



ESCUELA DE DOCTORADO
INTERNACIONAL DE LA USC

Miguel Ángel
Prieto Díaz

Tesis doctoral

Situación de la hipertensión
arterial en España: grado de
control, manejo farmacológico
e hipotensión y aplicabilidad
de las nuevas tecnologías

Santiago de Compostela, 2024



ESCOLA DE DOUTORAMENTO
INTERNACIONAL DA USC

TESE DE DOUTORAMENTO

Situación de la hipertensión arterial en España: grado de control, manejo farmacológico e hipotensión y aplicabilidad de las nuevas tecnologías

Miguel Ángel Prieto Díaz

Directores:

Sergio Cinza Sanjurjo
Álvaro Hermida Ameijeiras

Tutor:

Álvaro Hermida Ameijeiras

PROGRAMA DE DOCTORADO EN INVESTIGACIÓN CLÍNICA EN MEDICINA

SANTIAGO DE COMPOSTELA



2024



CONFLICTO DE INTERÉS

Yo, Miguel Ángel Prieto Díaz.

Declaro no tener ningún tipo de conflicto de interés, ni ninguna relación económica, personal, política, interés financiero ni académico que pueda influir en este trabajo.

En Santiago de Compostela, 12 de octubre de 2024.

*A Belén y mis hijos Alejandro y Silvia, por vuestro apoyo en todo momento,
por la vida, el amor y el cariño que me demostráis cada día.*

*A mis padres que ya no están, porque ellos me enseñaron el valor del trabajo,
la constancia, la honestidad, el respeto, y la generosidad con los demás.*

Agradecimientos

Mi más profundo agradecimiento para mi director de tesis, y sin embargo mi buen amigo, el Dr. Sergio Cinza Sanjurjo, al que debo el haberme embarcado en este proyecto con una gran ilusión, pero también con muchas ganas de aprender. Sergio Cinza es un ejemplo a seguir para cualquier médico, su capacidad de trabajo día a día, que compagina con grandes proyectos de investigación, de estudio y de análisis de las situaciones, lo hacen un referente de la atención primaria en nuestro país.

Para mi tutor y director, Dr. Álvaro Hermida Ameijeiras, extraordinario docente e investigador en USC, muchísimas gracias por aceptarme como alumno sin conocerme apenas, gracias por estar ahí cada día, durante el tiempo de realización de la tesis, tu tiempo y esfuerzo, tu ayuda y tus palabras siempre de aliento, han sido fortaleza y motivación para mí, muchas gracias por tu inquebrantable paciencia en este proceso también.

Quiero agradecer a muchas personas, de las que a lo largo de mi vida, he ido aprendiendo en la parte cardiovascular, en la que más involucrado he estado, no siguen ningún criterio en este pequeño listado, salvo el de ser todos grandes doctores, Rafael Marín, Francisco Fernández Vega, Manuel Gorostidi, Alfonso Pobes, Nieves Martell, Antonio Coca, Carlos Escobar, José Polo, Rafael Mico, Vicente Martín, Vicente Pallares, José Luis Llisterri, Vivencio Barrios, Francisco Javier Alonso, Gustavo Rodríguez Roca (†), Juan Antonio Divisón, José Abellán, José Ramón Banegas, sin olvidar jóvenes investigadores como Miguel Turégano, Sonsoles Velilla, Paula Antelo y Anny Romero. Muchas gracias a todos, habéis sido una fuente de inspiración para mí todo el tiempo.

A todos los investigadores e investigadoras del estudio IBERICAN a nivel nacional, muchas gracias por el trabajo y compromiso cada día, y por haber dado todo de vosotros para el estudio durante la pandemia. También a todos los pacientes incluidos en el estudio, sois IBERICAN en mayúsculas.

Muchas gracias



Miguel Ángel Prieto Díaz.

Abreviaturas

ACA:	antagonistas de los canales de calcio
AIT:	ataque isquémico transitorio
AMPA.	Automedida domiciliaria de la presión arterial
AP:	atención primaria
APP:	aplicación informática, computer application
ARA II:	antagonistas de los receptores de angiotensina II
BP	blood pressure
CAC:	cociente albúmina/creatinina
c-HDL:	colesterol de lipoproteínas de alta densidad
c-LDL:	lipoproteínas de baja densidad
CKD-EPI:	Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration
CIE:	Clasificación Internacional de Enfermedades
CINC:	Centro Nacional de Investigaciones Cardiovasculares
Control-RCV:	Control – riesgo cardiovascular
CV:	cardiovascular
CVD	cardiovascular disease
CVRF	cardiovascular risk factors
DALYs	años de vida ajustados por la discapacidad
DE:	desviación estándar
EAP:	enfermedad arterial periférica
ECV:	enfermedad cardiovascular
ESC:	Sociedad Europea de Cardiología

FGe:	filtrado glomerular estimado
FRCV:	factores de riesgo cardiovascular
HbA1c:	Hemoglobina glicosilada
HTA:	hipertensión arterial
HVI:	hipertrofia ventricular izquierda
IECA:	inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina
IBERICAN:	Identificación de la poBlación Española de Riesgo CArdiovascular y reNal
IC:	insuficiencia cardíaca
IC del 95%:	intervalo de confianza
IMC:	índice de masa corporal
ITB:	índice tobillo-brazo
LOMH:	lesiones de órgano subclínicas mediadas por hipertensión arterial
MAPA	monitorización ambulatoria de la presión arterial
OR:	odds ratio
PA:	presión arterial
PAD:	presión arterial diastólica
PAS:	presión arterial sistólica
PC	primare care
PRESCAP:	PRESión arterial en Centros de Atención Primaria.
RCV:	riesgo cardiovascular
SCORE:	Systematic Coronary Risk Estimation
SEMERGEN:	Sociedad Española de Médicos de Atención Primaria
SPSS:	Statistical Package for Social Sciences

CONTRIBUCIÓN DEL DOCTORANDO EN LOS ARTICULOS DEL COMPENDIO.

Artículo 1: Clinical characteristics, treatment, and blood pressure control in patients with hypertension seen by primary care physicians in Spain: the IBERICAN study

El estudio **IBERICAN** (Identificación de la población Española de Riesgo Cardiovascular y Renal) está promovido por la Agencia de Investigación de SEMERGEN (Sociedad Española de Médicos de Atención Primaria) con fondos propios. El estudio fue aprobado por el Comité Ético de Investigación Clínica del Hospital Clínico San Carlos de Madrid el 21 de febrero de 2013. Para su desarrollo, se ha firmado un convenio entre el Instituto de Investigación Sanitaria de Santiago de Compostela, en el que participa Sergas y USC, dada la asignación al mismo de su IP (Dr Cinza, codirector de esta tesis).

Desde la puesta en marcha del estudio, el doctorando forma parte del Comité Directivo y Comité Científico del mismo, es investigador con más de 50 pacientes reclutados con todas las visitas de seguimiento realizadas (desde el 10 de julio de 2015). Su implicación y labor en el estudio se han reflejado desde el punto de vista organizativo (es Coordinador General Nacional desde el 10 de septiembre de 2014) y científico, como responsable de la línea de investigación de Hipertensión Arterial y riesgo cardiovascular y renal.

Además, el doctorando ha participado en la producción científica del estudio IBERICAN desde el año 2014, con más de 400 comunicaciones presentadas en Congresos y Jornadas Nacionales de SEMERGEN, así como de otras Sociedades Científicas Nacionales e Internacionales; y ha sido co-autor en 15 publicaciones del estudio.

Como responsable de la línea de trabajo de Hipertensión Arterial, el doctorando es el primer autor del artículo Clinical characteristics, treatment, and blood pressure control in patients with hypertension seen by primary care physicians in Spain: the IBERICAN study.

Conforme a los criterios establecidos por la taxonomía CRediT (Contributor Roles Taxonomy), en este manuscrito, las tareas realizadas por el doctorando han sido:

- Participar en el diseño metodológico.
- Inclusión y seguimiento de 51 pacientes en el estudio.
- Obtención de fondos.
- Análisis estadístico en las etapas iniciales.
- Redacción del primer borrador del artículo.
- Coordinación, supervisión y validación de las distintas etapas, con el resto de coautores hasta tener el manuscrito final, y para las respuestas de los revisores de la revista *Frontiers in Cardiovascular Medicine*.
- Redacción y edición de la versión definitiva del artículo que fue publicado.

Artículo 2: Prevalence of hypotension in hypertensive treated patients within the Primary Care setting. The PRESCAP 2010 study.

El estudio **PRESCAP**, previo en puesta en marcha, también ha sido promovido por SEMERGEN, en concreto por el Grupo de Hipertensión Arterial y Riesgo Cardiovascular de la Sociedad, del que el doctorando forma parte como miembro activo (desde año 2005) y siendo secretario del mismo cuando se realizó el estudio. Como uno de sus co-IP ha participado en la redacción del protocolo, gestión de las autorizaciones del mismo y puesta en marcha y desarrollo del estudio. En cuanto a la producción científica relacionada con el trabajo, ha sido coautor de 35 comunicaciones y 10 artículos, liderando particularmente el que forma parte de del cuerpo de esta tesis doctoral:

En el artículo que forma parte de la presente tesis doctoral ha participado en las siguientes tareas:

- Ser miembro del Comité Científico del Estudio PRESCAP 2010.
- Participar en el diseño metodológico.
- Inclusión de pacientes en el estudio.

- Análisis estadístico total de todo el estudio para esta publicación.
- Redacción del primer borrador del artículo.
- Coordinación, supervisión y validación de las distintas etapas, con el resto de coautores hasta tener el manuscrito final.
- Redacción y edición del artículo definitivo que se envió para su publicación, conjuntamente con otros dos coautores.

Artículo 3: Utilidad de una aplicación web interactiva en la mejora del control de los factores de riesgo cardiovascular. Proyecto Control-RCV

El Proyecto **Control-RCV** ha sido promovido por un grupo de socios de SEMERGEN, investigadores activos de la Sociedad y liderado por 3 co-IP responsables de las tres líneas de trabajo correspondientes a los factores de riesgo cardiovascular mayores: hipertensión arterial, diabetes mellitus e hipercolesterolemia, evaluados por la aplicación informática. El doctorando ha sido el IP responsable de la línea de hipertensión arterial.

Como IP del mismo ha participado en la elaboración del protocolo, gestiones administrativas para la puesta en marcha, desarrollo del mismo y posterior, análisis de datos, revisión de sus resultados y elaboración de la producción científica (comunicaciones científicas y publicaciones). Además, como investigador, ha reclutado y valorado 4 pacientes, de igual forma que el resto de los participantes.

En el artículo que forma parte de la presente tesis doctoral ha participado en las siguientes tareas:

- Ser Investigador Principal del Proyecto Control-RCV.
- Miembro del Comité Científico del Proyecto Control-RCV.
- He participado en el diseño metodológico del Proyecto Control-RCV.
- Inclusión y seguimiento de 4 pacientes en el estudio.
- Redacción del primer borrador del artículo.
- Coordinación, supervisión y validación de las distintas etapas, con el resto de miembros del Comité Científico hasta tener el manuscrito final.
- Redacción y edición del artículo definitivo que se envió para su publicación, conjuntamente con otros dos miembros del Comité Científico.

- Además de su publicación, el Proyecto Control-RCV, app diseñada para mejorar el control del riesgo cardiovascular de los pacientes, ha sido galardonado en la Categoría Mejor App de Medicina en la IV Edición de los Premios Salud Digital 2020, certamen promovido por el Grupo Mediforum.

Resumen

En los últimos años se han producido cambios relevantes en el tratamiento antihipertensivo, ha habido un mayor conocimiento de la enfermedad y los objetivos de PA recomendados por las guías de práctica clínica se han ido modificando de acuerdo a éstos. En consecuencia, es imprescindible conocer el impacto que han tenido todos estos cambios sobre el control de la HTA en España. Por otra parte, se ha propuesto la intensificación del tratamiento antihipertensivo como estrategia para mejorar el cumplimiento de objetivos, sin embargo, esta estrategia lleva inherente un mayor riesgo de hipotensión. Ahora bien, ¿conocemos cuál es el impacto real de la hipotensión arterial y qué factores van a ayudar a reconocer mejor a los pacientes que están en riesgo de sufrir una hipotensión? Como estrategia alternativa, se ha propuesto una mayor adherencia a los hábitos de vida cardiosaludables que favorezcan alcanzar los objetivos sin necesidad de intensificar el tratamiento farmacológico. En este sentido, las nuevas tecnologías se han mostrado como una estrategia adecuada para mejorar el control de los pacientes con patologías crónicas.

Los objetivos principales planteados en esta tesis son:

- Analizar el manejo actual y grado de control de PA en pacientes hipertensos en seguimiento en AP en España.
- Describir la prevalencia actual de hipotensión asociada al tratamiento antihipertensivo.
- Investigar el impacto de una aplicación informática sobre el grado de control de los FRCV.

Para ello se llevan a cabo 3 estudios: El estudio IBERICAN es un estudio epidemiológico, multicéntrico, observacional, de cohorte con un seguimiento planificado de 10 años, en el que se han reclutado 8.066 pacientes entre 18 y 85 años por 519 médicos de AP del Sistema Nacional de Salud español. En el estudio PRESCAP, un total de 2.635

médicos de AP incluyeron consecutivamente hasta 5 pacientes que cumpliesen los criterios de inclusión: sujetos de ambos sexos, de al menos 18 años de edad, con diagnóstico establecido de HTA y tratados con terapia antihipertensiva durante al menos 3 meses previos a la inclusión. El proyecto Control-RCV fue un estudio observacional en el que 167 médicos de AP de España, y seleccionados mediante muestreo no probabilístico, incluyeron de manera consecutiva a los primeros 4 pacientes que acudieran a la consulta (un total de 379 pacientes), por cualquier motivo y cumplieran los criterios de selección: Edad entre 18 y <80 años, riesgo CV alto o muy alto evaluado por SCORE, con o sin ECV previa, y con diagnóstico y mal control de al menos una de las siguientes condiciones en el momento de la inclusión: HTA, hipercolesterolemia o diabetes. Al introducir los datos en una APP, se generaba un informe indicando los objetivos recomendados y los reales.

Los tres estudios han permitido responder los objetivos principales. Prácticamente la mitad de los pacientes atendidos diariamente en las consultas de AP en España, son hipertensos, con peor perfil CV, y de ellos, cuatro de cada diez no alcanzan los objetivos de PA recomendados. La utilización de terapias combinadas se asocia a un mejor control de la PA.

En este contexto terapéutico, uno de cada 4 pacientes de edad avanzada o con enfermedad CV presenta hipotensión. Como alternativa, describimos que la utilización de una aplicación informática permitió mejorar los estilos de vida y el control de los factores de riesgo, reduciendo el riesgo CV y mejorando el cumplimiento terapéutico.

Abstract

In recent years, there have been significant changes in antihypertensive treatment, there has been greater knowledge of the disease and the BP targets recommended by clinical practice guidelines have been modified accordingly. Consequently, it is essential to know the impact that all these changes have had on the control of hypertension in Spain. On the other hand, the intensification of antihypertensive treatment has been proposed as a strategy to improve the achievement of objectives; however, this strategy carries with it an inherent greater risk of hypotension. Now, do we know what the real impact of arterial hypotension is and what factors will help to better recognize patients who are at risk of suffering from hypotension? As an alternative strategy, greater adherence to heart-healthy lifestyle habits has been proposed that favor achieving objectives without the need to intensify pharmacological treatment. In this sense, new technologies have been shown to be an appropriate strategy to improve the control of patients with chronic pathologies.

The main objectives of this thesis are:

- To analyse the current management and degree of BP control in hypertensive patients being followed up in primary care in Spain.
- To describe the current prevalence of hypotension associated with antihypertensive treatment.
- To investigate the impact of a computer application on the degree of control of CVRF.

To do this, 3 studies are carried out: The IBERICAN study is an epidemiological, multicentric, observational, cohort study with a planned follow-up of 10 years, in which 8,066 patients between 18 and 85 years of age were recruited by 519 primary care physicians of the Spanish National Health System. In the PRESCAP study, a total of 2,635 primary care physicians consecutively included up to 5 patients who met the inclusion

criteria: subjects of both sexes, at least 18 years of age, with an established diagnosis of hypertension and treated with antihypertensive therapy for at least 3 months prior to inclusion. The Control-RCV project was an observational study in which 167 primary care physicians in Spain, selected by non-probabilistic sampling, consecutively included the first 4 patients who came to the clinic (a total of 379 patients), for any reason and who met the selection criteria: Age between 18 and <80 years, high or very high CV risk assessed by SCORE, with or without previous CVD, and with diagnosis and poor control of at least one of the following conditions at the time of inclusion: hypertension, hypercholesterolemia or diabetes. When entering the data into an APP, a report was generated indicating the recommended and actual objectives.

The three studies have made it possible to answer the main objectives. Almost half of the patients seen daily in primary care clinics in Spain are hypertensive, with a worse CV profile, and of these, four out of ten do not reach the recommended BP objectives. The use of combined therapies is associated with better BP control. In this therapeutic context, one in four elderly patients or those with CV disease present hypotension. Alternatively, we describe how the use of a computer application allowed for improved lifestyles and control of risk factors, reducing CV risk and improving therapeutic adherence.

ÍNDICE

Agradecimientos	9
Abreviaturas	11
Preámbulo	13
Resumen	17
Abstract	19
1. INTRODUCCIÓN	25
1.1. EPIDEMIOLOGÍA DE LA ENFERMEDAD CARDIOVASCULAR	25
1.2. HIPERTENSIÓN ARTERIAL Y ENFERMEDAD CARDIOVASCULAR	27
1.3. TRATAMIENTO ANTIHIPERTENSIVO E HIPOTENSIÓN ARTERIAL	30
1.4. PAPEL DE LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS EN LA MEJORA DEL CONTROL DE LA HTA.....	32
2. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS GENERALES Y ESPECÍFICOS.....	37
3. MÉTODOS.....	41
3.1. DISEÑO Y CRITERIOS DE INCLUSIÓN	41
3.1.1. Estudio IBERICAN	41
3.1.2. Estudio PRESCAP	42
3.1.3. Estudio Control-RCV	43
3.2. VARIABLES ANALIZADAS	43
3.2.1. Estudio IBERICAN	43
3.2.2. Estudio PRESCAP	46
3.2.3. Estudio Control-RCV	47
3.3. ASPECTOS ÉTICOS	49
3.4. ANÁLISIS ESTADÍSTICO	49
4. TRABAJOS PUBLICADOS.....	53
4.1. ARTÍCULO 1. CLINICAL CHARACTERISTICS, TREATMENT, AND BLOOD PRESSURE CONTROL IN PATIENTS WITH HYPERTENSION SEEN BY PRIMARY CARE PHYSICIANS IN SPAIN: THE IBERICAN STUDY.	53

4.2. ARTÍCULO 2. PREVALENCE OF HYPOTENSION IN HYPERTENSIVE TREATED PATIENTS WITHIN THE PRIMARY CARE SETTING. THE PRESCAP 2010 STUDY	65
4.3. ARTÍCULO 3. UTILIDAD DE UNA APLICACIÓN WEB INTERACTIVA EN LA MEJORA DEL CONTROL DE LOS FACTORES DE RIESGO CARDIOVASCULAR. PROYECTO CONTROL-RCV	75
5. DISCUSIÓN.....	91
5.1 PREVALENCIA DE LA HTA.....	91
5.2. CONTROL DE LA PA.....	93
5.3. TRATAMIENTO DE LA HTA.....	94
5.4. COMPLICACIONES DEL TRATAMIENTO FARMACOLÓGICO. LA HIPOTENSIÓN.....	97
5.5. COMPLICACIONES CARDIOVASCULARES ASOCIADAS A LA HIPOTENSIÓN ARTERIAL	100
5.6. ESTRATEGIAS PARA MEJORAR EL CONTROL DE LA PA A TRAVÉS DE LA ADHERENCIA A HÁBITOS DE VIDA	103
5.7. LIMITACIONES Y FORTALEZAS.....	108
5.8. ¿QUÉ APORTAN LOS RESULTADOS DE LA TESIS DOCTORAL?	110
6. CONCLUSIONES.....	115
7. BIBLIOGRAFÍA.....	119
8. ANEXOS	141
8.1. PUBLICACIONES INCLUIDAS EN ESTA TESIS (3).....	141
8.2. ÍNDICE DE FIGURAS	144
8.3. ÍNDICE DE TABLAS	144
8.4. INFORME DE DICTAMEN FAVORABLE DE LOS COMITÉS ÉTICOS Y DE INVESTIGACIÓN CLÍNICA	145
8.5. AUTORIZACIÓN PARA EL USO DE LOS ARTÍCULOS QUE FORMAN PARTE DEL COMPENDIO, Y EL USO DE TABLAS Y FIGURAS	148
8.6. ANÁLISIS DE LAS CITAS DE LOS 3 ARTÍCULOS QUE FORMAN EL COMPENDIO. FUENTE: WEB OF SCIENCE (WOS)	151

1

Introducción

1. INTRODUCCIÓN

La hipertensión arterial (HTA), es uno de los principales factores de riesgo cardiovascular (FRCV). Es diagnosticada, tratada y seguida en el ámbito de la Atención Primaria (AP), y constituye uno de los FRCV más difíciles en su manejo. Por un lado, se trata de una enfermedad asintomática, que debe ser cribada de forma oportunista en AP, como nivel asistencial más próximo al paciente. Con el diagnóstico, las primeras recomendaciones respecto a los hábitos de vida y el tratamiento farmacológico se deben instaurar en AP. Sin embargo, por diversos motivos que se irán analizando a lo largo de la tesis, el grado de control en pocos estudios supera el 50% de los pacientes en tratamiento [1,2]. La principal paradoja del tratamiento de la HTA y fundamental dificultad en el mismo es la posibilidad de inducir descensos muy intensos de la presión arterial (PA), hipotensión arterial, que se ha asociado en muchos estudios con un peor pronóstico cardiovascular. Esta hipotensión está causada principalmente por un tratamiento antihipertensivo excesivamente intensivo, en pacientes que no han incorporado cambios en los hábitos de vida del. Una estrategia intermedia, recomendada en las guías, en los pacientes con ligera elevación de la PA, que ya reciben tratamiento farmacológico combinado, sería reevaluar la adherencia al tratamiento farmacológico y los hábitos de vida, lo que podría permitir mejorar el control y alcanzar objetivos de PA [1,2]. Por otra parte, una de las estrategias más en auge, debido a la popularización de aplicaciones, así como otros tipos de ayudas tecnológicas, es la utilización de estos recursos que a partir de la información de la actividad física o incluso de la dieta o toma de medicación del paciente pudieran ayudar a modificar los hábitos de vida con una mejor adherencia, y no ser precisos cambios farmacológicos [3].

1.1. EPIDEMIOLOGÍA DE LA ENFERMEDAD CARDIOVASCULAR

A nivel global, las enfermedades cardiovasculares (ECV) constituyen la principal causa de morbilidad y mortalidad, y se espera que siga siendo así en los próximos años. Así, en un

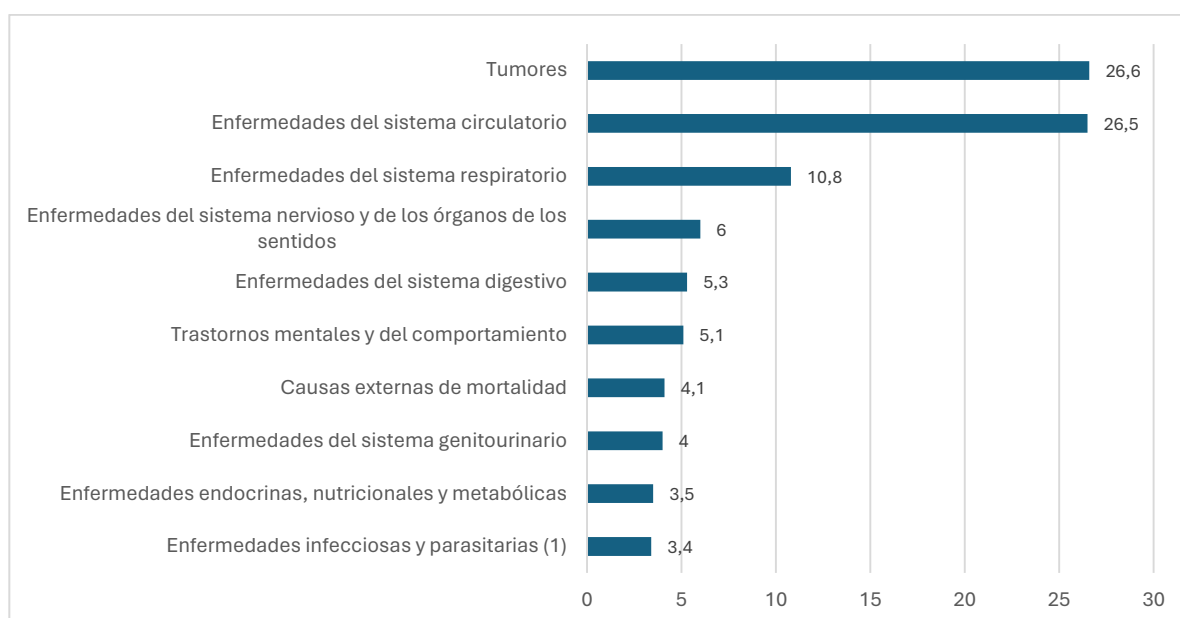
reciente trabajo, en el año 2022, las primeras 10 causas de muerte, por este orden, fueron la cardiopatía isquémica, el ictus, la enfermedad pulmonar obstructiva crónica, las infecciones respiratorias del tracto inferior, COVID-19, el cáncer de pulmón, la enfermedad de Alzheimer, las enfermedades neonatales, la diabetes y la enfermedad renal crónica. Para el 2050, se estima que las principales causas de muerte serán la cardiopatía isquémica, el ictus, la enfermedad pulmonar obstructiva crónica, la enfermedad de Alzheimer, la enfermedad renal crónica, las infecciones del tracto respiratorio inferior, la cardiopatía hipertensiva, el cáncer de pulmón, la diabetes y la cirrosis hepática. En cuanto a los años de vida ajustados por la discapacidad (DALYs), las 5 primeras causas de reducción en 2022 fueron la cardiopatía isquémica, las enfermedades neonatales, el ictus, las infecciones respiratorias del tracto inferior y la diabetes, mientras que para el 2050 se estima que serán la cardiopatía isquémica, el ictus, la diabetes, la enfermedad pulmonar obstructiva crónica y las enfermedades neonatales [4].

En España, las ECV constituyen la segunda causa de muerte en nuestro país, Gráfica 1. Así, en el año 2023, el 26,6% de las muertes se debieron a tumores, el 26,5% a enfermedades del sistema circulatorio, y el 10,8% a enfermedades del sistema respiratorio. Globalmente, la mortalidad de las ECV es similar en hombres y en mujeres, si bien las causas concretas difieren por sexos. Mientras que en las mujeres la primera causa de muerte CV son las enfermedades cerebrovasculares, seguidas de la insuficiencia cardiaca y la cardiopatía isquémica, en los varones, la causa más frecuente de muerte fue la cardiopatía isquémica, seguida de la enfermedad cerebrovascular y la insuficiencia cardiaca [5].

Como consecuencia del envejecimiento de la población y de los cambios en el estilo de vida, la prevalencia de factores de riesgo como la HTA, diabetes y obesidad están aumentando de manera progresiva, lo que sin duda explica en parte que las ECV continúen siendo la principal causa de muerte en los próximos años [6-8]. El control adecuado de los factores de riesgo CV (FRCV) es fundamental para disminuir la morbimortalidad CV, tanto en prevención primaria como secundaria [9-12]. Desafortunadamente, al igual que ocurre en otros países de nuestro entorno [13-15], en España el control de los diferentes FRCV es francamente mejorable [16-18]. Esto se debe tanto a la adquisición de unos estilos de vida inadecuados en un elevado porcentaje de la población (sedentarismo, dieta,

hábito tabáquico, etc.), como a una insuficiente adherencia al tratamiento por parte del paciente o a una escasa intensificación de las terapias farmacológicas por parte del médico [19,20]. De hecho, la tendencia de obesidad y de HTA es creciente, lo que se asocia con un mayor riesgo de complicaciones CV y renales [8,21]. Tampoco hay que olvidar los factores ambientales, por su impacto sobre los FRCV [22]. Esto, junto con el envejecimiento de la población, harán que las ECV continúen siendo la principal causa de muerte en nuestro medio [5]. En consecuencia, se hace necesario desarrollar estrategias que permitan mejorar, mediante un enfoque integral, el control global de los FRCV [19,20,23].

Figura 1. 10 primeras causas de defunciones en España, por capítulos de la CIE-10. Datos provisionales del Año 2023. Elaboración propia (1). (Valores en porcentajes).



¹ Covid-19 se incluye en el grupo de las enfermedades infecciosas y parasitarias

1.2. HIPERTENSIÓN ARTERIAL Y ENFERMEDAD CARDIOVASCULAR

Existe una relación directa entre el aumento de los niveles de presión arterial (PA) y la morbilidad CV, incluyendo la cardiopatía isquémica, el ictus, la enfermedad arterial periférica, la enfermedad renal crónica, la insuficiencia cardiaca y la mortalidad CV, entre otros [7,24].

De hecho, la HTA es la primera causa de muerte y discapacidad en todo el mundo y uno de los principales factores de riesgo modificables para el desarrollo de ECV [25]. Desafortunadamente, a pesar de los esfuerzos realizados en las últimas décadas para reducir el impacto de la HTA sobre la incidencia de ECV mediante la reducción de las cifras de PA con el tratamiento antihipertensivo [26,27], el hecho es que la concienciación, el tratamiento y el control de la PA siguen siendo subóptimos en todo el mundo [7,28]. Esto es especialmente llamativo en determinados subgrupos de riesgo, como la obesidad, la diabetes, en donde es más difícil lograr los objetivos de control, lo que es importante debido a la prevalencia creciente de estas entidades, principalmente por los cambios en los hábitos de vida [29,30].

Estudios poblacionales realizados en España han demostrado que alrededor de un tercio de los adultos tienen HTA (más del 60% en aquellos mayores de 65 años) [31,32], pero en estudios asistenciales, que utilizan muestras de pacientes atendidos en AP, estas cifras alcanzan el 50%-60% de los pacientes [33,34]. Así, por ejemplo, en el estudio IBERICAN, que analizó a 8066 atendidos en diferentes centros de salud en España (edad media 57,9 años, 54,5% mujeres), el 48,0% presentaban HTA (53,2% en los varones, 43,6% en las mujeres) [34].

Desafortunadamente, estudios que analizaron el grado de control de la PA mostraron que sólo la mitad de los pacientes hipertensos tratados están adecuadamente controlados, lo que se traduciría en cerca de 30.000 muertes CV anuales atribuibles exclusivamente a este FRCV [35]. Por lo tanto, es urgente mejorar la concienciación, el tratamiento y el control de la PA en nuestro país, mediante una mejor formación y un mayor uso de aquellos tratamientos que se han mostrado más eficaces, en particular un mayor empleo de la terapia combinada en un solo comprimido, para mejorar la adherencia al tratamiento [35]. Incluso el solo hecho de que las guías marquen unos objetivos más estrictos de PA ya tendría un potencial efecto beneficioso a la hora de reducir las cifras de PA [36]. Asimismo, las estrategias globales planteadas desde el sistema de salud también han demostrado su utilidad para mejorar el control de la PA [37].

Diversos estudios han mostrado que el aumento en el uso de la terapia combinada, especialmente cuando se emplean asociaciones en un solo comprimido, ha tenido un impacto positivo en el mayor control de la HTA. Sin embargo, aparentemente el precio de

los fármacos más potentes y sus combinaciones fijas parecían una limitación para alcanzar un grado de control óptimo de la PA [33,38-40]. Afortunadamente, la financiación de estos fármacos se ha visto modificada en la última década con la llegada de medicamentos genéricos y ha habido un cambio en las guías de práctica clínica que promueven un abordaje más integral del riesgo CV, así como el tratamiento precoz e intensivo desde el inicio, modificando incluso los objetivos tensionales en grupos de riesgo. En este contexto, parece deseable conocer la situación actual del manejo y control de los pacientes hipertensos en España.

Por otro lado, la AP es el mejor escenario para promover el manejo, seguimiento y control de los FRCV, incluida la HTA. Y es que es en este ámbito desde donde se puede hacer un seguimiento más pormenorizado, pues es donde mejor se conoce al paciente, estableciendo una relación estrecha, que permite realizar las medidas más precisas, establecer protocolos de actuación compartida entre personal médico y de enfermería, disminuir la inercia terapéutica, facilitar el autocontrol del paciente, para obtener los objetivos marcados de mejor control de la PA [34,41].

En estos años, desde los últimos estudios disponibles, se han producido cambios importantes (estrategias terapéuticas disponibles, su menor coste, recomendaciones más concretas en las guías, entre las más importantes de las citas), que hacen necesario actualizar estos resultados en una cohorte de pacientes contemporánea, que permita conocer el impacto de las guías de HTA y las terapias modernas en el manejo y logro del control de la PA, así como aquellos factores asociados con el control de la PA. Además, también es importante determinar si los factores predictivos de desarrollar HTA han cambiado con el tiempo. El estudio **IBERICAN** (Identificación de la población española en riesgo cardiovascular y renal) es un estudio de cohortes, prospectivo, actualmente en marcha, cuyo objetivo principal es determinar la frecuencia, incidencia y distribución geográfica de los FRCV en adultos atendidos en AP en España [34,42,43], y por lo tanto, constituye una magnífica oportunidad para describir el perfil clínico de los pacientes con HTA, así como el riesgo de desarrollarla, analizar el tratamiento antihipertensivo y las tasas de control de PA en España [43].

1.3. TRATAMIENTO ANTIHIPERTENSIVO E HIPOTENSIÓN ARTERIAL

Los objetivos de PA recomendados por las guías han ido variando a lo largo del tiempo, Tabla 1. Así, mientras que las directrices de la Sociedad Europea de Hipertensión de 2007 sugerían "la PA, cuanto más baja, mejor", especialmente en pacientes con mayor riesgo [44], en 2009 la misma Sociedad consideró debido al riesgo de hipotensión, un objetivo de PA en el rango de 130-139/80-89 mmHg [45]. En 2013, las guías europeas, en línea con el Joint National Committee-8 (JNC-8), recomendaban un objetivo de PA inferior a 140/90 mmHg para el conjunto de pacientes hipertensos [46,47], y las guías europeas de 2018 recomendaban un objetivo de PA de menos de 130/80 mmHg (pero no <120/70 mmHg) para la población hipertensa <65 años y menos de 140/80 mmHg (pero no <130/70 mmHg) en personas mayores (≥ 65 años) [48]. La guía americana de 2018 recomienda un objetivo de PA inferior a 130/80 mmHg para todos los pacientes [49]. La guía más reciente de la Sociedad Europea de Hipertensión Arterial de 2023 recomienda en pacientes de 18 a 64 años un objetivo de PA <130/80 mmHg, en los pacientes de 65 a 79 años un objetivo inicial de PA <140/80 mmHg y considerar <130/80 mmHg si el tratamiento antihipertensivo es bien tolerado, mientras que en ≥ 80 años se considera adecuado una PA sistólica en el rango de 140-150 mmHg, si bien si se tolera, se puede considerar un objetivo en el rango 130-139 mmHg, aunque con cautela si la PA diastólica está por debajo de 70 mmHg [50].

Tabla 1. Objetivos de presión arterial en últimas Guías de la Sociedad Europea de Hipertensión arterial. Elaboración propia.

Año	Población general. PAS / PAD	Mayores de 80 años	Diabetes	Enfermedad cardiovascular establecida
2007	< 140/90	< 140/90	<130/80	<130/80
2009	130-139/80-85	No evidencias para <140	No evidencias para <130	< 130/80, pocas evidencias
2013	< 140/90	140-150/90	<140/85	< 140/90
2018	< 140/90. <130/80 si se tolera.	130-140/80 si se tolera.	<140/85	< 140/90 <130/80 si se tolera.
2023	18-64 años: 130-139/70-79. 120-129 si se tolera. 65-79 años: 130-139/70-79. si se tolera. No <120	140-150 y 130-139 / 70-79. si se tolera. No <130	130-139 / 70-79	Ictus: < 140/80 EC e IC (FEr): <130/80

Presión arterial en mmHg.

PAS: presión arterial sistólica, PAD. Presión arterial diastólica, EC: enfermedad coronaria, IC: insuficiencia cardíaca, FEr: fracción de eyección reducida.

Ahora bien, aunque un objetivo más estricto se asocia con un menor riesgo de eventos CV [51] especialmente en el estudio SPRINT que mostró que un objetivo de PA sistólica más estricto (<120 frente a <140 mmHg) se asociaba con una reducción del 30% en el riesgo de muerte y enfermedad CV [52], también se observó un mayor riesgo de hipotensión y síncope [52,53]. Distintos estudios han demostrado que reducciones excesivas de la PA podrían ser perjudiciales en algunos pacientes [54-56].

En este momento, la posible existencia de una curva en J sigue siendo un tema de discusión. La curva en J implica que tanto los niveles altos como los excesivamente bajos de PA con el tratamiento antihipertensivo se asocia con un mayor riesgo CV. Así, parece que existe un valor más bajo de PA (nadir), que representa un punto en el que la PA es demasiado baja como para mantener una perfusión adecuada de los órganos vitales. Esto es especialmente importante en la PA diastólica y en pacientes con enfermedad coronaria [57,58]. Aunque no está claramente establecido, diferentes estudios han demostrado que niveles de PA inferiores a 110/70 mmHg podrían aumentar el riesgo CV, otros estudios han sugerido que la curva en J podría ser diferente según el tipo de órgano y, en consecuencia, la PA óptima a alcanzar para cada órgano [59-62].

En cuanto a la prevención del ictus, los ensayos TNT, ONTARGET, ACCORD Y PROGRESS no encontraron una curva en J [58,63-66]. Pero algunos datos sugieren que, si existe la curva en J para los pacientes con cardiopatía isquémica, con un nadir de 120 mmHg para PAS, probablemente como consecuencia de la irrigación coronaria, que sucede durante la diástole, y con poca capacidad de autorregulación a diferencia del cerebro, siendo el corazón sea más susceptible a isquemia en caso de descensos significativos de la PA. En el caso del accidente cerebrovascular, los objetivos de PA serán más bajos, con valores de 110-120 para PAS. En cambio, para la cardiopatía isquémica se recomienda un objetivo tensional habitual, entre 120-130 mmHg de PAS [67]. Además, otros estudios han cuestionado la existencia de la curva en J [68,69].

Algunas guías clínicas recomiendan la desprescripción de medicamentos antihipertensivos a pacientes mayores con presión arterial normal, en los casos en que los posibles daños del tratamiento pueden superar los beneficios, con datos que sugieren que no se debe intentar la reducción de la medicación antihipertensiva en muchos pacientes mayores con PAS controlada [70].

En consecuencia, alcanzar los objetivos de PA en la población hipertensa sin aumentar el riesgo de efectos secundarios relacionados con el tratamiento antihipertensivo, en particular, la hipotensión, debería ser uno de los principales objetivos de los médicos de AP [32-38]. El estudio **PRESCAP 2010** (Estudio de corte transversal para la valoración de la presión arterial y su grado de control en población hipertensa española en centros de Atención Primaria) fue un estudio multicéntrico y transversal, cuyo objetivo fue evaluar las tasas de control de la PA y el perfil clínico de los pacientes hipertensos tratados en AP en España. Además, se analizó la prevalencia de hipotensión en pacientes a tratamiento y qué factores se asociaban a su desarrollo [71].

1.4. PAPEL DE LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS EN LA MEJORA DEL CONTROL DE LA HTA

En los últimos años, con la globalización de las nuevas tecnologías y abaratamiento de costes, se han desarrollado diferentes aplicaciones informáticas, algunas basadas en inteligencia artificial, destinadas tanto a los pacientes como a los médicos, con el objetivo de mejorar el control de los FRCV (desde apps para la monitorización de la actividad física tan común hoy día en cada dispositivo móvil, pasando por otras más específicas que pueden ayudar en la deshabituación tabáquica, o en la monitorización y el control de las glucemias) [72-74]. En la mayoría de los casos, el empleo de estas aplicaciones se ha asociado con una mejoría de algunos de ellos, con diferente grado de intensidad [75-78]. Así, por ejemplo, una App de coaching de estilo de vida basada en teléfonos inteligentes tuvo un impacto positivo sobre la pérdida de peso y la reducción de la masa grasa corporal en una población comunitaria que presenta alteraciones metabólicas moderadas [75]. Y es que el empleo de App móviles de coaching para promover cambios en el estilo de vida podría tener efectos positivos para reducir el riesgo CV, al menos a corto plazo [76-80].

Y es que estas nuevas tecnologías de la información y de la comunicación facilitan un método complementario de interacción entre distintos profesionales y de estos con sus pacientes, incorporando estrategias de refuerzo y competitividad dirigidas a la optimización de la práctica asistencial y la obtención de resultados en salud. La monitorización por medio de una aplicación móvil de la evolución de pacientes que pasan a someterse a un estricto seguimiento por parte de sus médicos y la educación sanitaria mediante los informes

generados por la propia App, puede detectar déficits y puede ayudar a conseguir avances en la consecución de objetivos de control de los diversos FCRV y terapéuticos, incluyendo el seguimiento de la PA en el día a día, de manera más estricta de lo que se realiza una Automedida domiciliaria de la presión arterial (AMPA) [72-78]. Sin embargo, desconocemos el impacto que podría tener el empleo de estas aplicaciones en el control global del riesgo CV en España.

Con el objetivo de mejorar el control del riesgo CV de los pacientes en España, se desarrolló el **proyecto Control-RCV** (Mejora del riesgo cardiovascular y objetivos de control mediante el uso de una aplicación para teléfono móvil), a través de una web app específicamente diseñada www.controlrcv.com. Esta web app permite el registro de datos de los pacientes y generar un informe donde se indican los objetivos ideales comparándolos con los datos reales del paciente, ayudando al médico a establecer estrategias de educación y motivación en la consulta [79].

2

Hipótesis y objetivos

2. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS GENERALES Y ESPECÍFICOS

En los últimos años se han producido cambios relevantes en el tratamiento antihipertensivo, ha habido un mayor conocimiento de la enfermedad y los objetivos de PA recomendados por las guías de práctica clínica han ido evolucionando. En consecuencia, es imprescindible conocer el impacto que han tenido todos estos cambios sobre el control de la HTA en España, para conocer los aspectos sobre los que habría que incidir o mejorar. Por otra parte, el tratamiento antihipertensivo más intensivo lleva inherente un mayor riesgo de hipotensión. Ahora bien, ¿cuál es el impacto real de la hipotensión arterial y qué factores van a ayudar a reconocer mejor a aquellos pacientes que están en riesgo? Por otra parte, las nuevas tecnologías van a resultar muy útiles para mejorar el control de los pacientes con patologías crónicas. Pero ¿cuál es el impacto actual de estas tecnologías en el control de los FRCV?

Los objetivos de la tesis que se presenta aparecen en la Tabla 2.

Tabla 2. Objetivos de la presente tesis. Elaboración propia.

Objetivos Generales	Conocer el manejo actual y grado de control de PA en pacientes hipertensos en seguimiento en AP en España.
	Conocer la prevalencia actual de hipotensión asociada al tratamiento antihipertensivo.
	Investigar el impacto de una aplicación informática sobre el grado de control de los FRCV.
Objetivos Específicos	Conocer el perfil clínico de los pacientes hipertensos que acuden a AP en España.
	Determinar las variables asociadas al control de la PA.
	Investigar las variables asociadas con la presencia de hipotensión.
	Analizar el impacto de una web-app, en la mejora de los estilos de vida, control de los FRCV y reducción del riesgo CV de los pacientes.

3

Métodos

3. MÉTODOS

3.1. DISEÑO Y CRITERIOS DE INCLUSIÓN

Para dar respuesta a los objetivos de la presente tesis, se han utilizado los datos aportados por tres trabajos en los que participó activamente como investigador: IBERICAN, PRESCAP y proyecto Control-RCV.

3.1.1. Estudio IBERICAN

El estudio **IBERICAN** [34,42,43] es un estudio epidemiológico, multicéntrico, observacional, de cohorte con un seguimiento planificado de 10 años, en el que se han reclutado 8.066 pacientes entre 18 y 85 años por 519 médicos de AP del Sistema Nacional de Salud español entre abril 2014 y octubre de 2018, mediante muestreo no probabilístico consecutivo. En la Tabla 3 se presenta la distribución geográfica de los médicos participantes.

Se estimó el tamaño de la muestra en 4.200 a 6.300 pacientes para predecir de 10 a 15 eventos CV durante el seguimiento. A esta cifra se le añadió un 10% de posible pérdida de pacientes a lo largo del seguimiento, por lo que el número final aumentó hasta un tamaño de 6.600 pacientes. Cuando finalizó el período de reclutamiento se incluyeron 8.066 pacientes con datos válidos para el análisis. Para dar respuesta al objetivo principal del estudio **IBERICAN** se planificó un doble análisis: un diseño longitudinal para responder preguntas sobre la incidencia de FRCV y ECV, y un diseño transversal planificado para responder preguntas sobre prevalencia. En este trabajo se han incluido los datos del diseño transversal previsto para conocer la prevalencia de HTA y su asociación con el resto de las variables asociadas.

Tabla 3. Distribución del número de investigadores y pacientes por Comunidad Autónoma (34). Adaptado con permiso del autor.

Comunidad Autónoma	Investigadores		Pacientes		Habitantes	Pacientes por 100.000 habitante
	n	%	n	%		
Andalucía	72	13,6	1.289	16,0	8.426.405	15,3
Aragón	15	2,8	118	1,5	1.320.794	8,9
Cantabria	11	2,1	99	1,3	581.684	17,0
Castilla La Mancha	32	6,0	598	7,4	2.035.505	29,4
Castilla y León	43	8,1	563	7,0	2.408.083	23,4
Cataluña	42	7,9	678	8,4	7.565.099	9,0
Ceuta	0	0,0	0	0,0	84.843	0
Comunidad de Madrid	58	10,9	770	14,2	6.640.705	17,4
Comunidad Valenciana	78	14,7	744	9,6	4.974.475	15,5
Extremadura	49	9,2	608	9,2	1.065.371	69,8
Galicia	45	8,5	250	7,5	2.700.330	22,5
Islas Baleares	15	2,8	377	3,1	1.187.808	21,0
Islas Canarias	17	3,2	50	4,7	2.207.225	17,1
La Rioja	3	0,6	36	0,6	313.582	15,9
Melilla	4	0,8	23	0,5	84.714	42,5
Navarra	2	0,4	190	0,3	649.966	3,5
País Vasco	17	3,2	294	2,4	2.178.048	8,7
Principado de Asturias	13	2,4	224	3,7	1.022.293	28,8
Región de Murcia	15	2,8	1.289	2,8	1.487.698	15,1
Total	531		8.066		46.934.628	17,2

3.1.2. Estudio PRESCAP

En el estudio **PRESCAP** [71], un total de 2.635 médicos de AP incluyeron consecutivamente hasta 5 pacientes que cumpliesen los criterios de inclusión: sujetos de ambos sexos, de al menos 18 años de edad, con diagnóstico establecido de HTA y tratados con terapia antihipertensiva durante al menos 3 meses previos a la inclusión. Se excluyeron del estudio los pacientes con diagnóstico reciente de HTA (<6 meses) o aquellos en tratamiento antihipertensivo durante <3 meses de reclutamiento. Fueron seleccionados 12.961 pacientes. Los pacientes se encontraban asintomáticos, y acudieron al consultorio para medirse su PA de forma rutinaria.

3.1.3. Estudio Control-RCV

El **proyecto Control-RCV** [79] fue un estudio observacional en el que 167 médicos de AP de España y seleccionados mediante muestreo no probabilístico incluyeron de manera consecutiva a los primeros 4 pacientes que acudieron a la consulta por cualquier motivo y cumplieran los criterios de selección. Los pacientes debían tener una edad entre 18 y <80 años, un riesgo CV alto o muy alto evaluado por SCORE, con o sin ECV previa, y con diagnóstico y mal control de al menos una de las siguientes condiciones en el momento de la inclusión: HTA, hipercolesterolemia o diabetes. 379 pacientes fueron seleccionados.

3.2. VARIABLES ANALIZADAS

3.2.1. Estudio IBERICAN

Los pacientes incluidos en el estudio **IBERICAN** fueron tratados y seguidos según la práctica clínica habitual. En consecuencia, las recomendaciones farmacológicas y no farmacológicas se realizaron según el criterio de los médicos y no se realizaron recomendaciones específicas por participar en el estudio. Al inicio del estudio se recogieron las variables: datos sociodemográficos, FRCV (edad, HTA, obesidad, tabaquismo, diabetes, hipercolesterolemia y sedentarismo), daño orgánico mediado por la HTA (hipertrofia ventricular izquierda que se estableció en función de la información suministrada por el investigador, pudiendo establecerse el diagnóstico por electrocardiograma [índice de Sokolow-Lyon index > 3,5 mV; RaVL > 1,1 mV; producto del voltaje de Cornell > 244 mV*ms] y/o ecocardiograma [masa del ventrículo izquierdo > 115 g/m² en varones; > 95 g/m² en mujeres]; microalbuminuria por cociente albumina/creatinina >30 mg/g, el índice tobillo/brazo (ITB) patológico, que se consideró con valores < 0,9, la presión de pulso > 60 mm Hg en mayores de 65 años y el FGe 30-59 ml/min) y ECV establecida (cardiopatía isquémica, accidente cerebrovascular, enfermedad arterial periférica, insuficiencia cardíaca, retinopatía, enfermedad renal crónica y fibrilación auricular). En la Tabla 4 se muestran las variables recogidas. Las variables se definieron de acuerdo con las guías de 2013 de las Sociedades Europeas de Hipertensión y Cardiología (ESH/ESC) [46], que eran las guías vigentes en el momento de la inclusión de los pacientes. La obesidad se definió como un índice de masa corporal >30 kg/m² y el

sedentarismo como la realización de menos de 30 min de actividad física diaria o la ausencia de actividad física. Los datos analíticos de la bioquímica sérica se recogieron a partir de las pruebas realizadas en los laboratorios locales dentro de los últimos seis meses anteriores a la inclusión. La estratificación del riesgo CV de los pacientes se realizó siguiendo las tablas SCORE para países de bajo riesgo, estratificación recomendada en el momento del reclutamiento [46]. Los pacientes fuera de los límites de edad para las tablas SCORE se consideraron como la edad más cercana al intervalo correspondiente. Los datos se recopilaron en un cuaderno de recogida de datos electrónico específicamente desarrollado para el estudio.

Tabla 4. Definición de las variables y criterios utilizados para su categorización (34). Adaptado con permiso de autor.

Situación laboral	Activo: estar en paro o trabajando. Inactivo: jubilado, estudiante o tareas domésticas.
HTA	Se consideró hipertenso al paciente diagnosticado como tal, o que estuviera tomando medicación antihipertensiva. La medida de la presión arterial se realizó con el paciente sentado, después de 5 minutos de reposo, mediante 2 determinaciones y obteniendo la media, según indican las recomendaciones europeas del año 2013. Se consideró mal control cuando las cifras de presión arterial eran superiores a 140/90 mmHg, excepto en los mayores de 80 años, en los que se consideró una PA sistólica entre 150 y 140 mmHg, y en los pacientes con diabetes en los que el objetivo de PA diastólica era <85 mmHg
DM	Se consideró diabético al paciente diagnosticado como tal, o que estuviera tomando medicación antidiabética. Se consideró mal control cuando la HbA1c era superior a 7% en la mayoría de los pacientes, aunque se individualizó según los criterios de la red GedAPS.
Hipercolesterolemia	Se consideró hipercolesterolemia al paciente diagnosticado como tal, o que estuviera tomando medicación hipolipemiente o si en la analítica se detectaban concentraciones de lípidos elevadas en función del riesgo cardiovascular del paciente: colesterol total ≥ 200 mg/dl, c-LDL ≥ 130 mg/dl, c-HDL <40 mg/dl en varones o <50 mg/dl en mujeres o triglicéridos ≥ 200 mg/dl, para pacientes con Riesgo Cardiovascular normal, o colesterol total ≥ 175 mg/dl, c-LDL ≥ 100 mg/dl, c-HDL <40 mg/dl en varones o <46 mg/dl en mujeres o triglicéridos ≥ 150 mg/dl, para pacientes con Riesgo Cardiovascular elevado. Además, se consideró mal control si no alcanzaba estos objetivos.
Obesidad	Se definió la obesidad como la existencia de un IMC ≥ 30 kg/m ² , midiendo el peso y la talla en la visita de inclusión.
Obesidad abdominal	Se define como la presencia del perímetro abdominal elevado (≥ 102 cm en varón y ≥ 88 cm en mujer) medido en el punto medio entre la cresta ilíaca y el reborde costal.
Síndrome metabólico (SM)	De acuerdo a la definición armonizada del consenso internacional que requiere la presencia de tres de los cinco criterios siguientes: a) elevación de glucemia en ayunas (≥ 100 mg/dl) o recibir tratamiento antidiabético con insulina o antidiabéticos orales; b) elevación de la presión arterial sistólica ≥ 130 mmHg o diastólica ≥ 85 mmHg o recibir tratamiento farmacológico antihipertensivo; c) valores de cHDL < 40 mg/dl (varones) o < 50 mg/dl (mujeres); d) triglicéridos ≥ 150 mg/dl, y el perímetro abdominal ≥ 102 cm (varones) o ≥ 88 cm (mujeres).

Sedentarismo	Se definió sedentarismo como la realización de una actividad física inferior a 30 min de paseo diario de intensidad moderada durante al menos 4 días, según la información obtenida a través de la anamnesis.
Tabaquismo	Se define como fumador a aquella persona que refiere en el último mes previo a la inclusión en el protocolo consumir tabaco (cigarros, puros y pipa), al menos una unidad a lo largo del mes, y exfumador al paciente que no ha fumado en el último año. Se consideró fumador en proceso de abandono a aquel sujeto que no ha fumado en el último mes, pero no ha alcanzado el año sin consumo. Se consideró no fumador al que nunca ha fumado.
Alcoholismo	Se consideró consumo de riesgo cuando en la entrevista clínica el paciente refería una ingesta por día superior a 4 unidades en los varones (40 g) y 3 unidades en las mujeres (30 g).
Antecedentes familiares de ECV precoz	Se consideró el antecedente familiar de ECV prematura cuando algún familiar de primer grado presentó un evento CV antes de los 55 años de edad, en caso de varón, o 60 años, en caso de mujer.
Enfermedad Cardiovascular	Se estableció que un paciente presentaba CI cuando constase documentalmente en la historia clínica los antecedentes o diagnóstico de angor, infarto agudo de miocardio o que se le hubiese realizado algún tipo de revascularización coronaria. Se consideró que un paciente padecía una IC, cuando constase en la historia clínica este antecedente. La enfermedad cerebrovascular se definió cuando figuraba en la historia clínica el antecedente o diagnóstico de ictus hemorrágico, ictus isquémico, ataque isquémico transitorio (AIT), estenosis carotídea o se le hubiese practicado una intervención vascular sobre la arteria carótida por aterosclerosis de la misma. Se consideró que un paciente presentaba arteriopatía periférica o EAP cuando el valor del índice tobillo brazo medido por el investigador era $<0,9$ en al menos un miembro, constase en la historia clínica el antecedente o hubiese sido sometido a algún tipo de revascularización en arterias de extremidades inferiores.
Nefropatía	Se definió proteinuria al CAC mayor de 300 mg/24 horas. Se estimó el filtrado glomerular según la fórmula CKD-EPI. En base a esto, se clasificó la enfermedad renal crónica en los siguientes estadios: - Estadio 1: FGe G1 con albuminuria aumentada A2 o A3. - Estadio 2: FGe G2 con albuminuria aumentada A2 o A3. - Estadio 3a: FGe G3a con normoalbuminuria A1 o albuminuria aumentada A2 o A3. - Estadio 3b: FGe G3b con normoalbuminuria A1 o albuminuria aumentada A2 o A3. - Estadio 4: FGe G4 con normoalbuminuria A1 o albuminuria aumentada A2 o A3. - Estadio 5: FGe G5 con normoalbuminuria A1 o albuminuria aumentada A2 o A3.
Riesgo Cardiovascular	La estratificación de riesgo cardiovascular de los pacientes se realizó siguiendo las tablas SCORE para los países de bajo riesgo, clasificando a los mismos en: muy alto, alto, moderado y bajo riesgo cardiovascular.

AIT: ataque isquémico transitorio, CAC: cociente albúmina/creatinina, cHDL: colesterol de lipoproteínas de alta densidad, CV: cardiovascular, DM: diabetes mellitus, EAP: enfermedad arterial periférica, ECV: enfermedad cardiovascular, FGe: filtrado glomerular estimado, HbA1c: hemoglobina glicosilada, HTA: hipertensión arterial, IC: insuficiencia cardíaca, IMC: índice de masa corporal, c-LDL: lipoproteínas de baja densidad.

Los criterios de control de PA también están de acuerdo con las directrices actuales de la Sociedad Europea de Hipertensión de 2023 [50]. Se registraron los tratamientos prescritos por los médicos en el momento de la inclusión del paciente. También se analizó el número y el tipo de fármacos antihipertensivos en los pacientes hipertensos, incluyendo los inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina (IECA), los antagonistas de los receptores de angiotensina II (ARA II), los diuréticos, los antagonistas de los canales de calcio (ACA), los betabloqueantes, los alfabloqueantes, los inhibidores de la renina y los fármacos de acción central.

3.2.2. Estudio PRESCAP

En el estudio **PRESCAP** se analizaron las siguientes variables del estudio: datos biodemográficos (edad, sexo), exploración física (peso, talla, índice de masa corporal, perímetro de la cintura), FRCV (diabetes, hipercolesterolemia, hipertrigliceridemia, tabaquismo, obesidad y estilo de vida sedentario), parámetros analíticos (glucosa sérica en ayunas, colesterol total, colesterol c-LDL, colesterol c-HDL, triglicéridos), daño orgánico mediado por la HTA (hipertrofia ventricular izquierda por electrocardiograma (índice de Sokolow-Lyon index $> 3,5$ mV; RaVL $> 1,1$ mV; producto del voltaje de Cornell > 244 mV*ms) y/o ecocardiograma (masa ventricular izquierda > 115 g/m² en varones; > 95 g/m² en mujeres, engrosamiento de la pared carotídea (grosor íntima-media $> 0,9$ mm) o placa, microalbuminuria por cociente albúmina/creatinina > 30 mg/g), y ECV (cardiopatía isquémica, ictus y enfermedad renal crónica). Estos datos se recogieron de la historia clínica de cada paciente. Los datos bioquímicos se registraron cuando el análisis de sangre se hubiese realizado dentro de los 6 meses previos a la inclusión. La insuficiencia renal se definió como una tasa de filtración glomerular estimada < 60 ml/min (CKD-EPI). Las medidas de PA se tomaron según las recomendaciones vigentes, con los pacientes sentados y con la espalda apoyada, después de un descanso de 5 minutos, utilizando esfigmomanómetros aneroides o de mercurio calibrados o dispositivos automáticos validados, según la disponibilidad. Se recomendó a los pacientes que dejaran de fumar o beber café dentro de los 30 minutos previos a la evaluación de la PA. La PA de la visita fue el promedio de dos lecturas separadas tomadas por el médico examinador, y se obtuvo una tercera medida cuando hubiese una diferencia de 5 mmHg entre las dos mediciones [44]. La hipotensión se definió como una PA sistólica < 110 mmHg o una PA diastólica < 70

mmHg (basado en estudios previos que sugieren que por debajo de estos valores el riesgo CV del paciente puede estar aumentado) [59,60], y el control adecuado de la PA como una PA <140/90 mmHg. Como resultado, se consideró como hipertensos con buen control de la PA a aquellos pacientes con una PA sistólica 110-139 mmHg y PA diastólica 70-89 mmHg y a aquellos pacientes con PA sistólica ≥ 140 mmHg o PA diastólica ≥ 90 mmHg como hipertensos con mal control de la PA.

3.2.3. Estudio Control-RCV

En el **proyecto Control-RCV**, el mal control de los FRCV: HTA, hipercolesterolemia y diabetes, se definió de acuerdo con las recomendaciones generales de la Guía europea de 2016 sobre prevención de la ECV (HTA: PA $\geq 140/90$ mmHg; lípidos: colesterol c-LDL >100 mg/dL en pacientes de alto riesgo CV y >70 mg/dL en los de muy alto riesgo CV; diabetes: HbA1c >7% en pacientes <10 años de evolución o esperanza de vida larga, HbA1c >8% en pacientes ≥ 10 años de evolución o peor esperanza de vida) [80]. Se excluyeron a aquellos pacientes con diagnóstico de HTA, hipercolesterolemia o diabetes en los 3 meses previos al reclutamiento, antecedentes de hospitalización en los últimos 3 meses previos al inicio del estudio, derivación a un servicio hospitalario para seguimiento de su HTA, hipercolesterolemia o diabetes, embarazo, así como a pacientes con enfermedad grave que supusiera una significativa disminución en su calidad de vida o en situación terminal. En el estudio se realizaron 2 visitas, una basal (visita 1) y otra de seguimiento que debía realizarse a los 4 y 6 meses (visita 2). En la visita 1 se recogieron los antecedentes CV registrados en la historia clínica (HTA, hipercolesterolemia, diabetes, antecedentes de ECV establecida, obesidad, sedentarismo, enfermedad renal crónica) y se calcularon los índices SCORE y Framingham [80-82]. Asimismo, se recogieron datos de la exploración física (PA, talla, peso, índice de masa corporal, perímetro abdominal), hábitos de vida (alimentación, actividad física semanal, alcohol) y parámetros analíticos (perfil lipídico y HbA1c, en caso de diabetes). Se consideraron válidas las analíticas realizadas en los 6 meses previos o 10 días posteriores a la visita inicial. Se registró la información relativa al tratamiento: cumplimiento terapéutico, estilos de vida (recomendaciones sobre restricción de sal, dieta, tabaco, actividad física), grupos farmacológicos (antihipertensivos, antidiabéticos, hipolipemiantes, antiagregantes) y empleo de combinaciones fijas. Finalmente, se analizó

la actitud terapéutica del médico tras valorar las cifras y los objetivos de control de los FRCV en la visita. Toda la información se recogió en una página web específica del estudio. En la visita 2 se realizó una nueva anamnesis (sedentarismo, horas de actividad física semanal, alcohol), exploración física (PA, peso, índice de masa corporal, perímetro abdominal) y se recogieron datos analíticos (perfil lipídico y HbA1c, en caso de diabetes), considerándose válidas analíticas realizadas en los 15 días previos a la visita. Se calcularon los índices SCORE y Framingham, y se estratifica el riesgo CV según SCORE en alto/muy alto riesgo CV [80-82]. También se incluyeron los datos sobre el tratamiento actual, en particular, cumplimiento terapéutico, definido como: siempre, casi siempre o incumplimiento, a partir de una evaluación subjetiva por el médico en función de anamnesis directa y/o si dispone de la información de dispensación en farmacia a partir de la receta electrónica: buena (100%), regular (80-95%) o mala (< 80%), datos de estilos de vida (recomendaciones sobre restricción de sal, dieta, tabaco, actividad física), número de grupos farmacológicos (antihipertensivos, antidiabéticos, hipolipemiantes, antiagregantes, anticoagulantes) y empleo de combinaciones. Finalmente, se analizó el seguimiento de las recomendaciones sobre hábitos de vida (restricción de sal, dieta, tabaco, actividad física) y la actitud terapéutica (decisiones del médico tras valorar cifras y objetivos de control de los FRCV) en la visita. La ecuación de Framingham, que permite estimar el riesgo CV global (muerte coronaria, infarto de miocardio, angina, ictus, ataque isquémico transitorio, claudicación intermitente, insuficiencia cardíaca), considera como de alto riesgo CV a 10 años a los sujetos con una puntuación $\geq 20\%$ [82]. El índice se calculó automáticamente por la aplicación a partir de los parámetros introducidos por el investigador (edad, sexo, tabaco, diabetes, colesterol total y c-HDL, tratamiento antihipertensivo y PA sistólica). El índice SCORE estima el riesgo de desarrollar en 10 años una enfermedad CV mortal. El índice se calculó automáticamente mediante la aplicación a partir de los parámetros introducidos por el investigador (sexo, tabaco, PA sistólica y colesterol total). Se empleó la fórmula basada en las tablas para poblaciones de bajo riesgo, como España [81]. Para los pacientes fuera de los rangos de edad (<40 y > 65 años), la calculadora los proyectó hasta las edades límite de este rango. Asimismo, se clasificó a los sujetos con riesgo CV alto/muy alto en base a las categorías definidas en las guías europeas de prevención CV [80]. Los objetivos de control de FRCV también se basaron en las guías europeas de prevención CV [80].

3.3. ASPECTOS ÉTICOS

El estudio **IBERICAN** fue aprobado por el Comité Ético de Investigación Clínica del Hospital Clínico San Carlos de Madrid el 21 de febrero de 2013 (C.P. IBERICAN-C.I. 13/047-E) y está registrado en <https://clinicaltrials.gov> con el número NCT02261441. Todos los pacientes dieron su consentimiento informado por escrito antes de la inclusión.

El estudio **PRESCAP** fue aprobado por el Comité Ético del Hospital Clínic de Barcelona el 22 de diciembre de 2009, y cada paciente reclutado dio su consentimiento informado por escrito antes de su inclusión.

El estudio **Proyecto Control RCV** fue aprobado por el Comité de Ética de La Investigación con Medicamentos del Hospital Universitario de la Princesa con fecha 25 de abril de 2019 (Acta CEIm 08/19), siendo clasificado por la AEMPS como estudio observacional NO-EPA. Cada paciente reclutado dio su consentimiento informado por escrito antes de su inclusión.

3.4. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Las variables cualitativas se expresaron como frecuencias absolutas (n) y relativas (%) y las cuantitativas como media y desviación estándar (DE). Para la comparación de subgrupos de pacientes, se utilizaron pruebas paramétricas (prueba t de Student) o pruebas no paramétricas (prueba U de Mann-Whitney) para variables cuantitativas, según las características específicas de las variables examinadas. Para comparar porcentajes se utilizó la prueba de chi-cuadrado o prueba de Fisher, según el tamaño de la muestra.

Para evaluar qué factores se asociaron con la presencia de HTA y también aquellas variables que se asociaron de forma independiente con el control de la PA en el estudio **IBERICAN**, se construyeron modelos de regresión logística binaria. Los modelos multivariados comenzaron a construirse introduciendo aquellos factores con un valor de $p < 0,05$ en los análisis bivariados mediante el método de selección automática de variables por pasos hacia atrás. Finalmente, para construir el modelo sólo se consideraron las variables significativas. En ambos casos se presentaron los odds ratios (OR) ajustados y su intervalo de confianza del 95%. En todos los contrastes, la hipótesis nula fue rechazada

cuando el error alfa fue inferior a 0,05. Para evaluar los factores asociados a la presencia de hipotensión en el estudio **PRESCAP** se realizó un análisis de regresión logística utilizando aquellas variables que alcanzaron significación estadística en el análisis bivariado. Se incluyeron como potenciales factores predictivos en el análisis la edad, la obesidad, la diabetes, la enfermedad renal crónica, el sedentarismo, los antecedentes de ECV y la polimedicación.

Para analizar la evolución de las diferentes variables entre las 2 visitas en el **proyecto Control-RCV** se empleó el contraste de hipótesis para muestras pareadas. En el caso de variables continuas se utilizó la t de Student o el test de Wilcoxon dependiendo de la distribución de la variable, y en el caso de variables categóricas se empleó el test McNemar.

El diseño de datos estuvo sujeto a reglas y rangos de consistencia interna para controlar inconsistencias/inexactitudes en la recopilación y tabulación de los datos. La significación estadística se fijó en un valor de $p < 0,05$.

Para el análisis de los datos del estudio IBERICAN y PRESCAP se utilizó el paquete estadístico SPSS versiones 23.0 y 20.0, respectivamente (SPSS, Chicago, IL, EE. UU.) y para el proyecto Control-RCV el paquete estadístico Stata versiones 16.1 y 17.0 (Statacorp) y con R versión 4.0.5. (R Development Core Team).

4

Trabajos publicados

4. TRABAJOS PUBLICADOS

4.1. ARTÍCULO 1. CLINICAL CHARACTERISTICS, TREATMENT, AND BLOOD PRESSURE CONTROL IN PATIENTS WITH HYPERTENSION SEEN BY PRIMARY CARE PHYSICIANS IN SPAIN: THE IBERICAN STUDY.

Autores: Miguel A. Prieto-Díaz^{1,2}, Vicente Pallares-Carratala^{3,4*}, Rafael Manuel Micó-Pérez⁵, Carlos Escobar-Cervantes⁶, Vicente Martín-Sánchez⁷, Antonio Coca⁸, Alfonso Barquilla-García⁹, Sonsoles M. Velilla-Zancada¹⁰, José Polo-García¹¹, Antonio Segura-Fragoso¹², Leovigildo Ginel-Mendoza¹³, Álvaro Hermida-Ameijerías¹⁴, Sergio Cinza-Sanjurjo^{15,16} and the Investigators of the IBERICAN study and of the Spanish Society of Primary Care Physicians SEMERGEN Foundation

¹ Vallobín-La Florida Health Center, Principality of Asturias Health Service, Oviedo, Spain,

² Faculty of Medicine, University of Santiago de Compostela, A Coruña, Spain,

³ Health Surveillance Unit, Mutual Insurance Union, Castellon, Spain,

⁴ Department of Medicine, Jaume I University, Castellon, Spain,

⁵ Xàtiva-Ontinyent Department of Health, Fontanars Dels Alforins Health Center, Valencia, Spain,

⁶ Cardiology Service, La Paz University Hospital, Madrid, Spain,

⁷ Institute of Biomedicine (IBIOMED), Epidemiology and Public Health Networking Biomedical Research Centre (CIBERESP), University of León, León, Spain,

⁸ Hypertension and Vascular Risk Unit, Department of Internal Medicine, Hospital Clínic, University of Barcelona, Barcelona, Spain,

⁹ Trujillo Health Center, Extremadura Health Service, Cáceres, Spain,

¹⁰ Joaquin Elizalde Health Center, Rioja Health Service, Logroño, Spain,

¹¹ Casar de Cáceres Health Center, Extremadura Health Service, Cáceres, Spain,

¹² Epidemiology Unit, Semergen Research Agency, Madrid, Spain,

¹³ Ciudad Jardín Health Center, Andalusia Health Service, Málaga, Spain,

¹⁴ Department of Internal Medicine, University Hospital of Santiago de Compostela, Coruña, Spain,

¹⁵ Milladoiro Health Centre, Health Area of Santiago de Compostela, Health Research Institute of Santiago de Compostela (IDIS), A Coruña, Spain,

¹⁶ Networking Biomedical Research, Centre-Cardiovascular Diseases (CIBERCV), Santiago de Compostela, Spain

Abstract: Objectives

To determine the clinical profile, according to the history of hypertension, the risk of developing hypertension, current antihypertensive treatment and BP control rates in patients with hypertension from the IBERICAN cohort.

Methods

IBERICAN is an ongoing prospective cohort study, whose primary objective is to determine the frequency, incidence, and distribution of CVRF in the adult Spanish population seen in primary care settings. This analysis shows the baseline clinical

characteristics of patients with hypertension. Adequate BP control was defined as BP <140/90 mmHg according to 2013 ESH/ESC guidelines.

Results

A total of 8,066 patients were consecutively included, of whom 3,860 (48.0%) had hypertension. These patients were older (65.8 ± 10.9 vs. 51.6 ± 14.7 years; $p < 0.001$), had more cardiovascular risk factors, target organ damage and cardiovascular disease (CVD) in comparison with those without hypertension. The risk of hypertension increased with the presence of associated CV risk factors and comorbidities, particularly diabetes, obesity and the metabolic syndrome, and decreased with the intensity of physical activity. Regarding antihypertensive treatments, 6.1% of patients did not take any medication, 38.8% were taking one antihypertensive drug, 35.5% two drugs, and 19.6% three or more antihypertensive drugs. Overall, 58.3% achieved BP goals <140/90 mmHg. A greater probability of BP control was observed with increasing age of patients and the greater number of antihypertensive drugs. Blood pressure control was lower in hypertensive patients with diabetes, obesity, the metabolic syndrome, increased urinary albumin excretion, higher pulse pressure, and lack of antihypertensive treatment.

Conclusions

About half of patients attended in primary care settings have hypertension in Spain. Patients with hypertension have a worse CV clinical profile than non-hypertensive patients, with greater association of CVRF and CVD. Around four out of ten patients do not achieve the recommended BP goals, and higher use of combination therapies is associated with a better BP control.

Doi: <https://doi.org/10.3389/fcvm.2023.1295174>



OPEN ACCESS

EDITED BY

Thomas Kahan,
Karolinska Institutet (KI), Sweden

REVIEWED BY

Weimar Kunz Sebba Barroso,
Universidade Federal de Goiás, Brazil
Fredrik Wallentin,
Danderyd University Hospital, Sweden
Costantino Mancusi,
Federico II University Hospital, Italy

*CORRESPONDENCE

Vicente Pallares-Carratala
✉ pallares.vic@gmail.com

RECEIVED 15 September 2023

ACCEPTED 29 November 2023

PUBLISHED 20 December 2023

CITATION

Prieto-Díaz MA, Pallares-Carratala V,
Manuel Micó-Pérez R, Escobar-Cervantes C,
Martín-Sánchez V, Coca A, Barquilla-García A,
Velilla-Zancada SM, Polo-García J, Segura-
Fragoso A, Ginel-Mendoza L, Hermida-
Ameijerías Á, Cinza-Sanjurjo S and the
Investigators of the IBERICAN study and of the
Spanish Society of Primary Care Physicians
SEMERGEN Foundation (2023) Clinical
characteristics, treatment, and blood pressure
control in patients with hypertension seen by
primary care physicians in Spain: the IBERICAN
study.
Front. Cardiovasc. Med. 10:1295174.
doi: 10.3389/fcvm.2023.1295174

COPYRIGHT

© 2023 Prieto-Díaz, Pallares-Carratala,
Manuel Micó-Pérez, Escobar-Cervantes,
Martín-Sánchez, Coca, Barquilla-García,
Velilla-Zancada, Polo-García, Segura-Fragoso,
Ginel-Mendoza, Hermida-Ameijerías, Cinza-
Sanjurjo and the Investigators of the IBERICAN
study and of the Spanish Society of Primary
Care Physicians SEMERGEN Foundation. This
is an open-access article distributed under the
terms of the [Creative Commons Attribution
License \(CC BY\)](#). The use, distribution or
reproduction in other forums is permitted,
provided the original author(s) and the
copyright owner(s) are credited and that the
original publication in this journal is cited, in
accordance with accepted academic practice.
No use, distribution or reproduction is
permitted which does not comply with these
terms.

Clinical characteristics, treatment, and blood pressure control in patients with hypertension seen by primary care physicians in Spain: the IBERICAN study

Miguel A. Prieto-Díaz^{1,2} , Vicente Pallares-Carratala^{3,4*} ,
Rafael Manuel Micó-Pérez⁵ , Carlos Escobar-Cervantes⁶ ,
Vicente Martín-Sánchez⁷ , Antonio Coca⁸ , Alfonso Barquilla-
García⁹ , Sonsoles M. Velilla-Zancada¹⁰ , José Polo-García¹¹ ,
Antonio Segura-Fragoso¹² , Leovigildo Ginel-Mendoza¹³ ,
Álvaro Hermida-Ameijerías¹⁴ , Sergio Cinza-Sanjurjo^{15,16}
and the Investigators of the IBERICAN study and of the Spanish
Society of Primary Care Physicians SEMERGEN Foundation

¹Vallobin-La Florida Health Center, Principality of Asturias Health Service, Oviedo, Spain, ²Faculty of Medicine, University of Santiago de Compostela, A Coruña, Spain, ³Health Surveillance Unit, Mutual Insurance Union, Castellón, Spain, ⁴Department of Medicine, Jaume I University, Castellón, Spain, ⁵Xàtiva-Ontinyent Department of Health, Fontanars Dels Alforins Health Center, Valencia, Spain, ⁶Cardiology Service, La Paz University Hospital, Madrid, Spain, ⁷Institute of Biomedicine (IBIOMED), Epidemiology and Public Health Networking Biomedical Research Centre (CIBERESP), University of León, León, Spain, ⁸Hypertension and Vascular Risk Unit, Department of Internal Medicine, Hospital Clínic, University of Barcelona, Barcelona, Spain, ⁹Trujillo Health Center, Extremadura Health Service, Cáceres, Spain, ¹⁰Joaquín Elizalde Health Center, Rioja Health Service, Logroño, Spain, ¹¹Casas de Cáceres Health Center, Extremadura Health Service, Cáceres, Spain, ¹²Epidemiology Unit, Semergen Research Agency, Madrid, Spain, ¹³Ciudad Jardín Health Center, Andalusia Health Service, Málaga, Spain, ¹⁴Department of Internal Medicine, University Hospital of Santiago de Compostela, Coruña, Spain, ¹⁵Milladoiro Health Center, Health Area of Santiago de Compostela, Health Research Institute of Santiago de Compostela (IDIS), A Coruña, Spain, ¹⁶Networking Biomedical Research, Centre-Cardiovascular Diseases (CIBERCV), Santiago de Compostela, Spain

Objectives: To determine the clinical profile, according to the history of hypertension, the risk of developing hypertension, current antihypertensive treatment and BP control rates in patients with hypertension from the IBERICAN cohort.

Methods: IBERICAN is an ongoing prospective cohort study, whose primary objective is to determine the frequency, incidence, and distribution of CVRF in the adult Spanish population seen in primary care settings. This analysis shows the baseline clinical characteristics of patients with hypertension. Adequate BP control was defined as BP <140/90 mmHg according to 2013 ESH/ESC guidelines.

Results: A total of 8,066 patients were consecutively included, of whom 3,860 (48.0%) had hypertension. These patients were older (65.8 ± 10.9 vs. 51.6 ± 14.7 years; $p < 0.001$), had more cardiovascular risk factors, target organ damage and cardiovascular disease (CVD) in comparison with those without hypertension. The risk of hypertension increased with the presence of associated CV risk factors and comorbidities, particularly diabetes, obesity and the metabolic syndrome, and decreased with the intensity of physical activity. Regarding antihypertensive treatments, 6.1% of patients did not take any medication, 38.8% were taking one antihypertensive drug, 35.5% two drugs, and 19.6% three or more antihypertensive drugs. Overall, 58.3% achieved BP goals <140/90 mmHg. A greater probability of BP

control was observed with increasing age of patients and the greater number of antihypertensive drugs. Blood pressure control was lower in hypertensive patients with diabetes, obesity, the metabolic syndrome, increased urinary albumin excretion, higher pulse pressure, and lack of antihypertensive treatment.

Conclusions: About half of patients attended in primary care settings have hypertension in Spain. Patients with hypertension have a worse CV clinical profile than non-hypertensive patients, with greater association of CVRF and CVD. Around four out of ten patients do not achieve the recommended BP goals, and higher use of combination therapies is associated with a better BP control.

KEYWORDS

blood pressure, combined therapy, hypertension, primary care, cardiovascular risk

Introduction

Hypertension is the first cause of death and disability worldwide and one of the main modifiable risk factors for the development of cardiovascular disease (CVD) (1). Unfortunately, despite the efforts performed in the last decades to reduce hypertension burden through the reduction of blood pressure (BP) with antihypertensive treatment (2, 3), the fact is that awareness, treatment, and BP control remains suboptimal worldwide (4, 5). Despite the improvement in the prevention and treatment of CVD in Spain, it still remains the first cause of death, accounting for one quarter of all deaths in the country (6, 7). In fact, compared to 2021, death from cardiovascular (CV) causes only descended by 0.6% in 2022 in Spain (8).

Population-based studies in Spain have shown that around one third of adults have hypertension (more than 60% in those >65 years) (9, 10), but in subjects attended in primary care, these numbers reach to 50%–60% of patients (6, 11). Previous studies have shown that only half of treated hypertensive patients are adequately controlled, which would translate into around 30,000 CV deaths annually attributable to hypertension (7). Therefore, an improvement of the awareness, treatment and BP control in our country is urgently needed. In this context, monitoring the evolution of the proportion of patients with hypertension, as well as the optimal therapeutic approach of the hypertensive population seems mandatory (7). Although previous studies have analyzed these critical points (11–14), it seems desirable an update of the current management and control of these patients. On the other hand, primary care is the best setting for promoting the management, follow-up and control of cardiovascular risk factors (CVRF), including hypertension (6, 15).

Although numerous previous studies have analyzed the clinical characteristics and management of patients with arterial hypertension, it is necessary to update these results in a contemporary cohort of patients, analyzing the impact of the latest arterial hypertension guidelines and modern therapies on the management and achievement of BP goals, as well as those factors associated with blood pressure control. Additionally, it is also important to determine whether predictors of developing hypertension have changed over time.

The IBERICAN study (Identification of Spanish Population in Cardiovascular and Renal Risk) is an ongoing prospective cohort study, whose primary aim is to determine the frequency, incidence, and geographical distribution of CVRF in adults attended in primary care in Spain (6, 16, 17). In this article we report the clinical profile according to the history of hypertension, the risk of developing hypertension, current antihypertensive treatment and BP control rates in patients with hypertension from the IBERICAN cohort.

Methods

The design and characteristics of the study have been previously published (6, 16, 17). The IBERICAN study is an epidemiological, multicenter, observational, cohort study with a planned follow-up of 10 years, in which 8,066 patients between 18 and 85 years old were recruited by 519 primary care physicians, of the Spanish National Health System, between April 2014 and October 2018, by consecutive non-probabilistic sampling.

To estimate the sample size (18, 19), we followed the next steps: (1) we developed a multivariate Cox regression analysis predictive model to explain the effect of 10 independent variables on the incidence of cardiovascular events are, as the primary strictest objective of the IBERICAN study; (2) a minimum of 10–15 events in each variable was considered to estimate the number of needed events; (3) based on reported Spanish population data, the incidence of events in our population was estimated as 4.75/1,000 habitants/year; and (4) on the basis of this consideration, we calculated a sample size of 4,200–6,300 patients to predict 10–15 events in each variable. A 10% possible loose of patients along the follow-up was added to this figure, so the final number increased to a size of 6,600 patients. When the recruitment period was finished 8,066 patients had completed valid data.

To answer the main objective of the study a double analysis was planned: a longitudinal design to answer questions about the incidence of CVRF and CVD; and a cross-sectional design planned to answer questions about prevalence. This manuscript include data of this later analysis planned to know the prevalence of hypertension and its association with the other associated variables.

All patients provided written informed consent before inclusion. The study was approved by the Clinical Research

Ethics Committee of the Hospital Clínico San Carlos in Madrid on 21 February 2013 (C.P. IBERICAN-C.I. 13/047-E) and is registered at <https://clinicaltrials.gov> with the number NCT02261441.

Patients included in the study underwent a conventional examination of clinical parameters and were treated according to usual clinical practice. As a result, non-pharmacological and pharmacological recommendations were performed according to

TABLE 1 Clinical characteristics of the study population according to the history of hypertension ($n = 8,066$).

	No hypertension (<i>n</i> = 4,190; 52.0%)	Hypertension (<i>n</i> = 3,860; 48.0%)	<i>p</i>
Biodemographic data			
Age, years	51.5 ± 14.6	65.8 ± 10.9	<0.001
<40 years, <i>n</i> (%)	957 (22.9)	58 (1.5)	<0.001
40–49 years, <i>n</i> (%)	890 (21.3)	273 (7.1)	
50–59 years, <i>n</i> (%)	1,093 (26.1)	793 (20.5)	
60–69 years, <i>n</i> (%)	787 (18.8)	1,205 (31.2)	
70–79 years, <i>n</i> (%)	370 (8.8)	1,184 (30.7)	
≥80 years, <i>n</i> (%)	89 (2.1)	348 (9.0)	
Sex, female, <i>n</i> (%)	2,478 (59.1)	1,913 (49.5)	<0.001
Race, <i>n</i> (%)			
Caucasian	3,972 (94.8)	3,765 (97.5)	<0.001
Black	22 (0.5)	19 (0.5)	
Latin	156 (3.7)	65 (1.7)	
Asian	6 (0.1)	3 (0.1)	
Berber	34 (0.8)	9 (0.2)	
Habitat, <i>n</i> (%)			
Urban (>20,000 inhabitants)	2,583 (61.7)	2,256 (58.5)	0.013
Semi-urban (5,000–20,000 inhabitants)	867 (20.7)	863 (22.4)	
Rural (<5,000 inhabitants)	735 (17.6)	739 (19.1)	
Level of education, <i>n</i> (%)			
None	199 (4.7)	531 (13.7)	<0.001
Primary	2,045 (48.8)	2,346 (60.8)	
Secondary	1,154 (27.5)	686 (17.8)	
University	792 (18.9)	298 (7.7)	
Employment status, <i>n</i> (%)			
Works	2,376 (57.1)	1,026 (26.7)	<0.001
Unemployed	443 (10.6)	213 (5.5)	
Retired	835 (20.1)	2,023 (52.6)	
Student	100 (2.4)	6 (0.2)	
Housework	410 (9.8)	576 (15.0)	
Excessive alcohol consumption, <i>n</i> (%)	485 (11.6)	549 (14.3)	0.003
Physical examination			
Body mass index, kg/m ²	27.03 ± 4.9	30.06 ± 5.5	<0.001
Systolic blood pressure, mmHg	123.3 ± 14.4	135.2 ± 15.3	<0.001
Diastolic blood pressure, mmHg	74.9 ± 9.7	78.6 ± 10.3	<0.001
Pulse pressure, mmHg	48.5 ± 11.4	56.6 ± 13.2	<0.001
Heart rate, bpm	72.8 ± 10.4	73.9 ± 11.3	<0.001
Biochemical parameters			
Fasting glucose, mg/dl	95.5 ± 24.1	109.7 ± 31.3	<0.001
HbA1c, % (among diabetics)	7.1 ± 1.4	7.0 ± 1.1	0.66
Total cholesterol, mg/dl	198.9 ± 38.6	191.0 ± 40.5	<0.001
HDL cholesterol, mg/dl	57.1 ± 15.5	52.6 ± 14.9	<0.001
LDL cholesterol, mg/dl	121.3 ± 34.6	113.4 ± 35.9	<0.001
Triglycerides, mg/dl	115.3 ± 80.2	135.4 ± 82.0	<0.001
Creatinine, mg/dl	0.83 ± 0.4	0.92 ± 0.5	<0.001
eGFR, ml/min/1.73 m ² (MDRD)	91.0 ± 23.9	80.4 ± 22.7	<0.001
eGFR, ml/min/1.73 m ² (CKD-EPI)	94.7 ± 18.5	80.6 ± 19.0	<0.001
Albumin-to-creatinine ratio, mg/g	1.05 ± 0.2	1.14 ± 0.4	<0.001
Uric acid, mg/dl	4.9 ± 1.4	5.6 ± 1.5	<0.001

eGFR, estimated glomerular filtration rate.

physicians' judgement. No specific recommendations were performed for being included in the study. At baseline, socio-demographic data, CVRF (age, hypertension, obesity, smoking, diabetes mellitus, hypercholesterolemia, and sedentary lifestyle), HMOD, [high pulse pressure, ankle-brachial index <0.9, electrocardiographic or echocardiographic left ventricular hypertrophy (LVH), and urinary albumin excretion] and established CVD (ischemic heart disease, stroke, peripheral artery disease, heart failure, retinopathy, chronic kidney disease and atrial fibrillation) were collected. The variables were defined in accordance with the 2013 guidelines of the European Societies of Hypertension and Cardiology (ESH/ESC) (20), the current guidelines at the moment of inclusion. Obesity was defined as a body mass index >30 kg/m², and sedentarism as doing physical less than 30 min of physical activity or absence of activity. The serum biochemistry data were recorded from the lab tests performed in the local laboratories within the last six months previous to the inclusion. The CV risk stratification of patients was carried out following the SCORE tables for low-risk countries, as this stratification was recommended at the time of enrolling (20). Patients outside the age limits for the SCORE algorithm were considered as the age closest to the corresponding interval. Data were collected in an electronic case report forms (eCRF) specifically developed for the study.

Subjects were defined as having hypertension if they had been already diagnosed as such by their physicians, or those who were taking antihypertensive medication.

According to the 2013 ESH/ESC guidelines (20), blood pressure measurement was performed with the patient seated, after 5 min of rest, through 2 determinations and obtaining the average. Adequate BP control was defined as SBP <140 mmHg, in all patients, except in individuals older than 80 years, in which a SBP between 150 and 140 mmHg was considered. Regarding DBP, the target <90 mmHg was considered in all patients, except in patients with diabetes in whom the DBP target was <85 mmHg. The BP control criteria are also in accordance with the current guidelines ESH 2023 (21). Treatments prescribed by physicians at baseline were recorded. The number and type of antihypertensive drugs [including angiotensin-converting enzyme inhibitors (ACEi), angiotensin receptor blockers (ARB), diuretics, calcium channel blockers (CCB), beta blockers, alpha blockers, renin inhibitors, and central acting agents] were also recorded in the overall hypertensive population.

Statistical analysis

Qualitative variables were expressed as frequencies and percentages and quantitative variables as the mean and standard deviation (SD). For the comparison of subgroups of patients (hypertension vs. no hypertension and men vs. women), parametric tests (Student's *t*-test) or non-parametric tests (Mann-Whitney *U*-test) were used for quantitative variables, according to the specific characteristics of the variables examined. The Chi-square test was used for qualitative variables.

In order to evaluate which factors were associated with the presence of hypertension and also those variables that were independently associated with BP control, binary logistic

TABLE 2 Cardiovascular risk factors, hypertension-mediated organ damage and cardiovascular disease according to the history of hypertension ($n = 8,066$).

	No hypertension (<i>n</i> = 4,190; 52.0%)	Hypertension (<i>n</i> = 3,860 48.0%)	<i>p</i>
Cardiovascular risk factors			
Hypercholesterolemia, <i>n</i> (%)	1,509 (36.0)	2,541 (65.9)	<0.001
Diabetes, <i>n</i> (%)	404 (9.6)	1,219 (31.6)	<0.001
Smoking, <i>n</i> (%)			
Current	884 (21.2)	526 (13.7)	<0.001
Former	1,092 (26.2)	1,233 (32.1)	
Never	2,188 (52.5)	2,081 (54.2)	
Overweight, <i>n</i> (%)	1,690 (40.4)	1,550 (40.2)	<0.001
Obesity, <i>n</i> (%)	946 (22.6)	1,766 (45.9)	
Physical activity, <i>n</i> (%)			
None	1,018 (24.3)	1,346 (34.9)	<0.001
Low to moderate	1,765 (42.1)	1,646 (42.6)	
Moderate	995 (23.7)	723 (18.7)	
Vigorous	412 (9.8)	146 (3.8)	
Hyperuricemia, <i>n</i> (%)	354 (10.0)	772 (22.9)	<0.001
SCORE			
Low risk	821 (30.1)	166 (5.9)	<0.001
Moderate risk	1,059 (38.8)	732 (26.1)	
High risk	326 (12.0)	539 (19.2)	
Very high risk	520 (19.1)	1,367 (48.8)	
Hypertension-mediated organ damage			
Pulse pressure >60 mmHg (≥65 years), <i>n</i> (%)	298 (7.1)	1,050 (27.2)	<0.001
Ankle-brachial index <0.9, <i>n</i> (%)	53 (1.3)	82 (2.1)	<0.01
Left ventricular hypertrophy, <i>n</i> (%)	57 (1.4)	260 (6.7)	<0.001
Urinary albumin excretion, <i>n</i> (%)			
<30 mg/g	4,007 (95.6)	3,428 (88.8)	<0.001
30–299 mg/g	172 (4.1)	386 (10)	
≥300 mg/g	11 (0.3)	46 (1.2)	
Moderate eGFR >30– 59 ml/min/1.73 m ²	107 (2.6)	470 (12.3)	<0.001
Any hypertension-mediated organ damage ^a , <i>n</i> (%)	604 (14.7)	1,695 (44.3)	<0.001
Vascular disease			
Ischemic heart disease, <i>n</i> (%)	154 (3.7)	429 (11.1)	<0.001
Stroke, <i>n</i> (%)	88 (2.1)	235 (6.1)	<0.001
Peripheral artery disease, <i>n</i> (%)	133 (3.2)	267 (6.9)	<0.001
Heart failure, <i>n</i> (%)	49 (1.2)	200 (5.2)	<0.001
Retinopathy, <i>n</i> (%)	15 (0.4)	32 (0.8)	0.296
Chronic kidney disease, <i>n</i> (%)			
MDRD	190 (4.6)	601 (15.7)	<0.001
CKD-EPI	142 (3.4)	532 (13.9)	<0.001
Atrial fibrillation, <i>n</i> (%)	112 (2.7)	353 (9.1)	<0.001
Cardiovascular disease ^b , (%)	391 (9.3)	931 (24.1)	<0.001

Hyperuricemia, n (%) >7 men; >6 women, eGFR, estimated glomerular filtration rate.

^aIncludes pulse pressure >60 mmHg, ankle-brachial index <0.9; left ventricular hypertrophy, albuminuria ≥ 30 mg/g or eGFR, estimated glomerular filtration rate >30–59 ml/min/1.73 m².

^bIncludes stroke, ischemic heart disease, retinopathy, heart failure or peripheral artery disease.

regression models were built. The multivariate models begun to be constructed by introducing those factors with a significance of $p < 0.150$ in the bivariate by the automatic variable selection method by steps backward. Only the significant factors were finally considered to build the model. Adjusted odds ratios (OR) and their 95% confidence interval were presented in both cases. In all contrasts, the null hypothesis was rejected when the alpha error was lower than 0.05. The statistical package SPSS 23.0

TABLE 3 Risk of hypertension according to the association of cardiovascular risk factors, hypertension-mediated organ damage and cardiovascular disease.

	OR	95% confidence interval	p
Cardiovascular risk factors			
Age	1.07	1.06–1.07	<0.001
Woman	1.40	1.24–1.57	<0.001
Hypercholesterolemia	1.95	1.76–2.16	<0.001
Diabetes	2.69	2.35–3.08	<0.001
Smoking			
Current	Reference	Reference	
Former	1.08	0.93–1.26	0.305
Never	0.92	0.80–1.06	0.260
Overweight			
BMI 25–26.99 kg/m ²	1.99	0.86–4.59	0.109
BMI 27–29.99 kg/m ²	2.79	1.21–6.43	0.016
Obesity			
BMI 30–34.99 kg/m ²	4.97	2.15–11.45	<0.001
BMI 35–39.99 kg/m ²	6.67	2.85–15.61	<0.001
BMI 40–49.99 kg/m ²	8.83	3.61–21.58	<0.001
BMI ≥ 50 kg/m ²	8.52	2.17–33.42	0.002
Physical activity			
None	Reference	Reference	
Low–moderate	0.68	0.61–0.77	<0.001
Moderate	0.60	0.52–0.69	<0.001
Vigorous	0.50	0.40–0.63	<0.001
Metabolic syndrome	4.28	3.84–4.76	<0.001
Hyperuricemia	2.36	2.03–2.75	<0.001
Excessive alcohol consumption	1.25	1.08–1.45	0.003
SCORE			
Low risk	Reference	Reference	
Moderate risk	1.81	1.47–2.22	<0.001
High risk	3.19	2.51–4.07	<0.001
Very high risk	4.29	3.40–5.40	<0.001
Hypertension-mediated organ damage			
Urinary albumin excretion			
<30 mg/g	Reference	Reference	
30–299 mg/g	1.89	1.53–2.33	<0.001
≥ 300 mg/g	3.13	1.51–6.51	0.002
Vascular disease			
Ischemic heart disease	2.27	1.84–2.80	<0.001
Stroke	3.02	2.36–3.88	<0.001
Peripheral artery disease	2.27	1.83–2.80	<0.001
Heart failure	2.28	1.60–3.24	<0.001
Retinopathy	1.43	0.73–2.79	0.296
Chronic kidney disease (CKD EPI)	4.53	3.75–5.49	<0.001
Atrial fibrillation	3.66	2.95–4.55	<0.001
CV disease ^a	3.09	2.72–3.51	<0.001

OR, odds ratio; BMI, body mass index; SCORE, cardiovascular risk table.

^aIncludes stroke, ischemic heart disease, retinopathy, heart failure or peripheral artery disease.

(Statistical Package for Social Sciences) for Windows (Armonk, NY, USA: IBM Corp. Released 2013. IBM SPSS Statistics for Windows, version 23.0 Armonk, NY: IBM Corp.) was used for the data analysis.

Results

A total of 519 primary care physicians recruited 8,066 patients, of whom 3,860 (48.0%) had hypertension. Compared with patients without hypertension, patients with hypertension were older (65.8 ± 10.9 vs. 51.5 ± 14.6 years; $p < 0.001$), more frequently men (50.5% vs. 49.5%; $p < 0.001$), had a lower level of education (13.8% vs. 4.7% without any formal study; $p < 0.001$) and a higher body mass index (BMI 30.06 ± 5.5 vs. 27.03 ± 4.9 kg/m²; $p < 0.001$). Fasting glucose, triglycerides, creatinine, albumin-to-creatinine ratio and uric acid levels were also higher among patients with hypertension, whereas HDL-cholesterol and estimated glomerular filtration rate (eGFR) were lower (Table 1).

Cardiovascular risk factors and comorbidities were more common in the hypertensive population, including hypercholesterolemia (65.9% vs. 36.0%; $p < 0.001$), diabetes (31.6% vs. 9.6%; $p < 0.001$), obesity (45.9% vs. 22.6%; $p < 0.001$), and sedentary lifestyle (34.9% vs. 24.3%; $p < 0.001$). However, patients without hypertension were more commonly current smokers (21.2% vs. 13.7%; $p < 0.001$). As expected, the presence of any HMOD was also more frequent in patients with hypertension (44.3% vs. 14.7%; $p < 0.001$), as well as the presence of clinical CVD (24.1% vs. 9.3%; $p < 0.001$) (Table 2).

The risk of having hypertension increased with the presence of associated CVRF and comorbidities, particularly diabetes and obesity. By contrast, the risk of hypertension decreased with the

intensity of physical activity. Similarly, the risk of hypertension increased with the presence of increased urinary albumin excretion, ischemic heart disease, stroke, peripheral artery disease, heart failure, chronic kidney disease and atrial fibrillation. This was particularly high in patients with chronic kidney disease, atrial fibrillation, urinary albumin excretion ≥ 300 mg/g, and stroke (Table 3).

Antihypertensive treatment in the whole hypertensive population and according to gender is shown in Table 4. Overall, 58.8% of patients followed the recommendations about diet and physical activity. For different reasons 6.1% of patients did not take any drug, 38.8% were taking one prescribed antihypertensive drug, 35.5% two antihypertensive drugs and the remaining 19.6% three or more prescribed drugs. The most commonly prescribed antihypertensive agents were renin-angiotensin-system (RAS) blockers 81% (ACEi 38.5%, ARB 42.5%) followed by diuretics 45.3%, particularly thiazide or thiazide-like diuretics. Diuretics were taken more frequently by women (41.6% vs. 49.0%; $p < 0.001$), whereas ACEi (41.8% vs. 35.1%; $p < 0.001$) and alpha blockers (4.8% vs. 1.4%; $p < 0.001$) were more frequent in men. Treatment with statins was higher in patients with hypertension compared with those without hypertension (76.7% vs. 56.6%, $p < 0.001$).

Overall, 58.3% of hypertensive patients achieved recommended BP targets. There was a trend towards a higher BP control among women than men (61.6% vs. 57.8%; $p = 0.036$). According to the binary logistic regression model, the variables which were likely to associate independently with BP control were male/female gender, age, diabetes, obesity, the metabolic syndrome, current smoking, urinary albumin excretion (30–299 mg/g), pulse pressure >60 mmHg (≥ 65 years), any HMOD, retinopathy, antihypertensive treatment and number of antihypertensive drugs

TABLE 4 Antihypertensive treatment in patients with hypertension.

	Men (<i>n</i> = 1,946; 50.5%)	Women (<i>n</i> = 1,914; 49.5%)	Total (<i>n</i> = 3,860; 100%)	<i>p</i>
Diet and physical activity, <i>n</i> (%)	1,165 (59.8)	1,106 (57.8)	2,271 (58.8)	0.309
Diuretic, <i>n</i> (%)	810 (41.6)	938 (49.0)	1,748 (45.3)	<0.001
Loop diuretic, <i>n</i> (%)	106 (5.4)	120 (6.3)	226 (5.9)	0.725
Thiazide like diuretic, <i>n</i> (%)	542 (27.8)	633 (33.1)	1,175 (30.4)	0.001
Potassium sparing diuretic, <i>n</i> (%)	54 (2.8)	57 (3.0)	111 (2.9)	0.998
Angiotensin receptor blocker, <i>n</i> (%)	820 (42.1)	820 (42.9)	1,640 (42.5)	0.851
Angiotensin-converting enzyme inhibitor, <i>n</i> (%)	815 (41.8)	671 (35.1)	1,486 (38.5)	<0.001
Calcium channel blocker, <i>n</i> (%)	475 (24.4)	406 (21.2)	881 (22.8)	0.008
Beta blocker, <i>n</i> (%)	386 (19.8)	349 (18.2)	735 (19.0)	0.084
Alpha blocker, <i>n</i> (%)	94 (4.8)	26 (1.4)	120 (3.1)	<0.001
Renin inhibitor, <i>n</i> (%)	14 (0.7)	12 (0.6)	26 (0.7)	0.764
Central acting agents, <i>n</i> (%)	0	1 (0.05)	1 (0.02)	0.998
Others, <i>n</i> (%)	26 (1.3)	15 (0.8)	41 (1.1)	0.091
Number of antihypertensive drugs, <i>n</i> (%)				
0	114 (5.9)	122 (6.4)	236 (6.1)	0.003
1	753 (38.7)	743 (38.8)	1,496 (38.8)	
2	658 (33.8)	713 (37.3)	1,371 (35.5)	
3	333 (17.1)	277 (14.5)	610 (15.8)	
4	73 (3.8)	54 (2.8)	127 (3.3)	
5	14 (0.7)	5 (0.3)	19 (0.5)	
6	1 (0.1)	0	1 (0.0)	

TABLE 5 Blood pressure control in relation to the association of cardiovascular risk factors, hypertension-mediated organ damage, clinical cardiovascular disease, and antihypertensive treatment.

	Blood pressure control: No (<i>n</i> = 1,610; 41.7%)	Blood pressure control: Yes (<i>n</i> = 2,250; 58.3%)	<i>p</i>
Men, <i>n</i> (%)	650 (42.2)	892 (57.8)	0.036
Woman, <i>n</i> (%)	581 (38.4)	931 (61.6)	
Age, years, <i>n</i> (%)			
18–50	157 (52.2)	144 (47.8)	<0.001
51–64	447 (45.3)	539 (54.7)	
65–79	545 (38.4)	874 (61.6)	
≥80	82 (23.6)	266 (76.4)	
Hypercholesterolemia, <i>n</i> (%)	810 (39.6)	1,233 (60.4)	0.290
Diabetes, <i>n</i> (%)	464 (45.4)	558 (54.6)	<0.001
Obesity (BMI), <i>n</i> (%)	618 (44.0)	788 (56.0)	<0.001
Current smoking, <i>n</i> (%)	182 (46.7)	208 (53.3)	0.006
Metabolic syndrome, <i>n</i> (%)	783 (43.9)	1,001 (56.1)	<0.001
SCORE, <i>n</i> (%)			
Low risk	97 (36.2)	171 (63.8)	0.017
Moderate risk	275 (37.5)	458 (62.5)	
High risk	289 (39.0)	452 (61.0)	
Very high risk	570 (43.4)	742 (56.6)	
Hyperuricemia, <i>n</i> (%)	261 (41.4)	370 (58.6)	0.537
Left ventricular hypertrophy, <i>n</i> (%)	94 (46.1)	110 (53.9)	0.082
Ankle-brachial index <0.9, <i>n</i> (%)	36 (40.0)	54 (60.0)	0.952
Urinary albumin excretion (30–299 mg/g), <i>n</i> (%)	221 (51.2)	211 (48.8)	<0.001
Pulse pressure >60 mmHg (≥65 years), <i>n</i> (%)	472 (55.3)	381 (44.7)	<0.001
eGFR >30–59 ml/min/1.73 m ² , <i>n</i> (%)	152 (39.7)	231 (60.3)	0.769
Any hypertension-mediated organ damage ^a , <i>n</i> (%)	648 (50.5)	635 (49.5)	<0.001
Ischemic heart disease, <i>n</i> (%)	120 (36.4)	210 (63.6)	0.122
Stroke, <i>n</i> (%)	69 (36.9)	118 (63.1)	0.327
Heart failure, <i>n</i> (%)	62 (39.5)	95 (60.5)	0.830
Peripheral arterial disease, <i>n</i> (%)	60 (40.8)	87 (59.2)	0.897
Atrial fibrillation, <i>n</i> (%)	96 (38.6)	153 (61.4)	0.556
Retinopathy, <i>n</i> (%)	17 (60.7)	11 (39.3)	0.027
Chronic kidney disease (CKD EPI), <i>n</i> (%)	169 (38.9)	265 (61.1)	0.511
Cardiovascular disease ^b , <i>n</i> (%)	283 (38.2)	458 (61.8)	0.177
Antihypertensive treatment, <i>n</i> (%)	1,214 (40.1)	1,815 (59.9)	0.005
Number of antihypertensive drugs, <i>n</i> (%)			
0	102 (56.4)	79 (43.6)	<0.001
1	450 (39.0)	704 (61.0)	
2	426 (38.8)	673 (61.2)	
≥3	253 (40.8)	367 (59.2)	

Hyperuricemia, *n* (%) >7 men; >6 women, eGFR, estimated glomerular filtration rate; SCORE, cardiovascular risk table; BMI, body mass index.

^aIncludes pulse pressure >60 mmHg, ankle-brachial index <0.9; left ventricular hypertrophy, albuminuria ≥30 mg/g or eGFR: estimated glomerular filtration rate >30–59 ml/min/1.73 m².

^bIncludes stroke, ischemic heart disease, retinopathy, heart failure or peripheral artery disease.

(Table 5). Figure 1 shows the variables resulting from the final model. The strongest independent positive association with BP control was observed in relation to the number of antihypertensive drugs (OR: 1.10; *p* < 0.041), where the higher the number of drugs the better BP control, and with older age (OR: 1.06; *p* < 0.001). A negative relationship with BP control

was found with diabetes, obesity, the metabolic syndrome, urinary albumin excretion, high pulse pressure, and lack of antihypertensive treatment.

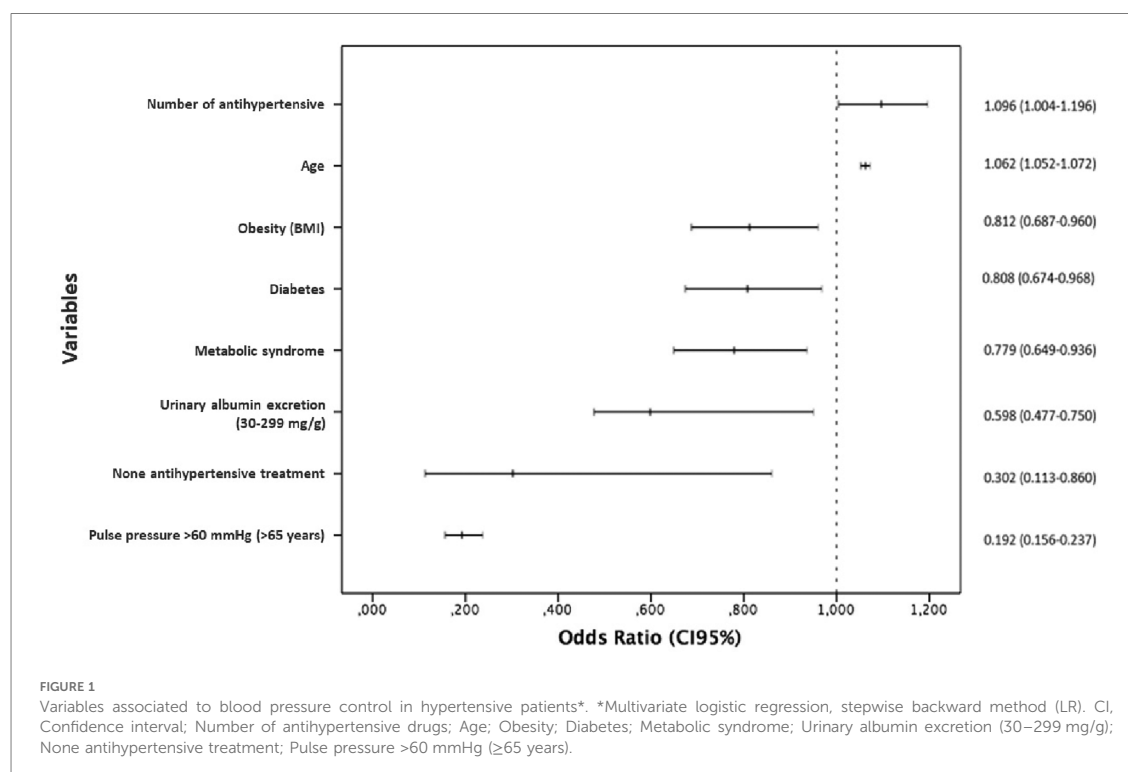
Discussion

This study performed in a wide sample of patients recruited by general practitioners in Spain showed that approximately half of patients attended in primary care setting had hypertension. Patients with hypertension had a worse clinical profile than non-hypertensive patients, with more associated CVRF, HMOD and clinical CVD. Although the majority of this patients were treated with combinations of antihypertensive drugs, approximately four out of ten patients did not achieve the recommended BP goals.

The IBERICAN study shows a real map of the burden of CVRF and CVD in daily clinical practice in primary care centers in Spain. In the IBERICAN cohort, 48% of patients had hypertension. This frequency was higher than that reported in population-based surveys (30%–35%) (4, 5, 9, 10, 22). However, it should be noted that IBERICAN was a clinical-based study of patients seen in primary care setting. IBERICAN is a very useful study that will help to increase knowledge about CV risk in primary care settings (23) and these data clearly indicate that hypertension is the major health care problem that should be ruled out in every patient without a previous history of hypertension attended by general practitioners (4).

As expected, patients with hypertension had more associated CVRF, HMOD and clinical CVD, confirming previous results by other authors (9–14). The risk of having hypertension is associated with other CVRF as diabetes, obesity, and the metabolic syndrome, that increased the risk, or intensity of physical activity, that reduced it. Our results confirm the impact of excess weight, salt intake and low physical activity that cause close of 50% of the hypertension cases (7). This relationship highlighted the importance to a correct management of all CVRF, including promotion of a healthy lifestyle, and not only hypertension, to reduce the global cardiovascular risk of the patients (24, 25). Our results also showed an important relationship of hypertension risk development with epidemiological data as male gender, age over 65 years, be pensioned, living in a rural area, lower educational level, and low income. These results completed the role described by other authors about the social determinants in the development of hypertension and BP control (12, 26).

Approximately 60% of hypertensive patients of the IBERICAN cohort achieved the BP targets recommended by the guidelines. With regard to treatment, 6.1% of patients did not take any drug, 38.8% were taking one prescribed antihypertensive drug, 35% two antihypertensive drugs and 20% three or more prescribed drugs. Our results show the trends in Spain, where we observed an increase in BP control from 36% in 2002 to 46% in 2010 among hypertensive patients treated by primary care physicians (27), mainly related with a progressive higher use of combination therapy (from 44% to 64%) (27), similarly to other studies describing a direct relationship between the use of



combination treatment and improvement of BP control (60%–65%) (13, 28). Even considering a great variability among different countries (4), BP control rates have remained stable in the last decade in the world (30%–50%), despite the improvement in detection, awareness, treatment and control of BP in high-income countries along the 80s and 90s (5). The challenge of improving BP control worldwide may be overcome, and our results clearly indicate how other associated CVRF and the increase in the use of antihypertensive combination strategies could improve this control, addressing the main clinical problems of therapeutic inertia (29) and adherence to chronic cardiovascular treatments (30).

Interestingly, in contrast with previous reports (31) our results show that patients with better BP control had more frequently diabetes, obesity, hypercholesterolemia, current smoking, LOMH and CVD compared to uncontrolled patients, exhibiting a higher CV risk. A probable explanation is that the identification of these conditions by primary care physicians let them to a better stratification of the patient global CV risk and intensify pharmacological treatment. It would be very interesting what will be the effect of this situation in the prognosis of patients of our cohort when we can analyze the cardiovascular risk in the follow up along the next years.

This study has some limitations. The participation of primary care physicians was volunteer and not random, which does not allow to strictly generalize our results to the population daily attended in primary care. Besides, the number of included

patients per physician and year was very low, what may be a potential major bias in the interpretation of the results. It may be speculated that only physicians most interested in CVD were those participating as researchers. This could explain the excellent reported data concerning antihypertensive drug prescription and BP control, what may not be extrapolated to real clinical practice.

Our aim was to analyze the relationship between the CVRF with the prevalence of hypertension and BP control with other variables, and the sample recruited let us to make these analyses with a high statistical power. In addition, when comparing frequencies, the lack of control group only permits to perform indirect comparisons with the results obtained in other studies. In fact, the results of this study probably represent the best and more actually scenario in hypertension control in the population cared by general practitioners of the Public Health System in Spain, and perhaps the situation, specially in the BP control, is worst in real world. In any case, this bias does not invalidate the observed association among hypertension and other CVRF, HMOD, and CVD in our study.

In conclusion, patients with hypertension are very common in the primary care setting, exhibiting a worse clinical profile that deserves a more aggressive and comprehensive approach to actually reduce CV burden. Despite that four out of ten patients do not achieve recommended BP goals many of them are still treated in monotherapy. It is necessary to develop strategies to implement a more appropriate and intense treatment in

hypertensive patients through the use of combination therapy, preferably in a single pill fixed-dose combination to improve medication adherence, long-term persistence, and CV morbidity and mortality.

Data availability statement

The original contributions presented in the study are included in the article/**Supplementary Material**, further inquiries can be directed to the corresponding author.

Ethics statement

The studies involving humans were approved by the Clinical Research Ethics Committee of the Hospital Clínico San Carlos in Madrid on 21 February 2013 (C.P. IBERICAN-C.I. 13/047-E) and is registered at <https://clinicaltrials.gov> with the number NCT02261441. The studies were conducted in accordance with the local legislation and institutional requirements. The participants provided their written informed consent to participate in this study.

Author contributions

MP-D: Conceptualization, Funding acquisition, Methodology, Supervision, Validation, Visualization, Writing – original draft, Writing – review & editing. VP-C: Conceptualization, Funding acquisition, Methodology, Supervision, Validation, Visualization, Writing – original draft, Writing – review & editing. RM-P: Funding acquisition, Supervision, Validation, Visualization, Writing – review & editing. CE-C: Conceptualization, Methodology, Supervision, Validation, Visualization, Writing – original draft, Writing – review & editing. VM-S: Supervision, Validation, Visualization, Writing – review & editing. AC: Supervision, Validation, Visualization, Writing – review & editing. AB-G: Supervision, Validation, Visualization, Writing – review & editing. SV-Z: Supervision, Validation, Visualization, Writing – review & editing. JP-G: Funding acquisition, Supervision, Validation, Visualization, Writing – review & editing. AS-F: Methodology, Supervision, Validation, Visualization, Writing – review & editing. LG-M: Funding acquisition, Supervision, Validation, Visualization, Writing – review & editing. ÁH-A: Supervision, Validation, Visualization, Writing – review & editing. SC-S: Conceptualization, Funding

acquisition, Methodology, Project administration, Supervision, Validation, Visualization, Writing – original draft, Writing – review & editing.

Funding

The author(s) declare financial support was received for the research, authorship, and/or publication of this article.

The IBERICAN study is financed by the SEMERGEN Foundation with its own funds.

Acknowledgments

To the SEMERGEN Foundation for financing the study. To the researchers who have actively participated in the recruitment of patients. We also want to thank all patients for their participation in the study.

Conflict of interest

The SEMERGEN Foundation has received grants from Astra Zeneca and Menarini, but none of these grants were dedicated to financing any article of the IBERICAN study, including this article.

The remaining authors declare that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.

Publisher's note

All claims expressed in this article are solely those of the authors and do not necessarily represent those of their affiliated organizations, or those of the publisher, the editors and the reviewers. Any product that may be evaluated in this article, or claim that may be made by its manufacturer, is not guaranteed or endorsed by the publisher.

Supplementary material

The Supplementary Material for this article can be found online at: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fcvm.2023.1295174/full#supplementary-material>

References

1. Brouwers S, Sudano I, Kokubo Y, Sulaica EM. Arterial hypertension. *Lancet*. (2021) 398:249–61. doi: 10.1016/S0140-6736(21)00221-X
2. Blood Pressure Lowering Treatment Trialists' Collaboration. Pharmacological blood pressure lowering for primary and secondary prevention of cardiovascular disease across different levels of blood pressure: an individual participant-level data meta-analysis. *Lancet*. (2021) 397:1625–36. doi: 10.1016/S0140-6736(21)00590-0
3. Blood Pressure Lowering Treatment Trialists' Collaboration. Age-stratified and blood-pressure-stratified effects of blood-pressure-lowering pharmacotherapy for the prevention of cardiovascular disease and death: an individual participant-level data meta-analysis. *Lancet*. (2021) 398:1053–64. doi: 10.1016/S0140-6736(21)01921-8
4. NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC). Worldwide trends in hypertension prevalence and progress in treatment and control from 1990 to 2019: a pooled analysis

- of 1201 population-representative studies with 104 million participants. *Lancet*. (2021) 398:957–80. doi: 10.1016/S0140-6736(21)01330-1
5. NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC). Long-term and recent trends in hypertension awareness, treatment, and control in 12 high-income countries: an analysis of 123 nationally representative surveys. *Lancet*. (2019) 394(10199):639–51. doi: 10.1016/S0140-6736(19)31145-6
6. Cinza Sanjurjo S, Llisterri Caro JL, Barquilla García A, Polo García J, Velilla Zancada S, Rodríguez Roca GC, et al. Description of the sample, design and methods of the study for the identification of the spanish population at cardiovascular and renal risk (IBERICAN). *Semergen*. (2020) 46(1):4–15. doi: 10.1016/j.semerg.2019.10.006
7. Banegas JR, Gijón-Conde T. Hypertension: the most common chronic health problem in Spain. A call to action. *Hipertens Riesgo Vasc*. (2022) 39(3):121–7. doi: 10.1016/j.hipert.2022.03.004
8. *Deaths according to the cause of death in Spain*. Statistics National Institute (Instituto Nacional de Estadística INE) (2022). Available at: https://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica_C&cid=1254736176780&menu=ultiDatos&idp=1254735573175.
9. Banegas JR, Graciani A, De la Cruz JJ, León L, Guallar P, Coca A, et al. Achievement of cardiometabolic goals in aware hypertensive patients in Spain: a nationwide population-based study. *Hypertension*. (2012) 60:898–905. doi: 10.1161/HYPERTENSIONAHA.112.193078
10. Gijón-Conde T, Sánchez-Martínez M, Graciani A, Cruz JJ, López-García E, Ortolá R, et al. Impact of the European and American guidelines on hypertension prevalence, treatment, and cardiometabolic goals. *J Hypertens*. (2019) 37:1393–400. doi: 10.1097/HJH.00000000000002065
11. Barrios V, Escobar C, Alonso-Moreno FJ, Prieto MA, Pallares V, Rodríguez-Roca G, et al. Evolution of clinical profile, treatment and blood pressure control in treated hypertensive patients according to the sex from 2002 to 2010 in Spain. *J Hypertens*. (2015) 33(5):1098–107. doi: 10.1097/HJH.0000000000000502
12. Corbatón-Anchuelo A, Martínez-Larrad MT, Del Prado-González N, Fernández-Pérez C, Gabriel R, Serrano-Ríos M. Prevalence, treatment, and associated factors of hypertension in Spain: a comparative study between populations. *Int J Hypertens*. (2018) 2018:4851512. doi: 10.1155/2018/4851512
13. Gijón-Conde T, Rodilla E, Molinero A, Alvargonzález M, Ruilope LM. Awareness, treatment and control of blood pressure according to place of recruitment and sex in the may measure month 2018 survey in Spain. *Hipertens Riesgo Vasc*. (2021) 38(1):4–12. doi: 10.1016/j.hipert.2020.07.003
14. Molinero A, Calvo E, Beaney T, Day E, Prats-Mas R, Fornos JA, et al. May measurement month 2019: an analysis of blood pressure screening results from Spain. *Eur Heart J Suppl*. (2021) 23(Suppl B):B138–40. doi: 10.1093/eurheartj/suab060
15. Egan BM, Sutherland SE, Rakotz M, Yang J, Hanlin RB, Davis RA, et al. Improving hypertension control in primary care with the measure accurately, act rapidly, and partner with patients' protocol. *Hypertension*. (2018) 72(6):1320–7. doi: 10.1161/HYPERTENSIONAHA.118.11558
16. Llisterri-Caro JL, Cinza-Sanjurjo S, Martín-Sánchez V, Rodríguez-Roca GC, Micó-Pérez RM, Segura-Fragoso A, et al. Prevalence of chronic heart failure, associated factors, and therapeutic management in primary care patients in Spain, IBERICAN study. *J Clin Med*. (2021) 10(18):4036. doi: 10.3390/jcm10184036
17. Cinza-Sanjurjo S, Micó-Pérez RM, Velilla-Zancada S, Prieto-Díaz MA, Rodríguez-Roca GC, Barquilla García A, et al. Factors associated with cardiovascular risk and cardiovascular and renal disease in the IBERICAN study: final results. *Semergen*. (2020) 46(6):368–78. doi: 10.1016/j.semerg.2020.06.027
18. Perduzzi P, Concato J, Kemper E, Holford TR, Feinstein AR. A simulation study of the number of events per variable in logistic regression analysis. *J Clin Epidemiol*. (1996) 49:1373–9. doi: 10.1016/S0895-4356(96)00236-3
19. Núñez E, Steyerberg EW, Núñez J. Strategies for the elaboration of regression statistics models. *Rev Esp Cardiol*. (2011) 64(6):501–7. doi: 10.1016/j.recsep.2011.01.019
20. Mancia G, Fagard R, Narkiewicz K, Redon J, Zanchetti A, Böhm M, et al. 2013 ESH/ESC guidelines for the management of arterial hypertension the task force for the management of arterial hypertension of the European society of hypertension (ESH) and of the European society of cardiology (ESC). *Eur Heart J*. (2013) 34:2159–219. doi: 10.1093/eurheartj/eh1151
21. Mancia G, Kreutz R, Brunström M, Burnier M, Grassi G, Januszewicz A, et al. 2023 ESH guidelines for the management of arterial hypertension the task force for the management of arterial hypertension of the European society of hypertension endorsed by the international society of hypertension (ISH) and the European renal association (ERA). *J Hypertens*. (2023) 41:51–4. doi: 10.1097/HJH.0000000000003480
22. Ruiz-García A, Arranz-Martínez E, García-Álvarez JC, Morales-Cobos LE, García-Fernández ME, de la Peña-Antón N, et al. Population and methodology of the SIMETAP study: prevalence of cardiovascular risk factors, cardiovascular diseases, and related metabolic diseases. *Clin Invest Arterioscl*. (2018) 30:197–208. doi: 10.1016/j.arteri.2018.04.006
23. Banegas JR. The IBERICAN project. Progressing in the knowledge of cardiovascular risk in primary care in Spain. *Semergen*. (2020) 46(1):1–3. doi: 10.1016/j.semerg.2019.12.001
24. Visseren FLJ, Mach F, Smulders YM, Carballo D, Koskinas KC, Bäck M, et al. 2021 ESC guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice. *Eur Heart J*. (2021) 42(34):3227–337. doi: 10.1093/eurheartj/ehab484
25. Williams B, Mancia G, Spiering W, Rosei EA, Azizi M, Burnier M, et al. 2018 ESC/ESH guidelines for the management of arterial hypertension: the task force for the management of arterial hypertension of the European society of cardiology and the European society of hypertension. *J Hypertens*. (2018) 36:1953–2041. doi: 10.1097/HJH.0000000000001940
26. Nakagomi A, Yasufuku Y, Ueno T, Kondo K. Social determinants of hypertension in high-income countries: a narrative literature review and future directions. *Hypertens Res*. (2022) 45(10):1575–81. doi: 10.1038/s41440-022-00972-7
27. Llisterri JL, Rodríguez-Roca GC, Escobar C, Alonso-Moreno FJ, Prieto MA, Barrios V, et al. Treatment and blood pressure control in Spain during 2002–2010. *J Hypertens*. (2012) 30(12):2425–31. doi: 10.1097/HJH.0b013e3283592583
28. Rodilla E, Molinero A, Gijón-Conde T, Tous S, Fornós JA, Mera I, et al. May measurement month 2018: an analysis of blood pressure screening results from Spain. *Eur Heart J Suppl*. (2020) 22(Suppl H):H119–21. doi: 10.1093/eurheartj/suao044
29. Escobar C, Barrios V, Alonso-Moreno FJ, Prieto MA, Valls F, Calderon A, et al. Evolution of therapy inertia in primary care setting in Spain during 2002–2010. *J Hypertens*. (2014) 32(5):1138–45. doi: 10.1097/HJH.000000000000118
30. Vrijens B, Antoniou S, Burnier M, de la Sierra A, Volpe M. Current situation of medication adherence in hypertension. *Front Pharmacol*. (2017) 8:100. doi: 10.3389/fphar.2017.00100
31. Coca A, Dalfó A, Esmatjes E, Llisterri JL, Ordóñez J, Gomis R, et al. Treatment and control of cardiovascular risk in primary care in Spain. The PREVENCAT study. *Med Clin (Barc)*. (2006) 126:201–5. doi: 10.1157/13084868

4.2. ARTÍCULO 2. PREVALENCE OF HYPOTENSION IN HYPERTENSIVE TREATED PATIENTS WITHIN THE PRIMARY CARE SETTING. THE PRESCAP 2010 STUDY

Autores: J.A. Divisón-Garrote^{a,b}, M.Á. Prieto-Díaz^{c,d,*}, F.J. Alonso-Moreno^e, S.M. Velilla-Zancada^f, C. Escobar-Cervantes^g, J.L. Llisterri-Caro^h, S. Cinza-Sanjurjo^{ij}, G.C. Rodríguez-Roca^k, J. Polo-García^l, V. Pallarés-Carratalá^{m,n}, members of the Working Group on Arterial Hypertension and Cardiovascular Disease of SEMERGEN¹

^a Centro de Salud Casas Ibáñez, Albacete, Spain

^b Director Cátedra de Medicina de Familia SEMERGEN, Universidad Católica San Antonio de Murcia, Spain

^c Centro de Salud Vallobín-La Florida, Oviedo, Spain

^d Doctorando en Facultad de Medicina, Cátedra Universidad Santiago de Compostela --- SEMERGEN, Spain

^e Centro de Salud Sillería, Toledo, Spain

^f Centro de Salud de Nájera, La Rioja, Spain

^g Servicio de Cardiología, Hospital Universitario La Paz, Madrid, Spain

^h Centro de Salud Ingeniero Joaquín Benlloch, Valencia, Spain

ⁱ Centro de Salud Porto do Son, A Coruña, Spain

^j Cátedra SEMERGEN Universidad de Santiago de Compostela, Spain

^k Centro de Salud Puebla de Montalbán, Toledo, Spain

^l Centro de Salud Centro de Salud Casar de Cáceres, Cáceres, Spain

^m Unidad de Vigilancia de la Salud, Unión de Mutuas, Castellón, Spain

ⁿ Departamento de Medicina, Universitat Jaume I, Castellón, Spain

Abstract: Objective

To determine the prevalence of hypotension and associated factors in hypertensive patients treated in the Primary Care setting.

Materials and methods

A cross-sectional, descriptive, and multicentre study was conducted with a total of 2635 general practitioners consecutively including 12,961 hypertensive patients treated in a Primary Care setting in Spain. An analysis was performed on the variables of age, gender, weight, height, body mass index, waist circumference, cardiovascular risk factors (diabetes, dyslipidaemia, smoking, obesity, sedentary lifestyle), fasting plasma glucose, complete lipid profile, as well as the presence of target organ damage (left ventricular hypertrophy, microalbuminuria, carotid atherosclerosis) and associated clinical conditions. Hypotension was defined as a systolic blood pressure less than 110 mmHg or a diastolic blood pressure less than 70 mmHg. A multivariate analysis was performed to determine the variables associated with the presence of hypotension.

Results

The mean age was 66.2 years, and 51.7% of patients were women. The mean time of onset of hypertension was 9.1 years. A total of 13.1% of patients (95% confidence interval 12.4–13.6%) had hypotension, 95% of whom had low diastolic blood pressure. The prevalence of hypotension was higher in elderly patients (25.7%) and in those individuals with coronary heart disease (22.6%). The variables associated with the

presence of hypotension included a history of cardiovascular disease, being treated with at least 3 antihypertensive drugs, diabetes, and age.

Conclusions

One out of 4–5 elderly patients, or those with cardiovascular disease, had hypotension. General practitioners should identify these patients in order to determine the causes and adjust treatment to avoid complications.

Doi: <https://doi.org/10.1016/j.semerg.2019.07.003>



Medicina de Familia SEMERGEN

www.elsevier.es/semergen



ORIGINAL

Prevalence of hypotension in hypertensive treated patients within the Primary Care setting. The PRESCAP 2010 study



J.A. Divisón-Garrote^{a,b}, M.Á. Prieto-Díaz^{c,d,*}, F.J. Alonso-Moreno^e, S.M. Velilla-Zancada^f, C. Escobar-Cervantes^g, J.L. Llisterri-Caro^h, S. Cinza-Sanjurjo^{i,j}, G.C. Rodríguez-Roca^k, J. Polo-García^l, V. Pallarés-Carratalá^{m,n}, members of the Working Group on Arterial Hypertension and Cardiovascular Disease of SEMERGEN¹

^a Centro de Salud Casas Ibañez, Albacete, Spain

^b Director Cátedra de Medicina de Familia SEMERGEN, Universidad Católica San Antonio de Murcia, Spain

^c Centro de Salud Vallobin-La Florida, Oviedo, Spain

^d Doctorando en Facultad de Medicina, Cátedra Universidad Santiago de Compostela – SEMERGEN, Spain

^e Centro de Salud Sillería, Toledo, Spain

^f Centro de Salud de Nájera, La Rioja, Spain

^g Servicio de Cardiología, Hospital Universitario La Paz, Madrid, Spain

^h Centro de Salud Ingeniero Joaquín Benlloch, Valencia, Spain

ⁱ Centro de Salud Porto do Son, A Coruña, Spain

^j Cátedra SEMERGEN Universidad de Santiago de Compostela, Spain

^k Centro de Salud Puebla de Montalbán, Toledo, Spain

^l Centro de Salud Centro de Salud Casar de Cáceres, Cáceres, Spain

^m Unidad de Vigilancia de la Salud, Unión de Mutuas, Castellón, Spain

ⁿ Departamento de Medicina, Universitat Jaume I, Castellón, Spain

Received 23 February 2019; accepted 5 July 2019

Available online 5 August 2019

KEYWORDS

Hypotension;
Cardiovascular
disease;
Elderly;
Antihypertensive
drugs;

Abstract

Objective: To determine the prevalence of hypotension and associated factors in hypertensive patients treated in the Primary Care setting.

Materials and methods: A cross-sectional, descriptive, and multicentre study was conducted with a total of 2635 general practitioners consecutively including 12,961 hypertensive patients treated in a Primary Care setting in Spain. An analysis was performed on the variables of age, gender, weight, height, body mass index, waist circumference, cardiovascular risk factors (diabetes, dyslipidaemia, smoking, obesity, sedentary lifestyle), fasting plasma glucose, complete

* Corresponding author.

E-mail address: maprietodiaz@telefonica.net (M.Á. Prieto-Díaz).

¹ See Appendix A.

Primary Care;
Hypertensive patients

lipid profile, as well as the presence of target organ damage (left ventricular hypertrophy, microalbuminuria, carotid atherosclerosis) and associated clinical conditions. Hypotension was defined as a systolic blood pressure less than 110 mmHg or a diastolic blood pressure less than 70 mmHg. A multivariate analysis was performed to determine the variables associated with the presence of hypotension.

Results: The mean age was 66.2 years, and 51.7% of patients were women. The mean time of onset of hypertension was 9.1 years. A total of 13.1% of patients (95% confidence interval 12.4–13.6%) had hypotension, 95% of whom had low diastolic blood pressure. The prevalence of hypotension was higher in elderly patients (25.7%) and in those individuals with coronary heart disease (22.6%). The variables associated with the presence of hypotension included a history of cardiovascular disease, being treated with at least 3 antihypertensive drugs, diabetes, and age.

Conclusions: One out of 4–5 elderly patients, or those with cardiovascular disease, had hypotension. General practitioners should identify these patients in order to determine the causes and adjust treatment to avoid complications.

© 2019 Sociedad Española de Médicos de Atención Primaria (SEMERGEN). Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

PALABRAS CLAVE

Hipotensión;
Enfermedad
cardiovascular;
Anciano;
Antihipertensivos;
Atención primaria;
Hipertensos

Prevalencia de hipotensión en pacientes tratados con hipertensión atendidos en el ámbito de la atención primaria. El estudio PRESCAP 2010

Resumen

Objetivo: Determinar la prevalencia de hipotensión y los factores asociados en pacientes hipertensos tratados en atención primaria.

Material y métodos: Estudio transversal, descriptivo y multicéntrico; 2.635 médicos generales incluyeron consecutivamente a 12.961 pacientes hipertensos tratados y atendidos en atención primaria en España. Fueron analizados: edad, sexo, peso, altura, índice de masa corporal, perímetro de cintura, factores de riesgo cardiovascular (diabetes, dislipidemia, tabaquismo, obesidad, sedentarismo), glucemia en ayunas, perfil de lípidos, así como la presencia de daño en órgano diana (hipertrofia ventricular, microalbuminuria, aterosclerosis carotídea) y enfermedades clínicas asociadas. La hipotensión se definió como presión arterial sistólica inferior a 110 mmHg o presión arterial diastólica inferior a 70 mmHg. Se realizó un análisis multivariante para determinar las variables asociadas a la presencia de hipotensión.

Resultados: La edad media fue de 66,2 años, un 51,7% de los pacientes eran mujeres. La antigüedad de la hipertensión fue de 9,1 años. Un 13,1% de los pacientes (intervalo de confianza del 95%: 12,4-13,6%) tenían hipotensión, de los cuales el 95% era presión arterial diastólica baja. La prevalencia de hipotensión fue mayor en pacientes de edad avanzada (25,7%) y en individuos con enfermedad coronaria (22,6%). Las variables asociadas con la presencia de hipotensión incluyeron los antecedentes de enfermedad cardiovascular, pacientes tratados con al menos 3 fármacos antihipertensivos, diabetes y edad.

Conclusiones: Uno de cada 4-5 pacientes de edad avanzada o con enfermedad cardiovascular tenía hipotensión. Los médicos generales deben identificar a estos pacientes para determinar las causas y ajustar el tratamiento para evitar complicaciones.

© 2019 Sociedad Española de Médicos de Atención Primaria (SEMERGEN). Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

Introduction

There is a direct relationship between increased blood pressure (BP) levels and cardiovascular morbidity and mortality, without any evidence of a threshold down to at least 115/75 mmHg.¹ On the other hand, the reduction of BP with antihypertensive treatment in hypertensive population has been shown to decrease cardiovascular

events by 30–50%, mainly in those patients at higher risk.²

Therefore, achieving BP targets is mandatory in patients with hypertension. However, there are some relevant differences regarding the recommended BP goals between international clinical guidelines. Thus, whereas 2007 European Society of Hypertension guidelines suggested “the lower the better”, particularly in patients at higher

risk,³ in 2009 the same Society considered that due to the risk of hypotension, a BP target in the range of 130–139/80–89 mmHg should be recommended.⁴ In 2013 the European guidelines, in line with Joint National Committee (JNC)-8, recommend a BP target of less than 140/90 mmHg for the overall hypertensive population,^{5,6} and the current European guidelines of 2018 recommend a BP target of less than 130/80 mmHg (but not <120/70 mmHg) for the hypertensive population in <65 years and less than 140/80 mmHg (but not <130/70 mmHg) in older people (aged ≥65 years).⁷ The last American guide of 2018 recommend a BP target of less than 130/80 mmHg for all patients.⁸

However, some studies, such as the meta-analysis of Bangalore et al.⁹ (15 clinical trials with 66,504 patients) suggest that in patients with coronary artery disease, a more strict BP target (less than 130 mmHg) could be beneficial, but with a higher risk of hypotension.¹⁰ In the SPRINT trial,¹¹ a more strict systolic BP goal (<120 vs <140 mmHg) was associated with a 30% reduction in the risk of death and cardiovascular disease. However, the risk of severe hypotension and syncope was higher in those patients assigned to a stricter systolic BP target. On the other hand, different studies have shown that excessive BP reductions could be harmful in some patients.^{12–14}

At this moment, the possible existence of a J-curve remains a topic of discussion. The J-curve implies that both high and excessively low levels of BP with antihypertensive treatment are associated with an increased cardiovascular risk. Thus, it seems that there is a lowest value of BP (nadir), which represents a point at which BP is too low to maintain an adequate perfusion of vital organs. This is particularly important regarding diastolic BP and in patients with coronary artery disease.^{15,16} Although it has not been clearly established, different studies have shown that BP levels below 110/70 mmHg could increase cardiovascular risk.^{17,18}

By contrast, other studies have suggested that the J-curve could be different according to the type of organ, and consequently, the optimal BP to achieve for each organ.²⁰ With regard to the prevention of stroke, TNT,¹⁶ ONTARGET^{21,22} and ACCORD²³ trials did not find a J-curve. Moreover, other studies have questioned the existence of the J-curve.^{24,25}

Achieving BP goals in hypertensive population without increasing the risk of side effects related with antihypertensive treatment should be one of the main objectives of general practitioners.^{5–7}

Hypotension related with antihypertensive treatment has not been clearly defined. To the best of our knowledge, no studies have specifically analyzed the prevalence of hypotension in hypertensive treated patients. The main objective of this study was to determine the prevalence of hypotension in hypertensive treated patients and the factors associated with its development.

Materials and methods

Design of the study

PRESCAP (PRESión arterial en Centros de Atención Primaria) was a multicenter and cross-sectional study aimed to assess the BP control rates and clinical profile of treated

hypertensive patients in primary care setting in Spain. Clinical characteristics of the study population, the methodology and the definition of variables have been previously described.²⁶ In this study, the prevalence of hypotension of patients included in PRESCAP study was analyzed.

A total of 2635 general practitioners consecutively included up to 5 patients that met the inclusion criteria: subjects of both sexes; ≥18 years old; with an established diagnosis of hypertension and treated with antihypertensive therapy during at least 3 months previous to the inclusion. Patients with a recent diagnosis of hypertension (<6 months) or those undergoing treatment for <3 months of the recruitment, were excluded from the study. The study was approved by the Ethics Committee of Hospital Clinic of Barcelona and every recruited patient gave a written informed consent before inclusion.

Variables of the study

The variables analyzed in this study were: age (years), sex, weight (kg), height (cm), body mass index (kg/m²), waist circumference (cm), cardiovascular risk factors (diabetes, hypercholesterolemia, hypertriglyceridemia, smoking, obesity and sedentary life style), serum fasting glucose, total cholesterol, LDL-cholesterol, HDL-cholesterol, triglycerides, left ventricular hypertrophy, carotid wall thickening (intima-media thickness >0.9 mm) or plaque, microalbuminuria and associated clinical conditions (ischemic heart disease, stroke and chronic kidney disease). These data were collected from the clinical history of every patient. Biochemical data were recorded when blood tests were available within 6 months prior to inclusion. Renal insufficiency was defined as an estimated glomerular filtration rate <60 ml/min (CKD-EPI).

BP readings were taken according to current recommendations, with the patients in a seated position and their backs supported, after a 5 min rest, using calibrated aneroid or mercury sphygmomanometers or validated automatic devices, depending on the availability. The patients were advised to quit smoking or drinking coffee within 30 min of BP assessment. The visit BP was the average of two separate readings taken by the examining physician, and a third measure was obtained when a difference of ≥5 mmHg between the two measurements was detected. Hypotension was defined as a systolic BP <110 mmHg or a diastolic BP <70 mmHg (based on previous studies^{17,18} that suggest that below these values the patients cardiovascular risk may be increased), and adequate BP control was defined as BP <140/90 mmHg. As a result, those patients with a systolic BP 110–139 mmHg and a diastolic BP 70–89 mmHg were considered as hypertensives with a good BP control and those patients with a systolic BP ≥140 mmHg or a diastolic BP ≥90 mmHg as hypertensives with poor BP control. The patients were asymptomatic, they came to the office to measure their BP in a routine way.

Statistical analysis

For the descriptive analysis, quantitative variables were described with measures of central tendency and dispersion (mean and standard deviation) and qualitative variables

Table 1 Prevalence of hypotension according to different clinical characteristics.

	Overall	≥65 years	≥80 years	Diabetes	Stroke	Ischemic heart disease	Renal insufficiency
N	12.961	1.288	396	609	111	295	394
%	13.0	17.3	25.7	15.3	19	22.6	20.5

Table 2 Mean values of systolic BP, diastolic BP and pulse pressure according to the presence of hypotension, good BP control and poor BP control.

	Overall	Hypotension	Good BP control	Poor BP control	P*
N (%)	12.961 (100)	1.689 (13)	6.510 (50.2)	4.762 (36.7)	
Mean age (years)	66.2 ± 11.4	71.4 ± 10.9	64.8 ± 11.3	66.4 ± 11.1	0.000
Sex, male	6.191	13.1%	50.0%	6.9%	0.878
Systolic BP	135.8 ± 14.4	126.2 ± 14.9	128.5 ± 7	149.3 ± 11.7	0.000
Diastolic BP	79.2 ± 9.4	64.1 ± 4.5	78.2 ± 5.3	85.9 ± 8.2	0.000
Pulse pressure	56.6 ± 12.8	62 ± 15.6	50.3 ± 7.6	63.3 ± 13	0.000

BP: blood pressure.

* P: trend significance level between hypotension, good BP control and poor BP control.

were described as absolute (*n*) and relative (%) frequencies. The presence of normal distribution was tested using the Kolmogorov-Smirnov test. In the bivariate analysis to compare 2 means, parametric (Student *t* test) or nonparametric (Mann-Whitney *U* test) statistical tests were performed based on the sample distribution. To compare percentages, the chi-square test or Fisher test was used, according to the sample size.

To assess factors associated with the presence of hypotension, a logistic regression analysis was performed using those variables that reached statistical significance in the bivariate analysis. Age, obesity, diabetes, chronic renal disease, sedentary life style, history of cardiovascular disease and polymedication were included as potential predictive factors in the analysis.

The data design was subjected to internal consistency rules and ranges to control for inconsistencies/inaccuracies in the collection and tabulation of data. Statistical significance was set at a *p*-value <0.05. The statistical analysis was performed using the SPSS statistics package, version 20.0 (SPSS, Chicago, IL, USA).

Results

Study population and prevalence of hypotension

A total of 13,420 patients were included in the study. However, 459 (3.4%) patients were excluded from the study because of not meeting the inclusion criteria and/or clinical records were incomplete and/or inconsistent. As a result, 12,961 patients were finally analyzed (mean age 66.2 years; 51.7% women; mean time of evolution of hypertension 9.1 ± 6.7 years).

The prevalence of hypotension was 13% (95% CI 12.4–13.6%); 50.2% (95% CI 49.4–51.0%) of the study population had a good BP control; and 36.7% (95% CI 35.9–37.5%) of patients had a poor BP control. The prevalence of hypotension was similar between men and women (13.1% vs 13%,

respectively). From those patients with hypotension, 12.4% of patients had low systolic BP, 95% low diastolic BP and 7.4% systolic BP and diastolic BP. From those patients with a systolic BP ≥140 mmHg, 2.1% of patients had low diastolic BP. The prevalence of hypotension according to different clinical characteristics is shown in Table 1. The prevalence of hypotension increased with age and with the presence of cardiovascular disease. The prevalence of hypotension was 7.1%, 12.1% and 10.7% in patients <65 years (*N*=382), patients without diabetes (*N*=1076) and patients without cardiovascular disease, respectively.

Clinical characteristics of the study population

Mean values of systolic BP, diastolic BP and pulse pressure are described in Table 2 and the clinical characteristics of the study population according to the presence of hypotension, good BP control and poor BP control in Table 3. Mean age of patients with hypotension was 71.4 ± 10.9 years and 6.6% of patients had a history of cardiovascular disease. Patients with hypotension were older, had a lower body mass index and waist circumference, and a more favorable lipid profile. Smoking and sedentary life style were less frequent. By contrast, the presence of cardiovascular disease (ischemic heart disease, stroke and renal insufficiency) was more common. In addition, patients with hypotension were taking more antihypertensive drugs than the other groups (17% were taking 3 or more antihypertensive drugs).

Multivariate analysis: factors associated with hypotension

In the multivariate analysis, independent factors associated with the presence of hypotension were history of cardiovascular disease, treatment with 3 or more antihypertensive drugs, renal insufficiency, diabetes and age. On the other hand, obesity and sedentary lifestyle were protective factors (Table 4).

Table 3 Clinical characteristics of the study population according to the presence of hypotension, good BP control and poor BP control.

	Overall	Hypotension	Good BP control	Poor BP control	P*
Weight (kg)					
Men	83.2 ± 12	78.7 ± 12	83.4 ± 12	84.7 ± 13	0.021
Women	73.2 ± 12	69.6 ± 12	73 ± 12	74.6 ± 13	0.015
BMI (kg/m²)	29.4 ± 4.6	28.5 ± 4.4	29.2 ± 4.5	29.9 ± 4.7	0.000
Waist circumference (cm)					
Men	102.2 ± 12	101.1 ± 13	101.4 ± 12	103.7 ± 12	0.008
Women	97.2 ± 14	96.9 ± 15	96.3 ± 13	98.5 ± 14	0.005
Fasting serum glucose (mg/dl)	109.3 ± 31	109.6 ± 30	106.6 ± 28	113 ± 34	0.000
Total cholesterol (mg/dl)	203.5 ± 38	192.5 ± 38	201.9 ± 36	209.7 ± 39	0.000
HDL-cholesterol (mg/dl)	53 ± 14	53 ± 15	53.1 ± 14	52.8 ± 14	0.578
LDL-cholesterol (mg/dl)	124.9 ± 33	115.3 ± 32	123.9 ± 32	129.7 ± 35	0.018
Triglycerides (mg/dl)	136.8 ± 67	128.5 ± 64	132.9 ± 61	145.3 ± 7	0.009
Obesity (%)					
BMI	39.8	32.3	38.3	44.6	0.000
Waist circumference	60.8	58.1	58.5	64.8	0.000
Smoking (%)	16.6	9.7	16	19.8	0.000
Sedentary life style (%)	55.5	50.9	53.5	59.8	0.000
Diabetes (%)	30.9	36.1	27.3	34	0.000
LVH (%)	7.9	8.6	7.2	8.6	0.013
MAU (%)	15.5	16.1	11.7	20.6	0.000
Carotid atherosclerosis (%)	0.9	1.6	0.8	0.7	0.003
Renal insufficiency (eGFR <60 ml/min/m²) (%)	21.5	33.3	17.8	22.3	0.000
Creatinine >1.4/1.5 mg/dl (%)	3.8	7.1	3.0	3.7	0.000
Stroke (%)	4.5	6.6	4.1	4.3	0.000
Ischemic heart disease (%)	10.1	17.5	9.6	8.0	0.000
Number of drugs	1.53 ± 0.7	1.70 ± 0.8	1.46 ± 0.7	1.56 ± 0.7	0.012
3 or more drugs (%)	10.9	17	8.6	12	0.000

LVH: left ventricular hypertrophy; MAU: microalbuminuria; eGFR: estimated glomerular filtration rate; BMI: body mass index; BP: blood pressure.

* P: trend significance level between hypotension, good BP control and poor BP control.

Table 4 Variables associated with the presence of hypotension.

Variables	Odds ratio	p	95% CI
History of cardiovascular disease	1.389	0.000	1.216–1.588
Treatment with ≥3 antihypertensive drugs	1.389	0.000	1.166–1.653
Renal insufficiency	1.238	0.003	1.075–1.425
Diabetes	1.145	0.042	1.005–1.305
Age	1.048	0.000	1.041–1.055
Sedentary life style	0.767	0.000	0.678–0.868
Obesity	0.709	0.000	0.622–0.809

CI: confidence interval.

Discussion

In this study, the prevalence of hypotension due to antihypertensive drugs in hypertensive treated patients attended in Primary Care setting was analyzed.

Clinical guidelines do not clearly define hypotension,^{5,6} but orthostatic hypotension is defined as a reduction in systolic BP of ≥20 mmHg or in diastolic BP of ≥10 mmHg within 3 min of standing.⁷ In addition, despite different clinical

trials performed in hypertensive population included symptomatic hypotension as a side effect related with antihypertensive treatment, BP values defining hypotension were not given. Overall, the prevalence of symptomatic hypotension reported in these clinical trials was around 1–4%.^{15,21,27,28}

In our study, hypotension was defined as a clinic systolic BP <110 mmHg and/or diastolic BP <70 mmHg. This definition was largely based on the results of PROVE IT-TIMI trial¹⁷ that showed that BP levels below these values could

be harmful in patients with ischemic heart disease. Substudy of ONTARGET²⁹ showed a nadir for diastolic BP around 72 mmHg. In other study performed in patients >70 years old with known cardiovascular disease, an "optimal" diastolic BP of 70 mmHg in subjects with isolated systolic hypertension was found.³⁰ In a study that included subjects >85 years, a higher cardiovascular risk was observed in those patients with systolic BP <120 mmHg.³¹ In the study of Vamos et al.¹⁹ that included patients >18 years with a recent diagnosis of diabetes with or without cardiovascular disease, reductions of BP below 110/75 mmHg were associated with an increased cardiovascular risk. In the study of Verdecchia et al.¹⁸ that was performed in patients with coronary artery disease, reductions of BP up to 118/68 mmHg were associated with a decrease in the risk of stroke, but, importantly, without an increase in the risk of myocardial infarction.

In our study, the prevalence of hypotension in hypertensive treated patients was 13%, without significant differences according to gender. Hypotension was more common with diastolic BP (95% of patients) than with systolic BP (12.4% of patients). To the best of our knowledge, this was the first study to analyze the prevalence of hypotension in this clinical setting. In fact, the prevalence of hypotension reported in clinical trials comparing different antihypertensive drugs was limited only to symptomatic hypotension. As a result, the prevalence of hypotension reported in these studies may be lower than that observed in clinical practice, since many episodes of hypotension are not symptomatic and are detected when clinic BP is determined.

The prevalence of hypotension was higher in elderly patients and in those patients with coronary heart disease. Importantly, excessive BP reductions could be more harmful in these patients. Thus, in patients with coronary heart disease, such as those included in INVEST,¹⁵ TNT,¹⁶ and PROVE IT-TIMI¹⁷ trials, the existence of a J-curve was demonstrated. With regard to elderly patients, in the study of Protogerou et al.³⁰ that was performed in patients >70 years, a higher risk was observed in those subjects with diastolic BP <60 mmHg. Similarly, in the studies J-VALID³² and Iritani et al.,³³ a J-curve was observed in hypertensive patients >75 years, but not in those <75 years. In other study performed in subjects >85 years, a systolic BP <120 mmHg was associated with a higher mortality.³¹

In our study, the prevalence of hypotension was also higher in patients with stroke, renal insufficiency and diabetes. Other studies have also described the existence of a J-curve in patients with diabetes^{17,34} and renal insufficiency.³⁵ Similarly, the PROGRESS³⁶ and the SPS3³⁷ studies suggested the presence of a J-curve in patients with previous stroke.

Of note, the higher prevalence of high pulse pressure shown in patients with hypotension and in those hypertensive subjects with uncontrolled BP when compared to patients with a good BP control could be related with the greater arterial stiffness observed in these patients with high systolic BP. In this case, hypotension could be a consequence, particularly in elderly patients and in those with known cardiovascular disease.

On the other hand, the presence of hypotension in elderly patients or in those with cardiovascular disease could also be related with the presence of other comorbidities, such as malnutrition, chronic conditions or cardiac dysfunction that

may increase the mortality risk.^{13,14} In fact, in our study, patients with hypotension were older and the presence of cardiovascular disease was more common. In the study of Gutiérrez-Misis et al.,³⁸ only in those fragile elderly patients, a higher mortality risk was observed when systolic BP was below 120 mmHg, but not in nonfragile elderly patients.

The presence of a J-curve remains controversial. Its existence could be related with the severity of some chronic conditions, or with a greater arterial stiffness and pulse wave velocity. In addition, it could be a marker of cardiac dysfunction or may limit myocardial perfusion, particularly when diastolic BP is excessively low.

In contrast to coronary perfusion, cerebral perfusion depends mainly on systolic BP, but not on diastolic BP. This could explain the dissimilar effects of the J-curve observed in different vital organs.

Although our study cannot explain the pathophysiology of the J-curve, it showed that the prevalence of hypotension was more common in elderly patients and in those subjects with cardiovascular disease. Our data suggest that hypotension could be a consequence in these patients.

The prevalence of hypotension could also be related with the higher use of antihypertensive drugs in these patients and this with a greater difficulty to achieve BP goals in elderly patients. The higher systolic BP levels and the higher use of antihypertensive drugs may lead to excessive reductions of diastolic BP. In addition, it also could be related with the greater efforts made by physicians to attain BP targets in patients with cardiovascular disease.

In the multivariate analysis, the variables associated with the presence of hypotension included the history of cardiovascular disease, the intensive antihypertensive treatment (3 or more drugs), diabetes, and age. By contrast, sedentary life style and obesity were protective factors maybe because that one of the possible causes for this, is that the control of the BP is more difficult in obese patients.

Our study has some limitations. Thus, since a white-coat effect could occur in some patients, the prevalence of hypotension could be underestimated. In this context, ambulatory BP monitoring and home BP monitoring could be very useful. In addition, although in this type of studies a possible bias could occur regarding the BP determination, a single BP value with two PA measurements to minimize the alert reaction. It shows the hypotension in a point in time and we do not know if it is maintained over time, but the large sample size of our study could reduce this potential limitation. Another limitation of our study is the definition of hypotension chosen for our study. However, the definition of hypotension was largely based on the results of many clinical trials performed in hypertensive population, particularly with coronary artery disease,^{15-17,27-29} that identified a nadir similar to the cut points used in our study.

Conclusions

In conclusion, only around 50% of patients with hypertension were adequately controlled. The prevalence of hypotension was high, particularly in elderly patients and in those with cardiovascular disease. One out of 4-5 elderly patients or with cardiovascular disease had hypotension. The prevalence of hypotension was related mainly with diastolic BP.

This should be considered for the treatment of hypertensive patients, particularly in patients with coronary artery disease. On the other hand, our data suggest that hypotension may be the consequence in some patients such as elderly patients or those with cardiovascular disease. Future studies are required to determine whether hypotension is the cause or the consequence in these patients.

Conflicts of interest

The authors have no conflicts of interest.

Acknowledgement

To all primary care physicians investigators of the 2010 PRESCAP Study.

Appendix A. Members of the Working Group on Arterial Hypertension and Cardiovascular Disease of SEMERGEN:

Adlbi Sibai A, Ajenjo González, M, Alonso Moreno FJ, Araujo Márquez L, Arina Cordeu C, Artigao Ródenas LM, Barquilla García A, Beato Fernández P, Caballero Pajares V, Cabezudo Moreno F, Calderón Montero A, Carrasco Carrasco E, Carrasco Martín JL, Carrizo Sánchez J, Cinza Sanjurjo S, de las Cuevas Miguel MP, División Garrote JA, Elligson García S, Escobar Cervantes C, Esteban Rojas MB, Fernández Toro JM, Frías Vargas M, García Criado E, García Lerin A, García Matarín L, García Vallejo O, Genique Martínez R, Gil Gil I, González Casado I, Gorris Teruel JL, Jimenez Baena E, Llisterri Caro JL, Martí Canales JC, Mediavilla Bravo JJ, Molina Escribano F, Morales Quintero S, Moyá Amengual A, Nieto Barco G, Pallarés Carratalá V, Píera Carbonell AM, Polo García J, Prieto Díaz MA, Rama Martínez T, Redondo Prieto M, Rey Aldana D, Riesgo Escudero BE, Rodríguez Roca GC, Rojas Martelo GA, Romero Secin AA, Ruiz García A, Sánchez Rodríguez R, Sánchez Ruiz T, Santos Altozano C, Sanz García FJ, Seoane Vicente MC, Serrano Cumplido A, Turégano Yedro M, Valls Roca F, Velilla Zancada SM, Vicente Molinero A.

References

1. Rapsomaniki E, Timmis A, George J, Pujades-Rodriguez M, Shah AD, Denaxas S, et al. Blood pressure and incidence of twelve cardiovascular diseases: lifetime risks, healthy life-years lost, and age-specific associations in 1.25 million people. *Lancet*. 2014;383:1899–911.
2. Thomopoulos C, Parati G, Zanchetti A. Effects of blood pressure lowering on outcome incidence in hypertension: 3. Effects in patients at different levels of cardiovascular risk – overview and meta-analyses of randomized trials. *J Hypertens*. 2014;32:2305–14.
3. Mancia G, De Backer G, Dominiczak A, Cifkova R, Fagard R, Germano G, et al., Management of Arterial Hypertension of the European Society of Hypertension; European Society of Cardiology. 2007 Guidelines for the management of arterial hypertension: the Task Force for the management of arterial hypertension of the European Society of Hypertension (ESH) and of the European Society of Cardiology (ESC). *J Hypertens*. 2007;25:1105–87.
4. Mancia G, Laurent S, Agabiti-Rosei E, Ambrosioni E, Burnier M, Caulfield MJ, et al., European Society of Hypertension. Reappraisal of European guidelines on hypertension management: a European Society of Hypertension Task Force document. *J Hypertens*. 2009;27:2121–58.
5. Mancia G, Fagard R, Narkiewicz K, Redon J, Zanchetti A, Böhm M, et al. 2013 ESH/ESC guidelines for the management of arterial hypertension: the Task Force for the Management of Arterial Hypertension of the European Society of Hypertension (ESH) and of the European Society of Cardiology (ESC). *Eur Heart J*. 2013;34:2159–219.
6. James PA, Oparil S, Carter BL, Cushman WC, Dennison-Himmelfarb C, Handler J, et al. 2014 evidence-based guideline for the management of high blood pressure in adults: report from the panel members appointed to the Eighth Joint National Committee (JNC 8). *JAMA*. 2014;311:507–20.
7. Whelton PK, Carey RM, Aronow WS, Casey DE Jr, Collins KJ, Dennison Himmelfarb C, et al. 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;71:2199–269.
8. Williams B, Mancia G, Spiering W, Rosei EA, Azizi M, Burnier M, et al., ESC Scientific Document Group. 2018 ESC/ESH Guidelines for the management of arterial hypertension. *Eur Heart J*. 2018;39:3021–104.
9. Bangalore S, Kumar S, Volodarskiy A, Messerli FH. Blood pressure targets in patients with coronary artery disease: observations from traditional and Bayesian random effects meta-analysis of randomised trials. *Heart*. 2013;99:601–13.
10. Xie X, Atkins E, Lv J, Bennett A, Neal B, Ninomiya T, et al. Effects of intensive blood pressure lowering on cardiovascular and renal outcomes: updated systematic review and meta-analysis. *Lancet*. 2016;387:435–43.
11. The SPRINT Research group, Wright JT Jr, Williamson JD, Whelton PK, Snyder JK, Sink KM, et al. A randomized trial of intensive versus standard blood pressure control. *NEJM*. 2015;373:2103–16.
12. Banach M, Aronow WS. Blood pressure j-curve: current concepts. *Curr Hypertens Rep*. 2012;14:556–66.
13. Tsika EP, Poulimenos LE, Boudoulas KD, Manolis AJ. The J-curve in arterial hypertension: fact or fallacy? *Cardiology*. 2014;129:126–35.
14. Dorresteijn JA, van der Graaf Y, Spiering W, Grobbee DE, Bots ML, Visseren FL, et al., Secondary Manifestations of Arterial Disease Study Group. Relation between blood pressure and vascular events and mortality in patients with manifest vascular disease: J-curve revisited. *Hypertension*. 2012;59:14–21.
15. Pepine CJ, Handberg EM, Cooper-DeHoff RM, Marks RG, Kowey P, Messerli FH, et al., INVEST Investigators. 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;290:2805–16.
16. Bangalore S, Messerli FH, Wun CC, Zuckerman AL, DeMicco D, Kostis JB, et al., Treating to New Targets Steering Committee and Investigators. J-curve revisited: an analysis of blood pressure and cardiovascular events in the Treating to New Targets (TNT) Trial. *Eur Heart J*. 2010;31:2897–908.
17. Bangalore S, Qin J, Sloan S, Murphy SA, Cannon CP, PROVE IT-TIMI 22 trial investigators. What is the optimal blood pressure in patients after acute coronary syndromes? Relationship of blood pressure and cardiovascular events in the Pravastatin OR atorvastatin Evaluation and Infection Therapy-Thrombolysis In Myocardial Infarction (PROVE IT-TIMI) 22 trial. *Circulation*. 2010;122:2142–51.

18. Verdecchia P, Reboldi G, Angeli F, Trimarco B, Mancia G, Pogue J, et al. Systolic and diastolic blood pressure changes in relation with myocardial infarction and stroke in patients with coronary artery disease. *Hypertension*. 2015;65:108–14.
19. Vamos EP, Harris M, Millett C, Pape UJ, Khunti K, Curcin V, et al. Association of systolic and diastolic blood pressure and all cause mortality in people with newly diagnosed type 2 diabetes: retrospective cohort study. *BMJ*. 2012;345:e5567.
20. Tanna MS, Bangalore S. Antihypertensive therapy and the J-curve: fact or fiction? *Curr Hypertens Rep*. 2015;17:6.
21. Yusuf S, Teo KK, Pogue J, Dyal L, Copland I, Schumacher H, et al., ONTARGET investigators. Telmisartan, ramipril, or both in patients at high risk for vascular events. *N Engl J Med*. 2008;358:1547–59.
22. Mancia G, Schumacher H, Redon J, Verdecchia P, Schmieder R, Jennings G, et al. Blood pressure targets recommended by guidelines and incidence of cardiovascular and renal events in the Ongoing Telmisartan Alone and in Combination With Ramipril Global Endpoint Trial (ONTARGET). *Circulation*. 2011;124:1727–36.
23. Cushman WC, Evans GW, Byington RP, Goff DC Jr, Grimm RH Jr, Cutler JA, et al., ACCORD Study Group. Effects of intensive blood-pressure control in type 2 diabetes mellitus. *N Engl J Med*. 2010;362:1575–85.
24. Verdecchia P, Staessen JA, Angeli F, de Simone G, Achilli A, Ganau A, et al., Cardio-Sis investigators. Usual versus tight control of systolic blood pressure in non-diabetic patients with hypertension (Cardio-Sis): an open-label randomised trial. *Lancet*. 2009;374:525–33.
25. Xu W, Goldberg SI, Shubina M, Turchin A. Optimal systolic blood pressure target, time to intensification, and time to follow-up in treatment of hypertension: population based retrospective cohort study. *BMJ*. 2015;350:h158.
26. Llisterri Caro JL, Rodríguez Roca GC, Alonso Moreno FJ, Prieto Díaz MA, Banegas Banegas JR, Gonzalez-Segura Alsina D, et al., on behalf of the Working Group of Arterial Hypertension of the Spanish Society of Primary Care Physicians (Group HTA/SEMergen); and the PRESCAP 2010 investigators. Blood pressure control in hypertensive Spanish population attended in primary care setting. The PRESCAP 2010 study. *Med Clin (Barc)*. 2012;139:653–61.
27. Patel A, MacMahon S, Chalmers J, Neal B, Woodward M, Billot L, et al., ADVANCE Collaborative Group. Effects of a fixed combination of perindopril and indapamide on macrovascular and microvascular outcomes in patients with type 2 diabetes mellitus (the ADVANCE trial): a randomised controlled trial. *Lancet*. 2007;370:829–40.
28. Jamerson K, Weber MA, Bakris GL, Dahlöf B, Pitt B, Shi V, et al., ACCOMPLISH Trial Investigators. Benazepril plus amlodipine or hydrochlorothiazide for hypertension in high-risk patients. *N Engl J Med*. 2008;359:2417–28.
29. Sleight P, Redon J, Verdecchia P, Mancia G, Gao P, Fagard R, et al., ONTARGET investigators. Prognostic value of blood pressure in patients with high vascular risk in the Ongoing Telmisartan Alone and in combination with Ramipril Global Endpoint Trial study. *J Hypertens*. 2009;27:1360–9.
30. Protogerou AD, Safar ME, Iaria P, Safar H, Le Dudal K, Filipovsky J, et al. Diastolic blood pressure and mortality in the elderly with cardiovascular disease. *Hypertension*. 2007;50:172–80.
31. Molander L, Lövhim H, Norman T, Nordström P, Gustafson Y. Lower systolic blood pressure is associated with greater mortality in people aged 85 and older. *J Am Geriatr Soc*. 2008;56:1853–9.
32. Yamazaki T, Kohro T, Chujo M, Ishigaki M, Hashimoto T. The occurrence rate of cerebrovascular and cardiac events in patients receiving antihypertensive therapy from the post-marketing surveillance data for valsartan in Japan (J-VALID). *Hypertens Res*. 2013;36:140–50.
33. Iritani O, Koizumi Y, Hamazaki Y, Yano H, Morita T, Himeno T, et al. Association between blood pressure and disability-free survival among community-dwelling elderly patients receiving antihypertensive treatment. *Hypertens Res*. 2014;37:772–8.
34. Sundström J, Sheikhi R, Ostgren CJ, Sennblad B, Bodegård J, Nilsson PM, et al. Blood pressure levels and risk of cardiovascular events and mortality in type-2 diabetes: cohort study of 34 009 primary care patients. *J Hypertens*. 2013;31:1603–10.
35. Kovesdy CP, Bleyer AJ, Molnar MZ, Ma JZ, Sim JJ, Cushman WC, et al. Blood pressure and mortality in U.S. veterans with chronic kidney disease: a cohort study. *Ann Intern Med*. 2013;159:233–42.
36. PROGRESS Collaborative Group. Randomised trial of a perindopril-based blood-pressure-lowering regimen among 6,105 individuals with previous stroke or transient ischaemic attack. *Lancet*. 2001;358:1033–41.
37. White CL, Szychowski JM, Pergola PE, Field TS, Talbert R, Lau H, et al., Secondary Prevention of Small Subcortical Strokes Study Investigators. Can blood pressure be lowered safely in older adults with lacunar stroke? The Secondary Prevention of Small Subcortical Strokes study experience. *J Am Geriatr Soc*. 2015;63:722–9.
38. Gutiérrez-Misis A, Sánchez-Santos MT, Banegas JR, Castell MV, González-Montalvo JI, Otero A. Walking speed and high blood pressure mortality risk in a Spanish elderly population. *J Hum Hypertens*. 2015;29:566–72.

4.3. ARTÍCULO 3. UTILIDAD DE UNA APLICACIÓN WEB INTERACTIVA EN LA MEJORA DEL CONTROL DE LOS FACTORES DE RIESGO CARDIOVASCULAR. PROYECTO CONTROL-RCV

Autores: M.A. Prieto-Díaz^{a,b}, E. Méndez-Rodríguez^{c,d}, D. Murillo-García^d, C. Escobar-Cervantes^e, V. Pallarés-Carratalá^{f,g}, A. Díaz-Rodríguez^{c,h}, J. Escribano-Serranoⁱ, J. Polo-García^j y S. Cinza-Sanjurjo^{k,l,m,n}

^a Centro de Salud Vallobín-La Florida, Oviedo, Asturias, España

^b Facultad de Medicina, Cátedra Universidad de de Santiago de Compostela-SEMERGEN, Santiago de Compostela, España

^c Centro de Salud de Bembibre, Bembibre, León, España

^d Centro de Salud de Jerez de los Caballeros, Jerez de los Caballeros, Badajoz, España

^e Servicio de Cardiología, Hospital Universitario La Paz, Madrid, España

^f Unidad de Vigilancia de la Salud, Unión de Mutuas, Castellón, España

^g Departamento de Medicina, Universitat Jaume I, Castellón, España

^h Profesor de la Universidad de León, Universidad de León, León, España

ⁱ Unidad de Gestión Clínica San Roque, Área de Gestión Sanitaria Campo de Gibraltar, Cádiz, España

^j Centro de Salud Casar de Cáceres, Cáceres, España

^k Centro de Salud Porto do Son, Área Sanitaria Santiago de Compostela, Santiago de Compostela, España

^l Instituto de Investigación Sanitaria de Santiago (IDIS), CIBERCV, Santiago de Compostela, España

^m Profesor asociado en Ciencias de la Salud, Departamento de Medicina, Universidad de Santiago de Compostela, España

ⁿ Cátedra Universidad Santiago de Compostela-SEMERGEN, Santiago de Compostela, España

Abstract: Objetivo

Valorar la utilidad de una aplicación web interactiva en la mejora del control del riesgo cardiovascular (CV).

Métodos

Estudio observacional en el que médicos de Atención Primaria, incluyeron consecutivamente a pacientes con un riesgo CV elevado/muy elevado y al menos uno de los siguientes factores de riesgo mal controlado: hipertensión, dislipidemia o diabetes. Al introducir los datos, la aplicación generaba un informe indicando los objetivos recomendados y los reales, y el médico podía modificar la actitud terapéutica. El estudio consistió en 2 visitas: basal y a los 4-6 meses.

Resultados

Se incluyó a 379 pacientes (66,4 ± 9,0 años; 67,3% varones; 67,5/32,5% con un riesgo CV elevado/muy elevado). Basalmente, la mayoría recibió recomendaciones sobre la restricción de sal (90,2%), dieta (94,2%) y actividad física (94,5%). En cuanto al tratamiento farmacológico, el 53,6% no tomaba combinaciones fijas. Solo el 35,1% cumplía siempre con el tratamiento. En el 95,8% se realizó educación sanitaria, en el 29,8% se empleó la polipíldora y en el 24,3% se incidió sobre los cambios en hábitos de vida. En la segunda visita se objetivó una mejoría significativa de los cambios en el estilo de vida (menor tabaquismo y consumo de alcohol, y mayor actividad física, restricción de sal, dieta), factores de riesgo CV (menor obesidad,

presión arterial, lípidos, HbA1c), así como una reducción del riesgo CV. El cumplimiento terapéutico mejoró.

Conclusiones:

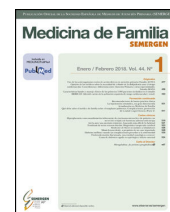
El empleo de la aplicación permite mejorar los estilos de vida y el control de los factores de riesgo, reduciendo el riesgo CV y mejorando el cumplimiento terapéutico.

Doi: <https://doi.org/10.1016/j.semerg.2022.04.007>



Medicina de Familia SEMERGEN

www.elsevier.es/semergen



ORIGINAL

Utilidad de una aplicación web interactiva en la mejora del control de los factores de riesgo cardiovascular. Proyecto Control-RCV



M.A. Prieto-Díaz^{a,b}, E. Méndez-Rodríguez^{c,d,*}, D. Murillo-García^d,
C. Escobar-Cervantes^e, V. Pallarés-Carratalá^{f,g}, A. Díaz-Rodríguez^{c,h},
J. Escribano-Serranoⁱ, J. Polo-García^j y S. Cinza-Sanjurjo^{k,l,m,n}

^a Centro de Salud Vallobín-La Florida, Oviedo, Asturias, España

^b Facultad de Medicina, Cátedra Universidad de Santiago de Compostela-SEMERGEN, Santiago de Compostela, España

^c Centro de Salud de Bembibre, Bembibre, León, España

^d Centro de Salud de Jerez de los Caballeros, Jerez de los Caballeros, Badajoz, España

^e Servicio de Cardiología, Hospital Universitario La Paz, Madrid, España

^f Unidad de Vigilancia de la Salud, Unión de Mutuas, Castellón, España

^g Departamento de Medicina, Universitat Jaume I, Castellón, España

^h Profesor de la Universidad de León, Universidad de León, León, España

ⁱ Unidad de Gestión Clínica San Roque, Área de Gestión Sanitaria Campo de Gibraltar, Cádiz, España

^j Centro de Salud Casar de Cáceres, Cáceres, España

^k Centro de Salud Porto do Son, Área Sanitaria Santiago de Compostela, Santiago de Compostela, España

^l Instituto de Investigación Sanitaria de Santiago (IDIS), CIBERCV, Santiago de Compostela, España

^m Profesor asociado en Ciencias de la Salud, Departamento de Medicina, Universidad de Santiago de Compostela, España

ⁿ Cátedra Universidad Santiago de Compostela-SEMERGEN, Santiago de Compostela, España

Recibido el 25 de enero de 2022; aceptado el 23 de abril de 2022

Disponible en Internet el 7 de julio de 2022

PALABRAS CLAVE

Aplicaciones;
Enfermedad
cardiovascular;
Riesgo
cardiovascular;
Salud móvil

Resumen

Objetivo: Valorar la utilidad de una aplicación web interactiva en la mejora del control del riesgo cardiovascular (CV).

Métodos: Estudio observacional en el que médicos de Atención Primaria, incluyeron consecutivamente a pacientes con un riesgo CV elevado/muy elevado y al menos uno de los siguientes factores de riesgo mal controlado: hipertensión, dislipidemia o diabetes. Al introducir los datos, la aplicación generaba un informe indicando los objetivos recomendados y los reales, y el médico podía modificar la actitud terapéutica. El estudio consistió en 2 visitas: basal y a los 4-6 meses.

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: emendezr86@gmail.com (E. Méndez-Rodríguez).

<https://doi.org/10.1016/j.semerg.2022.04.007>

1138-3593/© 2022 Sociedad Española de Médicos de Atención Primaria (SEMERGEN). Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

Resultados: Se incluyó a 379 pacientes ($66,4 \pm 9,0$ años; 67,3% varones; 67,5/32,5% con un riesgo CV elevado/muy elevado). Basalmente, la mayoría recibió recomendaciones sobre la restricción de sal (90,2%), dieta (94,2%) y actividad física (94,5%). En cuanto al tratamiento farmacológico, el 53,6% no tomaba combinaciones fijas. Solo el 35,1% cumplía siempre con el tratamiento. En el 95,8% se realizó educación sanitaria, en el 29,8% se empleó la polipíldora y en el 24,3% se incidió sobre los cambios en hábitos de vida. En la segunda visita se objetivó una mejoría significativa de los cambios en el estilo de vida (menor tabaquismo y consumo de alcohol, y mayor actividad física, restricción de sal, dieta), factores de riesgo CV (menor obesidad, presión arterial, lípidos, HbA1c), así como una reducción del riesgo CV. El cumplimiento terapéutico mejoró.

Conclusiones: El empleo de la aplicación permite mejorar los estilos de vida y el control de los factores de riesgo, reduciendo el riesgo CV y mejorando el cumplimiento terapéutico.

© 2022 Sociedad Española de Médicos de Atención Primaria (SEMERGEN). Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

KEYWORDS

Applications;
Cardiovascular
disease;
Cardiovascular risk;
mHealth

Impact of an interactive web application on the improvement of cardiovascular risk factors control. Control-RCV project

Abstract

Objective: To ascertain the utility of an interactive web application in the improvement of cardiovascular (CV) risk control.

Methods: Observational study in which primary care physicians consecutively included high/very high CV risk patients with at least one of the following risk factors poorly controlled: hypertension, dyslipidemia or diabetes. After the introduction of data, the application generated a report comparing the recommended and the real targets. Then, the physicians could modify the therapeutic approach. The study consisted of 2 visits, at baseline and after 4-6 months.

Results: A total of 379 patients (66.4 ± 9.0 years; 67.3% male; 67.5/32.5% with high/very high CV risk) were included. At baseline, most patients received recommendations about salt restriction (90.2%), diet (94.2%), and physical activity (94.5%). With regard to pharmacological treatments, 53.6% of patients were not taking fixed-dose combinations. Only 35.1% met always with treatment. In 95.8% of patients sanitary education was given, in 29.8% the polypill was prescribed and in 24.3% lifestyle changes were recommended. During the second visit, a significant improvement in lifestyle changes (less smoking and alcohol consumption, and more physical activity, salt restriction and diet), CV risk factors (less obesity, blood pressure, lipids, HbA1c), as well as CV risk reduction were observed. The therapeutic compliance also improved.

Conclusions: The use of the application allows improving lifestyle and CV risk factors control, leading to a reduction of CV risk and an improvement of therapeutic compliance.

© 2022 Sociedad Española de Médicos de Atención Primaria (SEMERGEN). Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

Introducción

Las enfermedades cardiovasculares (CV), en particular la cardiopatía isquémica, constituyen la principal causa de muerte en nuestro medio¹. El control adecuado de los factores de riesgo CV es fundamental para disminuir el riesgo de morbimortalidad, tanto en prevención primaria como secundaria²⁻⁴. Desafortunadamente, al igual que ocurre en otros países de nuestro entorno⁵⁻⁷, en España el control de los diferentes factores de riesgo CV es francamente mejorable⁸⁻¹⁰. Esto se debe tanto a la adquisición de unos estilos de vida inadecuados en un elevado porcentaje de la población (sedentarismo, dieta, hábito tabáquico, etc.), como a una insuficiente adherencia al tratamiento por parte

del paciente o a una escasa intensificación de las terapias farmacológicas por parte del médico^{11,12}. En consecuencia, se hace necesario desarrollar estrategias que permitan mejorar, mediante un enfoque integral, el control global de los factores de riesgo CV¹¹⁻¹³.

En los últimos años se han desarrollado diferentes aplicaciones informáticas, destinadas tanto a los pacientes como a los médicos, con el objetivo de mejorar el control de los factores de riesgo CV. En la mayoría de los casos, el empleo de estas aplicaciones se ha asociado con una mejoría de algunos de ellos, con diferente grado de intensidad¹⁴⁻¹⁷. Sin embargo, se desconoce el impacto que podría tener el empleo de estas aplicaciones en el control del riesgo CV en España.

Con el objetivo de mejorar el control del riesgo CV de los pacientes en España, se desarrolló el proyecto Control-RCV, a través de una web app específicamente diseñada www.controlrcv.com. Esta web app permite el registro de datos de los pacientes y generar un informe donde se indican los objetivos ideales comparándolos con los datos reales del paciente, ayudando al médico a establecer estrategias de educación y motivación en la consulta. El objetivo de este trabajo fue valorar el impacto de esta aplicación en el control del riesgo CV global de los pacientes atendidos en consultas de Atención Primaria.

Métodos

Diseño del estudio y pacientes

Estudio observacional en el que médicos de Atención Primaria distribuidos por todo el territorio nacional y seleccionados mediante muestreo no probabilístico incluyeron de manera consecutiva a los primeros 4 pacientes que acudieran a la consulta por cualquier motivo y cumplieran los criterios de selección. Los pacientes debían tener una edad entre 18 y menos de 80 años, un riesgo CV alto o muy alto evaluado por SCORE, con o sin enfermedad CV previa, y con diagnóstico y mal control de al menos una de las siguientes enfermedades (en el momento de la inclusión al estudio): hipertensión, dislipidemia o diabetes. El grado de control de estas enfermedades se estableció basándose en las recomendaciones generales de la Guía ESC 2016 sobre prevención de la enfermedad CV (hipertensión: presión arterial $\geq 140/90$ mmHg; lípidos: colesterol LDL > 100 mg/dl en pacientes de alto riesgo CV y > 70 mg/dl en los de muy alto riesgo CV; diabetes: HbA1c $> 7\%$ en pacientes con menos de 10 años de evolución o esperanza de vida larga, HbA1c $> 8\%$ en pacientes con más de 10 años de evolución o peor esperanza de vida)¹¹. Los pacientes debían firmar un consentimiento informado antes de la inclusión en el estudio, en el cual se informa tanto de la finalidad del estudio, como del tipo de información recabada, y el tratamiento de esta, siempre según la legislación vigente. Se excluyó a pacientes con diagnóstico de hipertensión, dislipidemia o diabetes en los 3 meses previos al reclutamiento, antecedentes de hospitalización en los últimos 3 meses previos al inicio del estudio, derivación a un servicio hospitalario para seguimiento de su hipertensión, dislipidemia o diabetes, embarazo, así como a pacientes con enfermedad grave que supusiese una significativa disminución en su calidad de vida o en situación terminal. El estudio fue aprobado por el Comité Ético de investigación con medicamentos del Hospital Universitario de la Princesa de Madrid.

Variables

En el estudio se realizaron 2 visitas (una basal —visita 1— y otra de seguimiento que debía realizarse entre los 4 y 6 meses de la basal —visita 2—). En la visita 1 se recogieron los antecedentes CV personales registrados en la historia clínica (hipertensión, dislipidemia, diabetes, antecedentes de enfermedad CV establecida, obesidad, sedentarismo,

enfermedad renal crónica) y se calcularon los índices SCORE y Framingham^{18,19}. Asimismo, se recogieron datos de la exploración física (presión arterial, talla, peso, índice de masa corporal, perímetro abdominal), hábitos de vida (alimentación, actividad física, alcohol) y parámetros analíticos (perfil lipídico y HbA1c, en caso de diabetes). Se consideraron válidas analíticas realizadas en los 6 meses previos o 10 días posteriores a la visita inicial. Se registró la información relativa al tratamiento: cumplimiento de este, estilos de vida (recomendaciones sobre restricción de sal, dieta, tabaco, actividad física), grupos farmacológicos (antihipertensivos, antidiabéticos, hipolipemiantes, antiagregantes) y empleo de combinaciones fijas. Finalmente, se analizó la actitud terapéutica del médico tras valorar las cifras y los objetivos de control de los factores de riesgo CV en la visita. Toda la información se recogió en la página web específica del estudio.

En la visita 2 se realizó una nueva anamnesis (sedentarismo, horas de actividad física semanal), exploración física (presión arterial, peso, índice de masa corporal, perímetro abdominal) y se recogieron datos analíticos (perfil lipídico y HbA1c, en caso de diabetes), considerándose válidas analíticas realizadas en los 15 días previos a la visita. Se calcularon los índices SCORE y Framingham, y se estratificó el riesgo CV según SCORE en alto/muy alto riesgo CV^{11,18,19}. También se incluyeron los datos sobre el tratamiento actual; en particular, cumplimiento terapéutico, estilos de vida (recomendaciones sobre restricción de sal, dieta, tabaco, actividad física), número de grupos farmacológicos (antihipertensivos, antidiabéticos, hipolipemiantes, antiagregantes, anticoagulantes) y empleo de combinaciones. Finalmente, se analizó el seguimiento de las recomendaciones sobre hábitos de vida (restricción de sal, dieta, tabaco, actividad física) y la actitud terapéutica (decisiones del médico tras valorar cifras y objetivos de control de los factores de riesgo CV) en la visita.

La ecuación de Framingham permite estimar el riesgo CV global (muerte coronaria, infarto de miocardio, angina, ictus, ataque isquémico transitorio, claudicación intermitente, insuficiencia cardíaca). Se considera como de alto riesgo CV a 10 años a los sujetos con una puntuación igual o superior al 20%¹⁹. Para el análisis de los objetivos del estudio, el índice se calculó automáticamente por la aplicación a partir de los parámetros introducidos por el investigador (edad, sexo, tabaco, diabetes, colesterol total y HDL, tratamiento antihipertensivo y presión arterial sistólica). El índice SCORE estima el riesgo de desarrollar en 10 años una enfermedad CV mortal. El índice se calculó automáticamente mediante la aplicación a partir de los parámetros introducidos por el investigador (sexo, tabaco, presión arterial sistólica y colesterol total). Se empleó la fórmula basada en las tablas para poblaciones de bajo riesgo como España¹⁸. Para los pacientes fuera de los rangos de edad (menores de 40 y mayores de 65 años), la calculadora los proyectó hasta las edades límite de este rango. Asimismo, se clasificó a los sujetos con riesgo CV alto/muy alto basado en las categorías definidas en las guías europeas de prevención CV¹¹. Los objetivos se basaron en las guías europeas de prevención CV¹¹.

Análisis estadístico

Las variables cualitativas se describieron mediante frecuencias absolutas (n) y relativas (%), mientras que las cuantitativas, con medidas de tendencia central (media) y de dispersión (desviación típica). Se empleó el test de la χ^2 o el test exacto de Fisher, según estuviese indicado, para comparar las variables cualitativas entre las cohortes, y para la comparación de 2 medias se empleó el test de la t de Student o la U de Mann-Whitney en función de si las variables seguían una distribución normal o no. Para analizar la evolución de las diferentes variables entre las 2 visitas se empleó el contraste de hipótesis para muestras pareadas. En el caso de variables continuas se utilizó la t de Student o el test de Wilcoxon dependiendo de la distribución de la variable, y en el caso de variables categóricas se empleó el test McNemar. Se estableció la significación estadística en $p < 0,05$. Para el análisis de datos se utilizó el paquete estadístico Stata versiones 16.1 y 17.0 (Statacorp) y con R versión 4.0.5. (R Development Core Team).

Resultados

En el estudio participaron 167 médicos de atención primaria (edad media $55,8 \pm 9,0$ años; 79,6% varones; el 95,2% trabajaba en el ámbito urbano; el 77,2% tenía más de 20 años de experiencia, y el 42,5% atendía entre 21 y 40 pacientes al día) (tabla 1).

Estos facultativos reclutaron un total de 379 pacientes. Las características clínicas basales de los pacientes se describen en la tabla 2. La edad media de los pacientes fue de $66,4 \pm 9,0$ años, el 67,3% eran varones, el 91% tenía hipertensión arterial, el 92,9% dislipidemia, el 61,5% diabetes y el 57,5% enfermedad CV. En cuanto a los hábitos de vida, el 75,2% era sedentario, el 35,1% restringía el consumo de sal y el 22,4% seguía la dieta recomendada por su médico de Atención Primaria. El índice de masa corporal fue de $30,2 \pm 4,9$ kg/m²; la presión arterial de $144,0 \pm 16,4/86,2 \pm 11,6$ mmHg; el colesterol-LDL de $130,6 \pm 44,0$ mg/dl, y la HbA1c de $6,7 \pm 1,2\%$. Según el índice SCORE, el 67,5% tenía un riesgo CV elevado y el 32,5% muy elevado.

Las características clínicas basales se analizaron en función del sexo. Las mujeres eran de más edad ($67,9 \pm 9,4$ vs. $65,8 \pm 8,7$ años; $p = 0,0155$), fumaban menos (22,6% vs. 33,7%; $p = 0,0315$), eran más sedentarias (62,9% vs. 49,4%; $p = 0,0294$), consumían menos alcohol ($0,72 \pm 1,44$ vs. $1,91 \pm 3,85$ unidades de bebida estándar UBE; $p < 0,001$), se adherían más a la dieta recomendada por su médico (29,8% vs. 18,8%; $p = 0,0494$), tenían niveles superiores de colesterol HDL ($48,9 \pm 12,7$ vs. $47,3 \pm 11,8$ mg/dl; $p = 0,0402$) e inferiores de triglicéridos ($167,2 \pm 110,5$ vs. $182,0 \pm 80,7$ mg/dl; $p = 0,0033$), pero el mismo porcentaje de pacientes con un riesgo CV muy elevado (30,6% vs. 33,3%; $p = 0,641$).

Las recomendaciones realizadas por el médico durante la visita basal se resumen en la tabla 3. Casi la totalidad de la muestra recibió recomendaciones sobre la restricción de sal (90,2%), dieta (94,2%) y actividad física (94,5%), sin diferencias entre sexos, salvo la recomendación sobre el consumo de alcohol, que fue más frecuente en los varones ($p = 0,0065$).

Tabla 1 Características de los médicos participantes

Número total	167
Edad, años	$55,8 \pm 9,0$
Varón	$57,3 \pm 8,4$
Mujer	$49,8 \pm 9,0$
p	< 0,001
Sexo (varón), n (%)	133 (79,6)
Comunidad autónoma, n (%)	
Andalucía	41 (24,6)
Aragón	5 (3,0)
Asturias	5 (3,0)
Canarias	9 (5,4)
Castilla y León	9 (5,4)
Castilla-La Mancha	8 (4,8)
Cataluña	21 (12,6)
Comunidad Valenciana	21 (12,6)
Extremadura	7 (4,2)
Galicia	15 (9,0)
Madrid	14 (8,4)
Murcia	3 (1,8)
Navarra	1 (0,6)
País Vasco	8 (4,8)
Ámbito de trabajo, n (%)	
Rural (<2500 habitantes)	8 (4,8)
Urbano (>2500 habitantes)	159 (95,2)
Años de ejercicio, n (%)	
< 5 años	2 (1,2)
5-10 años	7 (4,2)
11-15 años	13 (7,8)
16-20 años	16 (9,6)
> 20 años	129 (77,2)
Varón	111 (83,5)
Mujer	18 (52,9)
p	0,0011
Pacientes atendidos al día, n (%)	
1-20 pacientes	43 (25,7)
21-40 pacientes	71 (42,5)
> 40 pacientes	53 (31,7)
Varón	43 (32,3)
Mujer	10 (29,4)
p	0,3468

El tratamiento farmacológico fue similar en ambos sexos ($p = 0,4593$) (tabla 3). La mayoría tomaba fármacos antihipertensivos (89,4%) e hipolipidémicos (87,9%). El 53,6% no tomaba combinaciones fijas de fármacos, el 17,9% utilizaba combinaciones fijas de antihipertensivos y el 12,9%, la polipildora. Solo el 35,1% cumplía siempre con el tratamiento.

Respecto a las acciones terapéuticas adoptadas por los médicos ante el mal control de los factores de riesgo CV, no se observaron diferencias entre sexos ($p = 0,2404$). En el 95,8% se realizó educación sanitaria, en el 29,8% se empleó la polipildora y en el 24,3% se incidió sobre los cambios en hábitos de vida. Los principales motivos para no realizar cambios (4,7%) en el tratamiento fueron: dar más tiempo (53,4%) y que las cifras alcanzadas se considerasen aceptables (45,2%), sin diferencias significativas entre los sexos ($p = 0,4968$) (tabla 3).

Tabla 2 Características clínicas basales de los pacientes

	Total (n = 379; 100%)	Varón (n = 255; 67,3%)	Mujer (n = 124; 32,7%)	p
Edad, años	66,4 ± 9,0	65,8 ± 8,7	67,9 ± 9,4	0,0155
Hipertensión arterial, n (%)	345 (91,0)	233 (91,4)	112 (90,3)	0,7068
Dislipidemia, n (%)	352 (92,9)	235 (92,2)	117 (94,4)	0,5266
Diabetes mellitus, n (%)	222 (61,5)	153 (63,0)	69 (58,4)	0,4932
Enfermedad cardiovascular, n (%)	218 (57,5)	148 (58,0)	70 (56,5)	0,8249
Enfermedad renal crónica, n (%)	78 (20,6)	57 (22,4)	21 (16,9)	0,2786
Enfermedad renal crónica moderada, n (%)	70 (89,7)	53 (93,0)	17 (81,0)	0,212
Obesidad, n (%)	187 (49,3)	123 (48,2)	64 (51,6)	0,5845
Tabaquismo, n (%)	114 (30,1)	86 (33,7)	28 (22,6)	0,0315
Sedentarismo, n (%)	285 (75,2)	185 (72,5)	100 (80,6)	0,0996
Actividad física, n (%)				0,0294
Actividad regular	53 (14,0)	42 (16,5)	11 (8,9)	
Actividad ocasional	122 (32,2)	87 (34,1)	35 (28,2)	
Sedentario	204 (53,8)	126 (49,4)	78 (62,9)	
Consumo alcohol, UBE	1,52 ± 3,31	1,91 ± 3,85	0,72 ± 1,44	< 0,001
Riesgo de consumo de alcohol, n (%)				< 0,001
Bajo	262 (69,1)	157 (61,6)	105 (84,7)	
Moderado	74 (19,5)	60 (23,5)	14 (11,3)	
Alto	43 (11,3)	38 (14,9)	5 (4,0)	
Restricción de sal, n (%)				0,2327
No	106 (28,0)	74 (29,0)	32 (25,8)	
Transgresión ocasional	140 (36,9)	99 (38,8)	41 (33,1)	
Sí	133 (35,1)	82 (32,2)	51 (41,1)	
Dieta				0,0494
No	123 (32,5)	89 (34,9)	34 (27,4)	
Transgresión ocasional	171 (45,1)	118 (46,3)	53 (42,7)	
Sí	85 (22,4)	48 (18,8)	37 (29,8)	
IMC, kg/m ²	30,2 ± 4,9	30,1 ± 4,6	30,3 ± 5,5	0,710
Perímetro abdominal, cm	103,1 ± 15,5	106,1 ± 15,1	97,1 ± 14,6	< 0,001
Obesidad abdominal, n (%)	236 (62,3)	150 (58,8)	86 (69,4)	0,0549
Presión arterial sistólica, mmHg	144,0 ± 16,4	143,3 ± 16,0	145,4 ± 17,0	0,1773
Presión arterial diastólica, mmHg	86,2 ± 11,6	86,1 ± 10,8	86,3 ± 13,2	0,7027
Colesterol total, mg/dl	218,4 ± 50,3	218,7 ± 51,8	217,8 ± 47,4	0,8678
Colesterol LDL, mg/dl	130,6 ± 44,0	130,3 ± 45,8	131,2 ± 40,2	0,9444
Colesterol HDL, mg/dl	47,8 ± 12,1	47,3 ± 11,8	48,9 ± 12,7	0,0402
Triglicéridos, mg/dl	177,1 ± 91,6	182,0 ± 80,7	167,2 ± 110,5	0,0033
HbA1c, %	6,7 ± 1,2	6,7 ± 1,2	6,7 ± 1,3	0,7345
Índice de Framingham	43,9 ± 23,3	49,8 ± 23,0	31,9 ± 19,1	< 0,001
SCORE	5,23 ± 4,14	6,26 ± 4,51	3,09 ± 1,97	< 0,001
Categoría SCORE, n (%)				< 0,001
Riesgo bajo	18 (4,7)	6 (2,4)	12 (9,7)	
Riesgo moderado	209 (55,1)	114 (44,7)	95 (76,6)	
Riesgo alto	109 (28,8)	92 (36,1)	17 (13,7)	
Riesgo muy alto	43 (11,3)	43 (16,9)	0	
Categoría riesgo cardiovascular, n (%)				0,641
Alto riesgo cardiovascular	256 (67,5)	170 (66,7)	86 (69,4)	
Muy alto riesgo cardiovascular	123 (32,5)	85 (33,3)	38 (30,6)	

IMC: índice de masa corporal; UBE: unidad de bebida estándar; edad: años; presión arterial: mmHg; colesterol: mg/dl, triglicéridos: mg/dl; HbA1c: %; Framingham: %; score: n (%).

En la visita 2 (tabla 4) se mantuvieron las diferencias, el mayor sedentarismo en las mujeres (32,3% vs. 30,2%; $p=0,0544$) y el menor consumo de alcohol (0,64 ± 1,74 vs. 1,54 ± 3,77 UBE; $p<0,001$), con similar riesgo CV en ambos sexos (21,0% vs. 20,4%; $p=0,893$).

El análisis de los cambios acontecidos en el seguimiento (tabla 5 y tabla 6) mostró un abandono del tabaquismo del 34,2%, aunque el 4,2% de los pacientes no fumadores en la primera visita iniciaron el hábito. El 32,6% aumentó su actividad física abandonando el sedentarismo, aunque el

Tabla 3 Tratamiento farmacológico, recomendaciones realizadas por el médico y actitud del médico durante la visita 1

	Total (n = 379; 100%)	Varón (n = 255; 67,3%)	Mujer (n = 124; 32,7%)	p
Tratamiento farmacológico				
<i>Reciben medicación antihipertensiva, n (%)</i>	339 (89,4)	230 (90,2)	109 (87,9)	0,4823
<i>Número de fármacos antihipertensivos</i>	1,3 ± 0,8	1,4 ± 0,8	1,3 ± 0,8	0,4271
<i>Reciben medicación antidiabética, n (%)</i>	231 (60,9)	158 (62,0)	73 (58,9)	0,5763
<i>Reciben fármacos hipolipemiantes, n (%)</i>	333 (87,9)	222 (87,1)	111 (89,5)	0,6153
<i>Reciben antiagregantes en prevención secundaria, n (%)</i>	219 (57,8)	150 (58,8)	69 (55,6)	0,5805
<i>Uso de combinaciones fijas, n (%)</i>				0,4593
No	203 (53,6)	129 (50,6)	74 (59,7)	
Combinaciones fijas de antihipertensivos	68 (17,9)	49 (19,2)	19 (15,3)	
Combinaciones fijas de antidiabéticos	47 (12,4)	34 (13,3)	13 (10,5)	
Combinaciones fijas de hipolipemiantes	12 (3,2)	10 (3,9)	2 (1,6)	
Polipíldora	49 (12,9)	33 (12,9)	16 (12,9)	
<i>Cumplimiento terapéutico, n (%)</i>				0,4438
Siempre	133 (35,1)	90 (35,3)	43 (34,7)	
Casi siempre	174 (45,9)	121 (47,5)	53 (42,7)	
Incumplimiento	72 (19,0)	44 (17,3)	28 (22,6)	
Recomendaciones realizadas por el médico				
<i>Restricción de sal, n (%)</i>	342 (90,2)	228 (89,4)	114 (91,9)	0,5803
<i>Dieta, n (%)</i>	357 (94,2)	242 (94,9)	115 (92,7)	0,4828
<i>Consumo de alcohol, n (%)</i>	237 (62,5)	172 (67,5)	65 (52,4)	0,0065
<i>Actividad física, n (%)</i>	358 (94,5)	241 (94,5)	117 (94,4)	0,99
Actitud del médico				
<i>Educación sanitaria^a, n (%)</i>	363 (95,8)	246 (96,5)	117 (94,4)	0,4146
<i>Acciones terapéuticas, n (%)</i>				0,2404
Incidir en cambios en hábitos de vida	92 (24,3)	58 (22,7)	34 (27,4)	
Iniciar tratamiento con nuevo fármaco	53 (14,0)	39 (15,3)	14 (11,3)	
Aumento de dosis de fármaco	32 (8,4)	25 (9,8)	7 (5,6)	
Retirada de algún fármaco	2 (0,5)	1 (0,4)	1 (0,8)	
Cambio de grupo farmacológico	14 (3,7)	12 (4,7)	2 (1,6)	
Uso de nuevas combinaciones fijas	55 (14,5)	39 (15,3)	16 (12,9)	
Uso de polipíldora	113 (29,8)	68 (26,7)	45 (36,3)	
No realiza ningún cambio	18 (4,7)	13 (5,1)	5 (4,0)	
<i>Motivos para no realizar cambios en el tratamiento, n (%)</i>				0,4968
Cifras alcanzadas aceptables	33 (45,2)	22 (46,8)	11 (42,3)	
Dar más tiempo	39 (53,4)	25 (53,2)	14 (53,8)	
Deriva al especialista	1 (1,4)	0	1 (3,8)	

^a Suponía la entrega del informe impreso con los objetivos de control deseados y los valores actuales. Unidad de datos en número de fármacos antihipertensivos: n° de fármacos.

13,8% se hizo sedentario. De los que eran sedentarios en la primera visita, un 16,2% realizaba actividad regular en la segunda visita y un 37,3% practicaba alguna actividad ocasional, es decir, un 53,5% realizaba alguna actividad. El consumo de alcohol descendió en ambos sexos. En cuanto a las recomendaciones, el 73,0% de los que no tenían recomendación de restricción de sal en la primera visita la tuvieron en la segunda, mientras que el 95,6% de los que tenían esta recomendación en la primera visita la mantuvieron en la segunda. El 74,8% que no cumplía la dieta básicamente refería transgresión ocasional o la seguía en la segunda, y el 76,5% de los que seguían la dieta la mantenían en la segunda visita. El perímetro abdominal, la presión arterial, el colesterol total y LDL, los triglicéridos y la HbA1c se redujeron significativamente, así como los índices de riesgo

Framingham y SCORE (el 51,2% de los de muy alto riesgo CV pasaron a riesgo alto), mientras que el colesterol HDL aumentó significativamente. Con respecto al cumplimiento terapéutico, el 82% de los que presentaron cumplimiento total lo mantuvieron y el 18% que incumplía el tratamiento en la primera visita ahora había pasado a cumplimiento total en el 51,4% y a incumplimiento ocasional en el 45,8%. En cuanto a las acciones terapéuticas, en el 35,1% se insistió en los hábitos de vida y en el 18,7% se empleó la polipíldora.

Discusión

Los resultados de nuestro estudio, en una muestra de pacientes atendidos por médicos de Atención Primaria en España,

Tabla 4 Variables clínicas en la visita 2

	Total	Varón	Mujer	p
Hipertensión arterial, n (%)	327 (86,3)	221 (86,7)	106 (85,5)	0,7523
Diabetes mellitus, n (%)	227 (62,9)	158 (65,0)	69 (58,4)	0,2984
Tabaquismo, n (%)	86 (22,7)	60 (23,5)	26 (21,0)	0,6037
Sedentarismo, n (%)	205 (54,1)	134 (52,5)	71 (57,3)	0,4421
Actividad física, n (%)				0,0544
Actividad regular	112 (29,6)	85 (33,3)	27 (21,8)	
Actividad ocasional	150 (39,6)	93 (36,5)	57 (46,0)	
Sedentario	117 (30,9)	77 (30,2)	40 (32,3)	
Consumo alcohol, UBE	1,24 ± 3,27	1,54 ± 3,77	0,64 ± 1,74	< 0,001
Riesgo de consumo de alcohol, n (%)				0,0353
Bajo	308 (81,3)	199 (78,0)	109 (87,9)	
Moderado	42 (11,1)	31 (12,2)	11 (8,9)	
Alto	29 (7,7)	25 (9,8)	4 (3,2)	
Recomendación de restricción de sal, n (%)	354 (93,4)	236 (92,5)	118 (95,2)	0,389
Dieta				0,3185
No	36 (9,5)	23 (9,0)	13 (10,5)	
Transgresión ocasional	177 (46,7)	126 (49,4)	51 (41,1)	
Sí	166 (43,8)	106 (41,6)	60 (48,4)	
IMC, kg/m ²	28,97 ± 4,55	28,9 ± 4,28	29,10 ± 5,07	0,759
Perímetro abdominal, cm	99,5 ± 15,5	102,4 ± 15,1	93,6 ± 14,4	< 0,001
Obesidad abdominal, n (%)	198 (52,2)	119 (46,7)	79 (63,7)	0,002
Presión arterial sistólica, mmHg	134,4 ± 12,5	134,3 ± 12,5	134,6 ± 12,5	0,343
Presión arterial diastólica, mmHg	81,2 ± 9,2	81,3 ± 8,8	81,0 ± 9,9	0,9297
Colesterol total, mg/dl	188,0 ± 35,2	186,6 ± 35,8	190,9 ± 33,7	0,2711
Colesterol LDL, mg/dl	108,9 ± 32,2	107,6 ± 31,9	111,8 ± 32,7	0,2857
Colesterol HDL, mg/dl	54,3 ± 17,6	52,8 ± 15,6	57,4 ± 21,0	0,1338
Triglicéridos, mg/dl	150,8 ± 63,9	152,0 ± 61,4	148,2 ± 68,7	0,3843
HbA1c, %	6,0 ± 1,8	6,1 ± 5,9	5,9 ± 2,1	0,4712
Índice de Framingham	30,8 ± 19,9	35,9 ± 20,1	20,3 ± 14,8	< 0,001
SCORE	3,23 ± 2,45	3,84 ± 2,61	1,97 ± 1,41	< 0,001
Categoría SCORE, n (%)				<0,001
Riesgo bajo	47 (12,4)	22 (8,6)	25 (20,2)	
Riesgo moderado	273 (72,0)	180 (70,6)	93 (75,0)	
Riesgo alto	51 (13,5)	46 (18,0)	5 (4,0)	
Riesgo muy alto	8 (2,1)	7 (2,7)	1 (0,8)	
Categoría de riesgo cardiovascular, n (%)				0,893
Alto riesgo cardiovascular	301 (79,4)	203 (79,6)	98 (79,0)	
Muy alto riesgo cardiovascular	78 (20,6)	52 (20,4)	26 (21,0)	
Cumplimiento terapéutico, n (%)				0,4656
Siempre	244 (64,4)	168 (65,9)	76 (61,3)	
Casi siempre	129 (34,0)	84 (32,9)	45 (36,3)	
Incumplimiento	6 (1,6)	3 (1,2)	3 (2,4)	
Educación sanitaria, n (%)	367 (96,8)	249 (97,6)	118 (95,2)	0,218
Acciones terapéuticas, n (%)				0,748
Incidir en cambios en hábitos de vida	133 (35,1)	92 (36,1)	41 (33,1)	
Iniciar tratamiento con nuevo fármaco	20 (5,3)	14 (5,5)	6 (4,8)	
Aumento de dosis de fármaco	33 (8,7)	20 (7,8)	13 (10,5)	
Retirada de algún fármaco	2 (0,5)	2 (0,8)	0	
Cambio de grupo farmacológico	8 (2,1)	6 (2,4)	2 (1,6)	
Uso de nuevas combinaciones fijas	14 (3,7)	10 (3,9)	4 (3,2)	
Uso de polipíldora	71 (18,7)	42 (16,5)	29 (23,4)	
No realiza ningún cambio	98 (25,9)	69 (27,1)	29 (23,4)	
Motivos para no realizar cambios en el tratamiento, n (%)				0,3795
Cifras alcanzadas aceptables	86 (22,7)	66 (25,9)	20 (16,1)	
Dar más tiempo	44 (11,6)	31 (12,2)	13 (10,5)	
Deriva al especialista	2 (0,5)	1 (0,4)	1 (0,8)	
Cambia tratamiento	247 (65,2)	157 (61,6)	90 (72,6)	

IMC: índice de masa corporal; UBE: unidad de bebida estándar.

Tabla 5 Cambios entre las 2 visitas (variables cualitativas)

Tabaquismo entre la segunda y la primera visita				
Tabaquismo V2	Tabaquismo V1			Total (n = 379)
	No (n = 265)	Sí (n = 114)		
No, n (%)	254 (95,8)	39 (34,2%)		293 (77,3%)
Sí, n (%)	11 (4,2)	75 (65,8%)		86 (22,7%)
p < 0,001				
Sedentarismo entre la segunda y la primera visita				
Sedentarismo V2	Sedentarismo V1			Total (n = 379)
	No (n = 94)	Sí (n = 285)		
No, n (%)	81 (86,2)	93 (32,6)		174 (45,9)
Sí, n (%)	13 (13,8)	192 (67,4)		205 (54,1)
p < 0,001				
Actividad física entre la segunda y la primera visita				
Actividad física V2	Actividad física V1			Total (n = 379)
	Actividad regular (n = 53)	Actividad ocasional (n = 122)	Sedentario (n = 204)	
Actividad regular, n (%)	39 (73,6)	40 (32,8)	33 (16,2)	112 (29,6)
Actividad ocasional, n (%)	13 (24,5)	61 (50,0)	76 (37,3)	150 (39,6)
Sedentario, n (%)	1 (1,9)	21 (17,2)	95 (46,6)	117 (30,9)
p < 0,001				
Comparación del riesgo de consumo de alcohol de la segunda con la primera visita				
Riesgo consumo de alcohol V2	Riesgo de consumo de alcohol V1			Total (n = 379)
	Riesgo bajo (n = 262)	Riesgo moderado (n = 74)	Riesgo alto (n = 43)	
Riesgo bajo, n (%)	255 (97,3)	45 (60,8)	8 (18,6)	308 (81,3)
Riesgo moderado, n (%)	6 (2,3)	24 (32,4)	12 (27,9)	42 (11,1)
Riesgo alto, n (%)	1 (0,4)	5 (6,8)	23 (53,5)	29 (7,7)
p < 0,001				
Comparación de la recomendación de restricción de sal entre la segunda y la primera visita				
Recomendación restricción de sal V2	Recomendación de restricción de sal V1			Total (n = 379)
	No (n = 37)	Sí (n = 342)		
No, n (%)	10 (27,0)	15 (4,4)		25 (6,6)
Sí, n (%)	27 (73,0)	327 (95,6)		354 (93,4)
p < 0,001				
Comparación del cumplimiento de la dieta entre la segunda y la primera visita				
Cumplimiento dieta V2	Cumplimiento dieta V1			Total (n = 379)
	No (n = 123)	Transgresión ocasional (n = 171)	Sí (n = 85)	
No, n (%)	31 (25,2)	3 (1,8)	2 (2,4)	36 (9,5)
Transgresión ocasional, n (%)	48 (39,0)	111 (64,9)	18 (21,2)	177 (46,7)
Sí, n (%)	44 (35,8)	57 (33,3)	65 (76,5)	166 (43,8)
p < 0,001				

Tabla 5 (continuación)

Comparación de la obesidad abdominal entre la segunda y la primera visita										
Obesidad abdominal V2		Obesidad abdominal V1								
		No (n = 143)		Sí (n = 236)			Total (n = 379)			
No, n (%)		137 (95,8)		44 (18,6)			181 (47,8)			
Sí, n (%)		6 (4,2)		192 (81,4)			198 (52,2)			
p < 0,001										
Cumplimiento terapéutico entre la segunda y la primera visita										
Cumplimiento terapéutico V2		Cumplimiento terapéutico V1								
		Siempre (n = 133)		Casi siempre (n = 174)		Incumplimiento (n = 72)		Total (n = 379)		
Siempre, n (%)		109 (82,0)		98 (56,3)		37 (51,4)		244 (64,4)		
Casi siempre, n (%)		24 (18,0)		72 (41,4)		33 (45,8)		129 (34,0)		
Incumplimiento, n (%)		0		4 (2,3)		2 (2,8)		6 (1,6)		
p < 0,001										
Educación sanitaria entre la segunda y la primera visita										
Educación sanitaria V2		Educación sanitaria V1								
		No (n = 16)		Sí (n = 363)			Total (n = 379)			
No, n (%)		4 (25,0)		8 (2,2)			12 (3,2)			
Sí, n (%)		12 (75,0)		355 (97,8)			367 (96,8)			
p = 0,0009										
Acciones terapéuticas entre la segunda y la primera visita										
Acciones terapéuticas V2		Acciones terapéuticas V1								
		Cambio (n = 92)	Iniciar (n = 53)	Aumento (n = 32)	Retirada (2)	Cambio (n = 14)	Fijas (n = 55)	Polipíldora (n = 113)	Ninguno (n = 18)	Total (n = 379)
Incidir en cambios en hábitos de vida, n (%)		53 (57,6)	22 (41,5)	5 (15,6)	2 (100)	4 (28,6)	14 (25,5)	24 (21,2)	9 (50,0)	133 (35,1)
Iniciar tratamiento con nuevo fármaco, n (%)		8 (8,7)	2 (3,8)	5 (15,6)	0	0	0	5 (4,4)	0	20 (5,3)
Aumento la dosis de fármaco, n (%)		6 (6,5)	5 (9,4)	9 (28,1)	0	0	3 (5,5)	10 (8,8)	0	33 (8,7)
Retirada de algún fármaco, n (%)		1 (1,1)	0	0	0	0	0	1 (0,9)	0	2 (0,5)
Cambio de grupo farmacológico, n (%)		2 (2,2)	0	1 (3,1)	0	2 (14,3)	2 (3,6)	1 (0,9)	0	8 (2,1)
Uso de nuevas combinaciones fijas, n (%)		3 (3,3)	1 (1,9)	2 (6,2)	0	3 (21,4)	4 (7,3)	1 (0,9)	0	14 (3,7)
Uso de polipíldora, n (%)		7 (7,6)	12 (22,6)	3 (9,4)	0	3 (21,4)	12 (21,8)	32 (28,3)	2 (11,1)	71 (18,7)
No realiza ningún cambio, n (%)		12 (13,0)	11 (20,8)	7 (21,9)	0	2 (14,3)	20 (36,4)	39 (34,5)	7 (38,9)	98 (25,9)
p < 0,001										

Tabla 5 (continuación)

Motivos para no realizar cambios en el tratamiento entre la segunda y la primera visita					
Motivos para no realizar cambios en tratamiento V2	Motivos para no realizar cambios en tratamiento V1			Total (n = 73)	
	Cifras alcanzadas aceptables (n = 33)	Dar más tiempo (n = 39)	Deriva al especialista (n = 1)		
Cifras alcanzadas aceptables, n (%)	21 (87,5)	7 (41,2)	0	28 (66,7)	
Dar más tiempo, n (%)	3 (12,5)	8 (47,1)	1 (100)	12 (28,6)	
Deriva al especialista, n (%)	0	2 (11,8)	0	2 (4,8)	
p = 0,0028					
Comparación categoría SCORE entre la segunda y la primera visita					
Categoría SCORE V2	Categoría SCORE V1				Total (n = 379)
	Bajo (n = 18)	Moderado (n = 209)	Alto (n = 109)	Muy alto (n = 43)	
Riesgo bajo, n (%)	18 (100)	23 (11,0)	5 (4,6)	1 (2,3)	47 (12,4)
Riesgo moderado, n (%)	0	181 (86,6)	75 (68,8)	17 (39,5)	273 (72,0)
Riesgo alto, n (%)	0	4 (1,9)	29 (26,6)	18 (41,9)	51 (13,5)
Riesgo muy alto, n (%)	0	1 (0,5)	0	7 (16,3)	8 (2,1)
p < 0,001					
Categoría de riesgo cardiovascular entre la segunda y la primera visita					
Categoría de riesgo cardiovascular V2	Categoría de riesgo cardiovascular V1			Total (n = 379)	
	Alto riesgo (n = 256)		Muy alto riesgo (n = 123)		
Alto riesgo, n (%)	238 (93,0)		63 (51,2)	301 (79,4)	
Muy alto riesgo, n (%)	18 (7,0)		60 (48,8)	78 (20,6)	
p < 0,001					

Tabla 6 Cambios entre las dos visitas (variables cuantitativas)

	Visita 1	Visita 2	Diferencia entre la 2ª y 1ª visitas	p
Consumo de alcohol, UBE	1,52 ± 3,31	1,24 ± 3,27	-0,28 ± 3,22	< 0,001
IMC, kg/m ²	30,2 ± 4,9	28,97 ± 4,55	-1,23 ± 2,03	< 0,001
Perímetro abdominal, cm	103,1 ± 15,5	99,5 ± 15,5	-3,60 ± 5,77	< 0,001
Presión arterial sistólica, mmHg	143,3 ± 16,0 (V)	134,3 ± 12,5 (V)	-8,99 ± 14,86 (V)	< 0,001
	145,4 ± 17,0 (M)	134,6 ± 12,5 (M)	-10,80 ± 16,04 (M)	< 0,001
Presión arterial diastólica, mmHg	86,1 ± 10,8 (V)	81,3 ± 8,8 (V)	-4,75 ± 9,59 (V)	< 0,001
	86,3 ± 13,2 (M)	81,0 ± 9,9 (M)	-5,35 ± 11,51 (M)	< 0,001
Colesterol total, mg/dl	218,7 ± 51,8 (V)	186,6 ± 35,8 (V)	-32,12 ± 38,95 (V)	< 0,001
	217,8 ± 47,4 (M)	190,9 ± 33,7 (M)	-26,84 ± 34,15 (M)	< 0,001
Colesterol LDL, mg/dl	130,3 ± 45,8 (V)	107,5 ± 32,0 (V)	-22,8 ± 36,91 (V)	< 0,001
	131,2 ± 40,2 (M)	112,2 ± 32,7 (M)	-18,96 ± 28,39 (M)	< 0,001
Colesterol HDL, mg/dl	47,3 ± 11,8 (V)	52,0 ± 13,8 (V)	3,88 ± 10,01 (V)	< 0,001
	48,9 ± 12,7 (M)	53,3 ± 13,8 (M)	5,98 ± 37,61 (M)	< 0,001
Triglicéridos, mg/dl	182,0 ± 80,7 (V)	152,0 ± 61,4 (V)	-29,96 ± 63,63 (V)	< 0,001
	167,2 ± 110,5 (M)	148,2 ± 68,7 (M)	-18,96 ± 77,94 (M)	< 0,001
HbA1c, %	6,7 ± 1,2 (V)	6,1 ± 1,7 (V)	-0,25 ± 3,44 (V)	< 0,001
	6,7 ± 1,3 (M)	5,9 ± 2,1 (M)	-0,46 ± 1,17 (M)	< 0,001
Índice de Framingham	49,8 ± 23,0 (V)	35,9 ± 20,1 (V)	-17,78 ± 17,76 (V)	< 0,001
	31,9 ± 19,1 (M)	20,3 ± 14,8 (M)	-11,64 ± 13,81 (M)	< 0,001
Score	6,26 ± 4,51 (V)	3,84 ± 2,61 (V)	-2,42 ± 3,56 (V)	< 0,001
	3,09 ± 1,97 (M)	1,97 ± 1,41 (M)	-1,12 ± 1,69 (M)	< 0,001

IMC: índice de masa corporal; M: mujer; UBE: unidad de bebida estándar; V: varón.

ponen de manifiesto que la implementación en España de la aplicación Control-RCV es factible y que su empleo en pacientes de alto o muy alto riesgo CV se asocia significativamente con una mejora tanto de los estilos de vida, como del control de los factores de riesgo CV, junto con una reducción del riesgo CV. En los últimos años se han desarrollado diferentes aplicaciones informáticas en distintos ámbitos de la medicina que han servido de herramientas para mejorar la actuación de los médicos²⁰⁻²³. En este contexto, el proyecto Control-RCV ha permitido mejorar la implementación de las guías europeas de prevención CV en la práctica clínica.

En nuestra opinión, este estudio, en el que participaron 167 médicos de Atención Primaria con amplia experiencia y distribuidos por todo el territorio nacional, permite valorar de manera adecuada el impacto del empleo de la aplicación en la práctica clínica, evitando otros factores de confusión, como la falta de experiencia clínica o de formación específica, ya que los cambios observados en los pacientes se van a deber principalmente al empleo de esta herramienta. Si bien esta selección de profesionales también puede ser considerada una limitación del estudio.

En el estudio se incluyó una amplia muestra de pacientes con un gran número de comorbilidades y un elevado riesgo CV. Datos recientes del estudio IBERICAN²⁴ muestran que un porcentaje elevado de pacientes atendidos en Atención Primaria tienen un perfil clínico similar, lo que indica la aplicabilidad de nuestros resultados en la práctica clínica, aunque hubo diferencias significativas en el perfil clínico de los pacientes en función del sexo, y sugieren que es imprescindible la individualización de las medidas adoptadas con los pacientes (p. ej., actividad física, consumo de alcohol, tabaco, etc.)²⁵ con un abordaje integral de todos los factores de riesgo del paciente.

En cuanto al tratamiento farmacológico, aunque la mayoría de los pacientes tomaba fármacos antihipertensivos, hipolipemiantes y un elevado porcentaje antidiabéticos y antiagregantes, más de la mitad de los sujetos no tomaba combinaciones fijas, a pesar de las recomendaciones realizadas por las guías de práctica clínica para mejorar la adherencia, lo que explicaría que solo el 35% de los pacientes cumpliera siempre con el tratamiento y el 46% casi siempre, y esto en parte sería responsable del escaso control de los factores de riesgo CV y el consiguiente mayor riesgo de eventos CV²⁶. En este sentido, se debe promover el empleo de combinaciones fijas para mejorar la adherencia al tratamiento. En particular, la polipíldora CNIC, compuesta por aspirina, atorvastatina y ramipril, ha demostrado mejorar la adherencia terapéutica y el control de los factores de riesgo en pacientes de elevado riesgo CV²⁷.

En la primera visita, el médico realizó educación sanitaria en la práctica totalidad de los pacientes, lo que suponía la entrega del informe impreso con los objetivos de control deseados y los valores actuales. Casi la totalidad de la muestra recibió recomendaciones sobre cambios en el estilo de vida (restricción de sal, dieta y actividad física). Esto es relevante, ya que el seguimiento de una dieta adecuada y el aumento de la actividad física reducen el riesgo de desarrollar complicaciones CV²⁸. Asimismo, también se empleó la polipíldora en cerca del 30% de los pacientes y otras combinaciones fijas en el 14,5%. Por lo tanto, el uso de la aplicación sirvió para que los médicos tomaran una actitud activa y promovieran los cambios en el estilo de vida de

los pacientes, así como la optimización del tratamiento farmacológico. En los casos en los que no se realizaron cambios en el tratamiento (35% de los pacientes), en la mayoría fue, bien por dar más tiempo, bien porque las cifras alcanzadas se consideraban aceptables. Sin embargo, la inercia terapéutica supone el retraso en las medidas necesarias para lograr los objetivos y aumenta el riesgo de presentar complicaciones CV²⁹.

En la segunda visita, realizada a los 4-6 meses de la primera, se objetivó globalmente una mejoría tanto de los cambios en el estilo de vida (menor tabaquismo y consumo de alcohol, y mayor actividad física, restricción de sal y dieta) como de los factores de riesgo CV (menor obesidad, presión arterial, perfil lipídico y HbA1c), lo que se tradujo en una reducción significativa del riesgo CV. Además, el cumplimiento terapéutico mejoró. En consecuencia, si bien estudios previos habían sugerido los beneficios del empleo de aplicaciones para la mejoría del riesgo CV¹⁴⁻¹⁹, este estudio indica que la aplicación Control-RCV produce beneficios clínicos importantes.

Este estudio tiene algunas limitaciones. En primer lugar, no hay grupo control, por lo que los resultados obtenidos solo permiten sugerir el beneficio de emplear la aplicación, si bien es cierto que hacemos una comparación de muestras apareadas que ha aportado resultados sólidos estadísticamente significativos. Por otra parte, el seguimiento se limitó a 4-6 meses, por lo que no se conoce si los resultados positivos se mantendrían en el tiempo, lo que solo confirma la necesidad de realizar estudios de mayor duración que permitan observar estos resultados a largo plazo.

Podemos concluir entonces que el empleo de la aplicación Control-RCV (www.controlrcv.com), al menos a corto plazo, permite mejorar los estilos de vida y el control de los factores de riesgo, lo que se traduce en una reducción del riesgo CV y un mayor cumplimiento terapéutico en pacientes de alto/muy alto riesgo CV en España. A falta de resultados a largo plazo, esta aplicación podría suponer una alternativa de utilidad en el ámbito de las estrategias desarrolladas con los profesionales sanitarios para mejorar el control del riesgo CV. En la actualidad se está trabajando en la actualización de la aplicación, para adaptarla a los nuevos objetivos de control propuestos por las nuevas guías de prevención cardiovascular 2021³⁰, así como a los nuevos modelos de predicción de riesgo CV con SCORE2 y SCORE2-OP30²⁸.

Financiación

El proyecto Control-RCV y la web www.controlrcv.com se han puesto en marcha por un patrocinio de Laboratorios Ferrer.

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no han recibido ningún tipo de financiación para la realización del presente trabajo.

Bibliografía

1. Dalen JE, Alpert JS, Goldberg RJ, Weinstein RS. The epidemic of the 20(th) century: Coronary heart disease. *Am J Med.* 2014;127:807-12.

2. Flores-Mateo G, Grau M, O'Flaherty M, Ramos R, Elosua R, Violan-Fors C, et al. Análisis de la disminución de la mortalidad por enfermedad coronaria en una población mediterránea: España 1988-2005. *Rev Esp Cardiol.* 2011;64:988-96.
3. Franco M, Cooper R, Bilal U, Fuster V. Control de los factores de riesgo coronarios y terapias basadas en la evidencia: esfuerzos coordinados para la prevención cardiovascular en España. *Rev Esp Cardiol.* 2011;64:962-4.
4. Yudi MB, Farouque O, Andrianopoulos N, Ajani AE, Brennan A, Murphy AC, et al., Melbourne Interventional Group. Prognostic significance of suboptimal secondary prevention pharmacotherapy after acute coronary syndromes. *Intern Med J.* 2021;51:366-74.
5. Patel KK, Gomes MB, Charbonnel B, Chen H, Cid-Ruzafa J, Fenici P, et al. Global patterns of comprehensive cardiovascular risk factor control in patients with type 2 diabetes mellitus: Insights from the DISCOVER study. *Diabetes Obes Metab.* 2021;23:39-48.
6. Ray KK, Molemans B, Schoonen WM, Giovass P, Bray S, Kiru G, et al. EU-wide cross-sectional observational study of lipid-modifying therapy use in Secondary and Primary Care: The DA VINCI study. *Eur J Prev Cardiol.* 2020;28:1279-89, <http://dx.doi.org/10.1093/eurjpc/zwaa047>. Epub ahead of print.
7. Muntner P, Hardy ST, Fine LJ, Jaeger BC, Wozniak G, Levitan EB, et al. Trends in blood pressure control among US adults with hypertension, 1999-2000 to 2017-2018. *JAMA.* 2020;324:1190-200.
8. Gómez García MC, Franch-Nadal J, Millaruelo Trillo JM, Cos-Claramunt FX, Avila Lachica L, Buil Cosiales P. Control glucémico y de los factores de riesgo cardiovascular en los pacientes con diabetes tipo 2 con enfermedad cardiovascular en España, y su patrón de tratamiento, en función del género: estudio CODICE. *SEMERGEN.* 2020;46:125-35.
9. Barrios V, Escobar C, Gamarra J, Obaya JC, Pallarés V. Manejo del paciente con dislipidemia en España. Proyecto Cardio Right Care Control del Riesgo Cardiovascular. *SEMERGEN.* 2021;47:28-37.
10. Mendoza Alarcón MÁ, Tejero Mas M, Morales-Gabardino JA, Buitrago-Ramírez F. Prevalencia y grado de control de los factores de riesgo cardiovascular en pacientes con cardiopatía isquémica adscritos a un centro de salud urbano. *Rev Esp Salud Publica.* 2021;95:202102040.
11. Piepoli MF, Hoes AW, Agewall S, Albus C, Brotons C, Catapano AL, et al., ESC Scientific Document Group. 2016 European Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice: The Sixth Joint Task Force of the European Society of Cardiology and Other Societies on Cardiovascular Disease Prevention in Clinical Practice (constituted by representatives of 10 societies and by invited experts) Developed with the special contribution of the European Association for Cardiovascular Prevention & Rehabilitation (EACPR). *Eur Heart J.* 2016;37:2315-81.
12. Piepoli MF, Abreu A, Albus C, Ambrosetti M, Brotons C, Catapano AL, et al. Update on cardiovascular prevention in clinical practice: A position paper of the European Association of Preventive Cardiology of the European Society of Cardiology. *Eur J Prev Cardiol.* 2020;27:181-205.
13. Broers ER, Gavidia G, Wetzels M, Ribas V, Ayoola I, Piera-Jimenez J, et al., Do CHANGE consortium. Usefulness of a lifestyle intervention in patients with cardiovascular disease. *Am J Cardiol.* 2020;125:370-5.
14. Cho SMJ, Lee JH, Shim JS, Yeom H, Lee SJ, Jeon YW, et al. Effect of smartphone-based lifestyle coaching app on community-dwelling population with moderate metabolic abnormalities: Randomized controlled trial. *J Med Internet Res.* 2020;22:e17435.
15. Reimer LM, Starnecker F, Schunkert H, Jonas S. Developing an app for cardiovascular prevention and scientific data collection. *Stud Health Technol Inform.* 2021;279:103-4.
16. Coorey GM, Neubeck L, Mulley J, Redfern J. Effectiveness, acceptability and usefulness of mobile applications for cardiovascular disease self-management: Systematic review with meta-synthesis of quantitative and qualitative data. *Eur J Prev Cardiol.* 2018;25:505-21.
17. Spaulding EM, Marvel FA, Piasecki RJ, Martin SS, Allen JK. User engagement with smartphone apps and cardiovascular disease risk factor outcomes: Systematic review. *JMIR Cardio.* 2021;5:e18834.
18. Conroy RM, Pyörälä K, Fitzgerald AP, Sans S, Menotti A, de Backer G, et al. Estimation of ten-year risk of fatal cardiovascular disease in Europe: The SCORE Project. *Eur Heart J.* 2003;24:987-1003.
19. D'Agostino RB, Vasan RS, Pencina MJ, Wolf PA, Cobain M, Massaro JM, et al. General cardiovascular risk profile for use in primary care: The Framingham Heart Study. *Circulation.* 2008;117:743-53.
20. Paradis M, Stiell I, Atkinson KM, Guerin J, Sequeira Y, Salter L, et al. Acceptability of a mobile clinical decision tool among emergency department clinicians: Development and evaluation of the Ottawa Rules App. *JMIR Mhealth Uhealth.* 2018;6:e10263.
21. Peiffer-Smadja N, Poda A, Ouedraogo AS, Guiard-Schmid JB, Delory T, le Bel J, et al. Paving the way for the implementation of a decision support system for antibiotic prescribing in primary care in West Africa: Preimplementation and co-design workshop with physicians. *J Med Internet Res.* 2020;22:e17940.
22. Jacob C, Sanchez-Vazquez A, Ivory C. Clinicians' role in the adoption of an oncology decision support app in Europe and its implications for organizational practices: Qualitative case study. *JMIR Mhealth Uhealth.* 2019;7:e13555.
23. Silveira DV, Marcolino MS, Machado EL, Ferreira CG, Alkmim MBM, Resende ES, et al. Development and evaluation of a mobile decision support system for hypertension management in the primary care setting in Brazil: Mixed-methods field study on usability, feasibility and utility. *JMIR Mhealth Uhealth.* 2019;7:e9869.
24. Cinza-Sanjurjo S, Micó-Pérez RM, Velilla-Zancada S, Prieto-Díaz MA, Rodríguez-Roca GC, Barquilla García A, et al., en representación de los investigadores del estudio IBERICAN. Factores asociados al riesgo cardiovascular y enfermedad cardiovascular y renal en el estudio IBERICAN (Identificación de la población Española de Riesgo Cardiovascular y renal): resultados definitivos. *SEMERGEN.* 2020;46:368-78.
25. Geraghty L, Figtree GA, Schutte AE, Patel S, Woodward M, Arnott C. Cardiovascular disease in women: From Pathophysiology to novel and emerging risk factors. *Heart Lung Circ.* 2021;30:9-17.
26. Bansilal S, Castellano JM, Garrido E, Wei HG, Freeman A, Spettell C, et al. Assessing the impact of medication adherence on long-term cardiovascular outcomes. *J Am Coll Cardiol.* 2016;68:789-801.
27. Castellano JM, Verdejo J, Ocampo S, Ríos MM, Gómez-Álvarez E, Borrayo G, et al., SORS investigators. Clinical effectiveness of the cardiovascular polypill in a real-life setting in patients with cardiovascular risk: The SORS Study. *Arch Med Res.* 2019;50:31-40.
28. Mata-Fernández A, Hershey MS, Pastrana-Delgado JC, Sotos-Prieto M, Ruiz-Canela M, Kales SN, et al. A Mediterranean lifestyle reduces the risk of cardiovascular disease in the "Seguimiento Universidad de Navarra" (SUN) cohort. *Nutr Metab Cardiovasc Dis.* 2021;31:1728-37.
29. Dixon DL, Sharma G, Sandesara PB, Yang E, Braun LT, Mensah GA, et al. Therapeutic inertia in cardiovascular disease prevention: Time to move the bar. *J Am Coll Cardiol.* 2019;74:1728-31.
30. Visseren FLJ, Mach F, Smulders YM, Carballo D, Koskinas KC, Bäck M, et al., ESC Scientific Document Group. 2021 ESC Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice. *Eur Heart J.* 2021;42:3227-37.

5

Discusión

5. DISCUSIÓN

Los resultados de los artículos publicados en esta tesis muestran que casi la mitad de los pacientes atendidos en AP tienen HTA, de los cuales poco más de la mitad alcanzan los objetivos propuestos por las Guías de Práctica Clínica. La monoterapia es la principal estrategia terapéutica a pesar de la recomendación de las guías de práctica clínica de utilizar terapias combinadas en un solo comprimido en la mayoría de los pacientes. A pesar de ello, el riesgo de hipotensión asociada al tratamiento farmacológico antihipertensivo está presente en más del 10% de los pacientes, especialmente en ancianos o pacientes con ECV, lo que podría limitar a los médicos de AP la intensificación de los tratamientos. Como alternativa, para mejorar el control de la PA, sin intensificar el tratamiento farmacológico y poder reducir el riesgo de hipotensión, se analizó el impacto de una App de móvil, Control-RCV, que demostró un incremento en la adherencia a los estilos de vida y reducción de las cifras de PA en los usuarios de la App. Por lo tanto, esta estrategia favorecida por el uso de nuevas tecnologías permite mejorar el control de la PA, a través de una mejor adherencia a estilos de vida, sin causar hipotensiones que es el principal riesgo del abordaje de la HTA.

5.1 PREVALENCIA DE LA HTA

Aunque son numerosos los trabajos que han analizado el grado de control de la HTA en nuestro país, así como otros países occidentales, sin embargo, la importancia de la HTA por prevalencia, afecta a más de mil millones de adultos en todo el mundo, asociación con la morbilidad y mortalidad CV [83-85] y costes sanitarios [84], requiere una actualización de la situación epidemiológica en nuestro entorno. Los resultados presentados del estudio IBERICAN actualizan la información epidemiológica de la HTA en España [43], sobre una amplia muestra de pacientes reclutados por médicos de AP en España en la que se observó que más de la mitad de los pacientes atendidos en este nivel asistencial son hipertensos, y sólo la mitad de ellos alcanzan los objetivos descritos por las guías de

práctica clínica, a pesar de ser tratados una mayoría de ellos con terapias combinadas. La prevalencia descrita (48%) fue mayor que la informada en las encuestas poblacionales (30%-35%) [12,13,17,18,86]. Sin embargo, cabe señalar que IBERICAN fue un estudio de base clínica, de pacientes atendidos en AP, lo que podría justificar esa mayor prevalencia de HTA, así Banegas et al [31] sobre un total de 11.957 individuos representativos de la población española de ≥ 18 años encontró una prevalencia de hipertensión (33%), Menéndez et al en estudio poblacional sobre 5.048 adultos >18 años, encontró una prevalencia del 42,6% (49,9% en varones y 37,1% en mujeres) [87] y Gijón-Conde et al [32] sobre 12.074 individuos mayores de 18 años estudiados, encontraron una prevalencia de hipertensión en clínica similar (33,1%). Por otro lado, los pacientes hipertensos tenían un peor perfil clínico con más FRCV, daño orgánico mediado por la HTA y ECV clínica asociados, lo que confirma los resultados previos de otros autores [31-35,38-40]. El riesgo de desarrollar HTA se incrementa con otros FRCV como la diabetes, la obesidad y el síndrome metabólico, o se reduce con hábitos saludables como la actividad física; factores que influyen de igual manera en el grado de control de la HTA. Nuestros resultados confirman el impacto del exceso de peso, el consumo de sal y la baja actividad física que se asocian cerca del 50% de los casos de HTA, similares a otros trabajos [35], donde los pacientes hipertensos tienen frecuentemente diabetes (19,3%), hipercolesterolemia (42,3%), concluyendo los autores que el logro de muchos objetivos cardiometabólicos entre los hipertensos es deficiente, y que se necesita un mayor esfuerzo en el manejo de los factores de riesgo coexistentes y en el asesoramiento médico sobre el estilo de vida para mejorar la salud cardiometabólica de los hipertensos. Esta relación enfatizó la importancia de un correcto manejo de todos los FRCV, incluida la promoción de un estilo de vida saludable, y no solo la HTA, para reducir el riesgo CV global de los pacientes [48,88]. Nuestros resultados también mostraron una relación importante del desarrollo del riesgo de HTA con datos epidemiológicos como el género masculino, la edad mayor de 65 años, ser pensionista, vivir en una zona rural, tener un menor nivel educativo y bajos ingresos. Estos resultados completaron el papel descrito por otros autores sobre los determinantes sociales en el desarrollo de la HTA y el control de la PA [38,89].

Los datos publicados confirman claramente que la HTA es el principal problema sanitario que debe descartarse en todo paciente sin antecedentes previos de HTA atendido por médicos de AP [7].

Conocer estos factores es importante, para poder realizar un seguimiento y tratamiento más intensivo de la población con un mayor riesgo de mal control de PA.

5.2. CONTROL DE LA PA

El control de la PA disminuye la tasa de eventos CV en comparación con el control estándar de la PA, sin aumentar el riesgo de ingresos por otras causas de hospitalización [73]. No sólo se trata de lograr los objetivos de control de PA, sino sobre todo de lograr un control sostenido de la PA, ya que esto se asocia con una reducción de los accidentes cerebrovasculares, insuficiencia cardíaca y ECV [74].

Así, por ejemplo, en el estudio SPRINT, los beneficios medios de supervivencia con el control intensivo de la PA frente al estándar oscilaron entre 6 meses y hasta 3 años. A los 50 años, la supervivencia residual estimada fue de 37,3 años con tratamiento intensivo y 34,4 años con tratamiento estándar (diferencia 2,9 años; $p = 0,008$) y a la edad de 65 años, la supervivencia residual fue de 24,5 años con tratamiento intensivo y 23,3 años con tratamiento estándar (diferencia 1,1; $P = 0,03$) [75].

Los resultados publicados de la cohorte IBERICAN muestran que, de los pacientes diagnosticados de HTA, solo el 60% alcanzaron los objetivos de PA. Teniendo en cuenta los beneficios reportados asociados al buen control, nuestros resultados son preocupantes e indican que todavía queda mucho por mejorar en cuanto al control de este FRCV. Estudios poblacionales realizados en nuestro país reportan un grado de control del 49% en hipertensos que reciben tratamiento, pero un control total de sólo el 23% cuando se tienen en cuenta los pacientes tratados y no tratados [31], tenían controlada la HTA el 23,9% del total de los sujetos y el 26,6% de los que recibían tratamiento, siendo el grado de control mayor entre las mujeres (28,0%) que entre los varones (19,0%) de todos los grupos de edad, excepto los mayores de 75 años. [87] En estudios mixtos (poblacionales y clínicos) presentan un grado de control del 65% en pacientes tratados y baja al 46% en pacientes tratados y no tratados [39,40].

Las principales causas de la falta de control en la HTA son la inercia terapéutica, la falta de adherencia al tratamiento y el estilo de vida poco saludable (como por ejemplo el

exceso de grasas saturadas y sal en la dieta, el estilo de vida sedentario o el sobrepeso y obesidad) [85]. Y es que el riesgo CV y la mortalidad son mayores en pacientes hipertensos que reciben tratamiento, pero tienen un control subóptimo de la PA, [83-85].

Los datos presentados aportan los resultados más actualizados en nuestro país del grado de control de la PA, así como de las complicaciones del tratamiento y el riesgo CV en los pacientes hipertensos en España.

5.3. TRATAMIENTO DE LA HTA

En cuanto al tratamiento antihipertensivo en el estudio IBERICAN, más de la mitad de los pacientes con HTA recibían tratamiento farmacológico, confirmando la tendencia descrita en estudios históricos en nuestro país, que secuencialmente mostraron un incremento del grado de control de la HTA desde el 36% en 2002 hasta el 46% en 2010 también en AP [90], y que se relaciona por los autores con un mayor uso de la terapia combinada (con una progresión en los últimos años desde el 44% al 64%, en unas cifras actuales que están bastante estabilizadas) [90], similar a otros estudios que describen una relación directa entre el uso de tratamiento combinado y la mejora del control de la PA (60%-65%) [39,91].

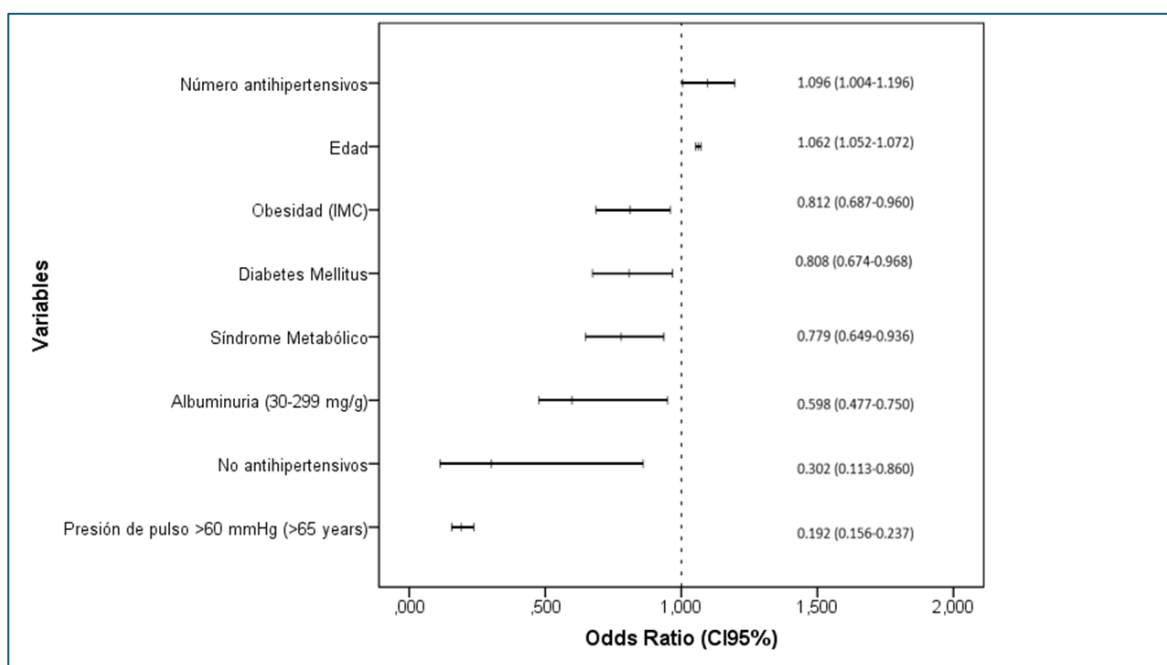
A pesar de la gran variabilidad entre diferentes países [7], las tasas de control de la PA se han mantenido estables en la última década en el mundo (30%-50%), a pesar de la mejora en la detección, concienciación, tratamiento y control de la PA en los países de altos ingresos a lo largo de los años 80 y 90 del pasado siglo [28]. El reto de aumentar el control de la PA en todo el mundo puede mejorarse, y nuestros resultados indican claramente cómo el aumento del empleo de estrategias antihipertensivas combinadas podría ayudar en este control, abordando los principales problemas clínicos de inercia terapéutica [92] y adherencia a las terapias crónicas CV [93].

Para mejorar el control de la PA es necesaria una estrategia global, que incluya un compromiso de los distintos profesionales sanitarios que atienden a los pacientes hipertensos (médicos, enfermería y farmacéuticos) [94,95]. En este contexto, fomentar la monitorización ambulatoria de la PA puede ser una herramienta muy relevante, para

disminuir la inercia terapéutica de una parte, y de otra, para que el paciente sea consciente de la importancia de lograr los objetivos de control de PA y mejorar la adherencia al tratamiento [96-97].

Paradójicamente, a diferencia de estudios anteriores [98], nuestros resultados muestran que los pacientes con un mejor control de la PA tenían con mayor frecuencia diabetes, obesidad, hipercolesterolemia, tabaquismo activo, daño orgánico mediado por la HTA y ECV (Figura 2), en comparación con los pacientes no controlados, a pesar del mayor riesgo CV. Una probable explicación de esta circunstancia es que el Médico de AP identificó estas comorbilidades y el mayor riesgo CV del paciente y el manejo realizado fue la intensificación del tratamiento farmacológico. De esta forma, la mejora del daño orgánico mediado por la HTA, como puede ser la reducción de la hipertrofia ventricular izquierda mediante el tratamiento antihipertensivo, se asocia con un mejor pronóstico [99]. Sería muy interesante conocer cuál será el efecto del mejor control tensional en el pronóstico de los pacientes de nuestra cohorte cuando se analice la incidencia de eventos CV en el seguimiento de los próximos años.

Figura 2. Variables asociadas al control de la presión arterial en pacientes hipertensos*. Tomado de referencia (43). Con permiso del autor.



*Regresión logística multivariante, método de pasos hacia atrás.

BMI: índice de masa corporal, CI: intervalo de confianza. Variables: Número de fármacos antihipertensivos, Edad, Obesidad, Diabetes, Síndrome metabólico, Excreción urinaria de albúmina (30-299 mg/g), Ningún tratamiento antihipertensivo, Presión de pulso >60 mmHg (≥ 65 años).

En cualquier caso, los esfuerzos deben ir dirigidos a mejorar la atención de la población hipertensa, a la optimización del tratamiento antihipertensivo y a alcanzar un adecuado control de la PA [100]. Se han propuesto diversas medidas para mejorar esta atención (Tabla 5).

Tabla 5. Propuesta de medidas para mejorar la atención de la población de hipertensos. Elaboración propia a partir de referencias (101, 102).

• Intervenciones para involucrar a los pacientes.
• Promoción de la monitorización de la PA con apoyo clínico.
• Apoyo a la atención en equipo
• Implementación de la telemedicina,
• Mejora de la atención clínica comunitaria
• Promoción de la salud de precisión.
• Desarrollar mensajes de salud pública personalizados.
• Simplificar el tratamiento de la hipertensión.
• Utilizar métricas de calidad de procesos y resultados para fomentar la responsabilidad y la eficiencia.
• Implementación de políticas y programas para facilitar el cambio de estilo de vida.
• Protocolos de tratamiento estandarizados que utilizan atención en equipo.
• Mejora de la aceptación y adherencia a la medicación.
• Mejora continua de la calidad.
• Estrategias financieras.
• Mejorar el acceso a una atención médica de alta calidad.
• Abordar los determinantes sociales de la salud.
• Apoyar la salud pública CV y la investigación.
• Reducir las barreras financieras para el control de la hipertensión.

En definitiva, para lograr mejoras a largo plazo en la salud de la población y la rentabilidad de los sistemas de salud se requiere un enfoque multidisciplinario, multimodal, integrador y centrado en el paciente para el manejo de la HTA por parte de médicos, pagadores y administraciones sanitarias, que involucre a los pacientes [103], pues los riesgos crecientes, como el IMC alto, la glucemia plasmática en ayunas alta, el consumo de drogas y algunas exposiciones ocupacionales, contribuyen a la creciente carga de algunas enfermedades, pero también brindan oportunidades de intervención. Los responsables de las políticas públicas deben prestar atención a los riesgos que contribuyen cada vez más a la carga mundial [22]

5.4. COMPLICACIONES DEL TRATAMIENTO FARMACOLÓGICO. LA HIPOTENSIÓN.

La HTA y la hipotensión son fenómenos que pueden coexistir y están relacionados, a través del tratamiento farmacológico. De hecho, el tratamiento antihipertensivo puede predisponer a la hipotensión ortostática y posprandial, mientras que la reducción intensiva de la PA puede ser responsable de la hipotensión sistémica. En los últimos años, la hipotensión sistémica y ortostática se han convertido en factores de riesgo importantes, así se investigó la asociación entre la hipotensión ortostática y la mortalidad a los 13 años entre 674 participantes, hombres y mujeres de mediana edad de raza negra y blanca, en ellos, la mortalidad por todas las causas fue mayor entre aquellos con hipotensión ortostática (13,7%) que sin hipotensión ortostática (4,2%), y sus conclusiones fueron que la hipotensión ortostática predice la mortalidad en adultos de mediana edad, pero esta asociación sólo se explica en parte por los factores de riesgo tradicionales de enfermedad cardiovascular y mortalidad general [104]. Otro estudio analizó prospectivamente los datos de 33.346 hombres de edad media $45,7 \pm 7,4$ años, con un seguimiento medio de $22,7 \pm 6,0$ años, 6,2% de los pacientes fueron diagnosticados de hipotensión ortostática, que se asoció con la edad, el sexo femenino, la hipertensión, el tratamiento antihipertensivo, el aumento de la frecuencia cardíaca, la diabetes, el IMC bajo y el tabaquismo actual. En el estudio, la presencia de hipotensión ortostática aumenta la mortalidad y el riesgo de eventos coronarios, independientemente de los factores de riesgo tradicionales. Aunque tanto la respuesta sistólica como la diastólica deterioradas predicen eventos adversos, la alteración diastólica muestra una asociación más fuerte con la enfermedad coronaria [105]

Tanto la HTA como la hipotensión se asocia con efectos perjudiciales sobre los órganos diana y la supervivencia, lo que afecta significativamente el pronóstico, y la calidad de vida de los pacientes. En consecuencia, se necesita alcanzar el equilibrio adecuado entre el tratamiento de la HTA y el control de PA, pero sin ocasionar hipotensión, lo que en la práctica se convierte en un importante limitante de la intensificación farmacológica en pacientes con mal control de la PA [106]. Por otra parte, aunque existe evidencia sustancial de que el tratamiento intensivo de la PA no causa hipotensión ortostática en la mayoría de los pacientes con HTA esencial, algunas clases de

agentes antihipertensivos, principalmente los betabloqueantes, pueden enmascarar la hipotensión ortostática en pacientes con un deterioro autonómico subyacente [107].

Desde el punto de vista clínico, es importante conocer la prevalencia de hipotensión en la población hipertensa tratada. No existen muchos estudios, pero si se han publicado algunos trabajos como en población anciana tratada que vive en residencias, con una prevalencia de un tercio, con el consiguiente riesgo de presentar complicaciones [108,109]. Además, subanálisis de ensayos clínicos que han mostrado que el control intensivo de la PA se asocia con un menor riesgo de complicaciones CV, en todos los rangos de edad, pero también a un mayor riesgo de hipotensión y síncope [53,110-111]. Así en el estudio SPRINT con 9.361 sujetos incluidos [53], de una edad media de $67,9 \pm 9,4$ años, que recibieron tratamiento antihipertensivo intensivo versus tratamiento estándar, los resultados fueron de una disminución del objetivo primario de infarto de miocardio, ictus, insuficiencia cardíaca o muerte cardiovascular en los que recibieron tratamiento intensivo (5,2%) respecto a los que recibieron tratamiento estándar (6,8%), pero con mayor hipotensión en el tratamiento intensivo (2,4%) versus tratamiento estándar (1,4%), y menor hipotensión ortostática en el tratamiento intensivo (16,6%) versus tratamiento estándar (18,3%), ambas estadísticamente significativas.

Los resultados del estudio PRESCAP 2010 describen la prevalencia de hipotensión secundaria al tratamiento farmacológico en pacientes hipertensos tratados y atendidos en AP estableciendo su presencia en el 13,1% de los pacientes estudiados, siendo más habitual en la PA diastólica (95% de los pacientes) que con la PA sistólica (12,4% de los pacientes). Además, la hipotensión fue más frecuente en pacientes de edad avanzada y en aquellos con enfermedad coronaria.

Tras una amplia revisión de la bibliografía, no hay estudios que hayan analizado la prevalencia real de hipotensión, excepto algunos subanálisis de ensayos clínicos, que no hicieron un análisis directo, o en grupos muy concretos de pacientes tratados, como los ancianos.

Recientemente, un metaanálisis que incluyó 46 estudios, 18 de ellos incluyeron la hipotensión ortostática y 28 no lo hicieron. La incidencia de hipotensión fue significativamente menor en los ensayos que excluyeron a los participantes con

hipotensión ortostática (1,3% frente a 6,2%, $p < 0,001$) pero no la incidencia de caídas (4,8% frente a 8,8%; $p = 0,40$) o síncope (1,5% frente a 1,8%; $p = 0,67$). La terapia antihipertensiva no se asoció con un mayor riesgo de caídas en los ensayos que incluyeron (OR 1,00, IC del 95 %; 0,89-1,13) o incluyeron (OR 1,02, IC del 95 %; 0,88-1,18) participantes con hipotensión ortostática (P para interacción = 0,90). Los autores concluyeron que la exclusión de pacientes con hipotensión ortostática parece que no afectaron las estimaciones del riesgo relativo de caídas y síncope en los ensayos sobre antihipertensivos [113].

Lo cierto es que la falta de estudios se debe a la ausencia de una definición clara de hipotensión en las guías clínicas [44,46], si bien la hipotensión ortostática se define como una reducción de la PA sistólica de ≥ 20 mmHg o de la PA diastólica de ≥ 10 mmHg dentro de los 3 minutos de estar de pie [60], no es lo mismo que la hipotensión. Por otro lado, en los ensayos clínicos el interés de la hipotensión es la presencia de síntomas secundarios al tratamiento farmacológico, obviando las posibles complicaciones CV. Por lo tanto, estos estudios no proporcionaron valores de PA que definiese la hipotensión, presentando sólo la prevalencia de síntomas asociados a hipotensión reportados a lo largo del estudio, que alcanza prevalencias de alrededor 1-4% [57,63,114,115].

No solo es importante determinar la prevalencia de hipotensión mediante la PA medida en la consulta, sino también la determinada por la monitorización ambulatoria de la presión arterial (MAPA). Así, en un estudio realizado en pacientes hipertensos con enfermedad arterial coronaria en tratamiento farmacológico antihipertensivo a los que se realizó una MAPA en la práctica clínica habitual, el 19,6% de los pacientes tenía hipotensión en el consultorio, el 26,5% hipotensión diurna, el 9,0% hipotensión nocturna y el 16,1% hipotensión en la MAPA de 24 horas. Los valores bajos de PA diastólica fueron responsables de la mayoría de los casos de hipotensión. De manera importante, el 58% de los casos de hipotensión detectados por la media diurna de PA en la MAPA de 24 horas no corresponden a hipotensión según la PA de consulta. Las variables asociadas de forma independiente con la hipotensión fueron la edad, el sexo femenino y el número de medicamentos antihipertensivos [110].

diurna, y más de la mitad de ellos tenían hipotensión enmascarada, es decir, no serían identificados utilizando exclusivamente la PA clínica [116]. Estos hallazgos también han sido confirmados en otro estudio, en el que se objetiva que la 'hipotensión diastólica enmascarada' era común entre los pacientes tratados por hipertensión, particularmente en pacientes mayores con ECV, grupo donde es importante prevenir la PA diastólica baja [117]. Por tanto, la MAPA podría ser especialmente útil para identificar la hipotensión ambulatoria y evitar el sobretratamiento, en particular, en pacientes con diabetes, enfermedades cardíacas o en politerapia antihipertensiva [118].

5.5. COMPLICACIONES CARDIOVASCULARES ASOCIADAS A LA HIPOTENSIÓN ARTERIAL

Aunque no exista un criterio uniforme, en la actualidad se considera hipotensión una PA sistólica clínica <110 mmHg y/o PA diastólica <70 mmHg. Esta definición se basa en los resultados del ensayo PROVE IT-TIMI 22 [59] y es la que utilizamos en nuestro trabajo, ya que este estudio mostró los primeros resultados que esos niveles de PA podrían ser perjudiciales en pacientes con cardiopatía isquémica.

En esta línea, otros estudios nos ofrecen distintos valores de presión arterial, que varían en función de la edad o del riesgo CV de la muestra, y por debajo de las cuales asocian complicaciones CV, Tabla 6. Desde el estudio ONTARGET que describió un límite en la PA diastólica de 72 mmHg que incrementan el riesgo CV [60] pasando por trabajos que en pacientes mayores de 70 años con ECV describieron un límite de 70 mmHg para la PA diastólica [119] o mayores de 85 años una PAS sistólica de 120 mmHg [120], que se completaron con estudios en pacientes con diabetes [61] o enfermedad coronaria. [60] que describieron valores límites de 110/75 mmHg y hasta 118/68 mmHg, respectivamente, se asociaron con un mayor riesgo CV. Estos trabajos se completaron recientemente con un estudio que describió un incremento de la mortalidad por todas las causas con cifras bajas de PA sistólica que mostraría un efecto de curva en J pero con una tendencia a desplazarse hacia la derecha con la edad [121].

Tabla 6. Cifras umbral de hipotensión arterial en diferentes estudios. Referencias (59, 60, 61, 119, 120, 121,122). Elaboración propia.

Estudio / Autor	N	Población incluida	Conclusiones respecto a la presión arterial.
<u>PROVE IT-TIMI 22</u> Bangalore S et al ⁵⁹	4.162	Síndrome coronario agudo.	Nadir de 136/85 mmHg (rango 130 a 140 mmHg PAS y 80 a 90 mmHg PAD), en el cual la incidencia de eventos CVS fue más baja. Una presión baja (<110/70 mm Hg) puede ser peligrosa.
ONTARGET Verdecchia P et al ⁶⁰	19.102	Cardiopatía isquémica.	Un aumento de PAS/PAD desde el valor inicial de 20/10 mmHg se asoció con un mayor riesgo de accidente cerebrovascular, mientras que el riesgo de infarto de miocardio aumentó con la PAS y no con la PAD. La reducción de PA de hasta 118/68 mmHg se asociaron con una disminución del riesgo de ictus, sin un aumento del riesgo de infarto de miocardio.
Vamos EP et al ⁶¹	126.092	≥ 18 años con nuevo diagnóstico de diabetes tipo 2, al menos de 12 meses.	La presión arterial inferior a 130/80 mmHg no se asoció con un menor riesgo de mortalidad por cualquier causa en pacientes con diabetes recién diagnosticada, con o sin enfermedad cardiovascular conocida. La presión arterial baja, en particular por debajo de 110/75 mm Hg, se asoció con un mayor riesgo CV.
ONTARGET Sleight et al ¹²²	25.588	Enfermedad aterosclerótica o diabetes con daño orgánico.	Curva en forma de J (nadir de 130 mmHg PAS y 72 mmHg PAD). En pacientes de alto riesgo, los beneficios de la reducción de la PAS <130 mmHg se deben principalmente a una reducción de los accidentes cerebrovasculares; el infarto de miocardio no se ve afectado y la mortalidad cardiovascular no varía o aumenta. Los ensayos futuros deben diseñarse para evaluar el valor de la reducción de la presión arterial sistólica en pacientes de alto riesgo con una presión arterial sistólica en el rango de 130-150 mmHg.
Protogerou AD et al ¹¹⁹	331	Sujetos hospitalizados >70 años	Se encontró una PAD "óptima" de 70 mm Hg en sujetos con HTA sistólica aislada En ancianos frágiles una PAD ≤ 60 mm Hg fue un predictor de mortalidad independientemente de las ECV, los FRCV y el tratamiento farmacológico.
Molander Let al ¹²⁰	348	Mayores de 85 años, independientemente del estado de salud	La PAS ≤ 120 mmHg se correlacionó con una mayor mortalidad por todas las causas a los 4 años. Hay indicios de una correlación en forma de U entre la PAS y la mortalidad, y la PAS óptima para este grupo de edad podría ser superior a 140 mmHg. Una PAS más baja parece estar asociada con una mayor mortalidad en personas ≥ 85 años, independientemente su estado de salud.
Jung HH et al ¹²¹	296,470 Vs 259.028	HTA ≥ 75 años Vs HTA 45 a 74 años	El objetivo de presión arterial puede ser relajado en pacientes muy mayores y en pacientes ancianos con pocos factores de riesgo. Puede ser necesario un control estricto de la presión arterial en pacientes con múltiples factores de riesgo, incluso en aquellos de edad avanzada.

PAS: presión arterial sistólica, PAD: presión arterial diastólica, ECV: enfermedad cardiovascular, CV: cardiovascular, HTA: hipertensión arterial.

Los resultados presentados en la tesis indican que la hipotensión además se asociaba con la presencia de enfermedad coronaria, lo que añadido al mal pronóstico CV observado en los ensayos clínicos INVEST [57], TNT [58], PROVE IT-TIMI 22 [59] y ONTARGET [60] destacan que es igualmente importante bajar las cifras de PA hasta alcanzar los objetivos recomendados en las guías, pero sin que el descenso sea excesivo para no hacer caer al paciente en hipotensión.

Otra variable asociada a la hipotensión en nuestro trabajo fue la edad. En este grupo de pacientes algunos trabajos también mostraron la posibilidad de asociar peor pronóstico, como el de Protogerou et al. [119], en pacientes >70 años, que describió más incidencia de eventos CV en pacientes con PA diastólica <60 mmHg. Resultados similares se describieron en los estudios J-VALID [123] e Iritani et al. [124] en los que se describió una curva en J en pacientes hipertensos > 75 años, pero no en aquellos <75 años. En otro estudio realizado en sujetos >85 años, una PA sistólica <120 mmHg se asoció con una mayor mortalidad [120].

Por otro lado, la presencia de hipotensión en pacientes ancianos o en aquellos con ECV también podría estar relacionada con la presencia de otras comorbilidades, como desnutrición, enfermedades crónicas o disfunción cardíaca que pueden aumentar el riesgo de mortalidad [55,56]. En el estudio de Gutiérrez-Misis et al. [125], sólo en aquellos pacientes ancianos frágiles se observó un mayor riesgo de mortalidad cuando la PA sistólica era inferior a 120 mmHg, pero no en los pacientes ancianos no frágiles.

En nuestro trabajo, hemos descrito que otras variables como la diabetes, el ictus o la enfermedad renal crónica se asociaban a hipotensión, lo que coincide con los resultados publicados en otros trabajos con pacientes con diabetes [59,119], insuficiencia renal [126] o los estudios PROGRESS [66] y SPS3 [127] en pacientes con ictus previo.

Aunque la explicación fisiopatológica más obvia que asocia hipotensión con eventos CV podría ser la hipoperfusión periférica, lo cierto es que en nuestros resultados hemos observado un incremento de la presión de pulso en pacientes con mal control de la PA, lo que es reflejo de una mayor rigidez arterial, más frecuente en pacientes añosos y con enfermedad coronaria, lo que podría contribuir al peor pronóstico CV. En este caso, la

hipotensión podría ser una consecuencia, particularmente en pacientes de edad avanzada y en aquellos con ECV conocida.

La prevalencia de hipotensión también podría estar relacionada con el mayor uso de fármacos antihipertensivos en estos pacientes y esto con una mayor dificultad para alcanzar los objetivos de PA en pacientes ancianos. Los niveles más altos de PA sistólica y el mayor uso de medicamentos antihipertensivos pueden conducir a reducciones excesivas de la PA diastólica. Además, también podría estar relacionado con el mayor esfuerzo realizado por los médicos para alcanzar los objetivos de PA en pacientes con ECV. El análisis multivariante en el artículo de esta tesis mostró que las variables asociadas a la presencia de hipotensión incluyeron el antecedente de ECV, el tratamiento antihipertensivo intensivo (3 o más fármacos), la diabetes y la edad. Por el contrario, el sedentarismo y la obesidad fueron factores protectores, quizás porque precisamente el control de la PA es más difícil en pacientes obesos. En consecuencia, aunque es importante lograr los objetivos de PA, también lo es evitar el sobretratamiento y la hipotensión, sobre todo en las poblaciones más frágiles, así como en aquellos pacientes con diabetes, cardiopatía isquémica o edad avanzada [128,129].

Tras la revisión bibliográfica y los datos presentados a lo largo de esta discusión, es evidente que el valor pronóstico de la curva en J es controvertido. Está claro que se asocia a la evolución de algunas enfermedades crónicas que incrementan la rigidez arterial y, por lo tanto, la velocidad de la onda del pulso. Por otro lado, podría ser un marcador de disfunción cardíaca o limitar la perfusión miocárdica, particularmente cuando la PA diastólica es excesivamente baja. Aunque nuestro estudio no puede explicar la fisiopatología de la curva J, ni el pronóstico CV adverso, demostró que la prevalencia de hipotensión era más común en pacientes de edad avanzada y en aquellos con ECV.

5.6. ESTRATEGIAS PARA MEJORAR EL CONTROL DE LA PA A TRAVÉS DE LA ADHERENCIA A HÁBITOS DE VIDA

Frente al riesgo de hipotensión que podría causar la intensificación del tratamiento farmacológico, para mejorar el control de la PA se plantea intensificar los hábitos de vida, aunque habitualmente es una estrategia de muy baja adherencia por parte del paciente. El

proyecto Control-RCV [79], también realizado en AP de España, ha ofrecido una estrategia mediada por una web-app con el objetivo de dar soporte al paciente e incrementar la adherencia a estos estilos de vida en pacientes de alto y muy alto riesgo CV ampliando el abordaje convencional basado en el tratamiento farmacológico. Los resultados del trabajo incorporado al cuerpo de esta Tesis muestran que la implementación de la herramienta es factible en la práctica clínica y que su empleo por parte de los pacientes se asocia significativamente con una mejora tanto de los estilos de vida, como del control de los FRCV, lo que lleva a una reducción del riesgo CV.

En los últimos años se han desarrollado diferentes aplicaciones informáticas en distintos ámbitos de la medicina que han sido herramientas útiles para mejorar la actuación de los médicos [130-133]. Por ejemplo, un estudio piloto de la aplicación web STOP-CVD era capaz de mejorar la adopción de terapia médica dirigida por guías en prevención secundaria, lo que podría mejorar los resultados clínicos [134]. Una revisión Cochrane sugirió que existía evidencia de certeza baja sobre los efectos de las intervenciones realizadas por aplicaciones de teléfonos móviles para aumentar la adherencia a la medicación prescrita para la prevención primaria de las ECV [135].

Asimismo, las tecnologías digitales tienen el potencial de aumentar el acceso y la participación en la rehabilitación cardiaca lo que permitiría evitar la barrera que supone el desplazamiento de los pacientes a centros sanitarios en la rehabilitación cardiaca tradicional [136]. La inteligencia artificial va a suponer un punto de inflexión en el manejo de las ECV. Sin embargo, el éxito futuro de la inteligencia artificial en la medicina CV dependerá del grado de colaboración entre todos los agentes en este campo, por lo que se desconoce la velocidad y el tiempo necesario para su implantación [135]. Otras aplicaciones web, como AWARE o PreventS-MD han mostrado beneficios tanto para la evaluación rápida del riesgo CV en pacientes con diabetes tipo 2, como para ayudar a los profesionales de la salud a evaluar y gestionar los FRCV y promover los cambios en el estilo de vida de los pacientes con antecedentes de accidentes cerebrovasculares y/o ECV, respectivamente [138,139].

En este contexto de desarrollo tecnológico que se lleva a la vida diaria del paciente, el proyecto Control-RCV ha permitido mejorar la implementación de las guías europeas de prevención CV en la práctica clínica [79]. En nuestra opinión, este estudio, en el que

participaron 167 médicos de AP con amplia experiencia y distribuidos por todo el territorio nacional, permite valorar de manera adecuada el impacto del empleo de la aplicación en la práctica clínica, evitando otros factores de confusión, como la falta de experiencia clínica o de formación específica, ya que los cambios observados en los pacientes se van a deber principalmente al empleo de esta herramienta.

En el estudio se incluyó una amplia muestra de pacientes con un elevado número de comorbilidades que condiciona elevado riesgo CV, similar al descrito en la muestra del estudio IBERICAN [34] también de perfil clínico. Esto refleja la aplicabilidad de nuestros resultados en la práctica clínica, aunque hubo diferencias significativas en el perfil clínico de los pacientes en función del sexo, y sugieren que es imprescindible el abordaje integral de todos los FRCV con una individualización de las medidas adoptadas con los pacientes (p. ej., actividad física, consumo de alcohol, tabaco, etc.) [140].

En cuanto al tratamiento farmacológico, aunque la mayoría de los pacientes tomaba fármacos antihipertensivos, hipolipemiantes y un elevado porcentaje antidiabéticos y antiagregantes, más de la mitad de los sujetos no tomaba combinaciones fijas, a pesar de las recomendaciones realizadas por las guías de práctica clínica para mejorar la adherencia. La adherencia descrita en la muestra es muy baja, con solo un 35% de los pacientes cumplía siempre el tratamiento y el 46% casi siempre, y esto condiciona el escaso control de los FRCV y el consiguiente mayor riesgo de eventos CV [141].

En este sentido, se debe promover el empleo de combinaciones fijas para mejorar la adherencia al tratamiento. Estas combinaciones pueden incluir fármacos de un mismo grupo terapéutico, que abordan el tratamiento de un único FRCV, o bien, podrán estar compuestas por fármacos de diferentes grupos que pretenden un abordaje multifactorial de los FRCV, como es el caso de la polipíldora CNIC, compuesta por aspirina, atorvastatina y ramipril, que ha demostrado mejorar la adherencia terapéutica y el control de los FRCV en pacientes de elevado riesgo CV [142], así como la reducción de eventos CV aunque no haya reducción en las cifras de los FRCV [143].

En la primera visita, el médico realizó educación sanitaria en la práctica totalidad de los pacientes, lo que suponía la entrega del informe impreso con los objetivos de control deseados y los valores actuales. Casi la totalidad de la muestra recibió recomendaciones

sobre cambios en el estilo de vida (restricción de sal, dieta y actividad física). Esto es relevante, ya que el seguimiento de una dieta adecuada y el aumento de la actividad física reducen el riesgo de desarrollar complicaciones CV [144]. Asimismo, también se empleó la polipíldora en cerca del 30% de los pacientes y otras combinaciones fijas en el 14,5%, superiores a lo habitual en práctica clínica [31]. Por lo tanto, el uso de la aplicación sirvió para que los médicos tomaran una actitud activa y promovieron los cambios en el estilo de vida de los pacientes, así como la optimización del tratamiento farmacológico. En los casos en los que no se realizaron cambios en el tratamiento (35% de los pacientes), en la mayoría fue, bien por dar más tiempo, bien porque las cifras alcanzadas se consideraban aceptables. Sin embargo, la inercia terapéutica supone el retraso en las medidas necesarias para lograr los objetivos y aumenta el riesgo de presentar complicaciones CV [145].

Aunque había evidencia previa de que las aplicaciones podrían tener beneficio en la adherencia y control de FRCV como el trabajo de Coorey et al [77] son necesarios trabajos más amplios que lo demuestren. El trabajo presentado en la presente tesis, mostró que los 6 meses se reducía el consumo de alcohol en los dos sexos, abandono del tabaquismo en un tercio de la muestra e incremento de la actividad física, junto a una adherencia a las recomendaciones dietéticas en 3 de cada 4 pacientes. Esta mejora de la adherencia a los hábitos de vida ya lo había demostrado Cho et al aunque esto no se tradujo en un mejor control de la PA [75].

Así mismo se observó descenso de todos los FRCV, desde la obesidad a la PA, pasando por los parámetros analíticos que mostraban mejor perfil lipídico y glucémico. Estudios previos, habían demostrado reducción de peso [78] o trabajos como el metaanálisis de Palmer et al mostraron una reducción modesta de la PA y nulo en el LDL [135].

Además, el cumplimiento terapéutico mejoró, alcanzando un cumplimiento total del 51,4%, que fue superior al descrito con la aplicación PreventS-MD [139] o el trabajo de Palmer et al [135].

En consecuencia, estos cambios, especialmente mediados por el mejor control de los FRCV, permiten afirmar que hubo una reducción del riesgo CV estimado, como muestran

los resultados y que coinciden con lo sugerido por estudios previos que analizaron otras aplicaciones [75-78] Tabla 7.

Tabla 7. Beneficios del empleo de aplicaciones móviles en diferentes estudios. Referencias (75, 77, 78, 135, 138, 139). Elaboración propia.

Estudio / Autor	N	Población incluida	Resultados
Palmer MJ et al ¹³⁵	14 ensayos clínicos con 25.633	Establecer la efectividad de las intervenciones realizadas a través del teléfono móvil para mejorar la adherencia a la medicación prescrita para la prevención primaria de la ECV en adultos.	Baja evidencia sobre los efectos de las intervenciones a través de teléfonos móviles para aumentar la adherencia a la medicación prescrita para la prevención primaria de la ECV. Los ensayos clínicos de automedida domiciliaria de la PA con apoyo de telemedicina por teléfono móvil informaron beneficios modestos. Un ensayo informó reducciones modestas en el c- LDL, pero ningún beneficio para la PA. Hay evidencia de certeza moderada de que estas intervenciones no resultan perjudiciales. Se justifican la realización de más ensayos clínicos de estas intervenciones.
Berra C et al ¹³⁸	2.243	Diabetes tipo 2	La aplicación AWARE demostró ser una herramienta práctica para la estratificación del riesgo cardiovascular de pacientes con diabetes tipo 2 en la práctica clínica del mundo real.
Feigin VL et al ¹³⁹	Noventa y nueve profesionales sanitarios de 27 países	Las plataformas digitales, como la aplicación web PreventS-MD pueden ayudar a los profesionales de la salud a evaluar y gestionar los factores de riesgo y promover cambios en el estilo de vida de sus pacientes.	La aplicación web PreventS-MD tiene un alto nivel de usabilidad, viabilidad y satisfacción por parte de los profesionales sanitarios y las personas con riesgo de sufrir un accidente cerebrovascular o una enfermedad CV. Las personas con riesgo de sufrir un accidente cerebrovascular o una enfermedad CV demostraron un alto nivel de confianza y motivación para seguir y adherirse a las recomendaciones preventivas generadas por PreventS-MD.
Cho SJ et al ⁷⁵	129	Criterios de elegibilidad fueron asignados al grupo de control (n = 41), solo APP (n = 45) o APP con entrenamiento personalizado (n = 43). APP de control de peso sobre parámetros metabólicos en adultos de alto riesgo, sin diagnóstico médico ni tratamiento farmacológico para el síndrome metabólico,	El registro simultáneo de dieta y ejercicio y el asesoramiento constante para modificar el estilo de vida no resultaron eficaces para reducir la PAS, pero sí para perder peso y reducir la masa grasa corporal. Estos resultados justifican futuros estudios de implementación de modelos de atención similares a una escala más amplia en el contexto de la prevención primaria.

Estudio / Autor	N	Población incluida	Resultados
Coorey GM et al ⁷⁷	607	Se incluyeron diez estudios de diferentes diseños que incluían a 607 pacientes de cinco países. Las intervenciones se dirigieron a poblaciones con hipertensión, insuficiencia cardíaca, accidente cerebrovascular y rehabilitación cardíaca. Se realizó una meta-síntesis de datos cuantitativos y cualitativos para revisar y evaluar los hallazgos.	Parece que múltiples conductas y factores de riesgo de enfermedades cardiovasculares pueden modificarse a corto plazo con el uso de aplicaciones móviles. Para demostrar su eficacia se necesitan estudios más amplios, controlados y de mayor duración, con énfasis en los datos de evaluación de procesos para comprender mejor las características importantes a nivel de sistema y de paciente.
Spaulding EM et al ⁷⁸	Tamaño de muestra: entre 55 y 324.649 adultos.	Tras una búsqueda en PubMed, CINAHL y Embase, 24 estudios. Se extrajeron datos sobre las características del estudio y de la muestra, la descripción de la intervención, las medidas de participación del usuario de la aplicación y la relación entre la participación del usuario de la APP y los resultados de los factores de riesgo de ECV.	El aumento de la participación de los usuarios de aplicaciones para la prevención y el tratamiento de la ECV puede estar asociado con una mejora del peso y del IMC; sin embargo, solo unos pocos estudios evaluaron otros resultados, lo que limita la evidencia más allá de esto. Se necesitan estudios adicionales para evaluar la participación de los usuarios con APPs para teléfonos inteligentes dirigidas a otros factores de riesgo importantes de la ECV, incluidos los hábitos alimentarios, hipercolesterolemia, diabetes y la hipertensión. Se necesitan más investigaciones para evaluar la participación de los usuarios de mHealth tanto en entornos hospitalarios como ambulatorios para determinar el efecto de la integración de intervenciones de mHealth en el flujo de trabajo clínico existente y en los resultados de la ECV.

PA: presión arterial, PAS: presión arterial sistólica, c-LDL: lipoproteínas de baja densidad, CV: cardiovascular, APP: aplicación, ECV: enfermedad cardiovascular, IMC: índice de masa corporal.

5.7. LIMITACIONES Y FORTALEZAS.

Las limitaciones de la tesis presentada son las derivadas de cada uno de los trabajos, pero sin lugar a dudas, al tratarse de trabajos descriptivos, algunas limitaciones son comunes.

Por un lado, los médicos de AP que participaron lo hicieron de forma voluntaria, por lo que cabe esperar mayor implicación por su parte en el control de los FRCV, por lo que su abordaje de estos podría ser mejor que el del resto de los pacientes españoles. Teniendo esto en cuenta, debemos pensar que estamos ante el mejor escenario posible en cuanto al

grado de control, pero podría justificar una prevalencia mayor de hipotensión, ya que el uso de terapias combinadas es mayor que el descrito por las autoridades sanitarias en nuestro país.

En los estudios IBERICAN y PRESCAP la medición de PA se realizó en consulta, por lo que podría sobreestimar la prevalencia de HTA en el primero y subestimar la prevalencia de hipotensión en el segundo. Sin embargo, la realización de la medición de la PA según protocolo, con al menos 3 determinaciones tras 5 minutos de reposo, minimiza este riesgo. En cualquier caso, más allá del ligero efecto que podrían tener sobre la prevalencia, estos sesgos no parecen influir en los análisis de asociación planteados para la HTA en el estudio IBERICAN o la hipotensión en el estudio PRESCAP.

Por otro lado, la definición de hipotensión no está claramente establecida, si bien es cierto que se utilizó valores descritos en ensayos clínicos de pacientes con HTA y enfermedad coronaria [57-59,114,115,122] en los que se identificaron valores nadir por debajo de los cuales se incrementan el riesgo CV.

En el estudio Control-RCV no hay grupo control ni randomización, se ha realizado un análisis pre y post-intervención, sin embargo, se realizó un análisis de muestras apareadas, siendo cada paciente reclutado control de sí mismo, lo que ha aportado resultados sólidos estadísticamente comparables a los descritos por otros autores.

Finalmente, los estudios IBERICAN y PRESCAP son análisis transversales que no permiten la determinación de relación causal, y el estudio Control-RCV sólo aporta seguimiento hasta 6 meses, por lo que desconocemos si el efecto se mantendría en el tiempo.

Como fortalezas, se han utilizado estudios con elevado tamaño muestral que aportan elevada potencia estadística, con pacientes reclutados por un elevado número de investigadores en AP de todo el territorio nacional, lo que aporta heterogeneidad a la muestra, que si bien no es extrapolable a la población general es una muy similar a ella.

5.8. ¿QUÉ APORTAN LOS RESULTADOS DE LA TESIS DOCTORAL?

El estudio IBERICAN permite actualizar la información epidemiológica de los FRCV y del estudio del RCV. Se trata de un estudio contemporáneo que ha recogido información, entre otros, de la HTA y las variables clínicas y epidemiológicas asociadas. Por lo tanto, describe un mapa real de la carga de FRCV y ECV en la práctica clínica diaria en los centros de AP de España [43], que permite mejorar el conocimiento sobre el riesgo CV en AP [146], que es el nivel asistencial en el que se atienden a la mayoría de los pacientes para prevención CV.

Aunque no plantea una novedad relevante, después de casi 2 décadas sin estudios epidemiológicos que nos indiquen cuál es la situación actual de la HTA, nuestros resultados actualizan esta información, aportando varias malas noticias. Por un lado, la prevalencia sigue alcanzando a la mitad de los pacientes que acuden a AP, y de ellos, sólo la mitad alcanzan los objetivos terapéuticos, a pesar de un incremento de la terapia combinada. Resultados de control, similares o ligeramente inferiores a los últimos publicados en nuestro país. Este empeoramiento del control a pesar de incrementar las terapias combinadas podría deberse al incremento de problemas metabólicos en la población, asociados a obesidad, diabetes y síndrome metabólico.

Frente a este mal control de la PA, la principal recomendación, siguiendo las guías de práctica clínica, es intensificar el tratamiento, ya que mejorar el control de la PA se asocia a mejor pronóstico CV. Sin embargo, se ha observado que el tratamiento intensivo asocia hipotensión, tal y como se ha descrito en numerosos ensayos clínicos.

A pesar de que frecuentemente se habla de hipotensión, es una situación no definida en los ensayos clínicos, excepto por los cuadros sintomáticos. Revisando los resultados secundarios de estos ensayos clínicos, se han observado cifras de PA sistólica o diastólica y determinados perfiles de pacientes, como ancianos o pacientes con enfermedad coronaria, que han presentado mayor incidencia de eventos CV. Utilizando estas cifras, hemos definido en el artículo aportado para la tesis la hipotensión, y se ha descrito por primera vez la prevalencia de esta situación. Además de la prevalencia, se ha identificado que la edad y la presencia de enfermedad coronaria se asocian con más frecuencia a hipotensión, siendo ambos grupos en los que se ha observado en otros estudios peor pronóstico CV.

Por último, el proyecto Control-RCV ha demostrado que la utilización de una web-app estimula a los médicos a ser más proactivos en el tratamiento de los FRCV, con mayor utilización de combinaciones fijas, y a los pacientes a mejorar la adherencia a los estilos de vida. Ambos cambios se traducen en mejor control de FRCV y reducción del RCV. Hasta ese momento ni estudios clínicos ni metaanálisis habían demostrado beneficio asociado a la utilización de diferentes tipos de aplicaciones más allá de una reducción muy leve de la PA o del peso.

Control-RCV es la primera aplicación utilizada en AP en pacientes de alto y muy alto riesgo CV que ha demostrado en un análisis pareado pre y postintervención su eficacia a 6 meses en el control de FRCV y adherencia, sin embargo, para confirmar esta eficacia serán necesarios ensayos clínicos que la demuestren frente a un grupo control.

6

Conclusiones

6. CONCLUSIONES

1. Aproximadamente la mitad de los pacientes adultos atendidos en el ámbito de la AP tienen diagnóstico de HTA, que es más frecuente en pacientes con diabetes, obesidad, albuminuria, ECV y enfermedad renal crónica.
2. Alrededor de la mitad de los pacientes hipertensos alcanzan los objetivos de PA recomendados con un mejor control de la PA entre las mujeres y peor en pacientes con diabetes, la obesidad, el síndrome metabólico, albuminuria, la presión del pulso elevada y la falta de tratamiento antihipertensivo
3. El tratamiento en monoterapia es la estrategia más utilizada en la mayoría de los pacientes, a pesar de este mal control y en contra de lo recomendado por las guías de práctica clínica.
4. La hipotensión asociada al tratamiento farmacológico se presenta en uno de cada diez pacientes y se relaciona habitualmente con la presión arterial diastólica. Es más frecuente en ancianos y pacientes con ECV
5. El Médico de AP debe basar el abordaje del paciente con HTA en estilos de vida y tratamiento farmacológico combinado, preferentemente en un comprimido siendo especialmente conservadores en grupos de riesgo, como ancianos y pacientes con ECV.
6. El consejo médico, así como el empleo de la aplicación informática Control-RCV (www.controlrcv.com) permite mejorar los estilos de vida y el control de los FRCV, mejorando el cumplimiento terapéutico en pacientes de alto/muy alto riesgo CV en España, al menos a corto plazo.
7. Se debería valorar en ensayos clínicos más amplios, controlados y de mayor duración, si la utilización de aplicaciones en teléfonos móviles en los pacientes a seguimiento en AP, podría ser de ayuda para mejorar el control de sus FRCV, su dieta y estilos de vida y, por lo tanto, mejorar el pronóstico CV.

7

Bibliografía

7. BIBLIOGRAFÍA

1. Banegas JR, Sánchez-Martínez M, Gijón-Conde T, López-García E, Graciani A, Guallar-Castillón P, et al. Cifras e impacto de la hipertensión arterial en España. *Rev Esp Cardiol (Engl Ed)*. 2024;77:767-778.
2. McEvoy JW, McCarthy CP, Bruno RM, Brouwers S, Canavan MD, Ceconi C, et al. 2024 ESC Guidelines for the management of elevated blood pressure and hypertension. *Eur Heart J*. 2024;45:3912-4018.
3. Sun T, Ding Z, Xie H, Chen X, Wang Y, Li Y, et al. Pathways to usage intention of mobile health apps among hypertensive patients: A fuzzy-set qualitative comparative analysis. *Health Informatics J*. 2025;31(1):14604582251315600.
4. GBD 2021 Forecasting Collaborators. Burden of disease scenarios for 204 countries and territories, 2022-2050: a forecasting analysis for the Global Burden of Disease Study 2021. *Lancet*. 2024;403:2204-2256.
5. Instituto Nacional de Estadística (INE). Defunciones según la causa de muerte. Datos provisionales 2023. Disponible en: <https://ine.es/dyngs/Prensa/pEDCM2023.htm>
6. GBD 2019 Diseases and Injuries Collaborators. Global burden of 369 diseases and injuries in 204 countries and territories, 1990-2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *Lancet*. 2020;396:1204-1222.
7. NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC). Worldwide trends in hypertension prevalence and progress in treatment and control from 1990 to 2019: a pooled analysis of 1201 population-representative studies with 104 million participants. *Lancet*. 2021;398:957-980.

8. Jeemon P, Séverin T, Amodeo C, Balabanova D, Campbell NRC, Gaita D, et al. World Heart Federation Roadmap for Hypertension - A 2021 Update. *Glob Heart*. 2021;16(1):63.
9. Dalen JE, Alpert JS, Goldberg RJ, Weinstein RS. The epidemic of the 20(th) century: Coronary heart disease. *Am J Med*. 2014;127:807-12.
10. Flores-Mateo G, Grau M, O'Flaherty M, Ramos R, Elosua R, Violan-Fors C, et al. Análisis de la disminución de la mortalidad por enfermedad coronaria en una población mediterránea: España 1988-2005. *Rev Esp Cardiol*. 2011;64:988-96.
11. Franco M, Cooper R, Bilal U, Fuster V. Control de los factores de riesgo coronarios y terapias basadas en la evidencia: esfuerzos coordinados para la prevención cardiovascular en España *Rev Esp Cardiol*. 2011;64:962-4.
12. Yudi MB, Farouque O, Andrianopoulos N, Ajani AE, Brennan A, Murphy AC, et al., Melbourne Interventional Group. Prognostic significance of suboptimal secondary prevention pharmacotherapy after acute coronary syndromes. *Intern Med J*. 2021;51:366-74.
13. Patel KK, Gomes MB, Charbonnel B, Chen H, Cid-Ruzafa J, Fenici P, et al. Global patterns of comprehensive cardiovascular risk factor control in patients with type 2 diabetes mellitus: Insights from the DISCOVER study. *Diabetes Obes Metab*. 2021;23:39-48.
14. Ray KK, Molemans B, Schoonen WM, Giovass P, Bray S, Kiru G, et al. EU-wide cross-sectional observational study of lipid-modifying therapy use in Secondary and Primary Care: The DA VINCI study. *Eur J Prev Cardiol*. 2020;28:1279-89.
15. Muntner P, Hardy ST, Fine LJ, Jaeger BC, Wozniak G, Levitan EB, et al. Trends in blood pressure control among US adults with hypertension, 1999-2000 to 2017-2018. *JAMA*. 2020;324:1190-200.
16. Gómez García MC, Franch-Nadal J, Millaruelo Trillo JM, Cos-Claramunt FX, Avila Lachica L, et al. Control glucémico y de los factores de riesgo cardiovascular en los pacientes con diabetes tipo 2 con enfermedad cardiovascular en España y su patrón

- de tratamiento, en función del género: estudio CODICE. SEMERGEN. 2020;46:125-35.
17. Barrios V, Escobar C, Gamarra J, Obaya JC, Pallarés V. Manejo del paciente con dislipidemia en España Proyecto Cardio Right Care Control del Riesgo Cardiovascular. SEMERGEN. 2021;47:28-37.
 18. Mendoza Alarcón MÁ, Tejero Mas M, Morales-Gabardino JA, Buitrago-Ramírez F. Prevalencia y grado de control de los factores de riesgo cardiovascular en pacientes con cardiopatía isquémica adscritos a un centro de salud urbano. Rev Esp Salud Publica. 2021;95:202102040.
 19. Piepoli MF, Hoes AW, Agewall S, Albus C, Brotons C, Catapano AL, et al., ESC Scientific Document Group. 2016 European Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice: The Sixth Joint Task Force of the European Society of Cardiology and Other Societies on Cardiovascular Disease Prevention in Clinical Practice (constituted by representatives of 10 societies and by invited experts) Developed with the special contribution of the European Association for Cardiovascular Prevention & Rehabilitation (EACPR). Eur Heart J. 2016;37:2315-81.
 20. Piepoli MF, Abreu A, Albus C, Ambrosetti M, Brotons C, Catapano AL, et al. Update on cardiovascular prevention in clinical practice: A position paper of the European Association of Preventive Cardiology of the European Society of Cardiology. Eur J Prev Cardiol. 2020;27:181-205.
 21. Chong B, Jayabaskaran J, Kong G, Chan YH, Chin YH, Goh R, et al. Trends and predictions of malnutrition and obesity in 204 countries and territories: an analysis of the Global Burden of Disease Study 2019. EClinicalMedicine. 2023;57:101850.
 22. GBD 2015 Risk Factors Collaborators. Global, regional, and national comparative risk assessment of 79 behavioural, environmental and occupational, and metabolic risks or clusters of risks, 1990-2015: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2015. Lancet. 2016;388:1659-1724.

23. Broers ER, Gavidia G, Wetzels M, Ribas V, Ayoola I, Piera-Jimenez J, et al., Do CHANGE consortium. Usefulness of a lifestyle intervention in patients with cardiovascular disease. *Am J Cardiol.* 2020;125:370-5.
24. Rapsomaniki E, Timmis A, George J, Pujades-Rodriguez M, Shah AD, Denaxas S, et al. Blood pressure and incidence of twelve cardiovascular diseases: lifetime risks, healthy life-years lost, and age-specific associations in 1.25 million people. *Lancet.* 2014;383:1899-911.
25. Brouwers S, Sudano I, Kokubo Y, Sulaica EM. Arterial hypertension. *Lancet.* 2021;398:249–61.
26. Blood Pressure Lowering Treatment Trialists' Collaboration. Pharmacological blood pressure lowering for primary and secondary prevention of cardiovascular disease across different levels of blood pressure: an individual participant-level data meta-analysis. *Lancet.* 2021;397:1625–36.
27. Blood Pressure Lowering Treatment Trialists' Collaboration. Age-stratified and blood-pressure-stratified effects of blood-pressure-lowering pharmacotherapy for the prevention of cardiovascular disease and death: an individual participant-level data meta-analysis. *Lancet.* 2021;398:1053–64.
28. NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC). Long-term and recent trends in hypertension awareness, treatment, and control in 12 high-income countries: an analysis of 123 nationally representative surveys. *Lancet.* 2019;394:639–51.
29. Chakraborty S, Mandal J, Yang T, Cheng X, Yeo JY, McCarthy CG, et al. Metabolites and Hypertension: Insights into Hypertension as a Metabolic Disorder: 2019 Harriet Dustan Award. *Hypertension.* 2020;75:1386-1396.
30. Mouton AJ, Li X, Hall ME, Hall JE. Obesity, Hypertension, and Cardiac Dysfunction: Novel Roles of Immunometabolism in Macrophage Activation and Inflammation. *Circ Res.* 2020;126:789-806.

31. Banegas JR, Graciani A, De la Cruz JJ, León L, Guallar P, Coca A, et al. Achievement of cardiometabolic goals in aware hypertensive patients in Spain: a nationwide population-based study. *Hypertension*. 2012;60:898-905.
32. Gijón-Conde T, Sánchez-Martínez M, Graciani A, Cruz JJ, López-García E, Ortolá R, et al. Impact of the European and American guidelines on hypertension prevalence, treatment, and cardiometabolic goals. *J Hypertens*. 2019;37:1393–400.
33. Barrios V, Escobar C, Alonso-Moreno FJ, Prieto MA, Pallares V, Rodríguez- Roca G, et al. Evolution of clinical profile, treatment and blood pressure control in treated hypertensive patients according to the sex from 2002 to 2010 in Spain. *J Hypertens*. 2015;33:1098-107.
34. Cinza Sanjurjo S, Llisterri Caro JL, Barquilla García A, Polo García J, Velilla Zancada S, Rodríguez Roca GC, et al. Description of the sample, design and methods of the study for the identification of the spanish population at cardiovascular and renal risk (IBERICAN). *Semergen*. 2020;46:4–15.
35. Banegas JR, Gijón-Conde T. Hypertension: the most common chronic health problem in Spain. A call to action. *Hipertens Riesgo Vasc*. 2022;39:121–7.
36. Schiffrin EL. New blood pressure cut-offs, prevalence of hypertension and control, and mood disorders: are patients benefitting from lower cut-offs for defining hypertension? *Eur Heart J*. 2019;40:739-742.
37. Fontil V, Gupta R, Moise N, Chen E, Guzman D, McCulloch CE, et al. Adapting and Evaluating a Health System Intervention From Kaiser Permanente to Improve Hypertension Management and Control in a Large Network of Safety-Net Clinics. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes*. 2018;11:e004386.
38. Corbatón-Anchuelo A, Martínez-Larrad MT, Del Prado-González N, Fernández-Pérez C, Gabriel R, Serrano-Ríos M. Prevalence, treatment, and associated factors of hypertension in Spain: a comparative study between populations. *Int J Hypertens*. 2018;2018:4851512.

39. Gijón-Conde T, Rodilla E, Molinero A, Alvargonzález M, Ruilope LM. Awareness, treatment and control of blood pressure according to place of recruitment and sex in the may measure month 2018 survey in Spain. *Hipertens Riesgo Vasc.* 2021;38:4–12.
40. Molinero A, Calvo E, Beaney T, Day E, Prats-Mas R, Fornos JA, et al. May measurement month 2019: an analysis of blood pressure screening results from Spain. *Eur Heart J Suppl.* 2021;23(Suppl B):B138–40.
41. Egan BM, Sutherland SE, Rakotz M, Yang J, Hanlin RB, Davis RA, et al. Improving hypertension control in primary care with the measure accurately, act rapidly, and partner with patients' protocol. *Hypertension.* 2018;72:1320–7.
42. Llisterri-Caro JL, Cinza-Sanjurjo S, Martín-Sánchez V, Rodríguez-Roca GC, Micó-Pérez RM, Segura-Fragoso A, et al. Prevalence of chronic heart failure, associated factors, and therapeutic management in primary care patients in Spain, IBERICAN study. *J Clin Med.* 2021;10:4036.
43. Prieto-Díaz MA, Pallares-Carratala V, Micó-Pérez RM, Escobar-Cervantes C, Martín-Sánchez V, Coca A, et al. Clinical characteristics, treatment, and blood pressure control in patients with hypertension seen by primary care physicians in Spain: the IBERICAN study. *Front Cardiovasc Med.* 2023;10:1295174.
44. Mancia G, De Backer G, Dominiczak A, Cifkova R, Fagard R, Germano G, et al., Management of Arterial Hypertension of the European Society of Hypertension; European Society of Cardiology. 2007 Guidelines for the management of arterial hypertension: the Task Force for the management of arterial hypertension of the European Society of Hypertension (ESH) and of the European Society of Cardiology (ESC). *J Hypertens.* 2007;25:1105-87.
45. Mancia G, Laurent S, Agabiti-Rosei E, Ambrosioni E, Burnier M, Caulfield MJ, et al., European Society of Hypertension. Reappraisal of European guidelines on hypertension management: a European Society of Hypertension Task Force document. *J Hypertens.* 2009;27:2121-58.

46. Mancia G, Fagard R, Narkiewicz K, Redon J, Zanchetti A, Böhm M, et al. 2013 ESH/ESC guidelines for the management of arterial hypertension: the Task Force for the Management of Arterial Hypertension of the European Society of Hypertension (ESH) and of the European Society of Cardiology (ESC). *Eur Heart J*. 2013;34:2159-219.
47. James PA, Oparil S, Carter BL, Cushman WC, Dennison- Himmelfarb C, Handler J, et al. 2014 evidence-based guideline for the management of high blood pressure in adults: report from the panel members appointed to the Eighth Joint National Committee (JNC 8). *JAMA*. 2014;311:507-20.
48. Williams B, Mancia G, Spiering W, Rosei EA, Azizi M, Burnier M, et al., ESC Scientific Document Group. 2018 ESC/ESH Guidelines for the management of arterial hypertension. *Eur Heart J*. 2018;39:3021-104.
49. Whelton PK, Carey RM, Aronow WS, Casey DE Jr, Collins KJ, Dennison Himmelfarb C, et al. 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;71:2199-269.
50. Mancia G, Kreutz R, Brunström M, Burnier M, Grassi G, Januszewicz A, et al. 2023 ESH Guidelines for the management of arterial hypertension The Task Force for the management of arterial hypertension of the European Society of Hypertension: Endorsed by the International Society of Hypertension (ISH) and the European Renal Association (ERA). *J Hypertens*. 2023;41:1874-2071.
51. Bangalore S, Kumar S, Volodarskiy A, Messerli FH. Blood pressure targets in patients with coronary artery disease: observations from traditional and Bayesian random effects meta-analysis of randomised trials. *Heart*. 2013;99:601-13.
52. Xie X, Atkins E, Lv J, Bennett A, Neal B, Ninomiya T, et al. Effects of intensive blood pressure lowering on cardiovascular and renal outcomes: updated systematic review and meta- analysis. *Lancet*. 2016;387:435-43.

53. Wright JT Jr, Williamson JD, Whelton PK, Snyder JK, Sink KM, et al. The SPRINT Research group. A randomized trial of intensive versus standard blood pressure control. *NEJM*. 2015;373:2103-16.
54. Banach M, Aronow WS. Blood pressure j-curve: current concepts. *Curr Hypertens Rep*. 2012;14:556-66.
55. Tsika EP, Poulimenos LE, Boudoulas KD, Manolis AJ. The J- curve in arterial hypertension: fact or fallacy? *Cardiology*. 2014;129:126-35.
56. Dorresteijn JA, van der Graaf Y, Spiering W, Grobbee DE, Bots ML, Visseren FL, et al., Secondary Manifestations of Arterial Disease Study Group. Relation between blood pressure and vascular events and mortality in patients with manifest vascular disease: J-curve revisited. *Hypertension*. 2012;59:14-21.
57. Pepine CJ, Handberg EM, Cooper-DeHoff RM, Marks RG, Kowey P, Messerli FH, et al., INVEST Investigators. 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;290:2805-16.
58. Bangalore S, Messerli FH, Wun CC, Zuckerman AL, DeMicco D, Kostis JB, et al., Treating to New Targets Steering Committee and Investigators. J-curve revisited: an analysis of blood pressure and cardiovascular events in the Treating to New Targets (TNT) Trial. *Eur Heart J*. 2010;31:2897-908.
59. Bangalore S, Qin J, Sloan S, Murphy SA, Cannon CP, PROVE IT-TIMI 22 trial investigators. What is the optimal blood pressure in patients after acute coronary syndromes? Relationship of blood pressure and cardiovascular events in the PRavastatin OR atorVastatin Evaluation and Infection Therapy-Thrombolysis In Myocardial Infarction (PROVE IT-TIMI) 22 trial. *Circulation*. 2010;122:2142-51.
60. Verdecchia P, Reboldi G, Angeli F, Trimarco B, Mancia G, Pogue J, et al. Systolic and diastolic blood pressure changes in relation with myocardial infarction and stroke in patients with coronary artery disease. *Hypertension*. 2015;65:108-14.

61. Vamos EP, Harris M, Millett C, Pape UJ, Khunti K, Curcin V, et al. Association of systolic and diastolic blood pressure and all cause mortality in people with newly diagnosed type 2 diabetes: retrospective cohort study. *BMJ*. 2012;345:e5567.
62. Tanna MS, Bangalore S. Antihypertensive therapy and the J- curve: fact or fiction? *Curr Hypertens Rep*. 2015;17:6.
63. Yusuf S, Teo KK, Pogue J, Dyal L, Copland I, Schumacher H, et al., ONTARGET investigators. Telmisartan, ramipril, or both in patients at high risk for vascular events. *N Engl J Med*. 2008;358:1547-59.
64. Mancia G, Schumacher H, Redon J, Verdecchia P, Schmieder R, Jennings G, et al. Blood pressure targets recommended by guidelines and incidence of cardiovascular and renal events in the Ongoing Telmisartan Alone and in Combination With Ramipril Global Endpoint Trial (ONTARGET). *Circulation*. 2011;124:1727-36.
65. Cushman WC, Evans GW, Byington RP, Goff DC Jr, Grimm RH Jr, Cutler JA, et al., ACCORD Study Group. Effects of intensive blood-pressure control in type 2 diabetes mellitus. *N Engl J Med*. 2010;362:1575-85.
66. PROGRESS Collaborative Group. Randomised trial of a perindopril-based blood-pressure-lowering regimen among 6,105 individuals with previous stroke or transient ischaemic attack. *Lancet*. 2001;358:1033-41.
67. Bowling CB, Davis BR, Luciano A, Simpson LM, Sloane R, Pieper CF, et al. Sustained blood pressure control and coronary heart disease, stroke, heart failure, and mortality: An observational analysis of ALLHAT. *J Clin Hypertens (Greenwich)*. 2019;21:451-459.
68. Verdecchia P, Staessen JA, Angeli F, de Simone G, Achilli A, Ganau A, et al., Cardio-Sis investigators. Usual versus tight control of systolic blood pressure in non-diabetic patients with hypertension (Cardio-Sis): an open-label randomised trial. *Lancet*. 2009;374:525-33.

69. Xu W, Goldberg SI, Shubina M, Turchin A. Optimal systolic blood pressure target, time to intensification, and time to follow-up in treatment of hypertension: population based retrospective cohort study. *BMJ*. 2015;350:h158.
70. Jowett S, Kodabuckus S, Ford GA, Hobbs FDR, Lown M, Mant J, et al. OPTiMISE investigators. Cost-Effectiveness of Antihypertensive Deprescribing in Primary Care: a Markov Modelling Study Using Data From the OPTiMISE Trial. *Hypertension* . 2022 May;79(5):1122-1131.
71. Divisón-Garrote JA, Prieto-Díaz MÁ, Alonso-Moreno FJ, Velilla-Zancada SM, Escobar-Cervantes C, Llisterri-Caro JL, et al. Prevalence of hypotension in hypertensive treated patients within the Primary Care setting. The PRESCAP 2010 study. *Semergen*. 2020;46:107-114.
72. Hoppe KK, Smith M, Birstler J, Kim K, Sullivan-Vedder L, LaMantia JN, et al. Effect of a Telephone Health Coaching Intervention on Hypertension Control in Young Adults: The MyHEART Randomized Clinical Trial. *JAMA Netw Open*. 2023;6:e2255618.
73. Gazit T, Gutman M, Beatty AL. Assessment of Hypertension Control Among Adults Participating in a Mobile Technology Blood Pressure Self-management Program. *JAMA Netw Open*. 2021;4:e2127008.
74. Scirica BM, Cannon CP, Fisher NDL, Gaziano TA, Zelle D, Chaney K, et al. Digital Care Transformation: Interim Report From the First 5000 Patients Enrolled in a Remote Algorithm-Based Cardiovascular Risk Management Program to Improve Lipid and Hypertension Control. *Circulation*. 2021;143:507-509.
75. Cho SMJ, Lee JH, Shim JS, Yeom H, Lee SJ, Jeon YW, et al. Effect of smartphone-based lifestyle coaching app on community-dwelling population with moderate metabolic abnormalities: Randomized controlled trial. *J Med Internet Res*. 2020;22:e17435.

76. Reimer LM, Starnecker F, Schunkert H, Jonas S. Developing an app for cardiovascular prevention and scientific data collection. *Stud Health Technol Inform.* 2021;279:103-4.
77. Coorey GM, Neubeck L, Mulley J, Redfern J. Effectiveness, acceptability and usefulness of mobile applications for cardiovascular disease self-management: Systematic review with meta-synthesis of quantitative and qualitative data. *Eur J Prev Cardiol.* 2018;25:505-21.
78. Spaulding EM, Marvel FA, Piasecki RJ, Martin SS, Allen JK. User engagement with smartphone apps and cardiovascular disease risk factor outcomes: Systematic review. *JMIR Cardio.* 2021;5:e18834.
79. Prieto-Díaz MA, Méndez-Rodríguez E, Murillo-García D, Escobar-Cervantes C, Pallarés-Carratalá V, Díaz-Rodríguez A, et al. Utilidad de una aplicación web interactiva en la mejora del control de los factores de riesgo cardiovascular. *Proyecto Control-RCV. Semergen.* 2022; 48:411-422.
80. Piepoli MF, Hoes AW, Agewall S, Albus C, Brotons C, Catapano AL, et al., ESC Scientific Document Group. 2016 European Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice: The Sixth Joint Task Force of the European Society of Cardiology and Other Societies on Cardiovascular Disease Prevention in Clinical Practice (constituted by representatives of 10 societies and by invited experts) Developed with the special contribution of the European Association for Cardiovascular Prevention & Rehabilitation (EACPR). *Eur Heart J.* 2016;37:2315-81.
81. Conroy RM, Pyorala K, Fitzgerald AP, Sans S, Menotti A, de Backer G, et al. Estimation of ten-year risk of fatal cardiovascular disease in Europe: The SCORE Project. *Eur Heart J.* 2003;24:987-1003.
82. D'Agostino RB, Vasan RS, Pencina MJ, Wolf PA, Cobain M, Massaro JM, et al. General cardiovascular risk profile for use in primary care: The Framingham Heart Study. *Circulation.* 2008;117:743-53.

83. Unda Villafuerte F, Llobera Cànaves J, Lorente Montalvo P, Moreno Sancho ML, Oliver Oliver B, Bassante Flores P, et al. Effectiveness of a multifactorial intervention, consisting of self-management of antihypertensive medication, self-measurement of blood pressure, hypocaloric and low sodium diet, and physical exercise, in patients with uncontrolled hypertension taking 2 or more antihypertensive drugs: The MEDICHY study. *Medicine (Baltimore)*. 2020;99:e19769.
84. Martin SS, Aday AW, Almarzooq ZI, Anderson CAM, Arora P, Avery CL, et al. 2024 Heart Disease and Stroke Statistics: A Report of US and Global Data From the American Heart Association. *Circulation*. 2024;149:e347-e913.
85. Carey RM, Moran AE, Whelton PK. Treatment of Hypertension: A Review. *JAMA*. 2022;328:1849-1861.
86. Ruiz-García A, Arranz-Martínez E, García-Álvarez JC, Morales-Cobos LE, García-Fernández ME, de la Peña-Antón N, et al. Population and methodology of the SIMETAP study: prevalence of cardiovascular risk factors, cardiovascular diseases, and related metabolic diseases. *Clin Invest Arterioscl*. 2018;30:197–208.
87. Menéndez E, Delgado E, Fernández-Vega F, Prieto MA, Bordiú E, Calle A, et al. Prevalence, Diagnosis, Treatment, and Control of Hypertension in Spain. Results of the Di@bet.es Study, *Rev Esp Cardiol (Engl Ed)*. 2016 Jun;69(6):572-8
88. Visseren FLJ, Mach F, Smulders YM, Carballo D, Koskinas KC, Bäck M, et al. 2021 ESC guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice. *Eur Heart J*. 2021;42:3227–337.
89. Nakagomi A, Yasufuku Y, Ueno T, Kondo K. Social determinants of hypertension in high-income countries: a narrative literature review and future directions. *Hypertens Res*. 2022;45:1575–81.
90. Llisterri JL, Rodríguez-Roca GC, Escobar C, Alonso-Moreno FJ, Prieto MA, Barrios V, et al. Treatment and blood pressure control in Spain during 2002–2010. *J Hypertens*. 2012;30:2425–31.

91. Rodilla E, Molinero A, Gijón-Conde T, Tous S, Fornós JA, Mera I, et al. May measurement month 2018: an analysis of blood pressure screening results from Spain. *Eur Heart J Suppl.* 2020;22(Suppl H):H119–21.
92. Escobar C, Barrios V, Alonso-Moreno FJ, Prieto MA, Valls F, Calderon A, et al. Evolution of therapy inertia in primary care setting in Spain during 2002–2010. *J Hypertens.* 2014;32:1138–45.
93. Vrijens B, Antoniou S, Burnier M, de la Sierra A, Volpe M. Current situation of medication adherence in hypertension. *Front Pharmacol.* 2017;8:100.
94. Rohla M, Haberfeld H, Tscharre M, Huber K, Weiss TW. Pharmacist interventions to improve blood pressure control in primary care: a cluster randomised trial. *Int J Clin Pharm.* 2023;45:126-136.
95. Pio-Abreu A, Drager LF. Blood Pressure Control: The secret is...Team Work! *Arq Bras Cardiol.* 2020;115:182-183.
96. Andraos J, Munjy L, Kelly MS. Home blood pressure monitoring to improve hypertension control: a narrative review of international guideline recommendations. *Blood Press.* 2021;30:220-229.
97. División-Garrote JA, Velilla-Zancada S, Artigao-Rodenas LM, García-Lerín A, Vicente-Molinero A, Piera Carbonell AM, et al. Home blood pressure self-measurement: "Current situation and new perspectives". *Hipertens Riesgo Vasc.* 2023;40:85-97.
98. Coca A, Dalfó A, Esmatjes E, Llisterri JL, Ordóñez J, Gomis R, et al. Treatment and control of cardiovascular risk in primary care in Spain. The PREVENCAT study. *Med Clin (Barc).* 2006;126:201–5.
99. Chu HW, Hwang IC, Kim HM, Park J, Choi H, Choi HM, et al. Age-dependent implications of left ventricular hypertrophy regression in patients with hypertension. *Hypertens Res.* 2024 Jan 18. doi: 10.1038/s41440-023-01571-w. Epub ahead of print.

100. Huguet N, Green BB, Voss RW, Larson AE, Angier H, Miguel M, et al. Factors Associated With Blood Pressure Control Among Patients in Community Health Centers. *Am J Prev Med.* 2023;64:631-641.
101. Commodore-Mensah Y, Loustalot F, Himmelfarb CD, Desvigne-Nickens P, Sachdev V, Bibbins-Domingo K, et al Proceedings From a National Heart, Lung, and Blood Institute and the Centers for Disease Control and Prevention Workshop to Control Hypertension. *Am J Hypertens.* 2022;35:232-243.
102. Abdalla M, Bolen SD, Brettler J, Egan BM, Ferdinand KC, Ford CD, et al. Implementation Strategies to Improve Blood Pressure Control in the United States: A Scientific Statement From the American Heart Association and American Medical Association. *Hypertension.* 2023;80:e143-e157
103. Mancia G, Cappuccio FP, Burnier M, Coca A, Persu A, Borghi C, et al. Perspectives on improving blood pressure control to reduce the clinical and economic burden of hypertension. *J Intern Med.* 2023;294:251-268.
104. Rose KM, Eigenbrodt ML, Biga RL, Couper DJ, Light KC, Sharrett AR, et al. Orthostatic hypotension predicts mortality in middle-aged adults: the Atherosclerosis Risk In Communities (ARIC) Study. *Circulation.* 2006 Aug 15;114(7):630-6 DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.105.598722
105. Fedorowski A, Stavenow L, Hedblad B, Berglund G, Nilsson PM, Melander O. Orthostatic hypotension predicts all-cause mortality and coronary events in middle-aged individuals (The Malmö Preventive Project). *Eur Heart J* 2010; 31:85–91. DOI: 10.1093/eurheartj/ehp329
106. Rivasi G, Fedorowski A. Hypertension, hypotension and syncope. *Minerva Med.* 2022;113:251-262.
107. Juraschek SP, Cortez MM, Flack JM, Ghazi L, Kenny RA, Rahman M, et al. Orthostatic Hypotension in Adults With Hypertension: A Scientific Statement From the American Heart Association. *Hypertension.* 2024;81:e16-e30.

108. Bahat G, İlhan B, Tufan A, Muratli S, Ozkaya H, Kilic C, et al. Hypotension in Nursing Home Residents on Antihypertensive Treatment: Is it Associated with Mortality? *J Am Med Dir Assoc*. 2021;22:2319-2324.e4.
109. Bahat G, İlhan B, Tufan A, Kılıç C, Karan MA, Petrovic M. Hypotension Under Antihypertensive Treatment and Incident Hospitalizations of Nursing Home Residents. *Drugs Aging*. 2022;39:477-484.
110. Zhang W, Zhang S, Deng Y, Wu S, Ren J, Sun G, et al. Trial of Intensive Blood-Pressure Control in Older Patients with Hypertension. *N Engl J Med*. 2021;385:1268-1279.
111. Lewis CE, Fine LJ, Beddhu S, Cheung AK, Cushman WC, Cutler JA, et al. Final Report of a Trial of Intensive versus Standard Blood-Pressure Control. *N Engl J Med*. 2021;384:1921-1930.
112. Williamson JD, Supiano MA, Applegate WB, Berlowitz DR, Campbell RC, Chertow GM, et al. Intensive vs Standard Blood Pressure Control and Cardiovascular Disease Outcomes in Adults Aged ≥ 75 Years: A Randomized Clinical Trial. *JAMA*. 2016;315:2673-82.
113. Reddin C, Murphy R, Hanrahan C, Loughlin E, Ferguson J, Judge C, et al. Randomised controlled trials of antihypertensive therapy: does exclusion of orthostatic hypotension alter treatment effect? A systematic review and meta-analysis. *Age Ageing*. 2023;52:afad044.
114. Patel A, MacMahon S, Chalmers J, Neal B, Woodward M, Billot L, et al., ADVANCE Collaborative Group. Effects of a fixed combination of perindopril and indapamide on macrovascular and microvascular outcomes in patients with type 2 diabetes mellitus (the ADVANCE trial): a randomised controlled trial. *Lancet*. 2007;370:829-40.
115. Jamerson K, Weber MA, Bakris GL, Dahlöf B, Pitt B, Shi V, et al., ACCOMPLISH Trial Investigators. Benazepril plus amlodipine or hydrochlorothiazide for hypertension in high-risk patients. *N Engl J Med*. 2008;359:2417-28.

116. Divisón-Garrote JA, Ruilope LM, de la Sierra A, de la Cruz JJ, Vinyoles E, Gorostidi M, et al. Magnitude of Hypotension Based on Office and Ambulatory Blood Pressure Monitoring: Results From a Cohort of 5066 Treated Hypertensive Patients Aged 80 Years and Older. *J Am Med Dir Assoc.* 2017;18:452.e1-452.e6.
117. Kleipool EEF, Rozendaal ES, Mahadew SKN, Kramer MHH, van den Born BH, Serné EH, et al. The value of ambulatory blood pressure measurement to detect masked diastolic hypotension in older patients treated for hypertension. *Age Ageing.* 2021;50:1229-1235.
118. Divisón-Garrote JA, Banegas JR, De la Cruz JJ, Escobar-Cervantes C, De la Sierra A, Gorostidi M, et al. Hypotension based on office and ambulatory monitoring blood pressure. Prevalence and clinical profile among a cohort of 70,997 treated hypertensives. *J Am Soc Hypertens.* 2016;10:714-23.
119. Protogerou AD, Safar ME, Iaria P, Safar H, Le Dudal K, Filipovsky J, et al. Diastolic blood pressure and mortality in the elderly with cardiovascular disease. *Hypertension.* 2007;50:172-80.
120. Molander L, Lövheim H, Norman T, Nordström P, Gustafson Y. Lower systolic blood pressure is associated with greater mortality in people aged 85 and older. *J Am Geriatr Soc.* 2008;56:1853-9.
121. Jung HH. Blood pressure control in patients aged above and below 75 years. *PLoS One.* 2024;19:e0297103.
122. Sleight P, Redon J, Verdecchia P, Mancia G, Gao P, Fagard R, et al., ONTARGET investigators. Prognostic value of blood pressure in patients with high vascular risk in the Ongoing Telmisartan Alone and in combination with Ramipril Global End-point Trial study. *J Hypertens.* 2009;27:1360-9.
123. Yamazaki T, Kohro T, Chujo M, Ishigaki M, Hashimoto T. The occurrence rate of cerebrovascular and cardiac events in patients receiving antihypertensive therapy from the post- marketing surveillance data for valsartan in Japan (J-VALID). *Hypertens Res.* 2013;36:140-50.

124. Iritani O, Koizumi Y, Hamazaki Y, Yano H, Morita T, Himeno T, et al. Association between blood pressure and disability-free survival among community-dwelling elderly patients receiving antihypertensive treatment. *Hypertens Res.* 2014;37:772-8.
125. Gutiérrez-Misis A, Sánchez-Santos MT, Banegas JR, Castell MV, González-Montalvo JI, Otero A. Walking speed and high blood pressure mortality risk in a Spanish elderly population. *J Hum Hypertens.* 2015;29:566-72.
126. Kovesdy CP, Bleyer AJ, Molnar MZ, Ma JZ, Sim JJ, Cushman WC, et al. Blood pressure and mortality in U.S. veterans with chronic kidney disease: a cohort study. *Ann Intern Med.* 2013;159:233-42.
127. White CL, Szychowski JM, Pergola PE, Field TS, Talbert R, Lau H, et al., Secondary Prevention of Small Subcortical Strokes Study Investigators. Can blood pressure be lowered safely in older adults with lacunar stroke? The Secondary Prevention of Small Subcortical Strokes study experience. *J Am Geriatr Soc.* 2015;63:722-9.
128. Silva RP, Rodrigues H. New Diagnostic Criteria for Overmedication in Systemic Arterial Hypertension. *Tex Heart Inst J.* 2022;49:e207350.
129. Barochiner J, Alfie J, Marín MJ, Aparicio LS, Rada MA, Morales MS, et al. Prevalence and related factors of office and home hypotension in older treated hypertensive patients. *Aging Clin Exp Res.* 2019;31:1011-1017.
130. Paradis M, Stiell I, Atkinson KM, Guerin J, Sequeira Y, Salter L, et al. Acceptability of a mobile clinical decision tool among emergency department clinicians: Development and evaluation of the Ottawa Rules App. *JMIR Mhealth Uhealth.* 2018;6: e10263.
131. Peiffer-Smadja N, Poda A, Ouedraogo AS, Guiard-Schmid JB, Delory T, le Bel J, et al. Paving the way for the implementation of a decision support system for antibiotic prescribing in primary care in West Africa: Preimplementation and co-design workshop with physicians. *J Med Internet Res.* 2020;22:e17940.

132. Jacob C, Sánchez-Vazquez A, Ivory C. Clinicians' role in the adoption of an oncology decision support app in Europe and its implications for organizational practices: Qualitative case study. *JMIR Mhealth Uhealth*. 2019;7:e13555.
133. Silveira DV, Marcolino MS, Machado EL, Ferreira CG, Alkmim MBM, Resende ES, et al. Development and evaluation of a mobile decision support system for hypertension management in the primary care setting in Brazil: Mixed-methods field study on usability, feasibility and utility. *JMIR Mhealth Uhealth*. 2019;7:e9869.
134. Pandey A, D'Souza MM, Pandey AS, Mir H. A Web-Based Application for Risk Stratification and Optimization in Patients With Cardiovascular Disease: Pilot Study. *JMIR Cardio*. 2023;7:e46533.
135. Palmer MJ, Machiyama K, Woodd S, Gubijev A, Barnard S, Russell S, et al. Mobile phone-based interventions for improving adherence to medication prescribed for the primary prevention of cardiovascular disease in adults. *Cochrane Database Syst Rev*. 2021;3:CD012675.
136. Wongvibulsin S, Habeos EE, Huynh PP, Xun H, Shan R, Porosnicu Rodriguez KA, et al. Digital Health Interventions for Cardiac Rehabilitation: Systematic Literature Review. *J Med Internet Res*. 2021;23:e18773.
137. Krajcer Z. Artificial Intelligence for Education, Proctoring, and Credentialing in Cardiovascular Medicine. *Tex Heart Inst J*. 2022;49:e217572.
138. Berra C, Manfrini R, Mirani M, Bucciarelli L, Zakaria AS, Piccini S, et al. AWARE A novel web application to rapidly assess cardiovascular risk in type 2 diabetes mellitus. *Acta Diabetol*. 2023;60:1257-1266.
139. Feigin VL, Krishnamurthi R, Medvedev O, Merkin A, Nair B, Kravchenko M, et al. Usability and feasibility of PreventS-MD web app for stroke prevention. *Int J Stroke*. 2024;19:94-104.
140. Geraghty L, Figtree GA, Schutte AE, Patel S, Woodward M, Arnott C. Cardiovascular disease in women: From Pathophysiology to novel and emerging risk factors. *Heart Lung Circ*. 2021;30:9-17.

141. Bansilal S, Castellano JM, Garrido E, Wei HG, Freeman A, Spettell C, et al. Assessing the impact of medication adherence on long-term cardiovascular outcomes. *J Am Coll Cardiol*. 2016;68:789-801.
142. Castellano JM, Verdejo J, Ocampo S, Ríos MM, Gómez-Álvarez E, Borrayo G, et al. SORS investigators. Clinical effectiveness of the cardiovascular polypill in a real-life setting in patients with cardiovascular risk: The SORS Study. *Arch Med Res*. 2019;50:31-40.
143. Castellano JM, Pocock SJ, Bhatt DL, Quesada AJ, Owen R, Fernández-Ortiz A, et al. Polypill Strategy in Secondary Cardiovascular Prevention. *N Engl J Med*. 2022;387:967-977.
144. Mata-Fernández A, Hershey MS, Pastrana-Delgado JC, Sotos-Prieto M, Ruiz-Canela M, Kales SN, et al. A Mediterranean lifestyle reduces the risk of cardiovascular disease in the "Seguimiento Universidad de Navarra" (SUN) cohort. *Nutr Metab Cardiovasc Dis*. 2021;31:1728-37.
145. Dixon DL, Sharma G, Sandesara PB, Yang E, Braun LT, Mensah GA, et al. Therapeutic inertia in cardiovascular disease prevention: Time to move the bar. *J Am Coll Cardiol*. 2019;74:1728-31.
146. Banegas JR. The IBERICAN project. Progressing in the knowledge of cardiovascular risk in primary care in Spain. *Semergen*. 2020;46:1–3.

8

Anexos

8. ANEXOS

8.1. PUBLICACIONES INCLUIDAS EN ESTA TESIS (3)

1. Prieto-Díaz MA, Pallares-Carratala V, Micó-Pérez RM, Escobar-Cervantes C, Martín-Sánchez V, Coca A, et al. Clinical characteristics, treatment, and blood pressure control in patients with hypertension seen by primary care physicians in Spain: the IBERICAN study. *Front Cardiovasc Med.* 2023;10:1295174.

REVISTA: FRONTIERS IN CARDIOVASCULAR MEDICINE.

EDITORIAL: FRONTIERS.

FACTOR DE IMPACTO 2023: 2,8.

QUARTIL: Q2



Frontiers in Cardiovascular Medicine

TYPE Original Research
PUBLISHED 20 December 2023
DOI 10.3389/fcvm.2023.1295174



OPEN ACCESS

EDITED BY
Thomas Kahan,
Karolinska Institutet (KI), Sweden

REVIEWED BY
Weimar Kunz Sebba Barroso,
Universidade Federal de Goiás, Brazil
Fredrik Wallentin,
Danderyd University Hospital, Sweden
Costantino Mancusi,
Federico II University Hospital, Italy

*CORRESPONDENCE
Vicente Pallares-Carratala
✉ pallares.vic@gmail.com

RECEIVED 15 September 2023
ACCEPTED 29 November 2023
PUBLISHED 20 December 2023

CITATION
Prieto-Díaz MA, Pallares-Carratala V,
Manuel Micó-Pérez R, Escobar-Cervantes C,
Martín-Sánchez V, Coca A, Barquilla-García A,
Velilla-Zancada SM, Polo-García J, Segura-
Fragoso A, Ginel-Mendoza L, Hermida-
Ameijerías A, Cinza-Sanjurjo S and the
Investigators of the IBERICAN study and of the
Spanish Society of Primary Care Physicians
SEMERGEN Foundation (2023) Clinical
characteristics, treatment, and blood pressure
control in patients with hypertension seen by
primary care physicians in Spain: the IBERICAN
study.
Front. Cardiovasc. Med. 10:1295174.
doi: 10.3389/fcvm.2023.1295174

COPYRIGHT
© 2023 Prieto-Díaz, Pallares-Carratala,
Manuel Micó-Pérez, Escobar-Cervantes,
Martín-Sánchez, Coca, Barquilla-García,
Velilla-Zancada, Polo-García, Segura-Fragoso,
Ginel-Mendoza, Hermida-Ameijerías, Cinza-
Sanjurjo and the Investigators of the IBERICAN
study and of the Spanish Society of Primary
Care Physicians SEMERGEN Foundation. This

Clinical characteristics, treatment, and blood pressure control in patients with hypertension seen by primary care physicians in Spain: the IBERICAN study

Miguel A. Prieto-Díaz^{1,2}, Vicente Pallares-Carratala^{3,4*},
Rafael Manuel Micó-Pérez⁵, Carlos Escobar-Cervantes⁶,
Vicente Martín-Sánchez⁷, Antonio Coca⁸, Alfonso Barquilla-
García⁹, Sonsoles M. Velilla-Zancada¹⁰, José Polo-García¹¹,
Antonio Segura-Fragoso¹², Leovigildo Ginel-Mendoza¹³,
Álvaro Hermida-Ameijerías¹⁴, Sergio Cinza-Sanjurjo^{15,16}
and the Investigators of the IBERICAN study and of the Spanish
Society of Primary Care Physicians SEMERGEN Foundation

¹Vallobin-La Florida Health Center, Principality of Asturias Health Service, Oviedo, Spain, ²Faculty of Medicine, University of Santiago de Compostela, A Coruña, Spain, ³Health Surveillance Unit, Mutual Insurance Union, Castellón, Spain, ⁴Department of Medicine, Jaume I University, Castellón, Spain, ⁵Xàtiva-Ontinyent Department of Health, Fontanars dels Alforins Health Center, Valencia, Spain, ⁶Cardiology Service, La Paz University Hospital, Madrid, Spain, ⁷Institute of Biomedicine (IBIOMED), Epidemiology and Public Health Networking Biomedical Research Centre (CIBERESP), University of León, León, Spain, ⁸Hypertension and Vascular Risk Unit, Department of Internal Medicine, Hospital Clinic, University of Barcelona, Barcelona, Spain, ⁹Trujillo Health Center, Extremadura Health Service, Cáceres, Spain, ¹⁰Joaquín Elizalde Health Center, Rioja Health Service, Logroño, Spain, ¹¹Casas de Cáceres Health Center, Extremadura Health Service, Cáceres, Spain, ¹²Epidemiology Unit, Semergen Research Agency, Madrid, Spain, ¹³Ciudad Jardín Health Center, Andalusia Health Service, Málaga, Spain, ¹⁴Department of Internal Medicine, University Hospital of Santiago de Compostela, Coruña, Spain, ¹⁵Milladoiro Health Centre, Health Area of Santiago de Compostela, Health Research Institute of Santiago de Compostela (IDIS), A Coruña, Spain, ¹⁶Networking Biomedical Research, Centre-Cardiovascular Diseases (CIBERCVD), Santiago de Compostela, Spain

Objectives: To determine the clinical profile, according to the history of hypertension, the risk of developing hypertension, current antihypertensive treatment and BP control rates in patients with hypertension from the IBERICAN cohort.

2. Divisón-Garrote JA, Prieto-Díaz MÁ, Alonso-Moreno FJ, Velilla-Zancada SM, Escobar-Cervantes C, Llisterri-Caro JL, et al. Prevalence of hypotension in hypertensive treated patients within the Primary Care setting. The PRESCAP 2010 study. *Semergen*. 2020;46:107-114.

REVISTA: MEDICINA DE FAMILIA SEMERGEN.

EDITORIAL: ELSEVIER

FACTOR DE IMPACTO 2023: 0,9

Semergen. 2020;46(2):107–114



Medicina de Familia
SEMERGEN

www.elsevier.es/semergen



ORIGINAL

Prevalence of hypotension in hypertensive treated patients within the Primary Care setting. The PRESCAP 2010 study



J.A. Divisón-Garrote^{a,b}, M.Á. Prieto-Díaz^{c,d,*}, F.J. Alonso-Moreno^e, S.M. Velilla-Zancada^f, C. Escobar-Cervantes^g, J.L. Llisterri-Caro^h, S. Cinza-Sanjurjo^{i,j}, G.C. Rodríguez-Roca^k, J. Polo-García^l, V. Pallarés-Carratalá^{m,n}, members of the Working Group on Arterial Hypertension and Cardiovascular Disease of SEMERGEN¹

^a Centro de Salud Casas Ibañez, Albacete, Spain

^b Director Cátedra de Medicina de Familia SEMERGEN, Universidad Católica San Antonio de Murcia, Spain

^c Centro de Salud Vallobín-La Florida, Oviedo, Spain

^d Doctorando en Facultad de Medicina, Cátedra Universidad Santiago de Compostela – SEMERGEN, Spain

^e Centro de Salud Sillería, Toledo, Spain

^f Centro de Salud de Nájera, La Rioja, Spain

^g Servicio de Cardiología, Hospital Universitario La Paz, Madrid, Spain

^h Centro de Salud Ingeniero Joaquín Benlloch, Valencia, Spain

ⁱ Centro de Salud Porto do Son, A Coruña, Spain

^j Cátedra SEMERGEN Universidad de Santiago de Compostela, Spain

^k Centro de Salud Puebla de Montalbán, Toledo, Spain

^l Centro de Salud Centro de Salud Casar de Cáceres, Cáceres, Spain

^m Unidad de Vigilancia de la Salud, Unión de Mutuas, Castellón, Spain

ⁿ Departamento de Medicina, Universitat Jaume I, Castellón, Spain

Received 23 February 2019; accepted 5 July 2019

Available online 5 August 2019



3. Prieto-Díaz MA, Méndez-Rodríguez E, Murillo-García D, Escobar-Cervantes C, Pallarés-Carratalá V, Díaz-Rodríguez A, et al. Utilidad de una aplicación web interactiva en la mejora del control de los factores de riesgo cardiovascular. Proyecto Control-RCV. *Semergen*. 2022; 48:411-422.

REVISTA: MEDICINA DE FAMILIA SEMERGEN.

EDITORIAL: ELSEVIER

FACTOR DE IMPACTO 2023: 0,9

Medicina de Familia. *SEMERGEN* 48 (2022)(6) 411–422



ORIGINAL

Utilidad de una aplicación web interactiva en la mejora del control de los factores de riesgo cardiovascular. Proyecto Control-RCV



M.A. Prieto-Díaz^{a,b}, E. Méndez-Rodríguez^{c,d,*}, D. Murillo-García^d, C. Escobar-Cervantes^e, V. Pallarés-Carratalá^{f,g}, A. Díaz-Rodríguez^{c,h}, J. Escribano-Serranoⁱ, J. Polo-García^j y S. Cinza-Sanjurjo^{k,l,m,n}

^a Centro de Salud Vallobin-La Florida, Oviedo, Asturias, España

^b Facultad de Medicina, Cátedra Universidad de de Santiago de Compostela-SEMERGEN, Santiago de Compostela, España

^c Centro de Salud de Bembibre, Bembibre, León, España

^d Centro de Salud de Jerez de los Caballeros, Jerez de los Caballeros, Badajoz, España

^e Servicio de Cardiología, Hospital Universitario La Paz, Madrid, España

^f Unidad de Vigilancia de la Salud, Unión de Mutuas, Castellón, España

^g Departamento de Medicina, Universitat Jaume I, Castellón, España

^h Profesor de la Universidad de León, Universidad de León, León, España

ⁱ Unidad de Gestión Clínica San Roque, Área de Gestión Sanitaria Campo de Gibraltar, Cádiz, España

^j Centro de Salud Casar de Cáceres, Cáceres, España

^k Centro de Salud Porto do Son, Área Sanitaria Santiago de Compostela, Santiago de Compostela, España

^l Instituto de Investigación Sanitaria de Santiago (IDIS), CIBERCV, Santiago de Compostela, España

^m Profesor asociado en Ciencias de la Salud, Departamento de Medicina, Universidad de Santiago de Compostela, España

ⁿ Cátedra Universidad Santiago de Compostela-SEMERGEN, Santiago de Compostela, España

Recibido el 25 de enero de 2022; aceptado el 23 de abril de 2022

Disponible en Internet el 7 de julio de 2022

8.2. ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	10 primeras causas de defunciones en España, por capítulos de la CIE-10. Datos provisionales del Año 2023.	27
Figura 2.	Variables asociadas al control de la presión arterial en pacientes hipertensos.	95

8.3. ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Objetivos de presión arterial en últimas Guías de la Sociedad Europea de Hipertensión arterial.	30
Tabla 2.	Objetivos de la presente tesis.....	37
Tabla 3.	Distribución del número de investigadores y pacientes por Comunidad Autónoma.	42
Tabla 4.	Definición de las variables y criterios utilizados para su categorización.	44
Tabla 5.	Propuesta de medidas para mejorar la atención de la población de hipertensos.	96
Tabla 6.	Cifras umbral de hipotensión arterial en diferentes estudios.,.....	101
Tabla 7.	Beneficios del empleo de aplicaciones móviles en diferentes estudios. Referencias.	107

8.4. INFORME DE DICTAMEN FAVORABLE DE LOS COMITÉS ÉTICOS Y DE INVESTIGACIÓN CLÍNICA



Informe Dictamen Protocolo Favorable

C.P. IBERICAN - C.I. 13/047-E

21 de febrero de 2013

CEI C Hospital Clínico San Carlos

Dra. Mar García Arenillas
Secretaria del CEIC Hospital Clínico San Carlos

CERTIFICA

Que el CEIC Hospital Clínico San Carlos en su reunión del día 20/02/2013, acta 2.2/13 ha evaluado la propuesta del promotor referida al estudio:

Título: "Identificación de la población Española de Riesgo Cardio Vascular y renal"

Promotor: SEMERGEN

Código protocolo: IBERICAN

Versión protocolo: 1.0 de 11/12/2012

Que en este estudio:

- Se cumplen los requisitos necesarios de idoneidad del protocolo en relación con los objetivos del estudio y están justificados los riesgos y molestias previsibles para el sujeto.
- Es adecuado el procedimiento para obtener el consentimiento informado.
- La capacidad del investigador y los medios disponibles son adecuados para llevar a cabo el estudio.
- El alcance de las compensaciones económicas previstas no interfiere con el respeto de los postulados éticos.
- Se cumplen los preceptos éticos formulados en la Orden SAS 3470/2009 y la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica mundial sobre principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos y en sus posteriores revisiones, así como aquellos exigidos por la normativa aplicable en función de las características del estudio.

Es por ello que el Comité informa favorablemente sobre la realización de dicho proyecto por el **Dr. Jesús Vergara Martín** perteneciente a la Sociedad Española de Médicos de Atención Primaria como investigador principal.

Lo que firmo en Madrid, a 21 de febrero de 2013

Dra. Mar García Arenillas
Secretaria del CEIC Hospital Clínico San Carlos

Dña. Begoña Gómez Pérez, del Servicio de Farmacia del Hospital

Clínica de Barcelona y Secretaria del Comité Ético de Investigación

Clínica (CEIC)

CERTIFICA:

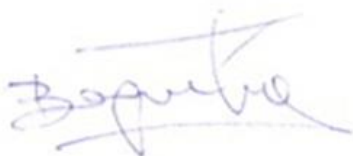
Que el Comité Ético de Investigación Clínica, según consta en el acta de la reunión celebrada en el día de hoy, ha analizado el proyecto de investigación titulado:

Estudio de corte transversal para la valoración de la presión arterial y su grado de control en población hipertensa española en centros de Atención Primaria.

cuyo investigador principal es los Dr **Llisterri, J.L./Alonso. J./Rodríguez, G.** del Servicio de **TUTELA**

entendiendo que dicho estudio se ajusta a las normas éticas esenciales y criterios deontológicos que rigen en este Centro, y, por tanto, ha decidido su aprobación.

Lo que firmo en Barcelona, a 22/12/2009



Registro: 2009 / 5452

COMITÉ DE ÉTICA DE LA INVESTIGACIÓN CON MEDICAMENTOS

Madrid, a **25 de abril de 2019**

El **Comité de Ética de La Investigación con Medicamentos del Hospital Universitario de la Princesa** en su reunión del día **25-04-2019 (Acta CEIm 08/19)** evaluó el siguiente proyecto de investigación:

TÍTULO: Mejora del riesgo cardiovascular y objetivos de control mediante el uso de una aplicación para teléfono móvil. Estudio RCVControlApp

TIPO: Clasificado por la AEMPS como estudio observacional NO-EPA

CODIGO: RCV-ControlApp

Nº EudraCT: N/A

Nº de Registro: 3743

Investigador Principal: Miguel Ángel Prieto Díaz (Centro de Salud Vallobín, Oviedo)

Promotor: Laboratorios Ferrer Internacional

CEIm: Hospital Universitario La Princesa

Centros Participantes: Centro de Salud Vallobín, Oviedo.

DECISIÓN TOMADA: Aprobación (25-04-19, acta CEIm 08/19)

Este **Comité de Ética de La Investigación con Medicamentos** considera que tanto el **proyecto de investigación** como la Hoja de información al paciente y Consentimiento informado son **ética y metodológicamente aceptables**.

ORTEGA
GOMEZ
MARIA DEL
MAR -
52114122D

Firmado digitalmente por
ORTEGA GOMEZ MARIA DEL
MAR - 52114122D
Nombre de reconocimiento
(DN): c=ES,
serialNumber=IDCES-52114122
D, givenName=MARIA DEL MAR,
sn=ORTEGA GOMEZ,
cn=ORTEGA GOMEZ MARIA DEL
MAR - 52114122D
Fecha: 2019.05.06 11:55:49
+02'00'

Fdo.: Dra. M^a del Mar Ortega Gómez
SECRETARIA DEL CEIm

8.5. AUTORIZACIÓN PARA EL USO DE LOS ARTÍCULOS QUE FORMAN PARTE DEL COMPENDIO, Y EL USO DE TABLAS Y FIGURAS



Unai Vicario

13:21

RE: MEDICINA DE FAMILIA SEMERGEN, autorización de 2 artículos y 2 tablas

Para: Miguel Angel Prieto Díaz



Muchas Gracias Miguel Angel,

Confirmando que tiene permiso para la utilización de los siguientes artículos en su tesis doctoral:

- **Prevalence of hypotension in hypertensive treated Patients within the Primary Care setting. The PRESCAP 2010 study.** Available online 5 August 2019.
- **Utilidad de una aplicación web interactiva en la mejora del control de los factores de riesgo cardiovascular. Proyecto Control-RCV study.** Disponible en Internet el 7 de julio de 2022.

Por favor asegúrese de citar la fuente original.

Por otro lado confirmo también la autorización para utilizar las dos tablas solicitadas pertenecientes al artículo "**Descripción de la muestra, diseño y métodos del estudio para la identificación de la población española de riesgo cardiovascular y renal (IBERIAN)**":

- **Distribución del número de investigadores y pacientes por Comunidad Autónoma, y**
- **Definición de las variables y criterios utilizados para su categorización.**

De nuevo por favor asegúrese de citar la fuente original correctamente.

Un saludo cordial,
Unai Vicario Parés, PhD

Publisher

ELSEVIER | Health & Medical Sciences, STM Journals

ELSEVIER ESPAÑA, S.L.U

161 Tarragona Street, 15th Floor, 08014 I Barcelona I Spain

www.elsevier.es



Sergio Cinza Sanjurjo

22:57

RE: PETICION DE AUTORIZACIÓN PARA TABLAS

Para: Miguel Angel Prieto Díaz

Muchas gracias Dr Prieto por su interés en nuestro artículo, por mi parte no hay ningún problema en que utilice las tablas del artículo para su tesis doctoral. Le recuerdo que los derechos de autor corresponden a la revista a la que tendrá que pedir también autorización.

Reciba un cordial saludo,

Dr. Sergio Cinza Sanjurjo

=====

Profesor Asociado en Ciencias de la Salud
Departamento de Medicina – Medicina de Familia

=====

Cátedra de Educación Médica USC-Semergen
Chair in Medical Education USC-Semergen





Gabinete Prensa INE

Re: AUTORIZACIÓN

Para: Miguel Angel Prieto Díaz

8:42

*Estimado Miguel Ángel,
no hay ninguna objeción a que incluyas la tabla, siempre que cites al INE como fuente.
Un saludo*

----- Mensaje original -----

De: "Miguel Angel Prieto" <MAPRIETODIAZ@TELEFONICA.NET>

Para: gprensa@ine.es

Enviados: Martes, 10 de Septiembre 2024 19:37:43

Asunto: AUTORIZACIÓN

Buenas tardes,

Voy a presentar mi Tesis y deseaba incluir la tabla que pongo abajo del

Instituto Nacional de Estadística (INE). Defunciones según la causa de muerte. Datos provisionales 2023 <https://www.ine.es/prensa/edcm_2022_d.pdf>. Disponible en: <https://ine.es/dyngs/Prensa/pEDCM2023.htm>

No se a quien dirigirme del INE, para solicitar la autorización para incluir esta tabla y su referencia, por lo que les agradecería me lo puedan facilitar, aunque se que no es su trabajo.

Un cordial saludo

Miguel Angel Prieto

maprietodiaz@telefonica.net

626 655 016



Frontiers in Cardiovascular Medicine - Peer Review
RE: Authorization for Article and Figure
Para: Miguel Angel Prieto Díaz

Entrada...ELEFONICA 14:20

Dear Miguel Ángel Prieto Díaz,

Thank you for your email.

Thank you for reaching out and for your interest in the article titled "*Clinical characteristics, treatment, and blood pressure control in patients with hypertension seen by primary care physicians in Spain: the IBERICAN study*," published in *Frontiers in Cardiovascular Medicine*.

We are pleased to hear that you find the research valuable for your doctoral thesis.

Given we are an open-access publisher, you are welcome to include the article as well as Figure 1 in your doctoral thesis, provided that full credit is given to the original Authors and the journal.

Please ensure that you include the appropriate citation in your thesis (more information can be found here: <https://www.frontiersin.org/guidelines/author-guidelines>)

If you have further questions or need additional assistance, please do not hesitate to contact us.

We wish you the best of luck with your doctoral studies and thesis.

Best regards,

Emilia Ramos
Peer Review Specialist

Editorial Office - Collaborative Peer Review Team
Peer Review Manager: Carl Donkersley

Frontiers Media Limited
The Yarnwicke
119-121 Cannon Street
EC4N 5AT, London
United Kingdom
www.frontiersin.org

For technical issues, please contact our IT Helpdesk (support@frontiersin.org) or visit our Frontiers Help Centre (<https://helpcenter.frontiersin.org>)

8.6. ANÁLISIS DE LAS CITAS DE LOS 3 ARTÍCULOS QUE FORMAN EL COMPENDIO. FUENTE: WEB OF SCIENCE (WOS)

The figure displays three screenshots of the Web of Science (WOS) interface, showing the citation analysis for three different articles. Each screenshot includes the article title, authors, source, and a 'Citation Network' sidebar.

Article 1: "Impact of an interactive web application on the improvement of cardiovascular risk factors control. Control-RCV project". Authors: Prieto-Díaz, MA (Prieto-Díaz, M. A.), Múndez-Rodríguez, E (Méndez Rodríguez, E.), Murillo-García, D (Murillo-García, D.), Escobar-Cervantes, C (Escobar-Cervantes, C.), Pallares-Carratalá, V (Pallares-Carratalá, V.), Díaz-Rodríguez, A (Díaz-Rodríguez, A.), Escribano-Serrano, J (Escribano-Serrano, J.), Polo-García, J (Polo-García, J.), Cinza-Sanjujo, S (Cinza-Sanjujo, S.). Source: MEDICINA DE FAMILIA-SEMERGEN. Volume 48, Issue 6, Page 411-422, DOI: 10.3336/semerg.2022.04.007. Citation Network: 30 Citations, 30 Cited References.

Article 2: "Prevalence of hypotension in hypertensive treated patients within the Primary Care setting. The PRESCAP 2010 study". Authors: Divison-Garrote, JA (Divison-Garrote, J. A.), Prieto-Díaz, MA (Prieto-Díaz, M. A.), Alonso-Moreno, F (Alonso-Moreno, F.), Velilla-Zancada, SM (Velilla-Zancada, S. M.), Escobar-Cervantes, C (Escobar-Cervantes, C.), Llosterri-Caro, J (Llosterri-Caro, J.), Cinza-Sanjujo, S (Cinza-Sanjujo, S.), Rodríguez-Roca, GC (Rodríguez-Roca, G. C.), Polo-García, J (Polo-García, J.), Pallares-Carratalá, V (Pallares-Carratalá, V.). Source: MEDICINA DE FAMILIA-SEMERGEN. Volume 46, Issue 2, Page 107-114, DOI: 10.1004/semerg.2019.07.003. Citation Network: 5 Citations, 39 Cited References.

Article 3: "Clinical characteristics, treatment, and blood pressure control in patients with hypertension seen by primary care physicians in Spain: the IBERICAN study". Authors: Prieto-Díaz, MA (Prieto-Díaz, Miguel A.), Pallares-Carratalá, V (Pallares-Carratalá, Vicente), Mico-Pérez, RM (Manuel Mico-Pérez, Rafael), Escobar-Cervantes, C (Escobar-Cervantes, Carlos), Martín-Sánchez, V (Martín-Sánchez, Vicente), Coca, A (Coca, Antonio), Barquilla-García, A (Barquilla-García, Alfonso), Velilla-Zancada, SM (Velilla-Zancada, Sonsoles M.), Polo-García, J (Polo-García, Jose), Segura-Fragoso, A (Segura-Fragoso, Antonio). Source: FRONTIERS IN CARDIOVASCULAR MEDICINE. Volume 7, DOI: 10.3389/fcvm.2023.1295134. Citation Network: 1 Citation, 31 Cited References.



Esta tesis por compendio de artículos, pretende dar una visión integral de la hipertensión arterial en España, de una parte, el Estudio IBERICAN el principal estudio de cohortes sobre factores de riesgo cardiovascular en nuestro país, y que en este trabajo muestra datos de la visita basal, donde se analizan las claves de cómo conseguir un buen control de la presión arterial. El estudio PRESCAP, en sus versiones de los años 2002, 2006 y 2010, nos ha dado muchas claves del manejo de los pacientes hipertensos, ayudando a los médicos de atención primaria para lograr un mejor grado de control de la presión arterial, y por tanto contribuyendo a disminuir las complicaciones cardiovasculares de nuestros pacientes, pero también nos da un buen análisis de las hipotensiones como efecto secundario de los fármacos antihipertensivos. El Proyecto Control-RCV, es un ejemplo de lo que ya nos aportan las aplicaciones informáticas y la inteligencia artificial, que sin duda serán de ayuda en nuestras consultas y con nuestros pacientes reales cada día.