure monitoring (24h ABPM) is the best tool for evaluating BP control in hypertensive patients. However, it has limitations such as its high cost, discomfort during recordings, and restricted number of patients evaluated. **Objectives:** Our study aimed to compare the average daytime systolic blood pressure (SBP) using continuous BP monitoring for 1 hour (CBPM-1) versus 24h ABPM and secondarily, the average daytime diastolic blood pressure (DBP). Furthermore, to compare daytime SBP and DBP between 24h ABPM versus 30-minute CBPM (CBPM-30) and 24h ABPM versus BP measurement in the office. **Methodology:** We conducted a prospective cross-sectional descriptive study. Controlled hypertensive patients were recruited from the cardiology service of Hospital Cayetano Heredia (HCH), and the inclusion and exclusion criteria were applied. The paired Student's t-test was used for the means of the SBP and DBP averages, and the Pearson correlation coefficient (r_p) was also found. **Results:** Of the 51 participants recruited, 40 were included in the final analysis. 75% of them were women, with a mean age of 65.88 ± 8.61 years old, with obesity (55%), and in pharmacological monotherapy (52.5%). The mean difference was not significant ($p=0.258$) for daytime SBP between 24h ABPM and CBPM-1 (-2.07 mmHg), but it was significant ($p=0.009$) for DBP (-2.66 mmHg). A strong correlation ($0.5 \leq r_p \leq 1$) was found for daytime SBP ($r_p=0.56$) and DBP ($r_p=0.82$) between the 24h ABPM and CBPM-1, statistically significant ($p<0.05$). **Conclusions:** The average daytime SBP between the CBPM-1 and ABPM 24h was

statistically comparable as there were no significant differences between both methods.

Keywords: Hypertension; Blood Pressure Monitoring; Ambulatory Blood Pressure

I. INTRODUCCIÓN

La hipertensión arterial (HTA) es una enfermedad vascular crónica, inflamatoria y sistémica, caracterizada por la elevación anormal y persistente de la presión arterial sistólica (PAS), diastólica (PAD) o ambas. La HTA es el factor de riesgo cardiovascular (CV) más importante asociado a alta morbimortalidad (1). En el Perú, en el 2018, la prevalencia se estimó alrededor del 20,1%, especialmente en adultos mayores (2). En el 2017, según el reporte del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), la HTA se encontró entre las primeras causas de muerte a nivel nacional (3).

Una de las principales medidas sanitarias para disminuir la morbimortalidad asociada a eventos CV es la detección temprana y el correcto manejo terapéutico de la HTA, de acuerdo a los puntos de corte establecidos en las guías de práctica clínica (4-6), ensayos clínicos como el estudio SPRINT y metaanálisis de Thomopoulos et al y Bohm et al (7-9).

Por ello, se recomienda una PA <140/90 mmHg como primera meta, y, si el tratamiento es bien tolerado, tratar de alcanzar valores <130/80 mmHg. En ese sentido, un paciente controlado es aquel que en los últimos 3 a 6 meses haya alcanzado estos objetivos terapéuticos sin variación del esquema antihipertensivo (10). Para poder asegurar que estos objetivos sean alcanzados, es necesario la correcta y precisa medición de la PA con el uso de dispositivos adecuados y

siguiendo una serie de pasos sistemáticos que lleven a minimizar los errores al momento de la toma (11-13).

El MAPA se considera en la actualidad el método indirecto más adecuado para una mejor estimación del valor de la PA periférica. Dentro de sus ventajas, nos permite tomar un mayor número de lecturas de la PA y en distintos momentos de la vida diaria del paciente (14); además, permite identificar la HTA de bata blanca y la enmascarada, así como también es un mejor predictor de enfermedades cardiovasculares que la toma de PA en consulta o que la automedición de la PA en casa (AMPA) (15). Asimismo, en el control de pacientes HTA, nos permite conocer el valor de la PA con mayor precisión y orientar un tratamiento adecuado versus otros métodos como lo mencionan Staessen et al. y Uallachain et al. en sus estudios (16,17).

En contraste, sus limitaciones son la baja tolerancia reportada por los usuarios, además de alteración del sueño (18). En un metaanálisis de Lewington et al se encontró que la PAS comparada a la PAD, nos da mayor información de la mortalidad asociada a enfermedad cardíaca y ACV (19). Debido a esto, diferentes estudios han demostrado la utilidad de medir el promedio de la PAS con el dispositivo MAPA durante períodos más cortos para tamizaje de la HTA, y lo han comparado con el MAPA de 24 horas (20-23). Estos métodos de 1 hora o 30 minutos, tienen ventajas sobre el MAPA de 24 horas, por ejemplo, el profesional de la salud puede verificar y controlar el proceso dentro de un centro hospitalario,

evitar el efecto de la bata blanca y, además, obtener valores aproximados al promedio diurno de un MAPA convencional en menos tiempo (20).

Estos estudios mencionados plantean que el monitoreo durante 1 hora o 30 minutos debe realizarse con el paciente descansando solo en un ambiente aislado silencioso (20-22). No obstante, el hecho de ocupar una sala de examinación por dicho tiempo es visto como un obstáculo para su uso rutinario en el hospital. Armstrong et al y Greiver M et al demostraron que el monitoreo de PA automatizada en una sala de espera fue similar a la registrada en una sala de examinación (24,25). Considerando esto, la Encuesta Nacional de Satisfacción de Usuarios del Aseguramiento Universal en Salud 2014 de la INEI en el Perú, mostró que el tiempo promedio de espera para la atención en consultorio médico en los del Seguro Social de Salud del Perú de 58 minutos, por lo que se podría tomar 1 hora como duración del monitoreo de la PA, y que sea realizado en la sala de espera (26).

Finalmente, este estudio propone comparar la PAS diurna medida durante 1 y 24 horas, utilizando un mismo dispositivo, en pacientes hipertensos y clínicamente controlados. Este nuevo método consistiría en un monitoreo continuo de la PA durante 1 hora (MCPA-1) haciendo uso del dispositivo del MAPA con el paciente sentado en una sala de espera; mientras que se tendría al método del MAPA durante 24 horas como el método de referencia a comparar.

II. OBJETIVOS

Objetivo general

- Comparar el promedio de la PAS diurna entre el monitoreo continuo durante 1 hora (MCPA-1) y el monitoreo ambulatorio durante 24 horas (MAPA) en pacientes hipertensos clínicamente controlados.

Objetivos específicos

- Comparar el promedio de la PAD diurna entre el monitoreo continuo durante 1 hora (MCPA-1) y el monitoreo ambulatorio durante 24 horas (MAPA) en pacientes hipertensos clínicamente controlados.
- Comparar el promedio de la PAS y PAD diurna entre el monitoreo continuo durante 30 minutos (MCPA-30) y el monitoreo ambulatorio durante 24 horas (MAPA) en pacientes hipertensos clínicamente controlados.
- Comparar la PAS y PAD entre la medición convencional en consulta y el monitoreo ambulatorio durante 24 horas (MAPA) en pacientes hipertensos clínicamente controlados.
- Describir las principales características clínicas de los pacientes.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio fue de tipo descriptivo transversal prospectivo y se reclutó, mediante muestreo por conveniencia y no probabilístico, a pacientes entre 18 y 80 años que acudían al consultorio de cardiología del Hospital Cayetano Heredia (HCH) que cumplían los siguientes criterios de inclusión y exclusión.

- **Criterios de inclusión de la muestra:**

- Pacientes con diagnóstico de HTA en tratamiento.
- Pacientes que hayan alcanzado objetivos terapéuticos en 3 controles y sin variación del esquema antihipertensivo en al menos los últimos 3 meses.
- Pacientes que estén dispuestos de participar del estudio con consentimiento informado firmado.

- **Criterios de exclusión de la muestra:**

- Pacientes con limitación física y cognitiva severa
- Pacientes con diferencia de presión arterial sistólica mayor a 10 mmHg en ambos brazos
- Pacientes con fibrilación auricular u otros trastornos del ritmo cardiaco que pudieran interferir en las lecturas
- Pacientes con enfermedad valvular documentada
- Paciente con enfermedad de Parkinson documentada o cualquier otra afección que cause temblor permanente
- Pacientes embarazadas

- Pacientes que trabajen en turno nocturno
- Pacientes con circunferencia del brazo mayor a 42 cm
- Pacientes con obesidad mórbida
- Paciente con enfermedad renal crónica documentada
- Pacientes con enfermedad del tejido conectivo documentada
- Pacientes con pseudo hipertensión (Anexo 1)
- Pacientes portadores de marcapaso definitivo
- Pacientes con resultado de MAPA < 70% en más de 3 oportunidades

Al no existir un acuerdo internacional, se consideró que una diferencia media de 5 mmHg o más entre ambos métodos de medición en el mismo paciente es clínicamente relevante. Asimismo, se tomó en cuenta que diferencias menores de 5 mmHg se ven seriamente obstaculizadas por la variación biológica de la presión arterial. Por lo tanto, con un nivel de significancia (α) de 0.05, una potencia del 90% y una desviación estándar de la diferencia de 10 mmHg, se encontró que un tamaño de muestra de 44 permitiría detectar una diferencia de 5 mmHg o más (21). Calculando una tasa de deserción del 20%, se tenía que recolectar datos a 53 participantes.

Debido a que el estudio se realizó durante el estado de emergencia por la COVID-19, nuestra potencia de la muestra se vio ligeramente afectada durante el periodo de reclutamiento, obteniendo una potencia nueva del 87% para una muestra de 40 participantes elegibles.

La definición operacional de las variables y las actividades que se realizaron durante el proceso de reclutamiento de los pacientes, así como el flujograma, se detallan en los Anexos 2 y 3 respectivamente.

Los pacientes que acudían al consultorio de cardiología en el Hospital Cayetano Heredia (HCH), para su control de hipertensión, y cumplían con los criterios de inclusión en el estudio, fueron informados del mismo y se les ofreció participar en el estudio. Se les explicó de qué trata el estudio, el objetivo de este, los riesgos y los beneficios; se permitió que lean el protocolo, se absolvió todo tipo de dudas y se les entregó la hoja del consentimiento informado, para que, si estaban dispuestos a participar en el estudio, puedan firmarlo voluntariamente. Semanalmente se programaron citas en horarios fijos para que el paciente acuda para su monitoreo de la PA.

El día de su cita, se recogió el consentimiento informado firmado y se registraron los pacientes en la ficha de datos (Anexo 4). El protocolo y el consentimiento informado (Anexo 5) fueron aprobados por el Comité de Ética Institucional de la Universidad Peruana Cayetano Heredia y del Hospital Cayetano Heredia. Asimismo, se adjuntó la ficha de requisitos para una investigación ética (Anexo 6).

Asimismo, se realizó una breve evaluación clínica, el cual incluyó peso, talla, IMC, perímetro abdominal (Anexo 7), y se transcribió los datos en la misma ficha. Seguidamente, se tomó la PA convencional con el dispositivo validado Omron HEM 7130. El paciente no debió haber fumado tabaco, tomado café u otras bebidas

que contengan cafeína en los 30 minutos anteriores. El paciente estuvo sentado con la espalda apoyada en un lugar tranquilo durante 5 minutos antes de comenzar la medición de la PA (10). Inicialmente se midió la PA en los dos brazos, y se seleccionó el brazo con la PA más alta; si ambos eran iguales, cualquiera era elegido.

Adicionalmente, se realizaron dos mediciones más de la PA con un intervalo de 2 minutos entre cada medición, haciendo un total de 3 mediciones. La PA medida en consulta fue el promedio de las últimas dos mediciones. Asimismo, si se encontraban 2 mediciones contiguas con una diferencia de la PAS > 10 mmHg, se debía repetir las mediciones hasta que dicha diferencia sea < 10 mmHg. Para la correcta y precisa medición de la PA se tuvo en cuenta las recomendaciones de la guía europea del 2018 (5).

Posteriormente, se tomó el MCPA-1 en la sala de espera con el dispositivo validado de MAPA Spacelabs modelo OnTrak 90227, teniendo en cuenta que el paciente no debió haber fumado o tomado café en los 30 minutos previos. Se le colocó el dispositivo y se revisó si la primera lectura de PA fue tomada correctamente para luego dejar al paciente solo por 1 hora. Se tomaron 12 lecturas de PA separadas por intervalos de 5 minutos, sin contar la primera lectura hecha con la presencia del investigador. El paciente permaneció sentado, sin comer o fumar durante ese tiempo.

Luego se recolectaron los datos del MCPA-1 en una computadora usando el software del dispositivo. Los datos correspondientes al MCPA-30 se obtuvieron del registro de las 6 primeras lecturas del total de 12 realizadas en el MCPA-1. Todas las mediciones mediante el MCPA-1 se realizaron entre 6:00 y 9:00 am.

Después, con el mismo dispositivo se programó el MAPA durante 24 horas para realizar lecturas de PA cada 20 minutos durante el período diurno y cada 30 minutos durante el período nocturno, de acuerdo a lo establecido en la “European Society of Hypertension Position Paper on Ambulatory Blood Pressure Monitoring” del 2013 (14). Se le recomendó al paciente realizar sus actividades diarias con normalidad, pero sin realizar ejercicios extenuantes, y que trate de no moverse o caminar al momento del inflado del manguito. Al día siguiente, el paciente acudió para retirar el dispositivo y recolectar los datos del MAPA durante 24 horas, y se continuó con los siguientes pacientes de acuerdo con la programación.

Para analizar los datos del MAPA durante 24 horas se tuvo en cuenta los datos obtenidos durante el periodo de 9:00 a 21:00. Se necesitaba como mínimo 70% de lecturas correctas para un resultado válido del MAPA y su posterior análisis. En caso el paciente no alcanzara el 70% de lecturas correctas, se repitió el procedimiento hasta en 2 oportunidades más. Si el porcentaje de mediciones adecuadas seguía sin ser el indicado, el paciente era retirado del estudio.

La recolección de información se hizo mediante una entrevista y evaluación física al paciente, la cual fue transcrita a la ficha de recolección de datos (Anexo 4). Asimismo, los valores de PA de cada paciente fueron recolectados en el software del MAPA “SpaceLabs Healthcare ABP Report Management System V3.1.0”. Los datos fueron almacenados en una base de datos para su posterior análisis estadístico, a los que solo los investigadores principales y el asesor contaban con acceso.

A partir de los datos obtenidos y recopilados en la ficha de recolección, las variables se codificaron con el programa “Microsoft Excel 2019” y se asignaron códigos numéricos a los valores nominales, tomando de referencia la tabla de variables operacionales. Una vez codificados los valores, se introdujeron los códigos en el programa estadístico “STATA 17”. Para ello se importó el documento en formato “Excel” al Programa STATA con las variables ya previamente codificadas. A su vez, el Sistema de Introducción Inteligente del programa “STATA” detectaba errores en la introducción de códigos no válidos o erráticos con un sistema de doble digitación para mayor validación del manejo de los datos.

Las variables cualitativas fueron presentadas como frecuencia y porcentajes, mientras que las variables continuas con medidas de tendencia central y de dispersión de acuerdo con el tipo de distribución (medias y desviaciones estándar si la distribución era normal; medianas y rangos intercuartiles si la distribución no era normal). La normalidad de las variables fue evaluada con el test de Shapiro

Wilk. Se consideró que la variable tenía distribución normal si el test muestra un $p \geq 0.05$. Un diagrama de caja y bigotes sirvió para observar la distribución de la data, esto para los promedios de PAS y PAD diurna.

Para valorar el grado de correlación entre dos variables continuas se halló el Coeficiente de Correlación de Pearson para las variables con distribución normal y el Coeficiente de Rangos de Spearman para variables sin distribución normal. Paralelamente, se construyeron gráficos de dispersión para explorar la posible correlación entre las variables promedio de PAS y PAD diurna evaluadas durante una hora, 30 minutos, consulta y el periodo de 24 horas. Se consideró un “ r_p ” entre 0.5 y 1 como una correlación fuerte, valores entre 0.3 y 0.49 se consideraron como una correlación moderada y entre 0.1 y 0.29 correlación débil. Valores entre 0 y 0.09 fueron considerados que no existe correlación alguna (27). Para evaluar si es que las variables clínicas y demográficas afectaron la correlación entre los valores de los promedios de PAS y PAD diurna evaluadas durante 1 hora, 30 minutos, y en la consulta se realizó una regresión lineal múltiple.

Por último, dependiendo de la distribución y naturaleza misma de los datos, se aplicaron pruebas paramétricas como la t de Student pareada para datos con distribución normal y pruebas no paramétricas, como la prueba de los rangos con signo de Wilcoxon, si es que la distribución de la data no es normal para determinar si existía o no diferencias entre las medias de los promedios de PAS y PAD diurna evaluadas durante 1 hora, 30 minutos, consulta con respecto a la media de los promedios de la PAS y PAD diurna en el periodo de 24 horas. Se consideraron

estadísticamente significativos los valores de $p < 0.05$ y con intervalos de confianza calculados del 95% (IC95%) en STATA 17.

IV. RESULTADOS

Para el presente estudio se recolectó data de 51 participantes en un periodo de un año desde junio del 2021 hasta junio del 2022, donde, después de aplicar los criterios de exclusión, aprobación del consentimiento y porcentaje de lecturas correctas del estudio de MAPA por encima del 70%, se llegó a un grueso de 40 participantes que cumplían con los requisitos para participar en el presente estudio.

Las características clínicas y demográficas de los 40 pacientes reclutados se encuentran en la Tabla 1. De estos 30 (75%) mujeres y 10 (25%) hombres, la edad promedio fue de 65.88 ± 8.61 años. Respecto al estado nutricional, 22 (55%) tenían obesidad, 11 (27.5%) sobrepeso y 7 (17.5%) peso normal. El IMC promedio era de 30.10 ± 5.19 kg/m², con un perímetro abdominal promedio de 108 ± 13.93 cm para hombres y 97.6 ± 10.44 cm para mujeres. Por último, respecto al número de medicamentos antihipertensivos (anti-HTA), 21 (52.5%) usaban solo 1 medicamento anti-HTA, 11 (27.5%) usaban 2 medicamentos anti HTA, 7 (17.5%) usaban 3 medicamentos anti HTA y solo 1 (2.5%) usó 4 medicamentos anti HTA.

También se calcularon las medias y desviaciones estándar para los promedios de la PAS y PAD para MAPA diurno de 24h (9am-9pm), MCPA-1, MCPA-30 y medición de la PA en consulta en la Tabla 2. La media para el promedio de la PAS en el MAPA diurno de 24 h fue de 119.15 ± 11.18 mmHg; en el MCPA-1 fue de 121.22 ± 12.89 mmHg; en el MCPA-30 fue de 123.57 ± 15.49 mmHg; finalmente, en la medición de la PA en consulta fue de 125.07 mmHg ± 16.22 mmHg.

Lo mismo se hizo con el promedio de la PAD. La media para el promedio de la PAD en el MAPA diurno de 24 h fue de 68.17 ± 9.7 mmHg; en el MCPA-1 fue de 70.83 ± 10.41 mmHg; en el MCPA-30 fue de 71.67 ± 11.54 mmHg; finalmente en la medición de la PA en consulta fue de 70.58 ± 10.66 mmHg.

Para observar la distribución de la data de los promedios tanto de la PAS y de la PAD de los 40 participantes usando las distintas mediciones de la PA se ha realizado un diagrama de caja y bigotes que se muestran en las Gráficas 1 y 2 respectivamente.

Se utilizó la prueba de Shapiro Wilk para observar la distribución de las variables, las cuales fueron todas normales.

La correlación entre las mediciones de los promedios de la PAS, de la PAD en MCPA-1h, MCPA 30 minutos y medición de la PA en consulta y los promedios de la PAS y de la PAD medidos en el MAPA diurno (9am-9pm) de 24 horas se muestran en la Tabla 3.

Se puede mostrar que las correlaciones variaron significativamente desde una correlación directa moderada ($r_p = 0.47$; $p: 0.0023$) para las mediciones de la PAS hechas en la consulta y las mediciones hechas con el MAPA diurno de 24 horas, hasta una fuerte correlación entre las mediciones de la MCPA-1 ($r_p = 0.56$; $p: 0.0002$), MCPA-30 ($r_p = 0.51$; $p: 0.0007$) y las mediciones con el MAPA diurno de 24 horas. (Tabla 3 y Gráfico 3)

Lo mismo se hizo para la PAD, donde hubo una correlación directa y fuerte ($r_p = 0.82$; $p < 0.0001$) entre el MCPA-1 y el MAPA diurno de 24h; así como en las mediciones MCPA-30 ($r_p = 0.78$; $p < 0.0001$) y la medición de la PA en consulta ($r_p = 0.76$; $p < 0.0001$). (Tabla 3 y Gráfico 3)

En la regresión lineal múltiple, las variables clínicas y demográficas no influyeron en los resultados de las correlaciones encontradas en el presente estudio.

Finalmente, para comprobar si las medias de los promedios de la PAS y la PAD obtenidos con el MCPA-1, MCPA-30 y en la consulta son comparables con el MAPA diurno de 24h se utilizaron pruebas t de Student para muestras pareadas, como se observa en la Tabla 4.

La diferencia de medias entre el MAPA diurno de 24h y MCPA-1 fue de -2.07 mmHg para el promedio de la PAS y -2.66 mmHg para el promedio de la PAD, siendo significativo para el promedio de la PAD ($p=0.009$) mientras que para el promedio de la PAS no fue significativo ($p=0.258$). La diferencia de medias entre el MAPA diurno de 24h y MCPA-30 fue de -4.42 mmHg para el promedio de la PAS y -3.49 para el promedio de la PAD, donde hubo diferencias significativas halladas para ambos ($p<0.05$). La diferencia de medias entre el MAPA diurno de 24h y la medición de la PA en consulta fue de -5.92 mmHg para el promedio de la PAS y -2.40 mmHg para el promedio de la PAD, donde también hubo diferencias significativas para ambos ($p<0.05$).

V. DISCUSIÓN

La medición de la PA para el manejo de pacientes hipertensos es esencial, sobre todo porque se sabe que, dependiendo del método de medición, el valor de la PA permitirá el ajuste del tratamiento anti-HTA (5). Lo que pudimos comprobar con las características demográficas de nuestra población, es que la mayoría fueron mujeres, adultos mayores, con obesidad (55%), con IMC promedio de 30.10 ± 12.11 kg/m², con un perímetro abdominal de 108 ± 13.93 cm para hombres y 97.6 ± 10.44 cm para mujeres, y que controlaban su PA con 1 solo medicamento anti-HTA (52.5%).

Evidenciamos que nuestra población posee factores de riesgo para el desarrollo de síndrome metabólico. El control de la PA es importante, inclusive en una población añosa y con factores de riesgo como son la obesidad y perímetro abdominal incrementado para sexo, características clínicas y demográficas encontradas en nuestra población, por lo que pueden ser beneficiadas por un método de control de la PA como el MAPA o el MCPA-1 para detectar variabilidad en la toma de presiones, evitando desenlaces CV no deseados (28).

La PA medida en consulta sigue siendo un método costo efectivo para una población con límites de recursos como es la nuestra, aunque ya se sepa que es un método de medición inferior al MAPA de 24 horas, debido a los numerosos beneficios que este último método tiene (14).

Aparte de la medición de la PA en consulta, hay métodos automatizados validados dentro de la consulta (como la AOBP) y se sabe que pueden eliminar las imprecisiones fisiológicas y el efecto de bata blanca que tiene la medición de la PA convencional en consulta, siendo un método de tamizaje de hipertensión según la guía canadiense de HTA 2018 (12). Es más, ya existen estudios, como el de Andreadis et al, que concluyen que la medición utilizando AOBP, ya sea con o sin el personal de salud presente, sigue siendo superior al de la medición de la PA convencional en consulta (29). Incluso, Roerecke et al demuestra que el AOBP debería ser el nuevo método de rutina para evaluar la PA en consulta (11).

Recordemos que AOBP es diferente al MCPA, debido a que en el AOBP se realiza menos mediciones (3-6) con intervalos de 1-2 minutos a diferencia del MCPA, que dependiendo de si es por 30 minutos o de 1 hora de duración se realizan 6 a 12 mediciones con intervalos de 5 minutos respectivamente (28). Mas-Heredia et al fueron de los primeros en realizar un estudio para hablar de este fenómeno y abreviar el uso del MAPA de 24 horas, usando el MCPA-1 (20). En cambio, estudios como el de Van der Wel et al y Scherpbier-de Haan et al usan el MCPA-30 (21,22).

Los 2 primeros han demostrado el beneficio de usar estas versiones abreviadas sobre el MAPA de 24 horas, mientras que el de Scherpbier-de Haan et al solo menciona su comparación con el método de evaluación de la PA convencional en el consultorio en dos visitas distintas (22). Por el contrario, Peeters et al usó ambos métodos, MCPA-30 y MCPA-1, como versiones extendidas de AOBP, donde

llegaron a la conclusión que no reemplaza la función del MAPA de 24 horas. Sin embargo, este estudio combinó dos poblaciones distintas dentro de su análisis y ello pudo conducir a un sesgo en la interpretación de los resultados (30).

Nuestro estudio es de los primeros que combinan en su análisis el MCPA-1 y el MCPA-30, enfrentándolo al estándar que es el MAPA diurno de 24h. Se encontró que no hubo diferencias significativas ($p = 0.258$) con respecto a la diferencia de medias de los promedios de la PAS entre el MCPA-1 y el MAPA diurno de 24h, siendo el valor más bajo comparando con las otras mediciones de la PA (-2.07 mmHg). Ringrose et al demuestran que usando el AOBP de la guía canadiense, hay una diferencia de medias de -11.9 mmHg para la PAS, lo que contrasta con la diferencia de medias de -1.6 mmHg para la PAD. Sin embargo, cabe resaltar que en este estudio se incluyó pacientes con HTA y sin HTA de base, así como pacientes con indicación de MAPA, sin asegurar que estos fuesen controlados, además que nuestro estudio evalúa la medición de la PA prospectivamente, a diferencia del de Ringrose et al que es de naturaleza retrospectiva, por lo que no se podría comparar con nuestros resultados (31).

En cuanto al MCPA-30, nuestro estudio demostró diferencia de medias significativas para la PAS y para la PAD de -4.42 mmHg ($p=0.048$) y -3.49 ($p=0.004$) mmHg, respectivamente. Esto contrasta con lo expuesto por Van der Wel et al, donde al confrontar la diferencia de medias con el MAPA de 24 horas halló mínimas diferencias (2 mmHg) para ambos, pero no hubo diferencias significativas para la PAS ($p=0.22$) (21).

Finalmente, en nuestro estudio los r_p fueron de 0.56 para la PAS y de 0.82 para la PAD, entre el MCPA-1 y el MAPA diurno de 24h. Esto es similar para el estudio de Mas-Heredia et al, quienes describen que, para la PAD, el MCPA-1 vs el MAPA diurno de 24h el r_p fue de 0.85; en cambio, para la PAS el r_p fue de 0.76 (20). Podemos decir con estos datos que el estudio de Mas-Heredia et al tuvo una correlación fuerte tanto para la PAS y la PAD diurnos del MCPA-1 y el MAPA diurno de 24h (20), así como nuestros resultados. Finalmente, Sisó-Almirall et al mencionan datos muy similares a nuestro estudio, donde arrojan un r_p de 0.58 para PAS (correlación fuerte) y un r_p de 0.73 (también correlación fuerte) para la PAD en el MCPA-1 con respecto al MAPA de 24h (32).

Las fortalezas de nuestro estudio radican en que es el primero en realizarse en una población latina, la cual es altamente vulnerable a desenlaces CV mortales, por lo que se deberían usar métodos precisos de manera urgente, como lo menciona Camafort et al, donde un registro de la PA usando MAPA en pacientes latinos ayudaría a tomar mejores decisiones terapéuticas (33), más aún en nuestro territorio peruano. Asimismo, los métodos usados para medir la PA fueron establecidos según protocolos que pueden ser replicados en diferentes ambientes de atención primaria. Finalmente, nuestras versiones son más abreviadas que las realizadas por estudios como el de Shahab et al y Unnikrishnan et al que usaron MCPA en periodos de 2, 3, 4, 6 y 8 horas (34,35).

Las limitaciones de nuestro estudio son que, al momento de reclutar a los pacientes, muchos de ellos no podían acudir al hospital y se tuvo que limitar el ingreso al servicio de cardiología por varios meses debido al estado de emergencia de la COVID-19 en el 2021, por lo que los criterios de exclusión se cambiaron por limitaciones en el flujo de pacientes. Por último, se usaron períodos diurnos de medición, y sabemos que en realidad los que predicen mejor mortalidad CV y sirven para manejo del tratamiento anti-HTA son los periodos nocturnos de evaluación de la PA usando el MAPA de 24h (5).

Aun así, este estudio ha servido para demostrar que el MCPA-1 es similar al MAPA de 24h para el control de los pacientes hipertensos en una población duramente afectada por la escasez de elementos de medición estándar de la PA y con un servicio de salud fuertemente golpeado por la COVID-19.

VI. CONCLUSIONES

Se concluye que el promedio de la PAS obtenido con el MCPA-1 y el promedio de la PAS obtenida con el MAPA diurno de 24h, no se encontraron diferencias significativas entre ambas medias y se obtuvo una correlación fuerte.

Por otro lado, sí se encontraron diferencias significativas para los otros métodos, MCPA-30 y medición de la PA en consulta, para la PAS y PAD, versus el MAPA diurno de 24h.

VII. RECOMENDACIONES

De esta manera, el MCPA-1 permitiría optimizar la utilización del dispositivo del MAPA y serviría como un método alternativo para centros con gran demanda y con escasos dispositivos para verificar el control en pacientes hipertensos con tratamiento mediante un método preciso y en un tiempo más corto.

Debido a ello, recomendamos que para optimizar los recursos disponibles en el servicio de Cardiología del HCH podría adoptarse el MCPA-1 como método de control de la PA en pacientes hipertensos.

Futuras investigaciones recaen en hacer MCPA en consultorio versus la automedición de la presión arterial en el hogar conocido como AMPA, que también predice y controla eventos CV desfavorables, incluso similares a los del MAPA de 24 horas.

También sería necesario investigar los periodos nocturnos del MAPA de 24 horas para predecir mortalidad versus MCPA, debido a la hipertensión enmascarada, que es más frecuente en pacientes hipertensos controlados.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Aronow WS, Fleg JL, Pepine CJ, Artinian NT, Bakris G, Brown AS, Ferdinand KC, Forcica MA, Frishman WH, Jaigobin C, Kostis JB. ACCF/AHA 2011 expert consensus document on hypertension in the elderly: A report of the American College of Cardiology Foundation Task Force on Clinical Expert Consensus Documents. *Circulation*. 2011 May 31;123(21):2434-506. doi: 10.1161/CIR.0b013e31821daaf6
2. Instituto Nacional de Estadística e Informática INEI. Enfermedades no transmisibles y transmisibles, 2018. Disponible en: https://proyectos.inei.gob.pe/endes/2018/salud/enfermedades_endes_2018.pdf. Lima: Instituto Nacional de Estadística e Informática; 2018, [citado 24 Mayo 2020].
3. Instituto Nacional de Estadística e Informática INEI. Defunciones de hombres y mujeres, según causa. Disponible en: <http://m.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/defunciones-7992/>. Lima: Instituto Nacional de Estadística e Informática; 2018, [citado 24 Mayo 2020].
4. Whelton PK, Carey RM, Aronow WS, Casey DE, Collins KJ, Himmelfarb CD, DePalma SM, Gidding S, Jamerson KA, Jones DW, MacLaughlin EJ. 2017 ACC/AHA/AAPA/ABC/ACPM/AGS/APhA/ASH/ASPC/NMA/PCNA guideline for the prevention, detection, evaluation, and management of high blood pressure in adults: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice

- Guidelines. *J Am Coll Cardiol.* 2018 May 7;71(19):e127-248. doi: 10.1016/j.jacc.2017.11.006
5. Williams B, Mancia G, Spiering W, Agabiti E, Azizi M, Burnier M, Desormais I. Guía ESC/ESH 2018 sobre el diagnóstico y tratamiento de la hipertensión arterial. *Rev Esp Cardiol.* 2019;72(2):160. doi: 10.1016/j.recesp.2018.12.005
 6. Ministerio de Salud del Perú. Guía Técnica: Guía de Práctica Clínica para el Diagnóstico, Tratamiento y Control de la Enfermedad Hipertensiva. Disponible en: https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/196970/195692_RM031-2015-MINSA.pdf20180904-20266-1d55na4.pdf?v=1594239563. Lima: MINSA; 2015, [citado 24 Mayo 2020].
 7. SPRINT Research Group, Wright JT Jr, Williamson JD, Whelton PK, Snyder JK, Sink KM, Rocco MV, Reboussin DM, Rahman M, Oparil S, Lewis CE, Kimmel PL, Johnson KC, Goff DC Jr, Fine LJ, Cutler JA, Cushman WC, Cheung AK, Ambrosius WT. A randomized trial of intensive versus standard blood-pressure control. *N Engl J Med.* 2015 Nov 26;373(22):2103-16. doi: 10.1056/NEJMoa1511939.
 8. Thomopoulos C, Parati G, Zanchetti A. Effects of blood pressure lowering on outcome incidence in hypertension: 7. Effects of more vs. less intensive blood pressure lowering and different achieved blood pressure levels—updated overview and meta-analyses of randomized trials. *Journal of hypertension.* 2016 Apr 1;34(4):613-22. doi: 10.1097/HJH.0000000000000881.
 9. Böhm M, Schumacher H, Teo KK, Lonn EM, Mahfoud F, Mann JF, Mancia G, Redon J, Schmieder RE, Sliwa K, Weber MA. Achieved blood pressure and

- cardiovascular outcomes in high-risk patients: results from ONTARGET and TRANSCEND trials. *The Lancet*. 2017 Jun 3;389(10085):2226-37. doi: 10.1016/S0140-6736(17)30754-7
10. Campbell NR, Burnens MP, Whelton PK, Angell SY, Jaffe MG, Cohn J, Brito AE, Irazola V, Brettler JW, Roccella EJ, Figueredo JJ. Directrices de la Organización Mundial de la Salud del 2021 sobre el tratamiento farmacológico de la hipertensión: implicaciones de política para la Región de las Américas. *Revista Panamericana de Salud Pública*. 2022;46. doi: 10.26633/RPSP.2022.54
 11. Roerecke M, Kaczorowski J, Myers MG. Comparing automated office blood pressure readings with other methods of blood pressure measurement for identifying patients with possible hypertension: a systematic review and meta-analysis. *JAMA Intern Med*. 2019 Mar 1;179(3):351-62. doi: 10.1001/jamainternmed.2018.6551
 12. Nerenberg KA, Zarnke KB, Leung AA, Dasgupta K, Butalia S, McBrien K, Harris KC, Nakhla M, Cloutier L, Gelfer M, Lamarre-Cliche M. Hypertension Canada's 2018 guidelines for diagnosis, risk assessment, prevention, and treatment of hypertension in adults and children. *Can J Cardiol*. 2018 May;34(5):506-525. doi: 10.1016/j.cjca.2018.02.022.
 13. Stergiou G, Kollias A, Parati G, O'Brien E. Office blood pressure measurement: The weak cornerstone of hypertension diagnosis. *Hypertension*. 2018;71(5):813-5. doi: 10.1161/HYPERTENSIONAHA.118.10850
 14. O'Brien E, Parati G, Stergiou G, Asmar R, Beilin L, Bilo G, Clement D, De La Sierra A, De Leeuw P, Dolan E, Fagard R. European Society of Hypertension

- position paper on ambulatory blood pressure monitoring. *J Hypertens.* 2013 Sep;31(9):1731-68. doi: 10.1097/HJH.0b013e328363e964. Erratum in: *J Hypertens.* 2013 Dec;31(12):2467
15. Prat H, Abufhele A, Alarcón G, Barquín I, Escobar E, Fernández M, Lanás F, Varleta P. Guías para la monitorización ambulatoria de presión arterial de 24 horas. Documento de la Sociedad Chilena de Cardiología y Cirugía Cardiovascular. *Rev Chil Cardiol.* 2017 Dec;36(3):264-74. doi: 10.4067/S0718-85602017000300264
 16. Staessen JA, Byttebier G, Buntinx F, Celis H, O'Brien ET, Fagard R. Antihypertensive treatment based on conventional or ambulatory blood pressure measurement: A randomized controlled trial. *JAMA.* 1997 Oct 1;278(13):1065-72. doi:10.1001/jama.1997.03550130039034
 17. Uallachain GN, Murphy G, Avalos G. The RAMBLER study: the role of ambulatory blood pressure measurement in routine clinical practice: a cross-sectional study. *Ir Med J.* 2006 Oct;99(9):276-9.
 18. Sandoya E. Estado actual del monitoreo ambulatorio de presión arterial. *Rev.Urug.Cardiol.* 2013 Aug;28(2):273-84.
 19. Lewington S, Clarke R, Qizilbash, n., Peto, R., & Collins, R. Age-specific relevance of usual blood pressure to vascular mortality: A meta-analysis of individual data for one million adults in 61 prospective studies. *Lancet.*;360(9349):1903-13. doi: 10.1016/s0140-6736(02)11911-8
 20. Mas-Heredia M, Molés-Moliner E, González-de Paz L, Kostov B, Ortiz-Molina J, Mauri-Vázquez V, Menacho-Pascual I, Cararach-Salami D, Sierra-Benito C, Sisó-Almirall A. Validez y aplicabilidad de un nuevo método de

registro para la hipertensión arterial. *Rev Esp Cardiol.* 2014; 67:717-723. doi: 10.1016/j.recesp.2013.12.019

21. Van der Wel MC, Buunk IE, van Weel C, Thien TA, Bakx JC. A novel approach to office blood pressure measurement: 30-minute office blood pressure vs daytime ambulatory blood pressure. *Ann Fam Med.* 2011 Mar-Apr;9(2):128-35. doi: 10.1370/afm.1211.
22. Scherpbier-de Haan N, Van der Wel M, Schoenmakers G, Boudewijns S, Peer P, Van Weel C, Thien T, Bakx C. Thirty-minute compared to standardised office blood pressure measurement in general practice. *Br J Gen Pract.* 2011 Sep 1;61(590):e590-7. doi: 10.3399/bjgp11X593875
23. Bos MJ, Buis S. Thirty-minute office blood pressure monitoring in primary care. *Ann Fam Med.* 2017 Mar;15(2):120-123. doi: 10.1370/afm.2041.
24. Armstrong D, Matangi M, Brouillard D, Myers MG. Automated office blood pressure—being alone and not location is what matters most. *Blood Press Monit.* 2015 Aug;20(4):204-8. doi: 10.1097/MBP.000000000000133
25. Greiver M, White D, Kaplan DM, Katz K, Moineddin R, Dolabchian E. Where should automated blood pressure measurements be taken? Pilot RCT of BpTRU measurements taken in private or nonprivate areas of a primary care office. *Blood Press Monit.* 2012 Jun;17(3):137-8. doi: 10.1097/MBP.0b013e328352ae44.
26. Instituto Nacional de Estadística e Informática INEI. Encuesta Nacional de Satisfacción de Usuarios del Aseguramiento Universal en Salud 2014. Disponible en: https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/L

ib1192/libro.pdf. Lima: Instituto Nacional de Estadística e Informática; 2018, [citado 24 Mayo 2020].

27. Lalinde JD, Castro FE, Rodríguez JE, Rangel JG, Sierra CA, Torrado MK, Sierra SM, Pirela VJ. Sobre el uso adecuado del coeficiente de correlación de Pearson: definición, propiedades y suposiciones. *Arch Venez Farmacol y Ter.* 2018;37(5):587-95.
28. Sanchez RA, Boggia J, Penaherrera E, Barroso WS, Barbosa E, Villar R, Cobos L, Hernandez Hernandez R, Lopez J, Octavio JA, Parra Carrillo JZ. Ambulatory blood pressure monitoring over 24 h: A Latin American Society of Hypertension position paper—accessibility, clinical use and cost effectiveness of ABPM in Latin America in year 2020. *J Clin Hypertens (Greenwich).* 2020 Apr;22(4):527-543. doi: 10.1111/jch.13816.
29. Andreadis EA, Geladari CV, Angelopoulos ET, Savva FS, Georgantoni AI, Papademetriou V. Attended and unattended automated office blood pressure measurements have better agreement with ambulatory monitoring than conventional office readings. *J Am Heart Assoc.* 2018 Apr 7;7(8):e008994. doi: 10.1161/JAHA.118.008994.
30. Peeters LE, van Oortmerssen JA, Derks LH, den Hertog H, Fonville S, Verboon C, Rietdijk WJ, Boersma E, Koudstaal PJ, van den Meiracker AH, Versmissen J. Comparison of automated office blood pressure measurement with 24-hour ambulatory blood pressure measurement. *Blood Press.* 2022 Dec;31(1):9-18. doi: 10.1080/08037051.2021.2013115.
31. Ringrose JS, Cena J, Ip S, Morales F, Hamilton P, Padwal R. Comparability of automated office blood pressure to daytime 24-hour ambulatory blood

- pressure. *Can J Cardiol.* 2018 Jan;34(1):61-65. doi: 10.1016/j.cjca.2017.09.022.
32. Sisó-Almirall A, Kostov B, Blat E, García N, de Andres B, Roura S, Sierra-Benito C, Alvira-Balada MC, Colungo C, Benavent-Àreu J, González-de Paz L. Validity and reliability of 1-h automated office blood pressure measurement for the diagnosis of hypertension. *J Hypertens.* 2022 Mar 1;40(3):453-461. doi: 10.1097/HJH.0000000000003029.
33. Camafort M, Alcocer L, Coca A, Lopez-Lopez JP, López-Jaramillo P, Ponte-Negretti CI, Sebba-Barroso W, Valdéz O, Wyss F. Latin-American Ambulatory Blood Pressure Registry (MAPA-LATAM): An urgent need. *Rev Clin Esp (Barc).* 2021 Nov;221(9):547-552. doi: 10.1016/j.rceng.2021.02.004.
34. Shahab H, Khan HS, Tufail M, Artani A, Almas A, Shah HA, Khan AH. Three hours ambulatory blood pressure: a surrogate for daytime ambulatory blood pressure assessment in the Pakistani population. *Cureus.* 2021 Aug 25;13(8). doi: 10.7759/cureus.17433
35. Unnikrishnan S, Awadhiya O, Lahiri A, Pakhare AP, Joshi A, Joshi R. Accuracy of Short-Term Ambulatory Blood Pressure Measurements for the Diagnosis of Hypertension. *Cureus.* 2021 Sep 10;13(9). doi: 10.7759/cureus.17871

IX. TABLAS Y GRÁFICOS

Tabla 1:

Características clínicas y demográficas de la población de estudio

Características Clínicas	Frecuencia	
	n	%
Edad (años) ± DE	65.88 ± 8.61	
IMC (kg/m ²) ± DE	30.10 ± 5.19	
Perímetro abdominal (cm) ± DE		
Masculino	108.0 ± 13.93	
Femenino	97.6 ± 10.44	
Sexo		
Masculino	10	25
Femenino	30	75
Estado Nutricional		
Normal	7	17.5
Sobrepeso	11	27.5
Obesidad	22	55
Número de medicamentos anti HTA		
1	21	52.5
2	11	27.5
3	7	17.5
4	1	2.5

DE = Desviación Estándar

Tabla 2:

Media de los Promedios (mmHg) de la PAS y de la PAD en MAPA de 24 horas, MCPA-1, MCPA-30 y medición de la PA en la consulta

Método de medición de la PA	Media de los Promedios de la PAS	Media de los Promedios de la PAD
MAPA diurno 24 horas	119.15 ± 11.18	68.17 ± 9.77
MCPA-1	121.22 ± 12.89	70.83 ± 10.41
MCPA-30	123.57 ± 15.49	71.67 ± 11.54
Consulta	125.07 ± 16.22	70.58 ± 10.66

MAPA diurno 24 horas, Monitoreo Ambulatorio de la Presión Arterial en el periodo diurno cuando el paciente está despierto (9am-9pm) por 24 horas; MCPA-1, Monitoreo Continuo de la Presión Arterial por 1 hora; MCPA-30, Monitoreo Continuo de la Presión Arterial por 30 minutos; PAS, Presión arterial sistólica; PAD, Presión arterial diastólica; PA, Presión arterial

Tabla 3:

Correlación entre los promedios de la PAS y de la PAD en MCPA-1h, MCPA 30 minutos y medición de la PA en consulta con el promedio de la PAS y de la PAD medido en el MAPA diurno (9am-9pm) de 24 horas.

Método de medición de la PA	MAPA diurno de 24 horas (*r_p)	
	Promedio de la PAS	Promedio de la PAD
MCPA-1	0.56	0.82
MCPA-30	0.51	0.78
Consulta	0.47	0.76

*Coeficiente de Correlación de Pearson (r_p)

MCPA-1, Monitoreo Continuo de la Presión Arterial por 1 hora; MCPA-30, Monitoreo Continuo de la Presión Arterial por 30 minutos; PAS, Presión arterial sistólica; PAD, Presión arterial diastólica; PA, Presión arterial

Todos los valores de “r_p” salieron estadísticamente significativos (p < 0.05)

Tabla 4:

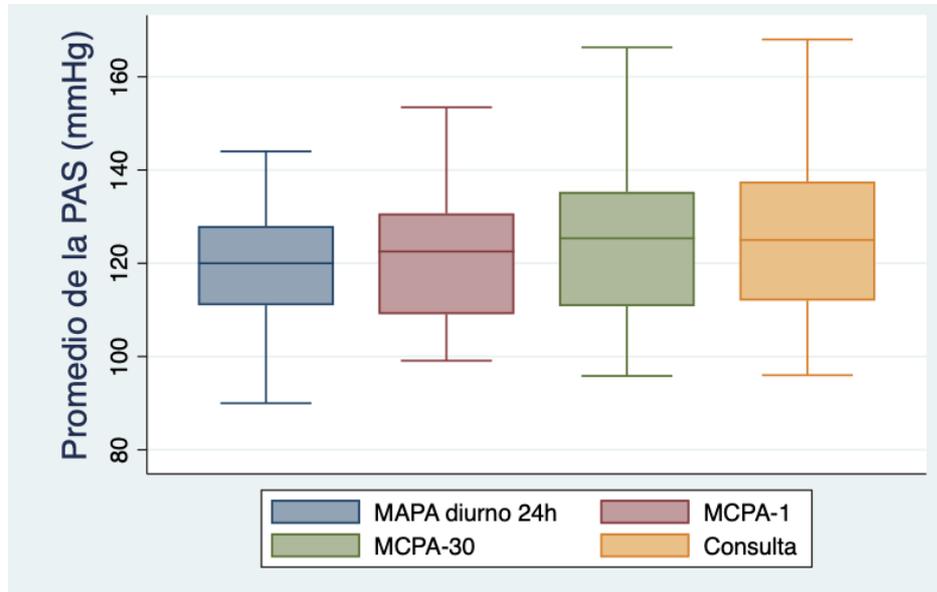
Diferencias de las medias (mmHg) entre los promedios de la PAS y PAD para MAPA diurno de 24 horas (referencia) y otras formas de medición de la PA. Los “valores de p” indican el nivel de significancia entre las diferencias de las medias, donde un “valor de p” significativo es < 0.05 y se rotula con *

Variable	Medición de referencia	Otra forma de medición de la PA	Diferencia de las medias entre Medición de referencia y Otra forma de medición de la PA	Valores de p	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
Promedio de la PAS	MAPA diurno de 24 horas	MCPA-1	-2.07	0.258	-5.71	1.58
		MCPA-30	-4.42	0.048*	-8.79	-0.04
		Consulta	-5.92	0.015*	-10.65	-1.20
Promedio de la PAD	MAPA diurno de 24 horas	MCPA-1	-2.66	0.009*	-4.60	-0.71
		MCPA-30	-3.49	0.004*	-5.81	-1.18
		Consulta	-2.40	0.041*	-4.70	-0.10

MAPA diurno 24 horas, Monitoreo Ambulatorio de la Presión Arterial en el periodo diurno cuando el paciente está despierto (9am-9pm) por 24 horas; MCPA-1, Monitoreo Continuo de la Presión Arterial por 1 hora; MCPA-30, Monitoreo Continuo de la Presión Arterial por 30 minutos; PAS, Presión arterial sistólica; PAD, Presión arterial diastólica; PA, Presión arterial

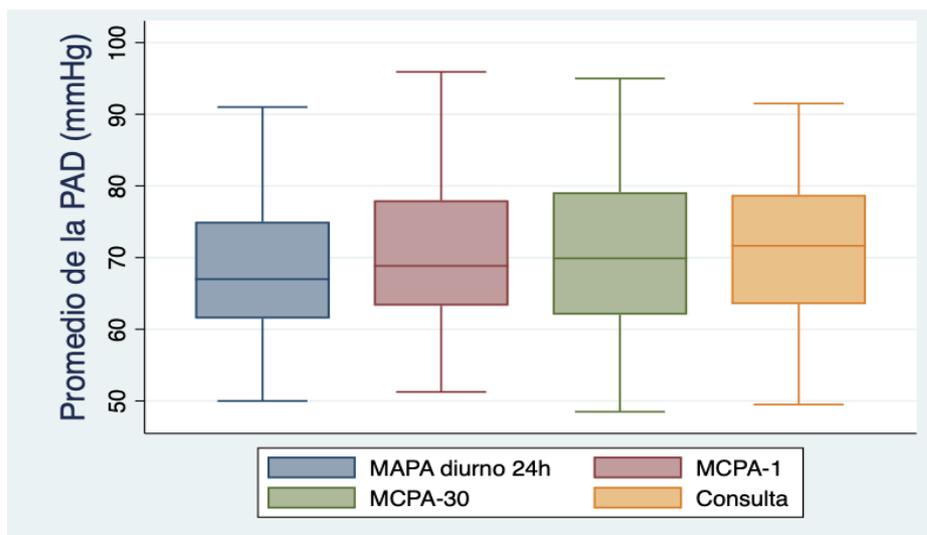
Gráfica 1:

Distribución de las mediciones de la PAS, con MAPA diurno de 24 horas, MCPA-1, MCPA-30, y medición de la PA en la consulta de los 40 participantes



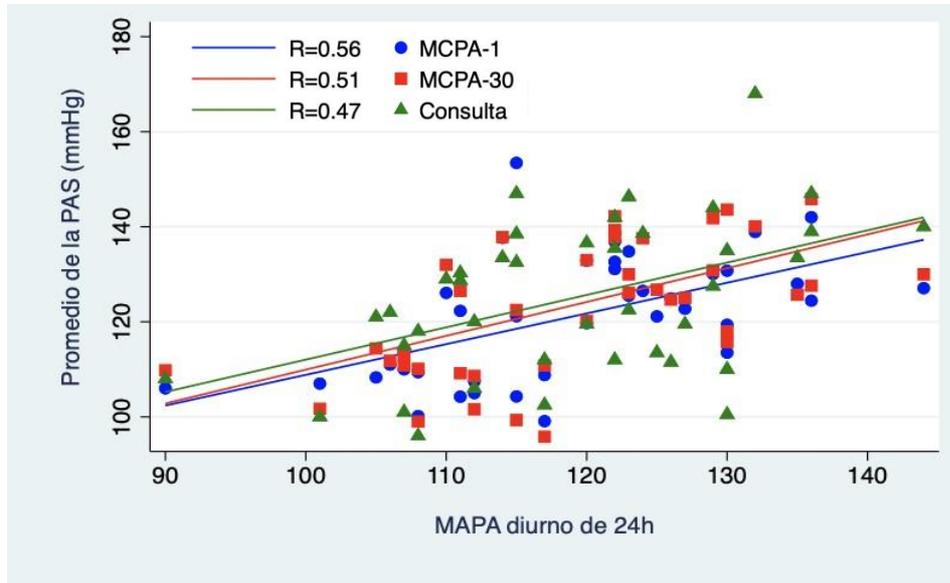
Gráfica 2:

Distribución de las mediciones de la PAD, con MAPA diurno de 24 horas, MCPA-1, MCPA-30, y medición de la PA en la consulta de los 40 participantes



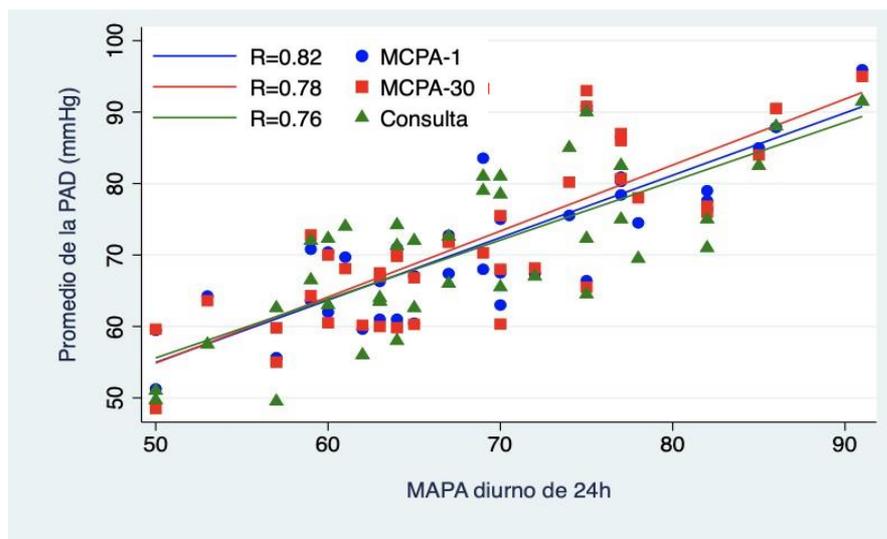
Gráfica 3:

Gráfico de Correlación entre los promedios de los valores de la PAS del MAPA diurno de 24h y MCPA-1, MCPA-30 y PA medida en la consulta



Gráfica 4:

Gráfico de Correlación entre los promedios de los valores de la PAD del MAPA diurno de 24h y MCPA-1, MCPA-30 y PA medida en la consulta



ANEXOS

Anexo 1: Pseudo hipertensión

La pseudohipertensión es una condición clínica en la que los valores de la PA medidas mediante el manguito braquial se encuentran elevadas en comparación con las cifras centrales (a nivel de la aorta ascendente). Esta situación se da principalmente en la población adulta mayor por un aumento en la rigidez de las arterias. La maniobra de Osler es un procedimiento rápido y sencillo que nos aproxima al diagnóstico de pseudohipertensión, el cual consiste en la inflación del manguito braquial por encima de la presión arterial sistólica, considerándose positivo si se palpa la arteria después de la desaparición del pulso, ya que no se llega a comprimir por su elevada rigidez.

Por ello, consideramos excluir a los pacientes mayores de 65 años que obtengan un resultado positivo a la maniobra de Osler ante la sospecha de pseudohipertensión.

Anexo 2: Definición operacional de las variables

- **Identificación de variables**
 - **Variables independientes**
 - Edad
 - Sexo
 - IMC
 - Estado nutricional
 - Perímetro abdominal
 - Número de medicamentos antihipertensivos

○ **Variables dependientes**

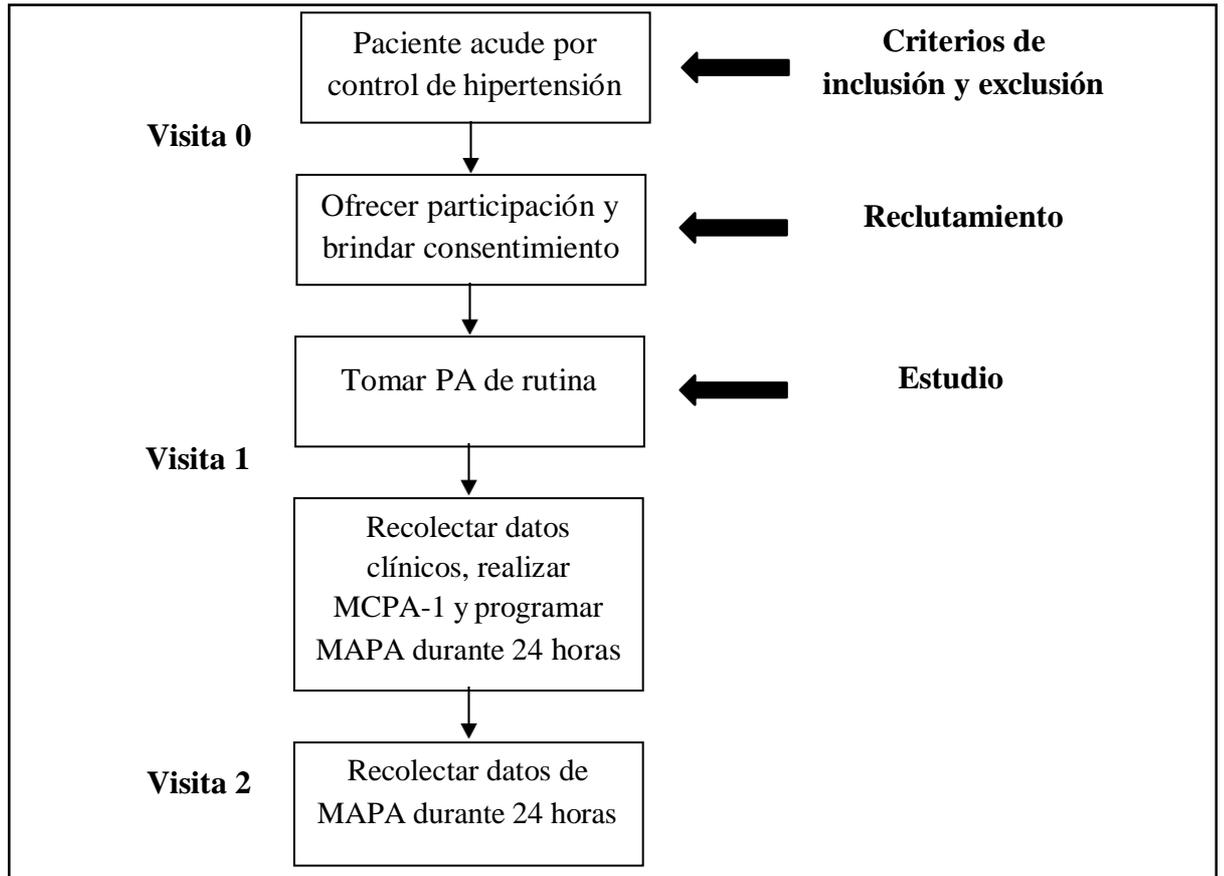
- Promedio de PAS y PAD diurno del MAPA durante 24 horas
- Promedio de PAS y PAD del MCPA-1
- Promedio de PAS y PAD del MCPA-30
- PAS y PAD de la medición convencional en consulta

Variable	Definición operacional	Tipo de variable	Escala de medición	Forma de registro
Sexo	Sexo biológico del paciente	Cualitativa dicotómica	Nominal	Hombre (0) Mujer (1)
Edad	Edad cumplida (en años) del paciente	Cuantitativa discreta	De razón	Valor de edad
IMC	Índice de Masa Corporal del paciente calculado con la fórmula: $\text{peso}/(\text{talla})^2$ (kg/m ²)	Cuantitativa continua	De razón	Valor numérico de IMC
Estado nutricional	Clasificación del estado nutricional del paciente de acuerdo al valor de su IMC	Cualitativa politómica	Ordinal	Bajo peso (<18.5); Normal (18.5 – 24.99); Sobrepeso (25 – 29.99); Obesidad (> 30)
Número de medicamentos antihipertensivos	Cantidad de medicamentos antihipertensivos que el paciente toma actualmente	Cuantitativa continua	De razón	Número de medicamentos antihipertensivos
Perímetro abdominal	Perímetro abdominal en centímetros	Cuantitativa continua	De razón	Valor numérico de perímetro abdominal

Promedio de PAS diurno del MAPA durante 24 horas	Promedio de PAS diurno de MAPA durante 24 horas	Cuantitativa continua	De razón	Valor numérico de promedio de PAS
Promedio de PAD diurno del MAPA durante 24 horas	Promedio de PAD diurno de MAPA durante 24 horas en mmHg	Cuantitativa continua	De razón	Valor numérico de promedio de PAD
Promedio de PAS del MCPA-1	Promedio de PAS de MCPA-1 en mmHg	Cuantitativa continua	De razón	Valor numérico de promedio de PAS
Promedio de PAD del MCPA-1	Promedio de PAD de MCPA-1 en mmHg	Cuantitativa continua	De razón	Valor numérico de promedio de PAD
Promedio de PAS del MCPA-30	Promedio de PAS del MCPA-30 en mmHg	Cuantitativa continua	De razón	Valor numérico de promedio de PAS
Promedio de PAD del MCPA-30	Promedio de PAD del MCPA-30 en mmHg	Cuantitativa continua	De razón	Valor numérico de promedio de PAD
PAS convencional en consulta	PAS oscilométrica de rutina en mmHg	Cuantitativa continua	De razón	Valor numérico de PAS
PAD convencional en consulta	PAD oscilométrica de rutina en mmHg	Cuantitativa continua	De razón	Valor numérico de PAD

Anexo 3: Procedimientos y técnicas del estudio con Flujograma

Visita	Actividades
0	<ul style="list-style-type: none"> ● Revisar criterios de inclusión y exclusión ● Ofrecer al paciente participar en el estudio y brindarle la información correspondiente con el consentimiento informado
1	<ul style="list-style-type: none"> ● Recoger el consentimiento informado firmado ● Registrar los datos clínicos de acuerdo a la ficha de recolección ● Tomar PA de rutina ● Tomar MCPA-1 en sala de espera ● Recolectar los datos del MCPA-1 y verificar porcentaje de lecturas correctas ● Si en el MCPA-1 hay menos del 70% de lecturas correctas, tomar hasta en 2 oportunidades más en misma visita ● De no conseguir en las 3 oportunidades porcentaje de lecturas correctas del 70%, se excluye del estudio ● Programar el MAPA durante 24 horas y mandarlo a casa
2	<ul style="list-style-type: none"> ● Recolectar los datos del MAPA durante 24 horas y verificar porcentaje de lecturas correctas ● Programar más visitas si porcentaje de lecturas correctas en el MAPA menor a 70% hasta 2 oportunidades más ● De no conseguir en las 3 oportunidades porcentaje de lecturas correctas del 70%, se excluye del estudio



Anexo 4: Ficha de recolección de datos

Promedio de la presión arterial sistólica diurna en el monitoreo continuo durante 1 hora versus el monitoreo ambulatorio durante 24 horas: Un estudio comparativo en pacientes hipertensos controlados

Fecha de recolección de datos: ____/____/____

Datos de identificación:

Código de paciente (DNI, pasaporte o cédula de identidad):

Apellidos y Nombres:

Datos clínicos:

Sexo: H () M ()

Edad: _____

Peso: _____

Talla: _____

IMC: _____

Estado nutricional: _____

Perímetro abdominal: _____

Número de medicamentos antihipertensivos: _____

PA de rutina en consulta: _____/_____

Promedio de PA de MCPA-1: _____/_____

Promedio de PA de MCPA-30: _____/_____

Promedio diario de PA de MAPA durante 24 horas: _____/_____

Anexo 5: Consentimiento informado

UNIVERSIDAD PERUANA CAYETANO HEREDIA

DOCUMENTO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Promedio de la presión arterial sistólica diurna en el monitoreo continuo durante 1 hora versus el monitoreo ambulatorio durante 24 horas: Un estudio comparativo en pacientes hipertensos controlados

*Investigadores:
Delgado Cueto, Alvaro Alonso
Del Castillo Miranda, Jose Carlos*

Propósito del estudio:

La hipertensión arterial (HTA) se ha convertido en uno de los principales problemas de salud pública a nivel mundial, al mismo tiempo constituye uno de los principales factores de riesgo para el desarrollo de enfermedades cardiovasculares mortales.

Por ello, es importante recalcar que una correcta medición de la presión arterial (PA) permite un adecuado diagnóstico, manejo y evaluación de la HTA. Sin embargo, la PA puede variar a lo largo del día lo cual hace difícil obtener un valor preciso. Por lo tanto, la mejor manera de evaluar la PA es mediante métodos automáticos que realicen lectura de PA cada cierto tiempo a lo largo del día como el monitoreo ambulatorio de presión arterial durante 24 horas (conocido como MAPA) que sigue siendo el método más exacto y fiable para evaluar este parámetro.

Los estamos invitando a participar en un estudio en el que se le tomará la PA durante 1 hora en el hospital y luego durante 24 horas fuera del hospital con el dispositivo MAPA para poder comparar ambos métodos y que será desarrollado por investigadores de la Universidad Peruana Cayetano Heredia y el Hospital Nacional Cayetano Heredia.

La importancia de este estudio es poder evaluar un nuevo método, el cual permitiría el uso del MAPA en un menor tiempo pudiendo utilizarse en más pacientes sin perder su exactitud. Es por esto que creemos que es necesario investigar más acerca de este tema y abordarlo con la importancia que amerita.

Antes de decidir si desea participar o no, debe conocer y comprender cada uno de los siguientes apartados, una vez que haya comprendido el estudio y desee participar voluntariamente se le pedirá que firme esta forma de consentimiento. Su participación en esta investigación es totalmente voluntaria. Si elige hacerlo o no, de igual manera continuará con todos los servicios que ha estado recibiendo en este hospital y nada cambiará. Usted puede cambiar de idea más tarde y dejar de participar si así lo desea. Todos sus derechos serán respetados.

Procedimientos:

Si decide participar en este estudio se realizará lo siguiente: una pequeña entrevista para conocer algunos datos sobre usted, como su edad, nombre y enfermedades previas; además se realizará medición del perímetro abdominal, se le pesará y medirá. Posteriormente, se le medirá la presión arterial mediante 3 técnicas diferentes:

1. Se le tomará la PA mediante un dispositivo electrónico colocado en su brazo que se inflará y desinflará automáticamente durante unos segundos. Usted se encontrará sentado y en un ambiente tranquilo. No deberá de haber fumado tabaco, tomado café u otras bebidas que contengan cafeína en los 30 minutos previos a la evaluación. Inicialmente se medirá la PA en los dos brazos, y se

seleccionará el brazo con la PA más alta; si ambos son iguales, cualquiera será elegido. Luego, se le tomará la PA 2 veces más y se obtendrá un promedio de estas dos. En caso las mediciones sean poco congruentes se repetirá la toma.

2. Monitoreo continuo durante 1 hora (MCPA-1): Se le tomará la PA con el dispositivo MAPA en una sala de espera teniendo en cuenta que no deberá de haber fumado o tomado café en los 30 minutos previos. El dispositivo será colocado en su brazo y el investigador realizará una primera toma de prueba y luego lo dejará solo durante una hora mientras el dispositivo continúa realizando mediciones cada 5 minutos, con un total de 12 tomas de PA. Usted deberá permanecer tranquilo sin caminar activamente, comer o fumar durante este tiempo. Todas las mediciones mediante el MCPA-1 se realizarán entre 6:00 y 9:00 am.

3. MAPA durante 24 horas: Con el mismo dispositivo del procedimiento anterior se le programará el MAPA durante 24 horas para realizar lecturas de PA cada 20 minutos durante el día y cada 30 minutos durante la noche. Usted podrá realizar sus actividades diarias con normalidad, pero sin ejercicios extenuantes y tratando de no moverse o caminar al momento de las tomas de PA. Al día siguiente, acudirá para retirar el dispositivo y recolectar los datos del MAPA. Del total de tomas realizadas por el dispositivo se necesitan un mínimo de 70% que sean correctas; en caso no se llegue a este valor, y si decide continuar, se podrá repetir este procedimiento hasta en 2 oportunidades más. Si el porcentaje de mediciones adecuadas sigue sin ser el indicado, será retirado del estudio.

Riesgos:

El dispositivo del MAPA puede generar algo de incomodidad ocasionado por las frecuentes compresiones del manguito (por ejemplo, perturbaciones del sueño e interferencias con las actividades diarias). Además, la actividad física puede interferir con las mediciones de PA.

Beneficios:

Se beneficiará de una evaluación clínica completa en el seguimiento de su HTA. Asimismo, el paciente obtendrá todos los beneficios del uso de un dispositivo MAPA tales como: mayor número de medidas, eliminar errores de la medida (tendencia al redondeo, mala técnica, olvido de las cifras), minimizar el efecto estresante del personal de salud, mayor potencia pronóstica respecto al riesgo cardiovascular, conseguir mediciones nocturnas y conseguir mediciones en situaciones cotidianas (fuera de un ambiente hospitalario). Se le informará de manera personal y confidencial los resultados que se obtengan de los procedimientos realizados.

Costos y compensación:

No habrá ningún gasto adicional para los participantes del estudio, por lo que no deberá pagar nada por participar en el estudio. Igualmente, no recibirá ningún incentivo económico ni de otra índole.

Confidencialidad:

Nosotros guardaremos su información con códigos y no con nombres. Sólo los investigadores tendrán acceso a las bases de datos. Si los resultados de este seguimiento son publicados, no se mostrará ninguna información que permita la identificación de las personas que participaron en este estudio.

USO FUTURO DE INFORMACIÓN

Deseamos almacenar los datos recaudados en esta investigación por 20 años. Estos datos podrán ser usados para investigaciones futuras. Estos datos almacenados no tendrán nombres ni otro dato personal, sólo serán identificables con códigos.

Si no desea que los datos recaudados en esta investigación permanezcan almacenados ni utilizados posteriormente, aún puede seguir participando del estudio. En ese caso, terminada la investigación sus datos serán eliminados.

Previamente al uso de sus datos en un futuro proyecto de investigación, este proyecto contará con el permiso de un Comité Institucional de Ética en Investigación tanto de la UPCH como del HCH.

Autorizo a tener mis datos almacenados por 20 años para un uso futuro en otras investigaciones. (Después de este periodo de tiempo se eliminarán).

SI () NO ()

Derechos del participante:

Si decide participar en el estudio, puede retirarse de éste en cualquier momento, o no participar en una parte del estudio sin daño alguno. Si tiene alguna duda adicional, por favor pregunte al personal del estudio o llame:

Investigadores principales:

Alvaro Delgado Cueto:
Jose Carlos Del Castillo Miranda:
Félix Medina Palomino:
César Loza Munarriz:



Si tiene preguntas sobre los aspectos éticos del estudio, o cree que ha sido tratado injustamente puede contactar a la Dra. Frine Samalvides Cuba, presidenta del Comité Institucional de Ética en Investigación de la Universidad Peruana Cayetano Heredia al teléfono 01-3190000 anexo 201355 o al correo electrónico: duict.cieh@oficinas-upch.pe. Asimismo podrá comunicarse con el comité de ética e investigación del Hospital Cayetano Heredia al numero 4819502

Una copia de este consentimiento informado le será entregada.

DECLARACIÓN Y/O CONSENTIMIENTO

Acepto voluntariamente participar en este estudio, comprendo las actividades en las que participaré si decido ingresar al estudio, también entiendo que puedo decidir no participar y que puedo retirarme del estudio en cualquier momento.

Nombres y Apellidos
Participante

Fecha y Hora

Nombres y Apellidos
Testigo (si el participante es analfabeto)

Fecha y Hora

Nombres y Apellidos
Investigador

Fecha y Hora

Anexo 6: Ficha de requisitos para una investigación ética:

Requisito	Descripción del requisito	Cumple (Si/No/N.A)	Sustento
Valor	¿Tiene importancia social, científica o clínica?	Si	Este nuevo método permitiría optimizar la utilización del dispositivo del MAPA y serviría como una alternativa austera para verificar el control en pacientes hipertensos con tratamiento mediante un método preciso y en un tiempo más corto.
Validez científica	¿Tiene una metodología adecuada?	Si	Se utilizará un diseño descriptivo de corte transversal para este estudio, el cual nos permitirá identificar adecuadamente la presión arterial bajo los distintos métodos para poder comparar y hallar la correlación entre los mismos.
Selección equitativa del sujeto	¿Se incluyó población vulnerable? ¿Se seleccionaron participantes que están en condición de beneficiarse?	Si	Todas las personas que cumplan con los criterios de inclusión tienen la misma probabilidad de entrar al estudio, siendo estos la población que en un futuro se beneficiará con los resultados del estudio y no se incluirá población vulnerable
Proporción favorable riesgo beneficio	¿Son los beneficios mayores que los riesgos?	Si	Los riesgos propios del uso del dispositivo MAPA son mínimos, mientras que por otro lado los pacientes se verán beneficiados mediante una evaluación más exhaustiva de su PA, lo que permitirá tener parámetros más fiables y un mejor manejo de su tratamiento antihipertensivo.
Evaluación independiente	¿El estudio fue aprobado por un comité de ética o un grupo no relacionado al estudio?	No	El protocolo aún está en desarrollo, por lo que se espera presentarlo al comité de ética para su aprobación a penas se concluyamos satisfactoriamente.
Consentimiento	¿Tiene consentimiento informado?	Si	El consentimiento informado ha sido desarrollado en su totalidad siguiendo los lineamientos dispuestos en la página de la Universidad Peruana Cayetano Heredia, verificando cada punto correctamente a fin de contar con un consentimiento que refleje la información completa del estudio para el conocimiento efectivo de los pacientes que deseen participar, conociendo sus derechos, riesgos, beneficios y confidencialidad.

Respeto a los sujetos inscritos	¿Se permite al sujeto cambiar de opinión? ¿Se le asegura la privacidad? ¿Se cubrirá de los efectos adversos?	Si	En el consentimiento informado se precisa que el paciente tiene toda la posibilidad de participar del estudio si así lo quiere, de forma voluntaria, y si en cualquier momento decide cambiar de opinión puede dejar de participar, asegurando su confidencialidad y de igual manera continuando con todos los servicios que ha estado recibiendo en el hospital. Se detalla que todos sus derechos serán respetados en todo momento
--	--	----	--

Anexo 7: Medición de variables independientes:

A) Perímetro abdominal: Se pedirá al paciente en bipedestación que se levante el polo sobre la cintura, cruce los brazos y coloque las manos en el hombro opuesto. Posteriormente, se ubicará el hueso ilíaco derecho y se dibujará una pequeña línea horizontal justo encima del borde lateral superior del íleo derecho, la cual se cruzará con la línea axilar media. Se extenderá la cinta métrica alrededor del abdomen a la altura de la marca realizada asegurándose que esté paralela al suelo. La medida se considerará al final de una espiración normal.

B) IMC: Una medida de la obesidad se determina mediante el índice de masa corporal (IMC), que se calcula dividiendo los kilogramos de peso por el cuadrado de la estatura en metros ($IMC = \text{peso [kg]} / \text{estatura [m}^2\text{]}$). Según el Instituto Nacional del Corazón, los Pulmones y la Sangre de los Estados Unidos (NHLBI), el sobrepeso se define como un IMC de más de 25. Se considera que una persona es obesa si su IMC es superior a 30.