

**FACTORES ASOCIADOS A LA FUERZA PRENSIL EN POBLACIÓN CON
HIPERTENSION ARTERIALEN UNA IPS DE SANTIAGO DE CALI 2019**

YULIETH RIVAS CAMPO FT.



**UNIVERSIDAD DEL VALLE
FACULTAD DE SALUD
ESCUELA DE SALUD PÚBLICA
MAESTRIA EN EPIDEMIOLOGÍA
CALI, COLOMBIA
2019**

**FACTORES ASOCIADOS A LA FUERZA PRENSIL EN POBLACIÓN CON
HIPERTENSION ARTERIAL EN UNA IPS DE SANTIAGO DE CALI 2019**

YULIETH RIVAS CAMPO

**Proyecto de investigación para optar al título de:
Magister en Epidemiología**

ELSA PATRICIA MUÑOZ LAVERDE
Directora

UNIVERSIDAD DEL VALLE
FACULTAD DE SALUD
ESCUELA DE SALUD PÚBLICA
MAESTRIA EN EPIDEMIOLOGIA
CALI, COLOMBIA
2019

NOTA DE ACEPTACION

Firma del presidente del jurado:

Firma del jurado:

Firma del jurado:

Santiago de Cali, Octubre de 2019

AGRADECIMIENTOS

A Dios, quien es el principal ejecutor de esta obra, por su infinita misericordia y sus bendiciones al permitirme concluir satisfactoriamente este proceso

A mis padres Laura Campo y Carlos Rivas por todos sus esfuerzos y su amor, sin el cual no habría llegado hasta este nivel

A mi esposo Martin Sierra por su amor, comprensión, paciencia, apoyo incondicional y por ser mi complemento en el logro de cada sueño

A mis compañeros en especial a Diego, Deibys, Elena y Diana Paola por su tiempo, palabras de apoyo y por los momentos compartidos en cada fase de la Maestría

A mis docentes en especial a Lyda Osorio y Delia Ortega quienes me brindaron su tiempo y conocimiento desinteresadamente en los momentos requeridos

A mi directora de investigación Elsa Patricia Muñoz por su compromiso y apoyo en el proceso

A Comfandi por su disposición y por abrirme sus puertas para el desarrollo de esta investigación

TABLA DE CONTENIDO

1.0	RESUMEN	9
2.0	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	10
3.0	ESTADO DEL ARTE	14
3.1	Factores asociados a fuerza prensil	14
3.2	Fuerza prensil y funcionalidad	15
3.3	Fuerza prensil y mortalidad	17
3.4	Fuerza prensil e hipertensión	18
4.0	MARCO TEORICO	21
4.1	Teoría del movimiento continuo	21
4.2	Modelo del Funcionamiento y de la Discapacidad	23
4.3	Adaptación de los modelos a la investigación	24
4.4	Modelo propuesto	25
4.5	Ruta integral de atención de enfermedades crónicas no transmisibles (RIAS)	27
4.6	Hipertensión Arterial	29
4.7	Capacidad Funcional	30
4.8	Evaluación de fuerza Prensil	30
4.9	Factores asociados con la fuerza prensil	33
5.0	OBJETIVOS	34
5.1	OBJETIVO GENERAL	34
5.2	OBJETIVOS ESPECIFICOS	34
5.	METODOLOGÍA	34
5.1	Diseño del estudio	34
5.2	Área de Estudio	35
5.3	Población	35
5.3	Selección de Población:	35
5.3.1	Criterios inclusión	36
5.3.2	Criterios de Exclusión	36
6.	MUESTRA	37
6.1	Tamaño muestra:	37

7.1	Muestreo	38
7	VARIABLES	39
6.1	Variable Resultado	39
6.2	Variables de Exposición	39
8	RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	44
8.1	Instrumentos	44
8.2	Procedimientos	46
8.3	Control de calidad de la información	49
9.	ANÁLISIS	49
9.1	Análisis estadístico	49
10.	CONSIDERACIONES ETICAS	51
11.	RESULTADOS	53
11.1	FACTORES SOCIODEMOGRÁFICOS Y CLÍNICOS	53
11.2	VALORES DE FUERZA PRENSIL EN LA POBLACIÓN DE ESTUDIO	59
11.3	FUERZA PRENSIL Y POSIBLES FACTORES RELACIONADOS	62
11.4	EVALUACIÓN BONDAD DE AJUSTE DEL MODELO	73
12.	DISCUSIÓN	75
13.	CONCLUSIONES	81
14.	BIBLIOGRAFÍA	85
15.	ANEXOS	94
15.1	ANEXO 1: FORMATO DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	94
15.2	ANEXO 2. CONSENTIMIENTO INFORMADO	101
15.3	ANEXO 3 ACTA DE APROBACIÓN CIREH N° 008-19	104
15.4	ANEXO 4 CARTA APROBACIÓN COMITÉ DE ETICA COMFANDI	106

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Variable Resultado.....	39
Tabla 2. Variables de Exposición.....	40
Tabla 3. Características sociodemográficas Población con HTA, IPS Cali 2019.....	55
Tabla 4. Características Clínicas Población con HTA, IPS Cali 2019.....	57
Tabla 5. Valores de fuerza prensil en Población con HTA, IPS Cali 2019.....	59
Tabla 6. Valores de fuerza prensil en Población con HTA, IPS Cali 2019 según Variables sociodemográficas y clínicas.....	60
Tabla 7. Asociación de Fuerza prensil con cada variable sociodemográfica en población con HTA, IPS Cali 2019 (análisis bivariado)	64
Tabla 8. Asociación de Fuerza prensil con cada variable clínica en población con HTA, IPS Cali 2019 (análisis bivariado)	66
Tabla 9. Asociación de Fuerza prensil con variables clínicas y sociodemográficas en población con HTA, IPS Cali 2019 (modelo múltiple).....	70
Tabla 10. Resultados con asociación significativa: Fuerza prensil con variables clínicas y sociodemográficas en población con HTA, IPS Cali 2019.....	72
Tabla 11. Modelo Final con asociación significativa para Fuerza prensil.....	72
Tabla 12. Prueba bondad de ajuste del modelo con AIC yBIC.....	73

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Teoría del movimiento continuo.....	22
Figura 2 Modelo de Funcionamiento y la Discapacidad.....	23
Figura 3. Modelo propuesto para la investigación.....	26
Figura 4. Diagrama de las rutas integrales de atención (RIAS).....	27
Figura 5. Ruta atención Integral Hipertensión Arterial.....	28
Figura 6. Valores de referencia dinamometría por rangos de edad.....	32
Figura 7. Promedios de fuerza de agarre por grupo de edad y sexo en adultos mayores.....	32
Figura 8. Flujograma de población reclutada para la investigación.....	38
Figura 9. Residuales de Pearson.....	74
Figura 10. Comparación de valores estimados de Fuerza prensil por sexo.....	74

1.0 RESUMEN

Introducción: La Fuerza prensil es entendida como la cantidad de fuerza isométrica que ejerce la mano al apretar y es evaluada por dinamometría bajo la unidad de medida Kilogramo-Fuerza (Kg-F). Se ha demostrado la asociación existente entre la hipertensión arterial (HTA) y la fuerza prensil, evidenciando que las personas con esta patología experimentan disminuciones aceleradas de la función expresadas en limitaciones para la ejecución de actividades que implican ejecución de fuerza y en un plazo mayor, pueden propiciar condición de discapacidad. Las investigaciones publicadas se han centrado especialmente a caracterizar la población de adultos mayores de 60 años, a pesar de existir herramientas para la evaluación de la población general, y de que la hipertensión arterial se presenta en edades mucho más tempranas; tampoco se han indagado los factores que influyen en los valores de fuerza prensil en población con HTA. El explorar estos factores brindará herramientas para la implementación de intervenciones integrales de la HTA que permitan realizar ajustes, detectar efectos negativos a nivel de funcionalidad producidos por la HTA y mitigarlos de modo que se evite el progreso a la condición de discapacidad.

Objetivo: Determinar los factores asociados a la fuerza prensil en personas de 35 a 64 años con diagnóstico de HTA asistentes a un programa de control en una Institución Prestadora de Servicios de Salud en Santiago de Cali, 2019. **Objetivos Específicos:** Describir las características sociodemográficas y clínicas en la población de estudio, determinar los valores de fuerza prensil e identificar su relación con los factores sociodemográficos y clínicos.

Metodología: Se realizó un estudio transversal analítico a partir de una muestra de 219 usuarios entre 35-64 años con HTA, mínimo 6 meses de haber sido diagnosticado, vinculados al programa de control de enfermedades crónicas durante el periodo febrero - abril 2019. Los datos para el estudio se obtuvieron de fuentes primarias a partir de evaluaciones (dinamometría, mediciones de talla, peso y perímetro abdominal y aplicaciones de la encuesta sociodemográfica, cuestionario IPAQ para el nivel de actividad física y escala Zung para depresión). Igualmente, se tomaron como fuentes secundarias los registros de tensión arterial en el último control. Se realizó el análisis exploratorio, univariado, bivariado y para el análisis multivariado, las variables que mostraron significancia estadística se integraron en el modelo múltiple de regresión lineal generalizado (gamma) que permitió estimar el cambio en los valores de fuerza prensil en conjunción con las variables involucradas; se probaron varios modelos en búsqueda del principio de parsimonia a través del método "backward". Finalmente se evaluó la bondad del ajuste del modelo.

Resultados: Se encontró que más de la mitad de los participantes del estudio pertenecen al grupo de edad mayores de 55 años (66,2%); el 67,6 % eran mujeres (n=148) y la mayoría de los participantes (85,39% n=187) no se autorreconoció en ninguna etnia específica. El diagnóstico de hipertensión arterial en el grupo observado presentó una mediana de 7 años (RIQ 6 IC 95% 6-8). Los registros del programa mostraron que los valores de tensión arterial sistólica durante el último control se encontraban en una mediana de 120 (RIQ 10 IC95% 120-124,5), mientras que la presión arterial diastólica presentaba una media de 78,17 $\pm$ 8,23 (IC95% 77-79,2). La mediana de fuerza prensil en mano derecha fue de 24,67KgF (RIQ 15) y en mano izquierda 23,66 KgF (RIQ 14), no se hallaron diferencias significativas entre ellas (p=0,9). Al ajustar por sexo se encontró que la edad está asociada con la fuerza prensil (p=0,009), con la etnia (p= 0,02), el nivel de actividad física según el IPAQ (p=0,05), el peso (p=0,038), la talla (p= 0,000) y la tensión arterial diastólica (p=0,043). El modelo de regresión lineal generalizado (gamma) estimó que al ajustar por las variables mencionadas, el promedio de la fuerza prensil es 23,94 KgF, que el coeficiente de mayor peso es el Sexo (1,53) y el modelo que solo incluye esta variable es el más parsimonioso.

Conclusiones: Independientemente del sexo, la fuerza prensil en población de 35 a 64 años con diagnóstico de HTA se ve asociada con Edad, TAD, talla, etnia y nivel de actividad física (según el IPAQ). La variable que más se asocia con la fuerza prensil es el Sexo. El tipo de estudio no permite extrapolar los resultados más allá del nivel institucional. Se sugiere continuar el estudio realizándolo a nivel poblacional ya que en Colombia no se encontraron estudios enfocados a este tipo de análisis en la población con HTA, y ejecutar estudios de casos y controles o cohortes.

Palabras claves: Fuerza prensil, Hipertensión arterial, dinamometría, evaluación funcional

2.0 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

Las enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT) representan aproximadamente el 60% de todas las muertes a nivel mundial (1); entre ellas las enfermedades cardiovasculares ocupan los primeros lugares como la causa más común de discapacidad y muerte prematura (definida como aquella que ocurre en población con edad entre 30 y 70 años) en el mundo y en la región (2), específicamente la hipertensión arterial se constituye como el principal factor de riesgo de mortalidad prematura por un evento cardiovascular y es la segunda causa de discapacidad en el mundo (3).

En Colombia, la prevalencia de hipertensión arterial (HTA) es del 28%, destacándose que en el grupo de edad entre 18 a 69 años de quienes consultaron en el 2015 al Sistema General de Seguridad Social en Salud, el 7,2% lo hicieron por presentar niveles elevados de presión arterial (4). Respecto al estudio de la prevalencia el análisis situacional de salud (ASIS) de Colombia de 2016 mostró que el 7,3% (176.810) de las personas diagnosticadas con esta enfermedad estaban entre los 30 y 45 años, y el 91,6% restante (2.211.304 personas) eran mayores de 45 años; la tendencia de la prevalencia muestra una pendiente creciente desde los 30 años alcanzando el mayor punto de diagnóstico hasta los 64 años (5).

A nivel regional, el análisis situacional de salud (ASIS) evidenció una tendencia al aumento para la hipertensión arterial desde el 2009 al 2016, revelando indicadores de 9.9 por cada 100.000 habitantes para el Valle del Cauca y 10.2 por cada 100.000 habitantes para Cali (6) y se destaca este diagnóstico como el primer motivo de consulta externa (7). Después del homicidio, la enfermedad hipertensiva ocupa el segundo puesto dentro del grupo de las quince primeras causas de mortalidad de la ciudad, lo que la convierte en una de las patologías objetivo para el abordaje de programas de control en las instituciones prestadoras de servicios de salud (8).

Cabe destacar que la hipertensión arterial ha sido referenciada como uno de los factores principales en el informe de carga de enfermedad del 2010, en el que se reporta como la quinta causa de mortalidad general, con una tasa de 17.2 por 100000 habitantes, siendo la quinta causa de muerte en mujeres (17.7 por 100000) y la séptima en hombres (16.5 por 100000). En hombres, la enfermedad hipertensiva fue la primera causa de carga de enfermedad con 135 años de vida saludables perdidos (AVISAS). En el análisis por grupos de edad llama la atención el protagonismo de la hipertensión arterial en rangos de edades medias: en el grupo de hombres de 30 a 44 años se registraron 292 AVISAS y la enfermedad que más AVISAS causó fue la enfermedad hipertensiva (94 AVISAS en hombres y 83 en mujeres). Entre los hombres de 45 a 59 años y en ambos sexos, la principal causa fue la enfermedad hipertensiva con 93 AVISAS por cada mil personas en hombres y de 116 AVISAS por cada mil personas en mujeres (9).

El estudio de carga global de enfermedad registró que la patología hipertensiva fue la causa de más de 170 millones de años de vida perdidos durante el 2013 (10) (11). Igualmente, se ha encontrado que genera una disminución de la función física (10), una mayor ocurrencia de discapacidad (12) y que las comorbilidades desarrolladas generan igualmente una disminución en la capacidad funcional. (13)

Debido a las complicaciones que puede desencadenar la HTA, se ha generado gran interés por medir la repercusión de esta patología en la funcionalidad de quienes la presentan (14) (15). La evidencia científica muestra la valoración de la capacidad funcional como caracterización de las condiciones de salud de las personas para el estudio de las actividades básicas de la vida diaria, que incluye la medición de cualidades físicas como la fuerza prensil, a partir de la cual se destacaron resultados significativos. (16,17) (40-42).

El estudio de la fuerza prensil entonces se ha convertido en una herramienta de identificación del riesgo de limitación funcional (17) y se ha establecido como un indicador de las condiciones de salud y la capacidad funcional, ya que ha

demostrado tener asociación directa con situaciones de morbilidad y la mortalidad (14) (15) (18); ésta información es soportada en resultados de investigaciones concluyentes en que valores altos de fuerza prensil disminuyen el riesgo de mortalidad por cualquier causa (15) (19), presentan una asociación inversa con la incidencia de patologías cardíacas y los accidentes cerebrovasculares (20-23), favorece la salud metabólica (21) y disminuye la resistencia a la insulina (22).

Hasta la actualidad, se han desarrollado investigaciones alrededor del tema que demuestran la asociación existente entre la hipertensión arterial y la fuerza prensil, evidenciando que las personas con hipertensión arterial experimentan disminuciones aceleradas de la función expresadas en limitaciones para la ejecución de actividades de ejecución de fuerza y en un plazo mayor generación de condición de discapacidad (24 -27).

Las investigaciones publicadas se han centrado especialmente a caracterizar la población de adultos mayores de 60 años a pesar de existir herramientas para la evaluación de la población general, y que la hipertensión arterial se presenta en edades mucho más tempranas. Algunos estudios han buscado determinar asociaciones de la fuerza prensil con condiciones de salud y mortalidad, pero ninguno ha indagado en los factores que influyen en los dichos valores de fuerza prensil en la población con hipertensión arterial, lo cual es pertinente abordar si recordamos que esta variable es considerada como una forma de evaluar la capacidad funcional y que la HTA es una de las principales causas de muerte y discapacidad (1)(3).

Teniendo en cuenta que la medición y evaluación de condiciones como la fuerza prensil es una herramienta útil para la medición del impacto de una enfermedad, así como la eficacia y la efectividad de las intervenciones (28) y que estas mediciones deben adherirse a la práctica clínica por su utilidad en el diagnóstico; es primordial que sea tomada en cuenta en el abordaje y evaluación integral de los usuarios de instituciones prestadoras de servicios de salud (IPS), especialmente en

enfermedades crónicas no transmisibles que afectan la vida del individuo, como lo es la HTA (29).

A pesar de la evidencia existente para la asociación de la hipertensión arterial con la disminución de la capacidad funcional expresada en la fuerza prensil, los servicios de salud en Colombia aún no involucran estas mediciones en los procesos de control de la patología hipertensiva. La ruta integral de atención (RIA) para la hipertensión arterial diseñada desde el Ministerio de Salud y Protección Social y las evaluaciones realizadas en los servicios de salud de atención primaria, no incluyen valoraciones funcionales a la población abordada lo cual limita la detección temprana de estas alteraciones que puedan llevar al aumento de la carga de enfermedad. El explorar estos factores brinda herramientas para la implementación de intervenciones integrales de modo que permitan realizar seguimiento de estos, detectar efectos negativos a nivel de funcionalidad producidos por la HTA y mitigarlos de modo que se evite el progreso a la condición de discapacidad.

Esta investigación pretendió contribuir al análisis integral de la condición de salud de las personas desde los programas de gestión del riesgo o de control de la presión arterial, poniendo en práctica el modelo de atención integral a las personas en las intervenciones de salud, el cual puede servir para realizar ajustes y recomendaciones en todos los niveles de atención. Este estudio se enfocó a responder ¿Cuáles son los factores asociados a la fuerza prensil en población adulta entre 35 y 64 años con diagnóstico de HTA que participan del programa de control de enfermedades crónicas en una Institución Prestadora de Servicios de Salud de Santiago de Cali en el año 2019?

3.0 ESTADO DEL ARTE

3.1 Factores asociados a fuerza prensil

La fuerza prensil se ha estudiado en diferentes poblaciones, pero la literatura plantea que sus valores pueden variar significativamente entre grupos poblacionales y no se ha logrado establecer un soporte de referencia general internacional (30)

Cada país ha hecho estudios donde se pretende evaluar esta característica y hallar la relación entre otras condiciones personales. Entre ellos se destaca un estudio exploratorio chileno que planteó describir las diferencias en la fuerza de agarre por edad, género y mano dominante en adultos mayores: 47 varones de 72.3 ± 5.6 años y 69 mujeres 72.4 ± 6.0 años, quienes fueron divididos en dos grupos de edad (65-70 y ≥ 71 años). Los resultados obtenidos mostraron una correlación entre la fuerza de agarre y la edad en ambas manos solo entre los hombres ($p \leq 0.05$). Al analizar ambos sexos, hubo una inversa significativa entre la fuerza de agarre y la edad solo en la mano dominante ($p \leq 0.05$). La fuerza fue mayor en la mano dominante en ambos sexos ($p \leq 0.05$). También fue mayor en los hombres, en comparación con las mujeres en los dos grupos de edad estudiados ($p \leq 0.05$) (31).

En nuestro país, se desarrolló una investigación en busca de la correlación con indicadores antropométricos y condición física en estudiantes universitarios evaluando jóvenes en edades entre los 17 y los 34 años, a los cuales se les determinó la fuerza prensil, el peso, estatura, pliegues de grasa subcutánea, circunferencia de la cintura y el test de Banco de Harvard, encontrando una correlación positiva entre la fuerza prensil y el índice de masa corporal alterado ($r = 0,84$); y con el porcentaje de grasa elevado ($r = 1,0$) en los hombres. Sin embargo, las correlaciones no fueron concluyentes para las mujeres ($r=0,07- 0,4$). (32).

Investigaciones han documentado como variables asociadas con la fuerza de agarre: altura y peso (33-35), salud autoevaluada y discapacidad funcional [36], y número de crónicas enfermedades (37).

Una revisión que aborda la relación clínica y predicción que se puede realizar a partir de la fuerza prensil (38), describe el uso de esta evaluación de forma individual o junto con otras medidas para describir el estado nutricional o la composición corporal; igualmente destaca su uso para definir la fragilidad junto con la pérdida de peso involuntaria. Respecto a hallazgos de relación, el artículo destaca: correlaciones significativas entre la fuerza de agarre y la masa muscular en mujeres mayores que viven en la comunidad, la correlación de FP con el músculo aductor y con la evaluación global subjetiva generada por el estado nutricional del paciente.

Las conclusiones de la revisión destacan mayores niveles de fuerza en adultos mayores que reportaron menor discapacidad funcional, el rendimiento y la velocidad al caminar. Por otro lado, se resalta que la fuerza prensil ha presentado disminuciones en sus valores en individuos con un mayor número de enfermedades crónicas, con la gravedad de Enfermedad de Parkinson; en pacientes con depresión y en personas con reducción de la salud autoevaluada. (38)

3.2 Fuerza prensil y funcionalidad

Una medición utilizada para valorar la capacidad funcional (CF) es la fuerza muscular, esta medida ha generado gran interés por los hallazgos relacionados en las evaluaciones, razón por la cual la fuerza prensil ha sido el método empleado para determinar la CF en el componente físico (39).

Entre los estudios enfocados a capacidad funcional se encuentra una tesis de maestría en enfermería, la cual estudió la relación de la fuerza muscular y la funcionalidad física y mental en el adulto mayor hospitalizado en un tercer nivel de atención a partir de un estudio transversal y correlacional. Los hallazgos reportan

una relación positiva entre la fuerza muscular y las veces que se levantó de la cama, el tiempo que pasó sentado, las actividades básicas e instrumentales de la vida diaria, estado cognitivo, marcha y estado nutricional. También se encontró relación significativa entre la fuerza muscular con las variables: comorbilidad, actividad básicas e instrumentales, síntomas de depresión, estado cognitivo, estado nutricional, fragilidad y marcha. (40)

En Colombia se destaca una investigación realizada a partir de los datos del Estudio SABE-Bogotá, encaminado a identificar los factores asociados con el deterioro funcional del adulto mayor de 60 años; emplearon las escalas de funcionalidad Barthel y Lawton. Mostrando como hallazgos que una mayor funcionalidad en actividades instrumentales se asoció con una mayor fuerza prensil (valor beta: 0,10; $p < 0,01$), una menor edad (valor beta estandarizado: -0,15; $p < 0,01$), un mayor puntaje en el Mini-Mental State Examination, MMSE) (valor beta: 0,3; $p < 0,01$); y un mayor nivel de actividad física (tercil medio: 0,18; $p < 0,01$ y tercil alto de beta: 0,18; $p < 0,01$ Vs. tercil bajo) (41).

En Chile, Mancilla et al, midieron la fuerza prensil en 1047 adultos mayores que vivían en la comunidad, con una edad de $71,9 \pm 7$ años (740 y 307 mujeres) y los valores obtenidos se agruparon por edad, género y condición funcional, la cual fue evaluada utilizando una puntuación validada en Chile (Evaluación funcional de adultos mayores), que clasifica a los participantes como autónomos sin riesgo, autónomos en riesgo y en riesgo de volverse no autónomos. Los valores de fuerza prensil en mujeres fueron $17,4 \pm 5,6$ para la mano izquierda y $18,7 \pm 5,7$ kg para la mano derecha; mientras que para los hombres fueron $30,6 \pm 7,8$ para la mano izquierda y $31,8 \pm 8,3$ kg para la mano derecha. Según la evaluación funcional, los valores de fuerza de autónomos sin riesgo fueron $23,5 \pm 9,7$, autónomas con riesgo $21,8 \pm 9,1$ y con riesgo de convertirse en participantes no autónomos $19,3 \pm 8,2$. Este estudio concluyó en que existe una relación entre los grados de rendimiento funcional de las personas mayores y la fuerza de agarre (42).

3.3 Fuerza prensil y mortalidad

El estudio PURE, plantea la fuerza muscular como un medio simple, rápido y económico para estratificar el riesgo de muerte cardiovascular de una persona entre 35 y 70 años. El estudio evaluó la importancia pronóstica independiente de la medición de la fuerza de agarre en países socioculturales y económicamente diversos a través de un estudio prospectivo (2003 al 2009) con una mediana de 4 años de seguimiento realizado en 17 países de diferentes ingresos y contextos socioculturales. Los resultados mostraron que la fuerza prensil se asoció inversamente con la mortalidad por todas las causas (cociente de riesgo por reducción de 5 kg en la fuerza de agarre 1,16 (IC 95% 1,13 -1,20 $p < 0.0001$), mortalidad cardiovascular 1,17 (IC 95% 1,11 -1,24 $p < 0.0001$), mortalidad no cardiovascular 1,17 (IC 95% 1,12 -1,21 $p < 0.0001$), infarto de miocardio 1,07 (IC 95% 1,02 -1,11 $p = 0.002$). Sin embargo, recalcan que se necesita más investigación para identificar los determinantes de la fuerza muscular y para comprobar si al mejorar la fuerza muscular se reduce la mortalidad y las enfermedades cardiovasculares (43).

Por su parte, en Japón se investigó la asociación fuerza prensil-mortalidad en un estudio de cohorte, en personas de 35 a 74 años de edad, miembros de la cohorte del Estudio de Salud para Adultos (AHS) en Hiroshima, a quienes se le hicieron pruebas fisiológicas incluidas la fuerza prensil y se realizaron estimaciones del riesgo relativo (RR) de la mortalidad asociada con la fuerza de agarre; se ajustaron para los factores de confusión potenciales mediante el análisis de riesgo proporcional de Cox. El RR multivariado ajustado de todas las causas de muerte, excepto las causas externas, para el quintil más alto de fuerza de agarre en los hombres fue de 0,52 (IC 95%, 0,33 - 0,80) para el grupo de edad de 35 a 54 años; por su parte fue de 0,72 (IC 95% 0,53-0,98) para las edades de 55 a 64 años y 0,67 (IC 95%, 0,49 - 0,91) para las edades de 65 a 74 años respecto al grupo de referencia (el tercer quintil). Se observaron tendencias similares en las mujeres. El

RR multivariado ajustado de todas las causas de muerte, excepto las causas externas para cada incremento de 5 kg de fuerza de agarre, fue significativamente bajo (RR 0,89; IC 95% 0,86-0,92 para los hombres, RR 0,87; IC 95%, 0,83-0,92 para mujeres). Concluyendo así que la fuerza de agarre es un predictor preciso y consistente de todas las causas de mortalidad en personas de mediana edad y de edad avanzada (44).

3.4 Fuerza prensil e hipertensión

Igualmente se ha destacado a la fuerza prensil como un importante predictor de funcionalidad en población con hipertensión en diversos países. En Finlandia, un estudio evaluó el impacto de la fuerza muscular sobre la mortalidad en hombres con hipertensión arterial utilizando para la medición un dinamómetro (medidas en Kilogramo Fuerza). Los resultados sugieren que uno de los factores que se asocian con la disminución de la fuerza muscular de agarre es la hipertensión arterial, causando una disminución promedio de 9,32 Kg ($p=0,04$) en comparación con la población normotensa. (24)

Bajo esta misma línea, en Estados Unidos se evaluó el impacto de la fuerza prensil sobre la mortalidad en hombres con HTA, posterior a un seguimiento de 18 años demostrando que los altos niveles de fuerza muscular son un factor protector para los hombres hipertensos contra la mortalidad por todas las causas, (RR: 0.59; IC 95%: 0.40 - 0.86), y esto se suma al beneficio proporcionado por la aptitud cardiorrespiratoria (21). En este mismo país, se realizó un análisis de los datos secundario partiendo la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición entre los años 2011 y 2012, cuyos hallazgos destacan que las personas con hipertensión arterial e índice de masa corporal normal presentan fuerza de agarre menor comparado con los no hipertensos: media 56.3 ± 1.5 y media $= 66.0 \pm 1.6$ respectivamente, los cuales fueron estadísticamente significativos (25). Lo anterior señala a la evaluación de fuerza de agarre como una medida fiable para la evaluación de capacidad funcional en población con hipertensión arterial.

También se encontró un estudio que examinó la relación de la fuerza de prensil con la presión arterial y el riesgo de hipertensión. Se analizaron las respuestas del Examen Nacional de Salud y Nutrición de 4597 participantes. La presión arterial sistólica (PAS) y la presión arterial diastólica (PAD) fueron transformadas en puntuaciones Z específicas por edad y sexo. La resistencia de la fuerza prensil se ajustó en peso (kg) y se convirtió en una puntuación Z específica por edad y sexo. Realizaron un test de correlación y regresión lineal multivariable y una regresión logística binaria para analizar la asociación entre la fuerza de la empuñadura y la prevalencia de la hipertensión. Encontrando que La fuerza prensil se relacionó positivamente. En los hombres, regresión logística los modelos revelaron que el aumento de la fuerza de agarre se asoció con un mayor riesgo de hipertensión arterial después de ajustar edad, IMC, tabaquismo y consumo de alcohol; El OR fue de 1.24 (IC 95%: 1.04–1.48). Después de estratificar en BMI, la fuerza de la empuñadura fue significativamente asociada con un mayor riesgo de hipertensión arterial después de ajustar la edad, el IMC, el tabaquismo y el consumo de alcohol en hombres con sobrepeso y obesos; El OR fue de 1.31 (IC 95%: 1.05–1.63). (45)

La fuerza prensil de la mano ha evidenciado en diversas investigaciones ser un parámetro relacionado con marcadores tempranos de riesgo cardiovascular como la presión arterial; sin embargo, en Colombia hay pocos estudios que permitan corroborar estos hallazgos; entre ellos se resalta un estudio descriptivo correlacional desarrollado en Cúcuta con el objetivo de establecer la asociación entre la fuerza prensil de la mano dominante (FPMD) y la no dominante (FPND) con la presión arterial sistólica (PAS) y (PAD) en sujetos entre los 11 y 85 años encontrando que la asociación entre la FPMD y FPND con la PAD en hombres es significativa ($-0,17$, $p < 0,05$) y ($r = -0,23$, $p < 0,01$) respectivamente; mientras que en las mujeres la FPMD y FPND es muy significativa con la PAS y PAD ($r = 0,20$, $p < 0,01$) (46).

En los hallazgos, también se destaca otra investigación Colombiana con un diseño transversal, la cual estaba dirigida a población joven sedentaria con edad media 20

± 3 años de una institución universitaria, en quienes estimaron la asociación entre la fuerza prensil con factores de riesgo cardiovascular (FRCV) establecidos según los criterios del Programa Nacional de Educación del Colesterol en Estados Unidos de Norteamérica encontrando una relación inversa entre la fuerza prensil y los factores de riesgo ($r=-0,91$; $p=0,001$), concluyendo la fuerza prensil fue mayor en quienes mostraron menores valores en los marcadores de riesgo cardiovascular evaluados: tensión arterial >140/90 mmHg, circunferencia de cintura >80 cm mujeres y 88 cm hombres, IMC >26 kg*min-2 y adiposidad >25%. Mientras que quienes presentaron menores niveles de fuerza prensil presentaron mayor prevalencia en los factores de riesgo evaluados (47).

Igualmente se ha evaluado la asociación de fuerza prensil con marcadores tempranos de riesgo cardiovascular en adultos entre 18 y 30 años; a partir del cual reportaron correlación inversa entre fuerza prensil y adiposidad ($r = -.317$; $P = .001$), circunferencia abdominal ($r = -.309$; $P = .001$), presión arterial sistólica ($r = -.401$; $P = .001$) y presión arterial media ($r = -.256$; $P = .001$) (48).

Como se puede ver hasta aquí, la hipertensión arterial es una de las patologías en las que se ha empleado la evaluación de la fuerza prensil como componente físico de la capacidad funcional, entre los que resaltan los aportes de investigaciones norteamericanas y asiáticas dirigidas al análisis de la asociación de fuerza prensil con la mortalidad. Por su parte, en Colombia la investigación en este tema ha sido más limitada y se ha enfocado al estudio de la hipertensión arterial como factor que disminuye la fuerza prensil. Hasta el momento no se han encontrado investigaciones centradas a estudiar los factores que generan alteración de la fuerza prensil en la población hipertensa; esto puede explicarse porque en nuestro país a pesar de la existencia de programas de control de enfermedades crónicas no transmisibles, no se ha tomado en cuenta esta medición como variable de seguimiento para dicha población.

Llama la atención que las investigaciones en hipertensión arterial se han orientado principalmente a caracterizar la capacidad funcional desde la fuerza prensil con énfasis en adultos mayores, a pesar de presentarse alteraciones en esta condición desde edades más tempranas y que la HTA es una patología que cada vez se hace más frecuente en edades menores a 65 años (4, 5, 26); otro aspecto a tener en cuenta es que los artículos publicados reconocen en sus discusiones que la medición de la fuerza prensil debería considerarse una herramienta para la valoración temprana de la dependencia, al ser lo primero en aparecer y condicionar de modo fundamental el manejo independiente (49, 50).

Recopilando los trabajos efectuados hasta el momento, estudiar la fuerza prensil como medio de valoración de la capacidad funcional en adultos de edad entre 35 a 64 años que presentan hipertensión arterial e indagar acerca de los factores relacionados con su disminución, abordándolos desde los programas de atención primaria de las instituciones prestadoras de servicios de salud representa una propuesta investigativa que aporta tanto al conocimiento científico como a la toma de decisiones en salud poblacional para mejorar la prestación del servicios de salud y probablemente anticipándose a la ocurrencia de complicaciones de la hipertensión arterial.

4.0 MARCO TEORICO

4.1 Teoría del movimiento continuo

La conceptualización que le dan los fisioterapeutas al movimiento la de un continuo donde se incorporan aspectos físicos y patológicos del movimiento, con consideraciones sociales y psicológicas (51)

“El movimiento es la expresión del funcionamiento de las estructuras de cada uno de los subsistemas que conforman al hombre. Desde un nivel micro (molecular, subcelular, celular, tejido. órgano, sistemas y termina en un nivel macro (la persona

en el medio ambiente, la persona en la sociedad)". (52) Sus principios generales son:

- El movimiento es esencial para la vida humana
- El movimiento ocurre en un continuo del nivel microscópico al nivel del individuo en sociedad.
- Los niveles del movimiento en el continuo están influenciados por factores físicos, psicológicos, sociales y medio ambiente.

Figura 1. Teoría del movimiento continuo



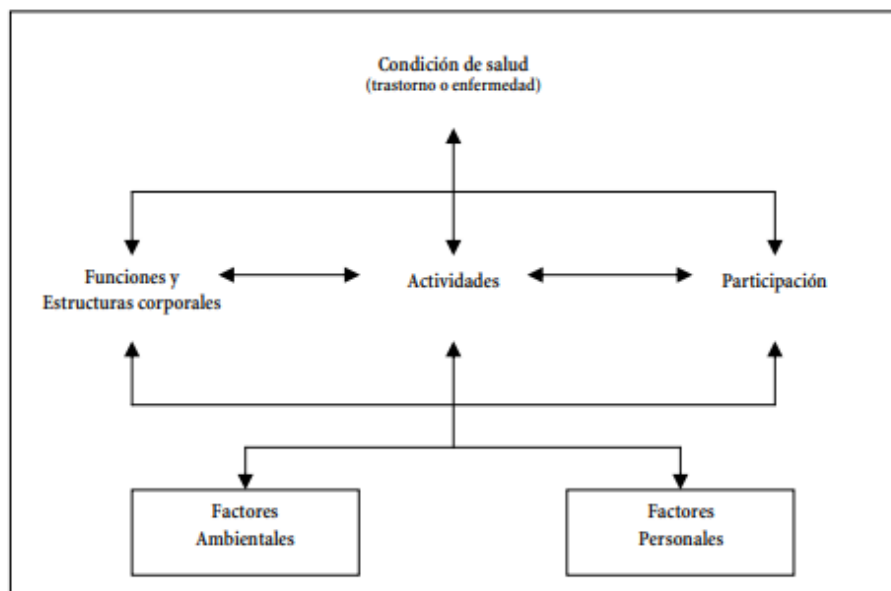
Fuente: Elaborado por la autora

A partir de este modelo es donde la profesión documenta su compromiso para desarrollar, enseñar y aplicar sus principios científicos (52) tan eficazmente como sea posible, por lo tanto, el propósito de la teoría proporciona el marco de referencia para la profesión, la educación y la investigación (51)

4.2 Modelo del Funcionamiento y de la Discapacidad

La Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la Discapacidad y de la Salud (CIF) no establece un modelo para el “proceso” del funcionamiento y la discapacidad, pero destaca que el funcionamiento de un individuo en un dominio específico se entiende como una relación compleja o interacción entre la condición de salud y los Factores Contextuales (tanto ambientales como personales). Igualmente, resalta que existe una interacción dinámica entre los elementos, por ende, las intervenciones en uno de ellos pueden modificar uno o más de los elementos restantes. Esta interacción puede darse en ambas direcciones (ver figura 2); por lo cual se puede inferir que una limitación en la capacidad puede deberse a una o más deficiencias; y una restricción en el desempeño puede deberse a una o más limitaciones. En este proceso se resalta la importancia en recopilar datos de estos “constructos” independientemente, y a partir de esa información explorar las asociaciones causales entre ellos (53).

Figura 2. Esquema de interacción de los componentes según el Modelo de funcionamiento y Discapacidad



Fuente: OMS, Clasificación internacional del funcionamiento, de la discapacidad y de la salud. 2001: Modelo del Funcionamiento y la Discapacidad.

4.3 Adaptación de los modelos a la investigación

Con base a este modelo, se propuso el análisis de las enfermedades crónicas, específicamente la hipertensión arterial, estudiando su movimiento y su cualidad física, que en este caso es la variable de interés del estudio: la fuerza prensil.

Comprendiendo que la misma se genera desde el nivel micro y está influenciada por el funcionamiento de los sistemas corporales (los cuales presentan algunas alteraciones en su función debido a la patología hipertensiva), pero también depende de factores internos (físico y psicológicos) y externos (sociales y ambientales); esta comprensión fundamenta la propuesta de investigación de los factores asociados a la fuerza prensil en la población hipertensa la cual pretendió analizar tanto factores clínicos (que incluyen variables de físicas como talla, peso, circunferencia abdominal, comorbilidades y psicológicos como la depresión) como los factores sociodemográficos (escolaridad, ocupación, estado civil y tipo de aseguramiento). Finalmente, la fuerza prensil como cualidad del movimiento representa el componente físico de la capacidad funcional, la cual se refleja a nivel macro en la relación del ser humano con su sociedad.

Igualmente se soporta en el modelo de Funcionamiento y la Discapacidad, dado que la investigación se planteó para la evaluación de diferentes factores (clínicos y sociodemográficos) relacionados con condiciones de salud (enfermedades crónicas no transmisibles, específicamente la HTA); entre ellos, se destaca como factor resultado la capacidad funcional desde su componente físico evaluado con la fuerza prensil y su proyección macro, desde la perspectiva corporal, que puede presentar alteraciones físicas y generar un impacto a nivel social respecto al funcionamiento y la discapacidad.

El estudio se fundamentó en la metodología de la investigación epidemiológica, de modo que garantizara su desarrollo adecuado en pro de la identificación de factores asociados a la condiciones de salud, que en este caso es la fuerza prensil,

contribuyendo así al análisis de las estrategias de intervención/evaluación de la población con hipertensión arterial y sirva de herramienta para la formulación de políticas públicas para el abordaje y seguimiento de la población que presenta dicha población.

4.4 Modelo propuesto

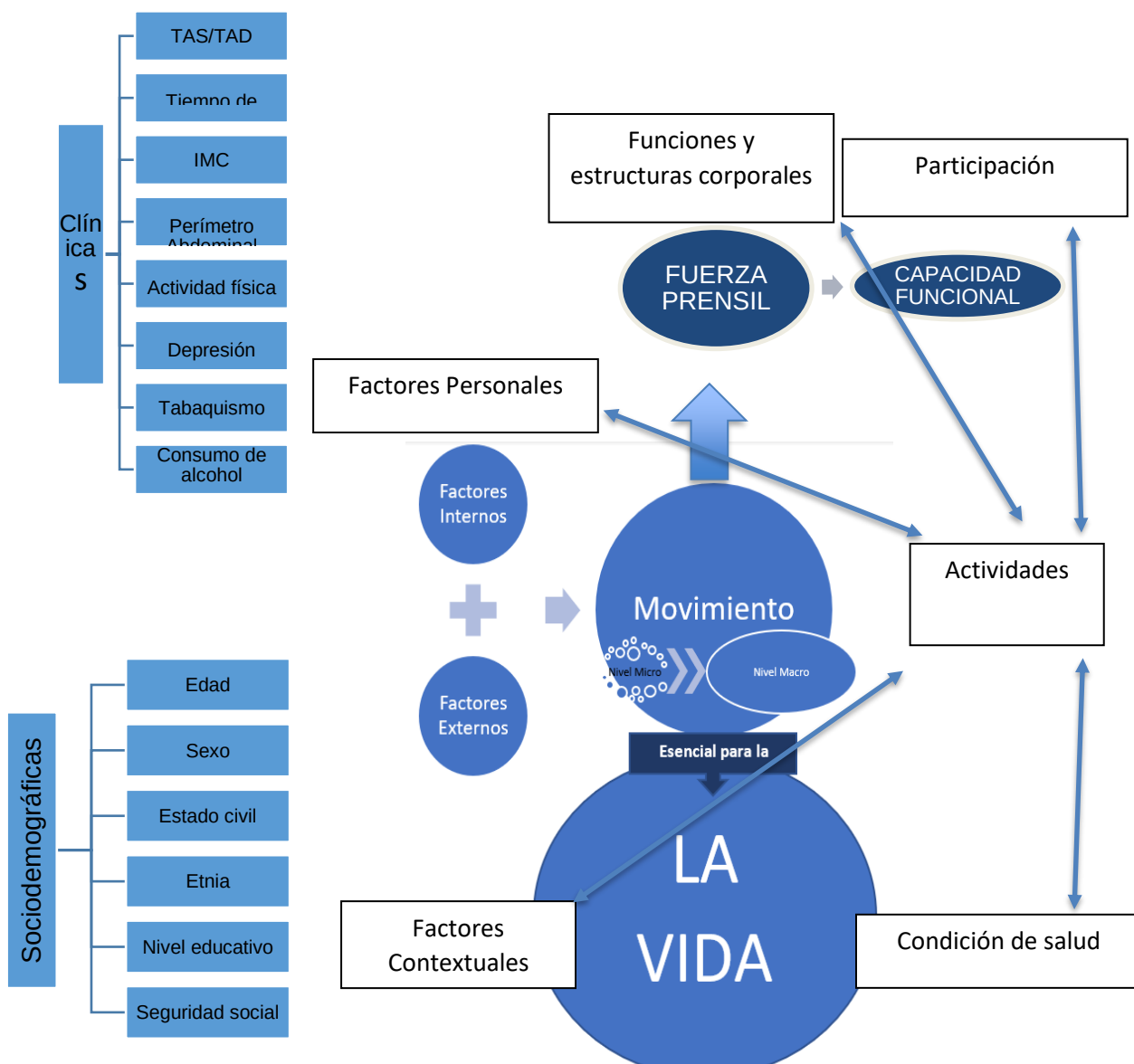
Para la investigación se propuso el modelo de evaluación que determine la capacidad funcional a partir de la medición de variables de fuerza prensil por dinamometría. A la vez que se evalúen variables de exposición (sociodemográficas y clínicas) para establecer la existencia o no de asociación en la población de 35 a 64 años con hipertensión arterial.

El modelo propuso estudiar la capacidad funcional en su componente físico a partir de la fuerza prensil y su relación con factores sociodemográficos y clínicos que han sido definidos como de riesgo cardiovascular (47, 48).

En este modelo se incluyeron las interacciones entre los componentes de la Clasificación Internacional Del Funcionamiento (CIF/OMS-2001) (53) y las teorías que soportan la intervención desde la Fisioterapia (modelo de movimiento continuo) en la investigación, con las herramientas de la Maestría en Epidemiología en el diseño y ejecución de estudios de la situación de salud de población con enfermedades crónicas como lo es la hipertensión arterial, estudiando condiciones físicas relacionadas con el movimiento humano y su independencia como lo es la capacidad funcional (ver figura 3).

Se pretende que esta información sea una herramienta para la toma de decisiones y planificación en programas de prestación de los servicios de salud en el abordaje de las enfermedades crónicas como la hipertensión.

Figura 3. Modelo propuesto para la investigación



Fuente: Elaboración de la autora

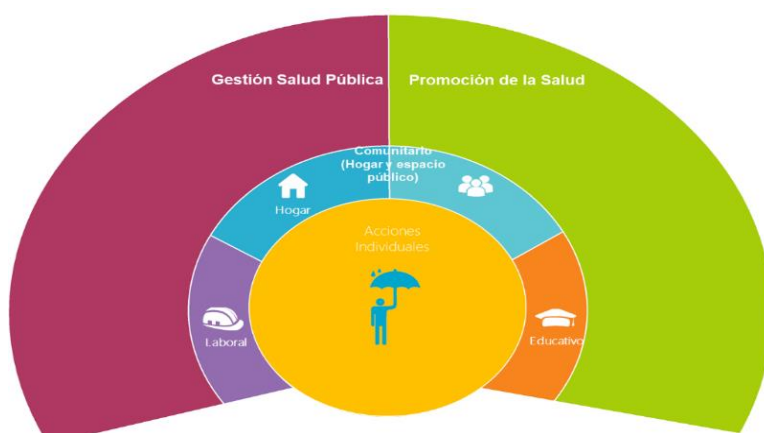
Desde el marco de la salud pública, la investigación propone ampliar el modelo de atención integral en salud (54), específicamente en la Ruta Integral de Atención (RIAS) de enfermedades crónicas no transmisibles que pretende garantizar condiciones necesarias para el manejo integral apuntando a aumentar ganancias en salud y disminuir carga de la enfermedad (55).

4.5 Ruta integral de atención de enfermedades crónicas no transmisibles (RIAS)

Los RIAS son un instrumento que contribuye a que las personas familias y comunidades alcancen resultados en salud teniendo en cuenta las particularidades del territorio donde viven, se relacionan y se desarrollan. En población con riesgo específico busca generar acciones que se anticipen a la presencia de eventos en salud, a partir de la identificación temprana de factores de riesgo y atender oportuna e integralmente a las personas que presentan un evento en salud (55).

El RIAS tiene marcos de acción por capas como se observa en la figura 4. El marco general es la gestión de salud pública y la promoción de la salud, la siguiente capa pertenece a las acciones desarrolladas desde el área educativa, comunitaria el hogar y el área laboral. Por último, y en el centro se encuentran las acciones individuales.

Figura 4. Diagrama de las rutas integrales de atención (RIAS)



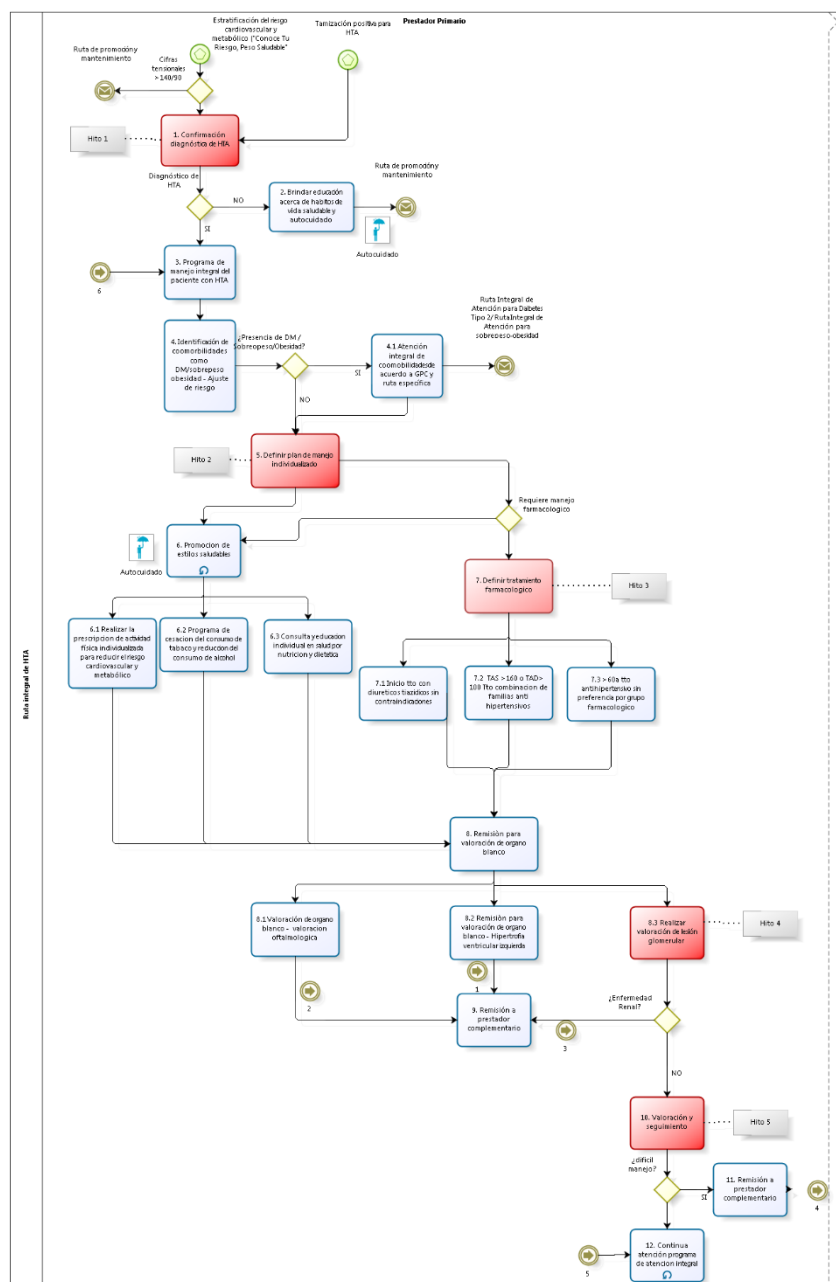
Fuente: Ministerio de Salud y Protección Social, Colombia. Modelo Integral Atención salud- Rutas integrales de atención para enfermedades crónicas no transmisibles.

El RIAS para hipertensión arterial presenta intervenciones para promover los estilos de vida saludables, la salud cardiovascular y prevenir la hipertensión arterial; en cada entorno se buscan estrategias de promoción de la alimentación saludable, actividad física, reducción en la exposición a productos derivados del tabaco y

consumo nocivo de alcohol (55). Razón por la cuales se incluyen estos factores como variables de análisis en la investigación propuesta.

Igualmente está definida la ruta de atención para los usuarios con este diagnóstico como se muestra en la figura 5.

Figura 5. Ruta atención Integral Hipertensión Arterial



Fuente: Ministerio de Salud y Protección Social. Rutas integrales de atención en salud (RIAS) para la hipertensión arterial.

4.6 Hipertensión Arterial

La hipertensión arterial (HTA) se caracteriza básicamente por la existencia de una disfunción endotelial con ruptura del equilibrio entre los factores relajantes del vaso sanguíneo; condición influenciada por diversos factores hormonales, como el sistema captación y descarboxilación de los precursores de grupos amino-digestivo y el síndrome anémico (56). Igualmente, se destacan condiciones del estilo de vida como factores que contribuyen al desarrollo de la patología, entre los principales se encuentran la obesidad, inactividad física, ingesta excesiva de alcohol, dieta alta en sal y baja en calorías (57)

De acuerdo con la guía para la prevención, detección, evaluación y manejo de la presión arterial alta en adultos del 2017 (57), se estableció una clasificación que determina rangos normales para tensión arterial sistólica (TAS) <120 mm Hg y tensión arterial diastólica (TAD) <80 mm Hg; tensión elevada para rangos de TAS entre 120–129 mm Hg y TAD <80 mm Hg. Se clasifica como hipertensión en estadio 1 para TAS entre 130–139 mm Hg o TAD 80–89 mm Hg; y estadio 2 para TAS $\geq$ 140 mm Hg o TAD $\geq$ 90 mm Hg. Sin embargo, estos valores han sido debatidos (58) y en Colombia el punto de corte establecido para definición de hipertensión es TAS mayor $\geq$ 140mmHg y TAD $\geq$ 90mmHG. (59).

La hipertensión arterial afecta a mujeres y hombres por igual y tiene repercusiones fatales (60), ya que las complicaciones de la hipertensión arterial causan anualmente 9,4 millones de muertes en el mundo (61); siendo esta patología la causa de por lo menos el 45% de las muertes por cardiopatías y el 51% de las muertes por accidente cerebrovascular (60).

La prevención, detección temprana, el tratamiento oportuno y el control de la patología producen importantes beneficios sanitarios y de índole económico, puesto que el tratamiento de las complicaciones de la hipertensión arterial abarca intervenciones costosas como la cirugía de revascularización miocárdica y la diálisis, las cuales agotan los presupuestos gubernamentales e individuales (62); además se registran consecuencias funcionales, ya que en los pacientes con HTA,

la disfunción sistólica y diastólica, así como la hipertrofia ventricular repercuten en la disminución de la capacidad funcional (63) ya sea por pérdida de fuerza prensil (39) (44-46), limitaciones en ejecución de actividades (39) (40) (48, 49) o disminución de resistencia aeróbica (64) .

Respaldándose en lo anterior, se han implementado programas integrados ejecutados a través de un enfoque de atención primaria, para el abordaje de enfermedades crónicas no transmisibles, los cuales son asequibles, sostenibles y permiten intervenir tempranamente en la hipertensión arterial para evitar el progreso de la limitación funcional a una condición de discapacidad (55, 65).

4.7 Capacidad Funcional

La capacidad funcional se refiere a la habilidad que tiene una persona para realizar las actividades de la vida diaria de manera independiente (66). Se determina a través de las medidas de evaluación funcional y pruebas en las cuales un individuo ejecuta una tarea específica y se analiza a partir de criterios predeterminados, desde el componente físico humano, la capacidad funcional se ha evaluado a partir de la fuerza muscular, el número de repeticiones o el tiempo de duración de la actividad (63,64). Para esta investigación se empleó la evaluación de fuerza muscular específica del agarre o fuerza prensil

4.8 Evaluación de fuerza Prensil

El entrenamiento de la fuerza representa actualmente la estrategia terapéutica primaria más recomendada para prevenir y revertir el declive de la masa muscular y la funcionalidad (67). Del mismo modo, la evaluación de la fuerza prensil permite identificar personas en riesgo de limitación funcional (35) (68), y discapacidad (69); igualmente constituye un factor predictor importante de morbilidad posterior a tratamientos quirúrgicos o riesgo cardiovascular (47, 48).

Una de las formas de evaluar la fuerza muscular es a través del agarre manual, el cual se puede cuantificar midiendo la cantidad de fuerza de la mano al apretar alrededor de un dinamómetro. La dinamometría cuantifica la fuerza de contracción de los músculos intrínsecos y extrínsecos de la mano y su unidad de medida puede ser en kilogramos (Kg), libras (Lb) o Newtons (N) y es un dato confiable cuando se utilizan métodos estandarizados y equipos calibrado (32) (70).

Existe una guía de referencia de valores normales, que se encuentra en el dinamómetro Takei que también mide la fuerza prensil en kilogramos/fuerza, va hasta 79 años. Tiene un valor promedio de 50 para edades entre 40 y 50 años; 47 Kg para hombres entre 50 y 69 años; de 40 Kg para edades entre 60-69 años, y un promedio de 36 Kg para los de 70 a 79 años. Sin embargo, debido a la variación que presentan los grupos poblacionales no se han establecido parámetros de referencia internacionales, por lo que se han presentado diferentes tablas de referencias en cada país (71).

Los valores de referencia más usados son los propuestos por Schlüssel et al, los cuales se establecieron para mediciones con dinamómetro Jamar en Kilogramos - fuerza y son los cuales servirán de guía en el protocolo de evaluación de esta investigación debido al amplio rango de edades que se manejan. Ver figura 6 (72).

Figura 6. Valores de referencia dinamometría por rangos de edad

Edad	Mano derecha					Mano izquierda				
	P10	P30	P50	P70	P90	P10	P30	P50	P70	P90
Hombres										
20-29	33.9	41.3	45.1	50.6	56.3	34.0	39.4	43.6	47.8	53.7
30-39	36.6	42.2	45.8	50.0	56.9	34.7	40.4	44.1	48.3	53.5
40-49	34.3	37.5	42.5	46.7	53.6	32.4	37.1	40.9	45.3	50.9
50-59	30.2	36.2	41.4	44.3	50.1	29.6	35.0	38.9	42.8	48.3
60-69	26.5	32.9	37.0	40.8	45.5	26.4	30.8	34.4	37.5	41.9
≥70	22.8	27.7	32.1	35.7	40.6	21.0	26.6	28.9	31.3	36.0
Mujeres										
20-29	19.5	23.8	27.4	30.0	34.0	18.6	22.3	25.8	28.4	31.8
30-39	20.7	25.0	27.6	30.7	35.0	20.1	23.5	26.4	29.3	32.9
40-49	19.8	24.4	26.9	29.4	33.6	18.4	22.9	25.7	28.1	31.7
50-59	16.6	21.1	24.3	26.4	30.9	15.4	19.9	23.0	25.3	29.8
60-69	16.6	19.6	21.7	24.6	27.5	15.0	18.2	20.5	22.8	27.1
≥70	9.9	13.7	16.8	20.0	23.8	9.0	13.0	16.0	19.2	22.6

Fuente: Schlüssel MM, dos Anjos LA, de Vasconcelos MT, Kac G. Reference values of handgrip dynamometry of healthy adults: A population-based study. Clin Nutr. 2008; 27(4): 601-607

Igualmente, Colombia ha presentado tablas de valoración de fuerza prensil pero principalmente se han enfocado a adulto mayor. En este sentido, se destaca la publicación de Curcio y Gómez, quienes propusieron una tabla de promedios por grupos de edad, a partir de un estudio transversal realizado en Manizales y los cuales se pueden observar en la figura 7. (73)

Figura 7. Promedios de fuerza de agarre por grupo de edad y sexo en adultos mayores

Grupo de edad	Hombres	Mujeres	Total
50-54	-	23.2	23.1
55-59	25.0	20.9	21.0
60-64	27.3	19.1	19.7
65-69	26.8	18.9	19.6
70-74	26.3	17.4	19.0
75-79	23.8	17.1	18.5
80-84	22.6	16.1	17.0
85-89	18.5	16.6	17.4
90 y más	13.5	-	13.5

Fuente: Curcio, C. Gómez J F. Rev. Asoc. Colombiana Gerontológica Geriátrica. Vol. 19 No. 4 / 2005

4.9 Factores asociados con la fuerza prensil

En busca de establecimiento de intervenciones, el control y vigilancia de los factores de riesgo potencialmente modificables, relacionados con los estilos y hábitos de vida, se analizan factores sociodemográficos y clínicos. Esto se respalda en la evidencia científica disponible.

En personas sanas la fuerza prensil se ha asociado con la edad, el sexo y la estatura (47). Las investigaciones han respaldado que la fuerza prensil presenta valores más altos en los hombres que en mujeres (70,74), pero aún no se tiene consenso de los valores respecto a la dominancia del miembro superior (70, 74, 76).

Igualmente hay estudios que soportan que la fuerza máxima se alcanza alrededor de los 40 años (76) y que presenta una relación inversa con la edad (77). Una investigación colombiana evidenció que la diferencia del promedio de fuerza de agarre entre el grupo de 60-64 años (34.4Kg), y el de 85 años (21.9Kg) es de 12.5 Kg, con lo cual plantean una disminución de 1.2 Kg. por año, lo que confirma una disminución progresiva de la fuerza muscular con el envejecimiento mediada por la sarcopenia (78). Teniendo en cuenta lo anterior, se establecieron las variables para estudiar los factores asociados a la fuerza prensil en la población con HTA.

5.0 OBJETIVOS

5.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar los factores asociados a la fuerza prensil en personas de 35 a 64 años con diagnóstico de hipertensión arterial, asistentes a un programa de control en una Institución Prestadora de Servicios de Salud en Santiago de Cali, 2019.

5.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Describir las características sociodemográficas y clínicas en la población de estudio.
- Determinar los valores de fuerza prensil en la población observada.
- Identificar la relación entre el valor de la fuerza prensil con los factores sociodemográficos y clínicos en población con hipertensión arterial

5. METODOLOGÍA

5.1 Diseño del estudio

Se realizó un estudio transversal analítico incluyendo la población de usuarios con diagnóstico de hipertensión arterial en una institución prestadora de servicios de salud de Santiago de Cali en 2019. El tipo de estudio se consideró como el apropiado ya que no existe línea de base de esta información, actualmente no se cuenta con valores de referencia en Colombia, ni datos previos en la ciudad que permitan establecer como se encuentra la fuerza prensil en la población

seleccionada; tampoco se cuenta con una escala de clasificación de los valores que determinen cuándo una persona tiene fuerza adecuada o no según sus condiciones.

Por su parte, el estudio transversal permite medir al tiempo la variable de interés (fuerza prensil) y las variables de exposición (sociodemográficas y clínicas) y no implica seguimiento; sin embargo, me permite generar la línea de base para iniciar futuros estudios de cohorte o casos y controles.

5.2 Área de Estudio

La investigación se desarrolló en la IPS Torres de Comfandi ubicada en el nororiente de la ciudad de Cali en el barrio del mismo nombre; la cual tiene nivel de complejidad bajo y presta sus servicios a los afiliados a la E.P.S. S.O.S., ARL, particulares y afiliados a la Caja de Compensación Comfandi.

5.3 Población

La Población Blanco corresponde a adultos entre 35 y 64 años con HTA que asisten a programas de control de enfermedades crónicas en Santiago de Cali. La población de estudio está constituida por individuos de esta edad con hipertensión arterial pertenecientes al programa de control de enfermedades crónicas en una institución prestadora de servicios de salud de Santiago de Cali durante el año 2019.

5.3 Selección de Población:

Se seleccionarán del registro del programa de hipertensión del periodo febrero-marzo- abril 2019. Se decidió elegir 3 meses debido a que la programación de control es trimestral, de esta forma permitía que todos los inscritos al programa

tuvieran la probabilidad de hacer parte de la muestra. Se filtraron los registros para obtener población hombres o mujeres de edad entre (35 y 64 años) con diagnóstico de hipertensión arterial (de acuerdo con las directrices de la Sociedad Europea de Cardiología / Sociedad Europea de Hipertensión arterial 2018) (59) del programa de una institución prestadora de servicios de salud quedando un total de 3720 personas.

5.3.1 Criterios inclusión

Se incluyeron hombres y mujeres con edad cumplida entre 35 y 64 años, con hipertensión arterial (140/90 mmHg), con mínimo 6 meses de haber sido diagnosticado, vinculados al programa de control de enfermedades crónicas durante el periodo 2019 y que aceptaron voluntariamente participar en el estudio posterior a la explicación del propósito del mismo y a la firma del consentimiento informado.

5.3.2 Criterios de Exclusión

Se excluyeron usuarios con diagnóstico de patologías como cáncer, diabetes, hipertensión pulmonar e insuficiencia renal, población con diagnóstico de insuficiencia cardiaca, población con diagnóstico psiquiátricos, o con alteraciones neurológicas, o cognitivas. Población con diagnóstico de infección o enfermedad por Virus de Inmunodeficiencia Humana (VIH/SIDA). Igualmente, la población que al momento del ingreso al programa hayan negado el aval de uso de sus datos para investigaciones futuras en el consentimiento informado.

6. MUESTRA

6.1 Tamaño muestra:

Para este estudio la muestra se obtuvo con los siguientes parámetros: Siendo la variable resultado cuantitativa, con población finita con un total de 3720, precisión del 3%, confiabilidad del 95%, desviación estándar esperada del 18,85%, de acuerdo con los hallazgos de literatura de Triana et al (48) y un porcentaje de no respuesta del 30%. El tamaño de muestra bajo un diseño de Muestreo Aleatorio Simple (MAS) se obtuvo mediante la siguiente fórmula:

$$n = \frac{Nz^2S^2}{d^2(N-1) + z^2S^2}$$

n = tamaño de la muestra

N = tamaño de la población (3720)

Z = Nivel de confianza. (95%)

S² = varianza de la población en estudio que es el cuadrado de la desviación estándar y puede obtenerse de estudios similares o pruebas piloto (DE=18,6)

d = nivel de precisión absoluta. (3)

$$n = \frac{3720 \times (1,96)^2 \times (18,6)^2}{3^2(3720-1) + 1,96^2 \times 18,6^2}$$

$$n = \frac{4891056}{33542,5} = 145,8$$

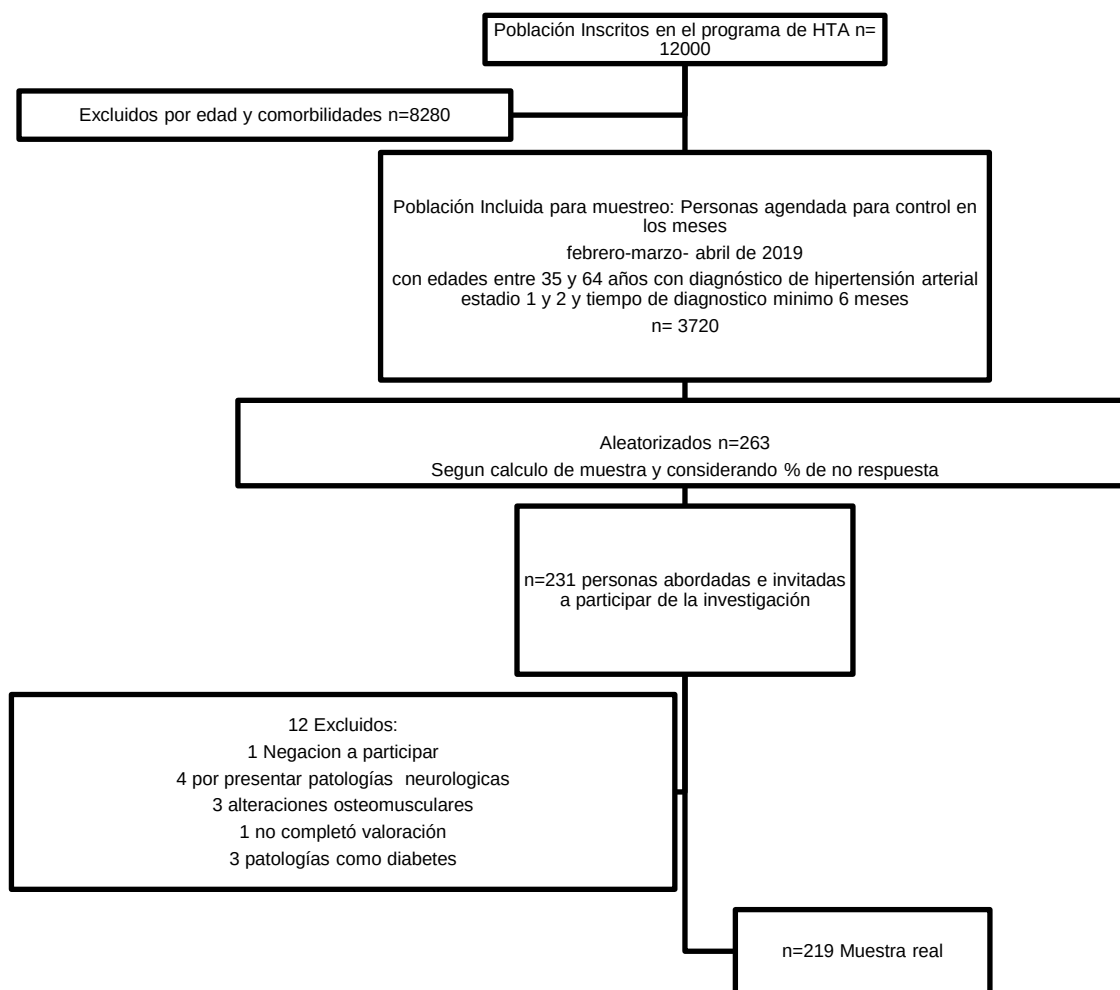
Resultando un n= 146. Luego se realizó el ajuste por el efecto de diseño (DEFF) con un valor de 1,5 de la siguiente manera: n1= (muestreo aleatorio simple) * DEFF, resultando una muestra requerida de 219. Tomando en cuenta pérdidas esperadas del 20% se aleatorizarán 263 personas, pero la muestra final serán 219.

7.1 Muestreo

Se realizó un muestreo probabilístico aleatorio usando como marco muestral el listado institucional de usuarios del programa del año 2019 para los meses de febrero, marzo y abril de 2019 que contenía 3720 pacientes elegibles. Para ello, en el programa Excel se hizo un listado de números aleatorios

Se incluyeron 219 personas cuya selección se presenta en el siguiente diagrama (figura 8):

Figura 8. Flujograma de población reclutada para la investigación



7 VARIABLES

6.1 Variable Resultado

La variable resultado es el valor de fuerza prensil que corresponden a la cantidad de fuerza isométrica que ejerce la mano al apretar; su unidad de medida es el Kilogramo-Fuerza (Kg-F) evaluada por dinamometría y se tomó como una variable continua.

Tabla 1. Variable Resultado

Tipo	Variable	Definición operacional	Tipo de variable	Valores posibles	Método de recolección
R e s u l t a d o	Fuerza prensil	Valor en Kg,F (cuantitativo) de la fuerza muscular de agarre manual, la cual determina la cantidad de fuerza isométrica que realiza la mano al apretar	Cuantitativa continua	15 KgF, 20 KgF, 25 KgF,... n KgF	Dinamómetro

6.2 Variables de Exposición

Las variables exposición pertenecen a dos grupos: características sociodemográficas y características clínicas

Tabla 2. Variables de Exposición

Ti p o	Variable	Definición operacional	Tipo de variable	Valores posibles	Método de recolección
S o c i o l o g í c a s	Edad	Tiempo transcurrido desde el nacimiento en años cumplidos	Cuantitativa continua	35, 36, 37. ... 55 años	Registros de Control Institucional
	Sexo	Característica fenotípica de la persona	Categórica nominal	1. Femenino 2. Masculino	Registros de Control Institucional
	Nivel educativo	Años de educación formal cursados y aprobados. Máximo nivel de estudios realizados por la persona	Categórica ordinal	1.Ninguno 2.Primaria 3.Secundaria 4.Técnico 5.Superior (universitaria)	Encuesta
	Ocupación	Actividad principal del paciente en el último mes	Categórica nominal	Trabajo Estudio Buscar trabajo Oficios del hogar Otro, cuál	Encuesta
	Tipo de Ocupación	En caso de presentar trabajo como ocupación seleccionar el Tipo de actividad laboral que ha desempeñado en el último mes	Categórica nominal	Se dejará como respuesta abierta y posteriormente el investigador clasificará como: Manual Calificada Manual no calificada Oficinista/Ventas y servicios Técnico/Profesional/Gerente	Encuesta
	Estado civil	Situación de las personas determinada por sus relaciones de familia,	Categórica nominal	Soltero (a) Casado (a) o unión libre	Encuesta

		provenientes del matrimonio o del parentesco, que establece ciertos derechos y deberes		Separado (a) Divorciado (a) Viudo (a)	
	Etnia	Grupo humano que comparte y reconoce características culturales específicas como propias, que determinan su identidad (ethos) frente a otros colectivos	Categórica nominal	Indígena Gitano(a)/Rom Raizal del archipiélago Palenquero(a) de San Basilio Negro(a)/Mulato(a)/Afrocolombiano/Afrodescendiente Ninguna de las anteriores	Encuesta
	Estrato socio Económico	Clasificación del ente territorial con base en las características de las viviendas y su entorno urbano o rural. Considerado a través del estrato moda del barrio en donde vive	Categórica ordinal	Estrato 1. Bajo-bajo Estrato 2. Bajo Estrato 3. Medio-bajo Estrato 4 Medio Estrato 5 Medio-alto Estrato 6 Alto	Encuesta
	Aseguramiento	Tipo de aseguramiento en salud del paciente	Categórica nominal	EPS (Contributivo) EPS (Subsidiado) Especial (Fuerzas militares/ Ecopetrol, Universidades públicas) No está afiliado(a)	Registros institucionales

C l í n i c a s	Tiempo de diagnóstico con la enfermedad hipertensiva	Tiempo transcurrido entre la fecha de diagnóstico de HTA y el momento de la investigación.	Cuantitativa continua	1 año, 2 años, ... n años	Registros institucionales
	Tensión arterial sistólica (TAS)	Valor máximo de la presión arterial en sístole	Cuantitativa discreta	50 - 180 mmHg	Registros institucionales
	Tensión arterial diastólica (TAD)	Valor mínimo de la presión arterial cuando el corazón está en diástole	Cuantitativa discreta	50 – 180 mmHg	Registros institucionales
	Medicamentos	Consumo constante de medicamentos de control	Categórica nominal	1. Si 2. No	Registros institucionales
	Lateralidad (dominancia)	Predilección que nace de manera espontánea en un ser vivo para utilizar con mayor frecuencia los órganos que se encuentra en el lado derecho o en el lado izquierdo del cuerpo.	Nominal	Derecha Izquierda	Encuesta
	Tabaquismo	Práctica de fumar o consumir tabaco en sus diferentes formas y posibilidades.	Categórica nominal	1. Si 2. No	Registros institucionales
	Consumo de alcohol	Práctica de consumir alcohol en sus diferentes formas y posibilidades	Categórica nominal	1. Si 2. No	Registros institucionales

	Ejecución de Actividad física	Usuario refiere realizar o no actividad física	Categórica nominal	1. Si 2. No	Encuesta
	Nivel de Actividad física	Nivel de actividad física del encuestado considerando los cuatro componentes de actividad física (tiempo libre, mantenimiento del hogar, ocupacionales y transporte)	Categórica Ordinal	Nivel de actividad física bajo: 1. Alto 2. Moderado 3. Bajo	Cuestionario Internacional de Actividad Física (Escala IPAQ)
	Peso	Valor del peso en Kilogramos, tomado directamente al usuario en la consulta.	Cuantitativa continua	10-300 Kg	Medición por báscula
	Talla	Valor del tamaño de manera longitudinal de una persona	Cuantitativa continua	40 – 220 cm	Medición por tallimetro
	IMC	Estimador del peso ideal de una persona en función de su tamaño y peso. Es igual a: peso/talla	Cuantitativa Razón que se convierte a Categórica nominal	Según definición de la OMS: IMC < 18,5 = Bajo Peso IMC ≥ 18,5 = Normal IMC ≥ 25 = Sobrepeso. IMC ≥ 30 = Obesidad	Ecuación: Peso/ Talla² Y Tabla de clasificación OMS
	Perímetro abdominal	Medida del perímetro del abdomen	Cuantitativa continua	Hombres ≥ 90 centímetros (siendo ≥ 94 centímetros indicador de exceso de grasa visceral. Mujeres ≥ 80 centímetros (siendo ≥	Medición por cinta métrica

				90 centímetros indicador de exceso de grasa visceral).	
	Depresión	La escala de autoevaluación auto administrada para valorar que tan deprimido se encuentra una persona	Categórica nominal	1. Rango normal (25- 49) 2.Ligeramente deprimido (50-59) 3.Moderadamente deprimido (60-69) 4.Severamente deprimido (70 o más)	Escala de Zung

8 RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

Los datos para el estudio se obtuvieron de fuentes primarias a partir de las evaluaciones realizadas por la investigadora: valoración de la fuerza prensil (valoración de la fuerza muscular con un dinamómetro), aplicación de la encuesta sociodemográfica, y las mediciones de talla, peso y perímetro abdominal obtenidas por medición directa y la aplicación de escalas validadas para evaluar nivel de actividad física con el cuestionario IPAQ y depresión valorada mediante la escala de Zung. Igualmente, se tomaron como fuentes secundarias los registros de tensión arterial sistólica y diastólica en el último control y el tiempo de diagnóstico.

8.1 Instrumentos

La fuerza muscular fue medida con el dinamómetro análogo Takei 5001 (GRIP-A). Los datos socio demográficos como nivel educativo, ocupación, estado civil, etnia y estrato socioeconómico se tomaron a de partir de una encuesta administrada por el

investigador y por el monitor de investigación (ver anexo 1, ítem: encuesta sociodemográfica), la cual se aplicó en la cita concertada con el participante en el consultorio asignado por la IPS para la investigación. La información clínica de los valores de tensión arterial y tiempo de diagnóstico se obtuvo de los carnés de control y se registró en el formato contiguo a la encuesta (anexo 1, ítem 2.2); por su parte la información sobre hábitos como fumar y beber licor se indagó mediante la encuesta (anexo 1, ítem 2.1). Los datos de las variables peso, talla y perímetro abdominal se obtuvieron por medición de la investigadora. El peso fue tomado de manera individual (sin calzado), utilizando una báscula mecánica marca Kenwel Dt612® previamente calibrada con precisión a 0,1 kg. La estatura se obtuvo en un tallímetro adaptado a la pared; y para el perímetro abdominal se empleó una cinta métrica de 2 metros de longitud con precisión de 1 mm; para ello el evaluador y el monitor de investigación siguieron un protocolo de medición según las normas de la Sociedad Internacional para el Avance de la Cineantropometría (79), para el cual se adelantó un entrenamiento previo. Los resultados se registraron en el formato de recolección de datos, el cual tiene indicados los procedimientos estandarizados (anexo 1, ítem 2.3).

Igualmente se aplicó la escala abreviada de Zung (80), una encuesta autoadministrada para identificar el nivel de depresión en adultos residentes en la comunidad general. Este instrumento consta de 10 preguntas e indaga sobre: la frecuencia con la que se han presentado los síntomas depresivos en las últimas dos semanas y fue validado para Colombia en el 2006 con el estudio “Validez de la escala breve de Zung para tamizaje del episodio depresivo mayor en la población general realizado en Bucaramanga por Germán Eduardo Rueda, Luis Alfonso Díaz Martínez y Adalberto Campo-Arias. La escala abreviada de Zung muestra propiedades psicométricas similares a la escala extensa que permiten la utilización como instrumento de tamizaje en población adulta general.

Para determinar el nivel de actividad física se usó el Cuestionario Internacional de Actividad Física- IPAQ, el cual consta de siete preguntas e indaga sobre la actividad

intensa realizada los últimos 7 días. Este instrumento fue validado en Colombia en el formato adaptado al español del 2003. (81)

Tanto el cuestionario IPAQ como la escala Zung fueron incluidos en los formatos de recolección de datos (ver anexo 1, ítem 4 y 5). La información de la variable resultado (fuerza prensil) se obtuvo con el protocolo de dinamometría de Jamar (71). (anexo 1, ítem 3)

8.2 Procedimientos

La valoración de fuerza prensil por dinamometría fue adelantada por la investigadora bajo un entrenamiento previo para la ejecución de ésta. Tanto el protocolo de dinamometría como el de aplicación de la encuesta sociodemográficos y las escalas IPAQ y Zung quedaron descritos en un documento de procesos operativos estandarizados.

La aplicación de la encuesta fue realizada por la investigadora y un monitor de investigación con título de Fisioterapeuta, a quien se le socializó el documento de procesos operativos estandarizados y recibió un entrenamiento con el propósito de controlar el sesgo de medición. Igualmente se indicó que durante el diligenciamiento de la encuesta de recolección de datos se verificara que no quedaran casillas vacías.

Todos los procedimientos y evaluaciones que se adelantaron en la población participante del estudio se sometieron a una prueba piloto durante el mes previo a la recolección de la información. En el caso de la encuesta sociodemográfica se aplicó para determinar la simplicidad del lenguaje, coherencia y suficiencia, mientras que las otras evaluaciones se enfocaron a determinar el estricto cumplimiento del protocolo. La prueba piloto se adelantó en población sin HTA que es atendida en la Institución de salud, pero en un servicio diferente al del presente estudio y sirvió además para estandarizar el procedimiento de recolección de datos.

La Escala de Zung y el IPAQ se aplicaron a 20 personas pertenecientes a la misma IPS y de los mismos rangos de edad pero que no pertenecían al programa de control de HTA. La prueba piloto evidencio que los participantes pudieron diligenciar correctamente todas las preguntas y entendieron la intención de cada una.

Durante el periodo abril a mayo de 2019 se asistió al programa de control de enfermedades crónicas de una Institución Prestadora de Servicios de Salud de Santiago de Cali; posterior a concertación de una cita se pudo recolectar la información de las personas que participaron en la investigación. Debido a que el estudio tiene un diseño transversal con componente analítico, tanto exposición como resultados se midieron al tiempo (se tuvo un solo momento de aplicación).

Las personas fueron contactadas al salir de alguna cita de control del programa, se les explicaron los objetivos de la investigación. Quienes aceptaron participar firmaron un consentimiento informado (anexo 2) y se concertó una cita para el proceso de recolección de los datos y la valoración de fuerza prensil.

La duración de la valoración fue en promedio 40 (± 5) minutos por participante. Inicialmente se aplicó la encuesta sociodemográfica de 20 minutos de duración, se continuó con las escalas IPAQ y Zung las cuales fueron auto administradas.

Se realizó la medición directa de variables: peso, talla y perímetro abdominal siguiendo el protocolo establecido (anexo 2, ítem 2,3): Para la toma del peso corporal, el evaluador debió cerciorarse que la balanza se encontrara en el cero, el participante se paró sin zapatos en el centro del platillo, distribuyendo el peso por igual sobre ambos apoyos, brazos paralelos al cuerpo sin sostenerse con ellos durante la medición, tronco erguido y mirada al frente. Para medir la talla, se adaptó el tallímetro a la pared, posicionando al participante en posición erecta, sin calzado, con los miembros superiores a ambos lados del cuerpo, las palmas y dedos de los manos relajados hacia abajo en bipedestación, con el peso distribuido equitativamente en ambos pies. El evaluador corroboró que los pies no se

despegaran del suelo, y que se mantuviera el plano de Frankfor (la línea imaginaria que trazada desde el extremo inferior de la órbita hasta el borde superior del conducto auditivo externo está alineada horizontalmente), se apoyó la tabla firmemente sobre el Vertex, (porción más superior de la cabeza) aplastando el pelo tanto como sea posible. La medición se tomó al final de una profunda espiración determinando la distancia vertical linear desde el Vertex a la línea intra talón-piso

A partir de estos datos previos (peso y talla) se calculó el índice de masa corporal (IMC) aplicando una fórmula que divide el peso representado en Kg, sobre el valor de la talla representada en metros, elevado al cuadrado. Se registró ese valor en el formato.

El perímetro abdominal se tomó con la cinta métrica de 2m. El sujeto permaneció de pie con los brazos cruzados a través del tórax. La circunferencia de cintura se localizó en el menor perímetro del abdomen entre el borde costal y la cresta iliaca al final de la espiración, realizando la lectura frente o ligeramente lateral al sujeto.

Finalmente se realizó la evaluación de fuerza prensil por Dinamometría: Encaminada a medir la fuerza de agarre manual en Kilogramos Fuerza. Se ubicó al participante en posición de pie con la espalda recta; el hombro aducido y en rotación neutral; el codo flexionado a 90°; el antebrazo en posición neutral; y la muñeca en posición neutral, se le solicitará que ejecute un apretón de un dispositivo que mide la fuerza (dinamómetro), el cual fué adaptado a la longitud de la mano de manera que formara un ángulo de 90° entre la I y II falange de cada dedo. Se tomó la fuerza ejecutada tanto en mano derecha como en la izquierda. La medición se realizó de manera repetida en tres ocasiones con un intervalo de cinco minutos entre cada una de las mediciones, las cuales siguieron el protocolo de evaluación. (ver anexo 1 ítem 3)

Los datos se registraron en los formularios respectivos; posterior a ello se creó una hoja de datos en Excel con la información recolectada, se reemplazó el dato de identificación de las personas con un código para garantizar confidencialidad. Los

datos compilados, fueron exportados al programa de análisis estadístico Stata14; se procedió a valorar el registro y calidad de los datos.

8.3 Control de calidad de la información

El control de calidad se realizó mediante listados de frecuencias de cada variable con el propósito de identificar valores extremos y datos faltantes. De igual manera, se realizó la verificación del 10% de los registros (datos de 30 participantes) utilizando la constatación del contenido del formato de recolección de los datos y los instrumentos diligenciados (encuesta sociodemográfica, cuestionario IPAQ y Escala de Zung y las medidas tomadas) con los datos en la hoja de Excel.

Se verificaron datos extremos para verificar que la información fuera real. Para tener una aproximación inicial del comportamiento de las variables, en primera medida se verificó que las variables no presentaran perdidas de observaciones superiores al 20%. Seguidamente los valores perdidos se identificaron con puntos para que no fueran tenidos en cuenta en la aplicación de las pruebas estadísticas, éstos solo se presentaron en 2 casos para la variable tipo de ocupación (ya que no aplicaba)

9. ANÁLISIS

9.1 Análisis estadístico

Inicialmente se realizó el análisis exploratorio de datos. Para tener una aproximación inicial del comportamiento de las variables, en primera medida se verificó que las variables no presentaran perdidas de observaciones, este caso se presentó solo en 2 registros para una variable específica. Los valores perdidos se registraron como puntos para que no se tuvieran en cuenta en la aplicación de las pruebas estadísticas.

Para las variables cuantitativas se identificaron los valores extremos. Para las características de aleatoriedad, distribución normal y homocedasticidad se realizó un análisis descriptivo usando los rangos intercuartílicos y un gráfico de cajones y bigotes; para el análisis de simetría y curtosis se usó la prueba Sktest y se observó la distribución por medio de un histograma; finalmente para complementar el estudio de la normalidad se aplicó la prueba de Shapiro-Wilks.

Las variables categóricas se analizaron en un gráfico de barras para identificar las categorías dispersas, las cuales se identifican por tener frecuencias bajas y pueden afectar el modelo estadístico, por lo cual deben ser tenidas en cuenta para combinar (reagruparse) o reasignar algunas de estas categorías más adelante.

En el análisis univariado y para las variables cuantitativas se seleccionaron las medidas de tendencia central y variabilidad de modo que permitan caracterizar la población de estudio. Las variables sociodemográficas y clínicas con distribución normal se presentaron en medias y desviación estándar (DE), por su parte las variables con distribución no normal se describieron con su mediana y el rango intercuartílico (RIQ); tal fue el caso de la variable resultado.

Las variables categóricas se expresaron en tablas de frecuencias y se estimaron proporciones con sus intervalos de confianza al 95%. Las categorías dispersas se recategorizaron.

Para el análisis bivariado se obtuvo la mediana de la fuerza prensil en cada grupo de las variables de exposición de interés (factores socio demográficos y clínicos), se compararon y se identificaron diferencias estadísticamente significativas entre categorías (en términos de la medición de la fuerza prensil); para ello se analizaron las variables dicotómicas con la prueba Wilcoxon Mann Whitney y para las variables de exposición politómicas se utilizó la prueba Kruskal Wallis.

Para todas las variables incluyendo las cuantitativas se corrió una regresión con el modelo simple para determinar el coeficiente del modelo lineal generalizado gamma (ya que la distribución de la variable resultado no fue normal y tiene valores en número reales). Para todas las pruebas estadísticas de contraste de hipótesis se

estableció un nivel de significancia de 5% ($\alpha = 0,05$) y un nivel de confiabilidad del 95%. Igualmente se estratificó por sexo, edad y tiempo de evolución de la hipertensión arterial para definir factores de confusión o modificación del efecto.

Para el análisis multivariado las variables que mostraron significancia estadística en el bivariado ($p < 0,2$) se integraron en el modelo múltiple de regresión lineal generalizado (gamma) que permitió predecir el cambio en los valores de fuerza prensil en usuarios con hipertensión arterial en la conjunción de las variables involucradas, se estimó el coeficiente ajustado de la regresión con los intervalos de confianza al 95%, se probaron varios modelos en búsqueda del principio de parsimonia a través del método “backward” eliminando la variable con menor significancia; finalmente se eligió el modelo que explicara el cambio en la fuerza prensil y se evaluó la bondad del ajuste del modelo.

10. CONSIDERACIONES ETICAS

Este estudio se clasificó como investigación con riesgo mínimo según la norma 008430 de 1993, debido a que es un estudio sin intervención invasiva, no se realizó ninguna intervención o modificación intencionada de las variables biológicas o sociales de los participantes. Se aplicaron evaluaciones a partir de instrumentos y escalas validadas que consistieron en medir nivel de actividad física, identificar existencia de depresión y medir la fuerza de agarre manual con un dinamómetro. Igualmente se aplicó una encuesta sociodemográfica.

Prevía realización del estudio se contó con la evaluación y el aval del Comité Institucional Revisión de Ética Humana de Comfandi (ver anexo 4) y de la Facultad de Salud de la Universidad del Valle (Acta de aprobación CIREH N° 008-19 Ver anexo 3), sin los cuales no pudo ser desarrollado.

Para la evaluación del Comité de Ética se respondió a las preguntas del Comité sobre la participación de sujetos humanos en investigación y se elaboró el

Consentimiento Informado bajo la normatividad del Artículo 15 de la Resolución No. 8430 de 1993, del Ministerio de Protección Social. Con relación al documento de consentimiento informado, éste presenta un aparte donde el participante aceptó la utilización de la información en el proyecto principal y para todos aquellos derivados del mismo.

Las evaluaciones fueron realizadas por el investigador y un monitor. Se realizó el entrenamiento requerido a todos los que apoyaron la investigación en la parte operativa y una capacitación acerca de principios éticos en investigación en seres humanos. Los evaluadores explicaron de manera clara a todas las personas seleccionadas los objetivos del estudio, que evaluaciones se realizarían, los riesgos, los beneficios y respondieron cualquier inquietud que pudo presentar el encuestado, quien estuvo en libertad de aceptar o no, ser parte del estudio en cualquier momento de éste.

A cada participante se le hizo entrega de los resultados de la valoración explicando la condición en que se encuentra, se emitieron recomendaciones cuando fue requerido y se dejó una copia de la valoración en la historia clínica cuando ellos lo solicitaron. En los casos en los que hubo hallazgos que ameritaban intervención se indicó la ruta de atención que debían seguir dentro de la Institución.

Se consideraron para el estudio las pautas éticas internacionales para la investigación biomédica en seres humanos, según la declaración de Helsinki, preparadas por el Consejo de Organizaciones Internacionales de las Ciencias Médicas (CIOMS) en colaboración con la OMS, a partir de las cuales se garantizó en la presente investigación lo siguiente (82):

- El cumplimiento de los principios de beneficencia y no maleficencia, autonomía y justicia.
- La confidencialidad de la información suministrada por los participantes.

- Las personas que desearon participar realizaron la firma del consentimiento informado donde se garantiza de forma explícita la aceptación del uso de la información recopilada en la investigación y en proyectos derivados del mismo.

Los investigadores analizaron la información obtenida y guardaron la información en un archivo electrónico destinado para tal fin. Con el objetivo de garantizar la confidencialidad, se creó una base de datos con el compromiso de usarla para fines exclusivos de esta investigación. Se preservó la absoluta confidencialidad de los datos personales de los participantes, mediante la firma de un documento de privacidad y la asignación de códigos alfanuméricos a los participantes; también se protegieron los documentos, con bloqueo por contraseña que solo conocía el investigador y el director de la investigación.

Se obtuvo aprobación del Comité de Ética de Comfandi el 1 de abril de 2019, mediante Acta CD 037688-S010010105 (Anexo 4) y del Comité de Ética de la Facultad de Salud el 29 de abril mediante Acta 008-19 (Anexo 3).

11. RESULTADOS

El estudio incluyó 219 personas con diagnóstico de Hipertensión arterial. A continuación, se presentan los resultados en concordancia con los objetivos propuestos:

11.1 FACTORES SOCIODEMOGRÁFICOS Y CLÍNICOS

La población de estudio se encuentra en edades entre los 35 y los 64 años, con una mediana estimada de 57 años y rango intercuartílico (RIQ) 11 (IC 95% 56 – 59) distribuidos de la siguiente manera: el 40,2% (n=88) corresponde a participantes entre los 60 y 64 años de edad, el 26% (n=57) a personas entre 55 y 59 años, el 15,5% (n=34) corresponde a personas con edades entre 50 y 54 años; la menor

proporción corresponde a los grupos menores: 45 a 49 años, 40 a 44 años y 35 a 39 años con porcentajes de 11,4 (n=25); 3,6 (n=8) y 3,2 (n=7) respectivamente (tabla 3).

Se encontró que más de la mitad de los participantes del estudio, estaban en el grupo de edad entre los 55 años y más (66,2%); el 67,6 % eran mujeres (n=148) y la mayoría de los participantes (85,39% n=187) no se auto-reconoció en ninguna etnia específica, mientras que la etnia de mayor auto reconocimiento fue la afrocolombiana (13,7% n=30).

Respecto a la escolaridad, la mayor proporción de personas (57,1% n=125) reportaron haber logrado el nivel de secundaria, el 20,1% (n=44) alcanzó la formación técnica, seguido por el 11,9% (n=26) con educación primaria; sólo un 8,7% (n=19) recibió formación universitaria y el 2,3% (n=5) no tenía ningún grado de estudio formal.

Al indagar por la ocupación, los participantes reportaron que cuatro de cada diez personas se encontraban trabajando en el momento del estudio (36,1% n=79), mientras tres de cada diez (28,3-1%, n=62) refirieron encargarse de oficios del hogar, en el grupo observado el 18,7% (n=41) eran pensionados, mientras que el 16 % (n=35), estaban buscando trabajo en el momento del estudio. De acuerdo con el tipo de ocupación uno de cada dos personas desempeñaba actividad manual no calificada (55,7% n=122) (tabla 3).

En lo referente al estado civil la población a estudio reportó que el 44,3% (n=97) estaba casado, el 27,4% (n=60) vivía en unión libre, el 15,5% (n=34) era soltero, el 7,8 % (n=17) viudo y el 15,5 % (n=34) separado.

Por su parte, el estrato socioeconómico medio bajo (estrato 3) se destacó como el predominante con un 64,8%. (n=142) en la población observada. Según el aseguramiento al Sistema General Seguridad Social en Salud (SGSSS), se observó que el total de la población (100%, n=219) pertenece al régimen contributivo. (ver tabla 3).

Tabla 3. Características sociodemográficas
Población con HTA, IPS Cali 2019.

VARIABLES SOCIODEMOGRAFICAS					
Edad		Mediana*	RIQ	IC 95%	
		57	11	56-69	
Rangos de Edad		n	%	IC 95%	
	35-39 años	7	3,20	1,29	6,47
	40-44 años	8	3,65	1,59	7,07
	45-49 años	25	11,42	7,53	16,39
	50-54 años	34	15,53	11,00	21,01
	55-59 años	57	26,03	20,35	32,37
	60-64 años	88	40,18	33,63	47,00
Sexo	Mujer	148	67,58	60,95	73,73
	Hombre	71	32,42	26,26	39,05
Etnia	Negro(a)/Mulato(a)/Afrocolombiano/Afro	30	13,70	9,44	18,97
	Indígena	1	0,46	0,01	2,52
	Raizal	1	0,46	0,01	2,52
	Ninguna de las anteriores	187	85,39	80,00	89,79
Escolaridad	Ninguna	5	2,28	0,75	5,25
	Primaria	26	11,87	7,90	16,91
	Secundaria	125	57,08	50,24	63,73
	Técnico	44	20,09	14,99	26,02
	Universidad	19	8,68	5,30	13,22
Ocupación	Trabajó	79	36,07	29,71	42,82
	Pensionado	41	18,72	13,78	24,53
	Oficios del Hogar	62	28,31	22,45	34,77
	Incapacidad permanente	2	0,91	0,11	3,26
	No tiene trabajo	35	15,98	11,39	21,51
Tipo de Ocupación	Manual no calificado	122	55,70	48,86	62,39
	Manual calificado	28	12,78	8,66	17,94
	Oficinista/Ventas y servicios	28	12,78	8,66	17,94
	Técnico/Profesional/Gerente	39	17,80	12,98	23,53
	No Responde	2	0,91	0,11	3,2

Estado Civil	Casado	97	44,29	37,60	51,14
	Unión libre	60	27,40	21,60	33,81
	Viudo	17	7,76	4,59	12,14
	Separado	11	5,02	2,53	8,81
	Soltero	34	15,53	11,00	21,01
Estrato	1	7	3,20	1,29	6,47
	2	49	22,37	17,03	28,48
	3	142	64,84	58,12	71,15
	4	17	7,76	4,59	12,14
	5	3	1,37	0,28	3,95
	6	1	0,46	0,01	2,52
Aseguramiento	Régimen Contributivo	219	100,00	98,33	100,00
	Total	219	100		

*Mediana Prueba de Shapiro-Wilk $p < 0,05$. RIQ: Rango Intercuartílico. IC: Intervalo de Confianza

El diagnóstico de hipertensión arterial en el grupo observado presentó una mediana de 7 años (RIQ 6 con IC 95% 6-8). Los registros del programa mostraron que los valores de tensión arterial sistólica durante el último control se encontraban en una mediana de 120 (RIQ 10 IC95% 120-124,52), mientras que la presión arterial diastólica presentaba una media de $78,17 \pm 8,23$ (IC95% 77,07-79,26). El 79,9% (175) de la población a estudio presenta presión sistólica por encima de 120 mmHg y el 60,7% (133) presenta presión arterial diastólica por encima de 80mmHg. Es lo esperado dado que tienen diagnóstico de HTA

Respecto a los datos antropométricos, se encontró que la población estudiada presenta una mediana de peso de 71Kg (RIQ 20), siendo el grupo de 60 a 69 Kg el de mayor proporción (29,7% $n=65$); para la talla se encontró una media de $1,613 \pm 0,089$ m siendo en su mayoría, el grupo con talla entre 1,60 y 1,69 m (42,9 % $n=94$); la mediana de IMC fue de 27,6 (RIQ 5,9), a partir del cual se estima que el 77,2% ($n=169$) de los encuestados presentaba exceso de peso, de los cuales el 45,7% ($n=100$) tienen sobrepeso y el 31,5% ($n= 69$) presenta obesidad. Respecto a la medida de circunferencia del abdomen se estimó una mediana de 93,5cm (RIQ 18), evidenciando que el 85,38% ($n=187$) de los participantes presentan una medida de

perímetro abdominal que es considerada como factor de riesgo para enfermedad cardiovascular (En hombres ≥ 90 centímetros, siendo ≥ 94 centímetros indicador de exceso de grasa visceral; y en mujeres ≥ 80 centímetros, siendo ≥ 90 centímetros indicador de exceso de grasa visceral) (83)

Se identificó que el 92,2% (n=202) de los participantes se encontraban medicados para el control de la presión arterial; y nueve de cada diez personas (91,3% n=200) tenían dominancia derecha (. ver tabla 4)

Respecto a los hábitos se observó que el 92,2% (n=202) de la población manifestó no tener consumo de tabaco, ni de alcohol (81,3% n=178); así mismo uno de cada dos participantes en el estudio reportó realizar actividad física (52,5%, n=115).

De acuerdo con la clasificación de la escala IPAQ, que permite valorar el nivel de actividad física se encontró que el 64,4% de la población, realizan un nivel bajo de actividad física; al medirse los METS (Unidad de medida del índice metabólico) en kilocalorías (Kcal), se encontró una mediana de 495 kcal y un rango intercuartílico de 1068. (ver tabla 4)

Mediante la Escala de Zung se obtuvo la clasificación del nivel de depresión de los participantes, evidenciando que el 29,7% (65) no presenta depresión, el 48,4% se clasificó como depresión leve, el 21,5% depresión moderada y solo el 0,5% fue clasificado como depresión severa (tabla 4).

Tabla 4. Características Clínicas
Población con HTA, IPS Cali 2019

VARIABLES CLINICAS				
	Me*/Media**	RIQ/DE	[95% IC]	
Tiempo de Diagnóstico*(meses)	7	6	6	8
TAS * (mm/Hg)	120*	10	120	124,52
TAD**(mm/hg)	78,17	$\pm 8,23$	77,07	79,26
Peso *(Kg)	71*	20	70	74
Talla**(m)	1,6129	$\pm 0,089$	1,6010	1,6249
IMC *(Kg/m ²)	27,63*	5,90	26,87	28,59
Perímetro Abdominal*(cm)	93,50*	18	92	96,52
METS*(kilocalorías)	495,00*	1068	396	594

VARIABLES CLINICAS		Frecuencia	%	IC 95%	
Consumo de Medicamentos	No	17	7,76	4,59	12,14
	Si	202	92,24	87,86	95,41
Dominancia	Derecha	200	91,32	86,78	94,70
	Izquierda	13	5,94	3,20	9,94
	Ambidiestra	6	2,74	1,01	5,87
Consumo de Tabaco	No	202	92,24	87,86	95,41
	Si	17	7,76	4,59	12,14
Consumo de Alcohol	No	178	81,28	75,47	86,22
	Si	41	18,72	13,78	24,53
Realiza actividad física	No	104	47,49	40,72	54,33
	Si	115	52,51	45,67	59,28
Clasificación IPAQ	Bajo	141	64,38	57,65	70,72
	Medio	57	26,03	20,35	32,37
	Alto	21	9,59	6,03	14,28
Clasificación ZUNG	Sin depresión	65	29,68	0,24	0,36
	Depresión leve	106	48,40	0,42	0,55
	Depresión moderada	47	21,46	0,16	0,27
	Depresión grave	1	0,46	0,00	0,03
Peso	Menor de 50 Kg	4	1,83	0,50	4,61
	50-59Kg	24	10,96	7,15	15,87
	60-69Kg	65	29,68	23,71	36,21
	70-79Kg	56	25,57	19,93	31,88
	80-89Kg	39	17,81	12,98	23,53
	90-99Kg	17	7,76	4,59	12,14
	100- 109Kg	11	5,02	2,53	8,81
	Más de 110 Kg	3	1,37	0,28	3,95
Talla	Menor de 1.5m	17	7,76	4,59	12,14
	150-1.59m	66	30,14	24,14	36,68
	1.60-1.69m	94	42,92	36,27	49,76
	> de 1.70m	42	19,18	14,19	25,03

Clasificación IMC	Peso Normal	50	22,83	17,45	28,97
	Sobrepeso	100	45,66	38,94	52,51
	Obesidad	69	31,51	25,41	38,11
Obesidad Abdominal	No	32	14,61	10,21	19,9
	Si	187	85,38	80	89,78

MTC: medida de tendencia Central. * Prueba de normalidad Shapiro Wilk $p < 0,05$, se describe Me (RIQ), Me=mediana, RIQ= Rango intercuartílico **Media (DE): Desviación Estándar)

11.2 VALORES DE FUERZA PRENSIL EN LA POBLACIÓN DE ESTUDIO

En lo que respecta a la dinamometría, se encontró que las variables de fuerza prensil presentan una distribución sesgada (no normal), por lo cual se especifica que la mediana de fuerza prensil en mano derecha fue de 24,67 KgF (RIQ 15) con un valor máximo de 63KgF y un mínimo de 8KgF. Mientras que para fuerza prensil en mano izquierda la mediana fue de 23,66 KgF (RIQ 14) con un valor máximo de 58,17 KgF y un mínimo de 6,66 KgF (ver tabla 5).

Tabla 5. Valores de fuerza prensil en Población con HTA, IPS Cali 2019

Variable	Mediana*	RIQ	[95% IC]	
FDER	24,67	15	23,08	25,83
FIZQ	23,66	14	21,83	25,09

*Mediana (RIQ: Rango Intercuartílico) - Prueba de Shapiro-Wilk $p < 0,05$

Por comparación de medianas en grupos relacionados (prueba suma de rangos con signo) se establece que no hay diferencias estadísticas entre las dos mediciones al 95% de confianza ($p=0,08$), tampoco hay diferencias entre la fuerza de acuerdo a la dominancia ($p=0,9$) por lo cual, para el análisis se tomaron los datos correspondientes a la mano derecha.

A partir de la prueba de Wilcoxon Mann-Whitney, se estimó que hay diferencias significativas entre las medianas de fuerza prensil en los grupos según sexo ($p=0,00$); etnia ($p=0,0118$), consumo de tabaco ($p=0,0172$), Consumo de alcohol ($p=0,0162$) y obesidad abdominal (medidas de perímetro abdominal en riesgo cardiovascular) ($p=0,006$). (ver tabla 6).

Para las variables de exposición politómicas se ajustaron las categorías que en el análisis univariado mostraron frecuencias muy bajas (menores a 10) y se agruparon ajustando su nomenclatura: en la variable de clasificación de depresión según la escala de Zung se unió la categoría de depresión severa (ya que presentaban un n de 1) a la de categoría moderada y se modificó el nombre a “depresión moderada y severa”; igualmente en la variable escolaridad se unieron las categorías ninguna y primaria; y se recategorizaron las siguientes variables:

Etnia en dos categorías: Negro(a)/Mulato(a)/Afrocolombiano/Afro y otra.

Estrato: uniendo estrato 1 y 2; estrato 2 y 3; estrato 5 y 6 para un total de 3 categorías.

A partir de la prueba de Kruskal Wallis se estimó que existen diferencias significativas entre las medianas de Fuerza prensil de las categorías de escolaridad ($p=0,0381$), ocupación ($p= 0,0001$), tipo de ocupación ($p=0,0196$), y Clasificación IPAQ ($p=0,0002$).

Tabla 6. Valores de fuerza prensil en Población con HTA, IPS Cali 2019 según variables sociodemográficas y clínicas

Variable	Categoría	Mediana de Fuerza Prensil	Valor p¥
Sexo	Mujer	21,58	0,000¥
	Hombre	38,33	
Consumo de medicamentos de control HTA	No	25,5	0,953¥
	Si	24,66	
Consumo de Tabaco	No	24,58	0,0172¥
	Si	36,16	
Consumo de Alcohol	No	24,16	0,0162¥
	Si	32	
Actividad física	No	23,66	0.1967¥
	Si	25	

Obesidad Abdominal	No	23	0,006 ¥
	Si	25,33	
Rango de Edad	35-39 años	33,33	0,05 ¥¥
	40-44 años	38,66	
	45-49 años	30,33	
	50-54 años	23,58	
	55-59 años	24,66	
	60-64 años	23,33	
Nivel de escolaridad	Ninguna - primaria	23	0,0381 ¥¥
	Secundaria	23,66	
	Técnico	29,16	
	Universidad	26,66	
Ocupación	Trabajó	30	0,0001 ¥¥
	Pensionado	23,5	
	Oficios del Hogar	21,33	
	Incapacidad permanente	30	
	No tiene trabajo	30,33	
Tipo ocupación	Manual no calificado	23,58	0,0196 ¥¥
	Manual calificado	32,66	
	Oficinista/Ventas y servicios	25,66	
	Técnico/Profesional/Gerente	30,66	
Estado Civil	Casado	23,66	0,061 ¥¥
	Unión libre	28,91	
	Viudo	21,33	
	Separado	22,83	
	Soltero	22,83	
Etnia	Negro(a)/Mulato(a)/Afrocolombiano/Afro	31,75	0,0118 ¥
	otra	23,83	
Estrato	Estrato 1 y 2	26,16	0,1067 ¥¥
	Estrato 3 y 4	23,66	
	Estrato 5 y 6	38,66	
Dominancia	Derecha	24,66	0,906 ¥¥
	Izquierda	29	
	Ambidiestra	25,83	
Clasificación IPAQ (Nivel de actividad física)	Bajo	23,5	0,0002 ¥¥
	Medio	26,33	
	Alto	37,16	
Clasificación Zung (Nivel de Depresión)	No depresión	25	0,5418 ¥¥
	Depresión leve	24,5	
	Moderada y grave	25	

Clasificación IMC	Peso normal	23,91	
	Sobrepeso	26,08	
	Obesidad	24,5	0,34 ¥¥

¥Prueba no paramétrica para comparar dos grupos independientes: Wilcoxon rank-sum (Mann-Whitney) $p < 0,05$ describe diferencias significativas

¥¥ Prueba no paramétrica para comparar dos o más grupos independientes: Kruskal Wallis $p < 0,05$ describe diferencias significativas

11.3 FUERZA PRENSIL Y POSIBLES FACTORES RELACIONADOS

A partir del análisis bivariado con el modelo lineal generalizado gamma (simple) se pudo estimar que:

Los hombres tienen 1,76 unidades (KgF) más alto el valor de la fuerza prensil en comparación con las mujeres y es un resultado estadísticamente significativo ($p=0,00$) IC 95% (1,63- 1,91)

El promedio de fuerza prensil en los participantes que no tienen escolaridad o solo estudiaron hasta el nivel de primaria es 22,94 KgF; El promedio de fuerza prensil en los que llegaron hasta la escolaridad secundaria es 1,16 unidades (KgF) más alta respecto al promedio de la fuerza de quienes no tienen ningún nivel de estudios o solo estudiaron hasta primaria; mientras que quienes estudiaron hasta un nivel técnico, y los que llegaron al nivel profesional tienen un promedio de fuerza prensil respectivamente de 1,3 y 1,22 (KgF) más alto que el promedio de fuerza del nivel de referencia. Todos los resultados anteriores fueron estadísticamente significativos.

El análisis según la ocupación estimó que el promedio de fuerza prensil en quienes se encuentran trabajando es 30,78KgF; igualmente se estimó que esta fuerza es en promedio 0,83 veces respecto al promedio de Fuerza en quienes se encuentran pensionados ($p=0,007$); y en las personas que desempeñan oficios del hogar el promedio de fuerza prensil es 0,67 veces el promedio de la fuerza prensil de los que trabajan ($p= 0,039$), para las demás categorías (incapacidad permanente y sin trabajo) no fue significativo.

De acuerdo al tipo de ocupación se pudo estimar que en aquellas personas que realizan trabajo manual no calificado, el promedio de fuerza prensil es 25,04 KgF; cuando el tipo de ocupación es Manual calificado, el promedio de fuerza prensil es 1,26 KgF más alto de los que realizan manual no calificada ($p=0,003$), así mismo, para quienes desempeñan labores como Oficinista o en Ventas y servicios, se estimó que el promedio de fuerza prensil es 1,13 unidades más alto que el promedio de fuerza prensil de los trabajadores mano de obra no calificada ($p=0,107$); y en quienes se desempeñan profesionalmente es 1,16 unidades respecto al valor promedio de fuerza prensil en la categoría referencia ($p= 0,032$).

Según la etnia se estimó que la fuerza prensil es las personas que se auto-reconocieron como negro/mulato/afrocolombiano, es en promedio 31,25KgF y al ser de otra etnia, el promedio de la fuerza prensil es 0,84 unidades respecto al promedio de la fuerza prensil promedio de la etnia negra ($p= 0,026$).

En quienes pertenecen a estratos 1 y 2, el promedio de fuerza prensil estimado fue 28,75KgF; mientras que para estratos 2 y 3 el promedio de la fuerza prensil fue 0,91 veces el promedio de los estratos más bajos ($p=0,124$); por su parte en la categoría de los estratos más altos (5 y 6), los resultados no fueron significativos ($p=0,34$).

En lo que concierne al Estado civil, se estimó que los participantes casados tienen un promedio de fuerza prensil de 26,73KgF. Los participantes que refirieron estar viudos, su promedio de fuerza prensil es 0,80 veces el promedio de la fuerza prensil de los casados ($p= 0,029$) y en aquellos que son separados, el promedio de la fuerza prensil es 0,81 veces el promedio de la fuerza prensil de la categoría referencia $p=0,085$. En quienes refirieron ser viudos no encontró asociación con significancia estadística. (Ver tabla 7)

Tabla 7. Asociación de Fuerza prensil con cada variable sociodemográfica en población con HTA, IPS Cali 2019 (análisis bivariado)

ASOCIACION DE FUERZA PRENSIL Y VARIABLES SOCIODEMOGRAFICAS				
FDER	Valor β	P>z	[95% Conf	Interval]
Sexo				
Hombre	1,76	0,000*	1,63	1,91
$\beta 0$ (Mujer)	21,61	0,000	20,66	22,60
Edad	0,98	0,001*	0,98	0,99
$\beta 0$ (34 años)	34,55	0,000	29,38	40,63
Estado Civil				
Unión libre	1,08	0,220	0,95	1,22
Viudo	0,802	0,029*	0,65	0,97
Separado	0,81	0,085*	0,63	1,02
Soltero	1,08	0,31	0,93	12,54
$\beta 0$ (Casado)	26,73	0,00	24,77	28,85
Escolaridad				
Secundaria	1,168	0,048*	1,001	1,36
Técnico	1,30	0,004*	1,08	1,55
Universidad	1,22	0,072*	0,98	1,53
$\beta 0$ (Ninguna o primaria)	23	0,000	20,00	26,32
Ocupación				
Pensionado	0,83	0,007*	0,73	0,95
Oficios del Hogar	0,67	0,000*	0,60	0,76
Incapacidad permanente	0,97	0,917	0,59	1,58
No tiene trabajo	0,99	0,913	0,86	1,13
$\beta 0$ (Trabajó)	30,78	0,000	28,52	33,23
Tipo de Ocupación				
Manual calificado	1,26	0,003*	1,083	1,48
Oficinista/Ventas y servicios	1,13	0,107*	0,97	1,33
Técnico/Profesional/Gerente	1,163	0,032*	1,01	1,33
$\beta 0$ (Manual no calificado)	25,04	0,000*	23,38	26,81
Etnia	0,84	0,026*	0,72	0,97
$\beta 0$ (Afrocolombiano)	31,25	0,000	27,14	35,99
Estrato				
Estrato 3 y 4	0,91	0,124*	0,80	1,02
Estrato 5 y 6	1,21	0,346*	0,81	1,80
$\beta 0$ (Estrato 1 y 2)	28,75	0,000	25,93	31,87

$\beta 0$: Fuerza prensil en categoría de referencia. *Asociación significativa ($p < 0,2$)

Respecto a las variables clínicas, se pudo estimar que la fuerza prensil promedio en quienes consumen medicamentos sería 1,01 unidades(KgF) más alto que la fuerza de quienes no consumen, siendo un resultado estadísticamente no significativo ($p=0,88$) IC 95% (0,83 – 1,23) (Ver tabla 8)

El promedio de la fuerza prensil en quienes consumen tabaco sería 1,23KgF mayor que el promedio de FP de quienes no consumen ($p=0,037$) IC 95% (1,01-1,49): mientras que en quienes consumen alcohol el promedio de fuerza es 0,21 veces el promedio de quienes no la consumen $p=0,004$ IC 95% (1,06 – 1,38)

En los participantes que reportaron hacer actividad física se estima que la fuerza promedio sería 1,09 KgF más alto que el promedio de FP de quienes no reportaron realizarla $p=0,105$ IC 95% (0,98- 1,21) (Ver tabla 8)

En las personas que presentan riesgo cardiovascular por obesidad abdominal el promedio de fuerza prensil es 0,88 veces el promedio de la fuerza de quienes no lo tienen $p=0,021$ IC 95% (0,79 – 0,98). (Ver tabla 8)

En los participantes que se clasificaron como nivel de actividad física bajo según el IPAQ, el promedio de la fuerza prensil estimado fue 24,82KgF; en quienes presentan nivel medio de actividad física, el promedio de la fuerza prensil fue 1,17 unidades de KgF el promedio de la fuerza de los de nivel bajo ($p= 0,007$) y en quienes se clasificaron como nivel alto se estimó un promedio de fuerza prensil 1,43 KgF más alto que el promedio de los de nivel bajo (43% mayor $p=0,000$). Para la clasificación de depresión según la escala de Zung, no se encontró asociación significativa ($p=0,93$) (Ver tabla 8)

Respecto al Índice de masa corporal (IMC) se estimó que la fuerza prensil de los participantes con peso normal es en promedio 24,92KgF; respecto a este valor, en las personas con sobrepeso el promedio de la fuerza prensil aumenta 1,13 unidades de KgF ($p= 0,066$). En personas con obesidad abdominal la estimación no fue significativa. (Ver tabla 8)

Tabla 8. Asociación de Fuerza prensil y variables clínicas en población con HTA, IPS Cali 2019 (análisis bivariado)

FUERZA PRENSIL Y VARIABLES CLINICAS				
FDER	Valor β	P>z	[95% Conf.	Interval]
Dominancia Izquierda	1,071	0,541	0,857	1,339
Ambidiestra	1,056	0,737	0,765	1,458
$\beta 0$ (Derecha)	26,837	0,000	25,400	28,35
Realiza Actividad física	1,09	0,105	0,982	1,210
$\beta 0$ (No)	25,77	0,000	23,895	27,797
Clasificación nivel actividad física IPAQ				
Medio	1,174	0,007	1,045	1,320
Alto	1,436	0,000	1,207	1,709
$\beta 0$ (Bajo)	24,824	0,000	23,317	26,427
METS(Kcal)	1,000024	0,053	0,999	1,000
$\beta 0$ ajustada a mediana 495	26,6	0,000	24,817	27,862
Nivel de Depresión				
Depresión leve	0,995	0,937	0,880	1,124
Depresión moderada o Severa	1,077	0,323	0,929	1,249
$\beta 0$ (Sin depresión)	26,606	0,000	24,158	29,301
Medicamentos	1,01	0,886	0,833	1,234
$\beta 0$ (No)	26,64	0,000	22,056	32,169
Tabaquismo	1,230	0,037	1,012	1,496
$\beta 0$ (No)	26,519	0,000	25,113	28,002
Consumo de Alcohol	1,212	0,004	1,064	1,381
$\beta 0$ (No)	25,961	0,000	24,536	27,467
Tiempo de Diagnostico (meses)	0,996	0,436	0,988	1,004
$\beta 0$ (6 meses)	27,194	0,000	25,716	28,756
Nivel TAS (mmHg)	0,996	0,153	0,992	1,001
$\beta 0$ (TAS 120)	27,424	0,000	25,902	29,035

Nivel TAD (mmHg)	0,991	0,012	0,985	0,998
$\beta 0$ (TAD 80)	26,537	0,000	25,170	27,978
Peso (centrado al promedio)	1,010	0,000	1,007	1,013
$\beta 0$ (75 Kg)	26,789	0,000	25,539	28,100
Talla (centrado al promedio)	1,024	0,000	1,020	1,029
$\beta 0$ (161 cm)	26,113	0,000	25,059	27,124
Valor de IMC (centrado al promedio)	1,004	0,400	0,993	1,015
$\beta 0$ (28)	26,907	0,000	25,520	28,370
Clasificación IMC				
Sobrepeso	1,133	0,066	0,991	1,294
Obesidad	1,070	0,350	0,927	1,235
B0 (Peso normal)	24,923	0,000	22,352	27,790
Perímetro de cintura abdominal	1,006	0,002	1,002	1,009
$\beta 0$ (Perímetro Abdominal 80 cm)	24,48	0,000	22,61	26,51
Obesidad Abdominal	0,86	0,023	0,798	0,982
$\beta 0$ (No)	28,8	0,000	26,674	31,097

$\beta 0$: Valor promedio de fuerza prensil (en KgF) en la categoría de referencia

IC 95%: Intervalo de confianza al 95%

Para el análisis bivariado de las variables cuantitativas, se crearon variables centradas de modo que permitiera establecerse el $\beta 0$. La variable edad se centró a 34 años que es el valor mínimo de la edad, el tiempo de diagnóstico a 6 meses (valor mínimo), el peso y la talla se centraron al promedio, la tensión arterial sistólica a 120 mmHg (valor de referencia establecido como punto de corte), la tensión arterial diastólica a 80mmHg y la circunferencia abdominal a 80 (valor máximo para mujeres). Con lo anterior se estimó que:

Cuando la edad de los participantes es 34 años, el promedio de la fuerza prensil es de 34,55 KgF y este promedio es 0,98 veces el valor del promedio de referencia por cada año que aumente la edad ($p=0,001$) (Ver tabla 8)

Cuando la tensión arterial sistólica es 120 mmHg, el promedio de la fuerza prensil es de 27,42 KgF y a medida que aumenta cada milímetro de mercurio, el promedio de fuerza prensil es 0,99 veces respecto al valor promedio estimado al tener 120 mmHg ($p= 0,153$). Del mismo modo, cuando la tensión arterial diastólica es 80 mmHg, el promedio de la fuerza prensil es de 26,53 KgF y con cada milímetro de mercurio que aumente la TAD, el promedio de fuerza prensil es 0,99 veces respecto al valor promedio referencia ($p=0,012$). Sin embargo, la relación entre fuerza prensil y el tiempo de diagnóstico de hipertensión no fue significativa ($p= 0,43$).

Cuando el promedio del peso de los participantes con HTA es 75Kg, el promedio de la fuerza prensil es 26,78 KgF y con cada Kilogramo de peso que aumenta, el promedio de fuerza prensil aumenta 1,01 unidades KgF ($p= 0,000$). Del mismo modo, cuando el promedio de talla de la población es 161cm, el promedio de fuerza prensil es 26,11KgF; y con cada cm de estatura que aumenta, el promedio de fuerza prensil aumenta 1,02 veces KgF ($p= 0,000$). No se encontró relación con el IMC ($p= 0,40$)

Si el registro de METS es una mediana de 495 Kiloccalorias, el promedio de fuerza prensil es 26,6 KgF y con cada Kcal que aumenta, la fuerza prensil aumenta un promedio de 1,000024 KgF ($p= 0,053$). Si el promedio de perímetro abdominal es 80 cm, el promedio de fuerza prensil es 24,48 KgF y con cada centímetro que aumente, el promedio de fuerza será mayor en 1,006063 unidades de KgF ($p= 0.002$). (Ver tabla 8)

En conclusión, a partir del análisis bivariado se estimó que la fuerza prensil en población de 34 a 64 años con hipertensión arterial se puede asociar (variables con $p<0,2$) con el sexo ($p= 0,000$), en quienes refieren realizar actividad física ($p=0,105$), en participantes que reconocieron consumo de tabaco ($p=0,037$) y alcohol ($p=0,004$), en quienes presentaron obesidad abdominal ($p=0,02$); también se encontró relación con la edad ($p=0,001$), la Tensión arterial sistólica ($p=0,153$), la Tensión arterial diastólica ($p=0,012$), el peso ($p=0,000$), la talla ($p=0,000$), los METS

(Kcal) ($p=0,053$) y la medida de perímetro abdominal en general. ($p=0,002$), nivel de actividad física según clasificación IPAQ ($p=0,00$). Igualmente se encontró asociación con el nivel de escolaridad, la ocupación y el tipo de labor, la etnia, así como para algunas categorías de las variables estado civil (casado, viudo y separado), grupos de Estrato (1-2 y 3-4) y clasificación IMC (peso normal y sobrepeso)

Para cada modelo anterior se ajustó cada variable por sexo, encontrando que independientemente si es hombre o mujer, la edad está asociada con la fuerza prensil (el promedio de fuerza prensil aumenta 1% con cada año de edad $p=0,009$), con la etnia ($p= 0,02$), el nivel de actividad física según la clasificación IPAQ ($p=0,05$), el peso ($p=0,038$), la talla ($p= 0,000$) y la tensión arterial diastólica ($p=0,043$). Igualmente continuó siendo significativo algunas categorías de ocupación, tipo de ocupación y estado civil.

Contrario a lo anterior, se encontró que tanto la asociación entre el consumo de tabaco como el consumo de alcohol con la fuerza prensil ya no era estadísticamente significativa ($p= 0,5$ y $0,9$ respectivamente), igualmente se perdió significancia para las variables TAS ($p= 0,32$), referir realizar actividad física ($p= 0,24$), la clasificación IMC ($p=0,91$), el perímetro abdominal ($p= 0,49$), su clasificación por obesidad abdominal ($p=0,95$) y los METS (Kcal) ($p=0,734$). No se halló confusión al ajustar por tiempo de evolución del diagnóstico, actividad física ni rangos de edad.

Se realizó el Análisis multivariado con la modelación lineal generalizada de gamma, la cual evaluó el comportamiento de la medida de asociación: el coeficiente (la razón de promedios) de la fuerza prensil con un modelo que contenía las variables mencionadas previamente que mostraron asociación significativa en el bivariado. En esta regresión, se encontró que, ajustando por todas las variables incluidas en el modelo, el promedio de la fuerza prensil en la población de 34 a 64 años con HTA de la Institución es 23,94 Kg F y el coeficiente de mayor peso es el Sexo (1,53) (ver tabla 9).

Tabla 9. Asociación de Fuerza prensil con variables clínicas y sociodemográficas en población con HTA, IPS Cali 2019 (modelo múltiple)

MODELO MULTIPLE					
FUERZA PRENSIL		Exp(β 1)	P>z	[95% Conf.	Interval]
Sexo		1,535	0,000	1,385	1,701
Edad		0,997	0,433	0,992	1,003
TAD		0,996	0,094	0,991	1,000
Peso		1,001	0,277	0,998	1,004
Talla		1,007	0,013	1,001	1,012
Ocupación	Pensionado	0,917	0,124	0,823	1,023
	Oficios del Hogar	0,986	0,807	0,884	1,099
	Incapacidad permanente	1,017	0,926	0,701	1,476
	No tiene trabajo	0,990	0,862	0,884	1,102
Tipo de Ocupación	Manual calificado	1,110	0,076	0,988	1,246
	Oficinista/Ventas y servicios	1,107	0,086	0,985	1,244
	Técnico/Profesional/Gerente	0,978	0,690	0,881	1,086
Estado civil	Unión libre	1,01	0,778	0,926	1,106
	Viudo	1,071	0,358	0,924	1,241
	Separado	1,044	0,612	0,881	1,237
	Soltero	1,117	0,041	1,004	1,243
Etnia	Otra	0,908	0,069	0,818	1,007
Clasificación IPAQ	Medio	1,075	0,082	0,990	1,167
	Alto	1,140	0,041	1,005	1,294
β 0		23,943	0,000	20,006	28,654
Para el análisis se utilizó la edad centrada a 34 años (valor mínimo), TAD a 80 mmHg, peso al promedio (75 Kg) y talla a 161 cm. Categorías referencia: ocupación (trabajó) tipo de ocupación (manual no calificado) Estado civil (casado) Etnia (negra/afrocolombiana) Clasificación IPAQ (bajo)					

Para determinar el mejor modelo que estime el comportamiento de la variable fuerza prensil, se empleó el método de selección de variables “BACKWARD”, es decir se tomó el modelo inicial con todas las variables y se fue eliminando una a una para probar su importancia en la explicación del modelo

Inicialmente se propuso eliminar la variable menos significativa que es estado civil y se ajustó el modelo con las demás variables, se realizó la prueba de razón de

verosimilitud que permitió comparar el modelo simple y un modelo complejo, bajo estas hipótesis:

- * Ho: Modelo simple (reduciendo variable Estado civil)
- * Ha: Modelo complejo (con todas las variables): Sexo, Edad, TAD, Peso Talla, Ocupación, Tipo de ocupación, Estado Civil, Etnia y Clasificación IPAQ

Como el valor de la prueba arrojó un $p=0,9886$, no podemos rechazar la hipótesis nula, resultado a favor del modelo simple ya que el aporte de la variable estado civil no es importante en la explicación de la fuerza prensil.

Así mismo se continuó evaluando modelos con la prueba de razón de verosimilitud, la cual al retirar las variables que no mostraban significancia: Peso ($p=0,229$) y Ocupación (solo mostraba significancia en la categoría “trabajó”) estimó que no aportaban mucho al modelo ($p= 0,75$ y $0,99$ respectivamente). Posteriormente se evaluó retirando la variable Tipo de ocupación ya que en una de sus categorías (Técnico/Profesional/Gerente) no presentaba significancia ($p= 0,477$) y la prueba de razón de verosimilitud permitió excluirla del modelo ($p=0,9357$).

El modelo que evalúa Fuerza prensil con Sexo Edad, TAD, Talla, Etnia y nivel de actividad física según el IPAQ, muestra asociaciones significativas con cada variable (tabla 10).

Tabla 10. Resultados con asociación significativa en modelo múltiple: Fuerza prensil con variables clínicas y demográficas en población con HTA, IPS Cali 2019

FUERZA PRENSIL		exp(β)	P>z	[95% Conf.	Interval]
Sexo		1,54	0,000	1,409	1,698
Edad		0,99	0,072	0,990	1,000
TAD		0,99	0,108	0,992	1,000
Talla		1,001	0,003	1,002	1,012
Etnia	Otra	0,918	0,099	0,830	1,016
Clasificación IPAQ	Medio	1,069	0,102	0,986	1,159
	Alto	1,134	0,045	1,003	1,284
β_0		25,72	0,000	22,227	29,779
IC 95%: Intervalo de confianza al 95% Para el análisis se utilizó la edad centrada a 34 años (valor mínimo), TAD a 80 mmHg, peso al promedio (75 Kg) y talla a 161 cm					

Para garantizar el principio de parsimonia, se continuaron retirando las variables con menor significancia (etnia= 0,069) y se compara mostrando que no aporta al modelo (0,6566). Progresivamente, las pruebas arrojaron que las variables siguientes no son importantes en la explicación de la fuerza prensil: Edad (p=0,6818), TAD con valor p= 0,6600, Nivel de actividad física (IPAQ) p= 0,7985 y finalmente la Talla tampoco mostro aporte al modelo (p = 0,2836), quedando solo el modelo con 2 variables Fuerza prensil y sexo, que con un p < 0,001 demostró que el aporte de "Sexo" SI es importante en la explicación de Fuera prensil (tabla 11)

Tabla 11. Modelo Final con asociación significativa para Fuerza prensil

FUERZA PRENSIL	exp(β)	P>z	[95% Conf.	Interval]
Sexo	1,54	0,000	1,409	1,698

11.4 EVALUACIÓN BONDAD DE AJUSTE DEL MODELO

Se examinó la validez global del modelo analizando si el modelo propuesto se ajustaba bien a los datos, con la evaluación de bondad de ajuste con los índices AIC (Criterio de información de Akaike) y BIC (criterio de información bayesiano).

El AIC permitió comparar el ajuste de un modelo con respecto a otro (si un modelo 1 tiene un menor AIC con respecto un segundo modelo, entonces el modelo 1 tiene un mejor ajuste con respecto al modelo 2). El BIC logró hacer comparaciones entre los dos modelos, entre menor sea este, mejor es el ajuste del modelo.

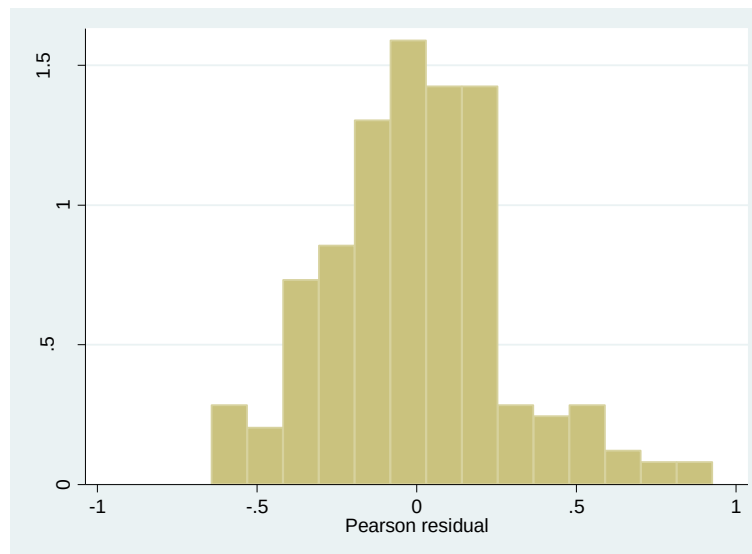
En este caso encontramos que el modelo que solo evalúa la asociación de fuerza prensil con el Sexo, tiene un AIC 1869,01 y un BIC de 1875,79, respecto al modelo compuesto por todas las variables que mostraron significancia estadística en el bivariado (sexo, edad, TAD, talla, etnia y clasificación IPAQ), el cual arrojó un AIC de 1878,712 y un BIC de 1905,825 (ver tabla 12). Esto soporta que el modelo simple es el de mejor ajuste.

Tabla 12. Prueba bondad de ajuste del modelo con AIC y BIC

Modelo	Observaciones	AIC	BIC
Con Sexo	219	1869,014	1875,792
Con 6 variables*	219	1878,712	1905,825

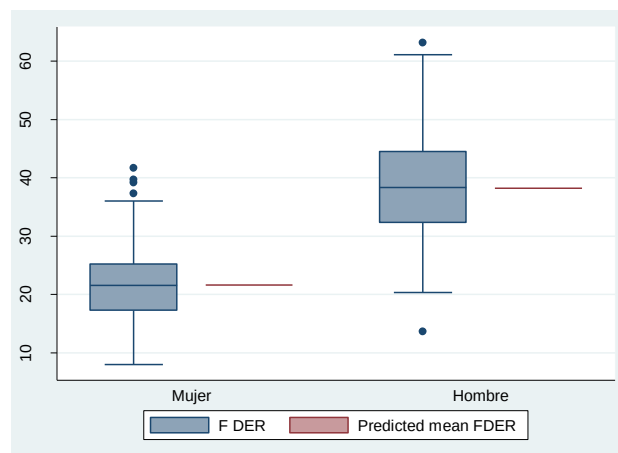
Se calcularon los valores estimados y los residuales; se graficaron los residuales de Pearson (ver figura 9) y se aplicaron las pruebas de shapiro wilks (0,0108) y t test ($t=0,000$) para definir la distribución de los mismos.

Figura 9. Residuales de Pearson



Finalmente se graficaron los valores estimados para Fuerza prensil comparando entre hombres y mujeres (modelo simple) (ver figura 10) donde se evidencia la marcada diferencia entre ambos grupos.

Figura 10. Comparación de valores estimados de Fuerza prensil por sexo



12. DISCUSIÓN

La Fuerza prensil entendida como la cantidad de fuerza isométrica que ejerce la mano al apretar y es evaluada por dinamometría bajo la unidad de medida Kilogramo-Fuerza (Kg-F) (32, 61), se ha considerado una herramienta útil para la medición del impacto de una enfermedad respecto al componente físico de la funcionalidad, así como la eficacia y la efectividad de las intervenciones en pro de la salud (28-29). A pesar que se ha estudiado en diferentes poblaciones, la literatura no ha logrado establecer un soporte de referencia general internacional debido a que sus valores pueden variar significativamente entre grupos poblacionales (30).

La fuerza prensil puede ser afectada por factores como la edad, sexo y pérdida de masa muscular por lo cual la población adulta principalmente el grupo de mayores de 60 años ha sido objeto de múltiples investigaciones (60, 62-64). Igualmente, en otros grupos del ciclo vital existe evidencia científica de que uno de los factores que más se asocia con la disminución de la fuerza prensil o de agarre es la hipertensión arterial ($P < 0,05$) (25); evidenciando que la fuerza prensil fue menor entre las personas con hipertensión en comparación con las personas sin hipertensión (63,5 vs 71,5 $p = 0.008$) (24) y estableciendo la asociación de la fuerza prensil como factor protector a factores de riesgo cardiovascular (47). Sin embargo, hasta el momento no se han reportado factores asociados a valores alterados de fuerza prensil en población con dicha patología. Por lo anterior, el propósito de esta investigación fue describir el comportamiento de la fuerza prensil en la población entre 35 y 64 años con hipertensión arterial en relación a características demográficas y clínicas.

El estudio incluyó 219 personas seleccionadas del registro de usuarios del programa de control con el fin de garantizar que la muestra fuera representativa de la población de estudio. Para evitar el sesgo de selección por no respuesta, a las personas seleccionadas fueron invitadas a participar de la investigación, recalando

que los procedimientos realizados son de carácter evaluativo y no invasivo. Todos recibieron la misma información y llenaron el mismo consentimiento informado.

En la revisión de la programación de controles se observó predominancia de grupos de edad adulta mayor; a pesar que en el ASIS de Colombia se reporta que el 7,3% (176.810) de las personas diagnosticadas con esta enfermedad estaban entre los 30 y 45 años y que la tendencia de la prevalencia muestra una pendiente creciente desde los 30 años. Esto permite concluir que, a pesar de ser diagnosticados, los grupos de edad más joven no generan la participación esperada en los programas de control.

El uso de información de las variables clínicas como: tensión arterial, tiempo de diagnóstico, se tomó de los registros clínicos de la IPS para disminuir el sesgo de memoria. Igualmente, las mediciones directas de peso, talla y perímetro abdominal evitaron errores de medición que se generan cuando los participantes intentan recordar valores tomados previamente. La única información por la que se indagó a los participantes fueron las condiciones sociodemográficas (estrato, ocupación, etnia y estado civil), las cuales representan información básica y de fácil recordación por el uso cotidiano de ellas.

Respecto a los cuestionarios empleados; el IPAQ contiene preguntas acerca del tiempo que el participante utilizó siendo físicamente activo únicamente en los siete días previos por lo cual este instrumento facilitó el recuerdo del mismo. Igualmente, la escala de depresión de Zung indaga la forma en que el participante se sintió en los últimos días.

Para controlar la mala clasificación por proceso de medición de la exposición se emplearon las mismas herramientas, los mismos evaluadores y procedimientos, lo cual implicó elaboración de un protocolo preciso para la recogida de los datos, entrenamiento adecuado de monitores de investigación, estandarización de los procesos operativos (forma de registro y codificación de los datos recogidos, uso de

instrumentos calibrados, aplicación de encuestas y desarrollo de test evaluativos validados).

Finalmente se sometió la encuesta a una prueba piloto y se realizaron los cambios requeridos para su implementación. Para las variables sociodemográficas se corroboró la información obtenida con los datos del área de registro del programa de control de HTA de la IPS, en los casos en que se encontraron incongruencias se reportaron como valores perdidos. Solo el 0,91% (2 personas) presentó dificultades con relación a seleccionar el tipo de ocupación.

Se tomó como factor de confusión la edad y el sexo. Esto debido a que, a mayor número de años de vida, menor fuerza de agarre manual, lo que se traduce en disminución de la capacidad funcional. Con referencia a la variable sexo, la evidencia científica ha demostrado que las mediciones de fuerza muscular presentan diferencias en hombres y mujeres. Por lo anterior, se decidió hacer el ajuste para estas variables.

Con los resultados obtenidos con el presente estudio se pudo estimar la mediana de fuerza prensil para hombres (38,33KgF) y mujeres (21,58 KgF) y en cada rango de edad en la población con HTA (Grupo de 35-39 años 33,33 KgF; 40-44 años: 38,66KgF; 45-49 años: 30,33KgF; 50-54 años: 23,58KgF; 55-59años: 24,66KgF y 60-64 años: 23,33KgF)), los cuales presentaron valores menores respecto a la tabla de referencia de Schlüssel (72). En lo que respecta a los factores asociados a la fuerza prensil, se estimó la relación inversa conforme a la progresión de años de edad los cuales pueden justificarse con la disminución de la masa muscular que se evidencia a partir de los 30 años (84).

Respecto a las condiciones sociodemográficas la literatura soporta que las personas de raza afrocolombiana presentan generalmente, mejor desempeño en actividades que implican cualidades físicas como fuerza y desplazamiento, dato que converge con los resultados del análisis bivariado del presente estudio, ya que en quienes se auto-reconocieron como de etnia negra/afrocolombiana se registraron mayores valores de fuerza prensil (31,75KgF) con diferencias significativas respecto a las demás categorías ($p= 0,01$). Lo anterior podría sustentarse en la

predominancia de masa magra de su composición corporal, las propiedades músculo tendinosas y los tipos de fibras musculares (McCarthy et al. 2006) (85).

Al revisar la literatura, se puede establecer que previamente no se habían tenido en cuenta factores como el estrato socioeconómico, estado civil y nivel educativo en la exploración de la relación de fuerza con los factores sociodemográficos. El presente estudio evidenció la escolaridad y el estrato socioeconómico pierden significancia al analizarse independientemente del sexo; esto probablemente podría explicarse porque la fuerza prensil representa una cualidad física que refleja la capacidad funcional y se ha relacionado principalmente a factores biológicos, condiciones físicas o actividades que permitan el entrenamiento de ésta. Por su parte, la relación hallada en el análisis bivariado en esta investigación para la ocupación (el promedio de la fuerza prensil es 17% menor en quienes se encuentran pensionados $p=0,007$; y 33% menor en las personas que desempeñan oficios del hogar respecto al promedio de la fuerza prensil de los que trabajan $p=0,039$) no había sido explorada en estudios preliminares.

El tipo de aseguramiento (seguridad social) no se constituye como variable en los participantes del estudio, dado que todos reportaron afiliación al régimen contributivo, por lo tanto, no se pudo evaluar su influencia en la fuerza prensil; el cual hasta el momento no se habían encontrado registros de estudios colombianos.

Con relación a las variables clínicas, estudios previos reportaron que la mano dominante presenta una fuerza prensil mayor en un 10% aproximadamente respecto a la no dominante (86) (87); no obstante, las diferencias no fueron estadísticamente significativas para esta investigación ($p=0,9$). Tampoco se halló relación con el consumo o no de medicamentos de control de HTA, resultado que no había sido estudiado previamente según la revisión realizada hasta el momento.

En el análisis bivariado, el consumo de tabaco y alcohol mostraron relación directa con la fuerza prensil, sugiriendo que los consumidores de estas sustancias presentaban mayor fuerza prensil, éstos resultados perdieron significancia al realizar el ajuste por sexo; al revisar las características de la población se pudo determinar que quienes habían referido dentro de sus hábitos el tabaquismo y el

consumo de alcohol, eran principalmente hombres, lo cual puede generar un efecto confusor que atribuya el efecto de incremento de la fuerza a estos hábitos cuando en realidad se ven afectados por el sexo.

La evidencia científica disponible plantea que la fuerza prensil es mayor en quienes han mostrado valores más bajos en los marcadores de riesgo cardiovascular evaluados, como la circunferencia de cintura abdominal (47), del mismo modo determinaban la hipertensión arterial como uno de los factores que se asocian con la disminución de la fuerza prensil produciendo disminución (promedio de 9,32 KgF) en comparación con la población normotensa (24). Sin embargo, en el presente estudio se encontró asociación con la tensión arterial diastólica, al ajustar por el sexo la cual genera una disminución del 1% en la fuerza prensil.

Los resultados aportados en esta investigación no logran establecer que la fuerza prensil en la población hipertensa esté influenciada por la obesidad abdominal, es decir, tener un perímetro abdominal en hombres ≥ 90 centímetros (siendo ≥ 94 centímetros indicador de exceso de grasa visceral) y en mujeres ≥ 80 centímetros (siendo ≥ 90 centímetros indicador de exceso de grasa visceral); no presentó asociación estadísticamente significativa con el cambio de la fuerza prensil después del ajuste por sexo ($p= 0,95$), ni tampoco por el tiempo de diagnóstico ($p=0,75$); ambos son factores que no se han tenido en cuenta en el análisis de investigaciones anteriores. Sería interesante revisar en esta población otros marcadores de riesgo cardiometabólico como: mayores niveles de grasa, colesterol, triglicéridos e índice aterogénico los cuales se han establecido en estudios previos (47) como factores asociados a valores reducidos de fuerza muscular en población sin HTA.

Igualmente se destacan variables que perdieron significancia al realizar el ajuste, entre ellas como referir realizar actividad física ($p=0,24$) y los METS (Kcal) ($p=0,73$); características que no generaron un aporte en la explicación de alteración en la fuerza prensil, esto puede deberse probablemente a que los participantes al referir realizar actividad física solo toman en cuenta el ejercicio deportivo y no tienen en cuenta acciones que son consideradas actividad física (ejemplo: caminar al menos 10 minutos para abordar el bus, levantar objetos pesados y excavar); por ello

además de consultar sobre la realización de la misma, se les aplicó el cuestionario IPAQ. En concordancia a lo esperado, se estimó que el nivel de actividad física establecido por la clasificación IPAQ tiene una relación directa con la fuerza prensil ($p=0,05$), esto podría explicarse, dado que la fuerza es una cualidad física que se entrena a partir de la ejecución del ejercicio físico frecuente y que el cuestionario genera unas preguntas específicas que se enfocan a conocer el tiempo que destinó a estar activo en los últimos siete días según la ejecución de actividades específicas.

Respecto a la relación de depresión con la fuerza prensil los hallazgos en la literatura son divergentes; en el estudio no se encontró asociación con la misma, aún antes del ajuste ($p=0,93$). Para futuros estudios se podría contar con grupos comparativos entre personas diagnosticadas previamente para descartar sesgos que pueda generar el instrumento.

En convergencia con los resultados revisados, factores antropométricos como la talla y el peso se encontraron relacionados con la fuerza prensil ($p= 0,00$ para ambos); en contraste con el IMC que no evidenció relación ($p=0,91$); respecto a este último se presenta controversia en aportes de investigaciones previas, en algunos resultados se reportan asociación (32,41) mientras en otros la asociación para el IMC no fue estadísticamente fuerte (88).

A pesar de los hallazgos de asociación de la fuerza prensil con HTA con múltiples variables, este estudio evidenció la variable sexo como factor principal y definitivo ante alteración de la fuerza prensil o de agarre ($p=0,00$); demostrando que los hombres para todos los grupos de edad presentan una mayor fuerza prensil que las mujeres, lo cual podría soportarse biológicamente por la mayor composición de fibras musculares en los hombres (77), y que en las mujeres existe influencia por cambios hormonales que pueden alterar las cualidades de desempeño físico (31).

Debido a la naturaleza transversal de este estudio, los resultados deben interpretarse con cautela, ya que corresponden a estimaciones. Es necesario hacer más estudios acerca de las asociaciones entre las medidas antropométricas, realizar estudios de seguimiento para ver cambios en el tiempo en la misma población con HTA. Igualmente se podría evaluar la eficacia de intervenciones con

actividad física programada, o replicar la investigación a nivel poblacional e incluir población sin HTA o con condición de discapacidad para determinar diferencias existentes utilizando diseños como casos y controles o cohortes.

A pesar que los resultados de la presente investigación atribuyen principalmente al sexo como factor asociado a la fuerza prensil, no se deben omitir los hallazgos respecto a la influencia (aunque en menor proporción) de factores como la edad, TAD, talla, etnia y clasificación IPAQ que se establecen como aportes del estudio. En la práctica clínica, la medición de fuerza prensil a través de dinamometría ha sido un factor importante en la predicción de mortalidad y discapacidad a largo plazo (14,17, 22, 24), en nuestro país aún no se constituye una evaluación frecuente, pero con el respaldo hallado en la literatura y los posibles temas a explorar en esta área se puede sugerir como una herramienta en los programas de control desde los primeros niveles de atención.

13. CONCLUSIONES

A partir de un estudio previo que brindó información de la condición de salud de una población en riesgo por medio de la medición de su capacidad funcional, se desarrolló una investigación transversal analítica que exploró la asociación-entre los factores demográficos (estado civil, nivel educativo, estrato socioeconómico, ocupación y etnia) y clínicos (valores de tensión arterial TAS/TAD, Tiempo de diagnóstico con la enfermedad, comorbilidades, peso, talla, IMC, perímetro abdominal, depresión, actividad física, tabaquismo y consumo de alcohol) con la alteración en la fuerza prensil o de agarre en personas con diagnóstico de hipertensión arterial.

La población entre 35 a 64 años con diagnóstico de HTA de una IPS de Santiago de Cali evaluada en el presente estudio se caracteriza por tener una mediana de edad de 57 años (RIQ 11) con predominio del grupo entre los 60 y 64 años

(40,18%); principalmente son mujeres, quienes no se reconocieron en una etnia específica, con nivel de escolaridad secundaria, que se encuentran trabajando, en su mayoría en actividades manuales no calificadas, casadas, pertenecientes a estrato medio bajo (estrato 3) y con aseguramiento en el régimen contributivo.

Respecto a las variables clínicas se estimó que la población había sido diagnosticada con HTA en una mediana de 7 meses (RIQ 6), en su mayoría no consumen tabaco ni alcohol, pero si consumen medicamentos para el control de la HTA, presentan dominancia diestra, refieren realizar actividad física, aunque fueron clasificados con nivel bajo de actividad física según el IPAQ y con depresión leve según la escala Zung. Los registros de tensión arterial presentaron una mediana de 120mm Hg (RIQ 10) para la tensión sistólica y una media de $78,17 \pm 8,23$ mmHg para la tensión diastólica. En cuanto a los datos antropométricos se estimó una mediana de 71 Kg (RIQ 20) para el peso y 93,5 cm (RIQ 18) para el perímetro abdominal; mientras que la talla presentaba un promedio de $1,612 \pm 0,089$ m; se resalta que la mayor proporción de los participantes se clasificaron con sobre peso según la clasificación de su IMC.

A partir de las mediciones de dinamometría, se estableció que en la población de estudio presenta una mediana de 24,67 KgF (RIQ 15) con 21,58KgF para mujeres y 38,33KgF para hombres. No se encontró diferencias significativas para los resultados de la mano derecha y los de la izquierda, así como tampoco entre quienes tenían dominancia diestra, izquierda o ambidiestra

El análisis de la fuerza prensil respecto a cada una de las variables sociodemográficas y clínicas permitió estimar asociaciones directas entre la fuerza prensil y el sexo, el consumo de tabaco y alcohol, la talla, el peso, la ejecución de actividad física y sus METS (Kcal); también se asoció con el nivel de escolaridad, la ocupación y el tipo de labor, la etnia, así como para algunas categorías de las variables estado civil (casado, viudo y separado), grupos de estrato (1y 2, 3 y 4) y clasificación IMC (peso normal y sobrepeso). Por otro lado, se estimaron

asociaciones inversas con quienes presenta obesidad abdominal, con el aumento de la edad, los niveles de TAS y TAD; mientras que no se encontró asociación con el tiempo de diagnóstico de la HTA, el IMC, la clasificación de depresión según la escala de Zung, ni la dominancia.

Independientemente del sexo, la fuerza prensil en población de 35 a 64 años con diagnóstico de HTA se ve asociado con Edad, TAD, talla, etnia y nivel de actividad física según el IPAQ,

El tipo de estudio no permite extrapolar los resultados más allá del nivel institucional. Se sugiere continuar el estudio realizándolo a nivel poblacional ya que, en Colombia, no se han encontrado estudios enfocados a este tipo de análisis en la población con HTA.

La fuerza prensil debe ser considerada una medida rutinaria como los signos vitales ya que a partir de él se han establecido relaciones con condiciones de salud y es un determinante de la capacidad física funcional. El instaurar esta medición como medida de seguimiento en el control de enfermedades crónicas permitiría identificar tempranamente las limitaciones en la capacidad funcional y a futuro, la aparición de la condición de discapacidad.

Este proyecto resalta la importancia de la formación de profesionales de Fisioterapia en la Maestría en Epidemiología en el diseño y ejecución de estudios analíticos de la situación de salud de población con enfermedades crónicas no transmisibles como lo es la hipertensión arterial, estudiando condiciones físicas relacionadas con el movimiento humano y su independencia como lo es la capacidad funcional, generando la información necesaria para la toma de decisiones y planificación en programas de control de hipertensión arterial en los prestadores de los servicios de salud.

Igualmente se resalta el trabajo en cadena de estudiantes de Maestría en Salud Pública y Epidemiología quienes desarrollaron en la misma población diferentes

investigaciones la cual de manera simultánea aportan conocimiento en las disciplinas de formación, lo que es coherente con los procesos de atención en salud que se adelantan de manera interdisciplinaria para potenciar la formación y generación de conocimiento.

La información acerca de los factores que se encontraron asociados a la fuerza prensil en población con diagnóstico de hipertensión arterial, permitirá a la Institución Prestadora de Servicios de Salud la consideración de toma de decisiones relacionadas con la salud individual y colectiva, así mismo, desarrollar estrategias de abordaje integral de modo que pueda intervenir tempranamente en esta población teniendo en cuenta áreas que probablemente no se habían considerado previamente. Igualmente sugerir implementar en los programas de control de HTA herramientas en pro de mejorar la capacidad funcional desde ese componente físico.

14. BIBLIOGRAFÍA

1. World Health Organization. A Global Brief of Hypertension: silent killer, global public health crisis. World Health Day 2013. Report, 1-39. 2013. Geneva, Switzerland, WHO
2. Corella D, Ordovás, J, Genes. Dieta y Enfermedades Cardiovasculares. Revista Investigación y Ciencia 2007; 74-83. Disponible en: http://www.investigacionyciencia.es/Archivos/11-07_Ordovas.pdf.
3. Schargrodsky H, Champagne BM, et al. CARMELA: assessment of cardiovascular risk in seven Latin American cities. Am J Med. 2008; 121:58-65.
4. Ministerio de Salud y Protección Social. Análisis de Situación de Salud, Colombia. Directora de Epidemiología y Demografía 2016
5. Ministerio de Salud y protección Social. Dirección de Epidemiología y Demografía. Grupo ASIS. Análisis de Situación de Salud (ASIS) Cali 2017. [Internet]. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/ED/PS/P/asis-nacional-2017.pdf>
6. Ministerio de Salud y Protección Social. Análisis de Situación de Salud, Cali. Directora de Epidemiología y Demografía 2016
7. Ministerio de Salud y Protección Social. RIPS SISPRO. Santiago de Cali. 2016
8. Alcaldía de Santiago de Cali. Cali en cifras 2015. Departamento Administrativo de Planeación. link: <https://planeacion.cali.gov.co/caliencifras/Documentos%20pdf/Caliencifras2015.pdf>
9. Peñaloza, R et al. Carga de enfermedad Colombia 2010. Bogotá : Editorial Pontificia Universidad Javeriana, 2014 Disponible en: <http://www.javeriana.edu.co/documents/12789/4434885/Carga+de+Enfermedad+Colombia+2010.pdf/e0dbfe7b-40a2-49cb-848e-bd67bf7bc62e>
10. Instituto Nacional de Salud, Observatorio Nacional de Salud, Quinto Informe ONS: carga de enfermedad por enfermedades crónicas no transmisibles y discapacidad en Colombia. Disponible en: www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=10169&Itemid=41167&lang=en. Consultado en 16.05-01
11. Instituto Nacional de Salud, Observatorio Nacional de Salud, Quinto Informe

ONS: carga de enfermedad por enfermedades crónicas no transmisibles y discapacidad en Colombia. Disponible en: www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=10169&Itemid=41167&lang=en. Consultado en 16.05-01

12. Sispro; Dirección de Epidemiología y Demografía; análisis propios de la Subdirección de Enfermedades No Transmisible.
13. Cuenta de Alto Costo. Situación de la Enfermedad Crónica en Colombia. Bogotá, D.C, 2014.
14. Afilalo J, Eisenberg MJ, Morin JF, Bergman H, Monette J, Noiseux N, et al. Gait speed as an incremental predictor of mortality and major morbidity in elderly patients undergoing cardiac surgery. *J Am Coll Cardiol* [Internet]. 2010;56(20):1668–76. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jacc.2010.06.03942>.
15. Artero EG, Lee DC, Ruiz JR, Sui X, Ortega FB, Church TS, et al. A prospective study of muscular strength and all-cause mortality in men with hypertension. *J Am Coll Cardiol* [Internet]. 2011;57(18):1831–7. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0735109711006218>.
16. Mainous III A, Tanner R, Anton S, Jo A. Grip Strength as a Marker of Hypertension and Diabetes in Healthy Weight Adults. 2015;344(6188):1173
17. Sallinen J, Stenholm S, Rantanen T, Heliövaara M, Sainio P, Koskinen S. Hand-grip strength cutpoints to screen older persons at risk for mobility limitation. *J Am Geriatric Soc* 2010; 58 (9): 1721-6.
18. Triana, H. Ramírez R. Asociación de la fuerza muscular con marcadores tempranos de riesgo cardiovascular en adultos sedentarios. *Endocrinología Nutrición*. 2013;60(8):433---438
19. Ruiz JR, Sui X, Lobelo F, et al. Association between muscular strength and mortality in men: prospective cohort study. *BMJ*. 2008;337:a439.
20. Silventoinen K, Magnusson PK, Tynelius P, Batty GD, Rasmussen F. Association of body size and muscle strength with incidence of coronary heart disease and cerebrovascular diseases: a population-based cohort study of one million Swedishmen. *Int J Epidemiol*. 2009;38:110–118
21. Artero EG, Ruiz JR, Ortega FB, et al. Muscular and cardiorespiratory fitness are independently associated with metabolic risk in adolescents: the HELENA study. *Pediatric Diabetes*. 2011; 12:704–712.

22. Grontved A, Ried-Larsen M, Moller NC, Kristensen PL, Froberg K, Brage S, Andersen LB. Muscle strength in youth and cardiovascular risk in young adulthood (the European Youth Heart Study). *Br J SportsMed*. 2015;49:90-94. doi: 10.1136/bjsports-2012- 091907

23. Timpka S, Petersson IF, Zhou C, Englund M. Muscle strength in adolescent men and risk of cardiovascular disease events and mortality in middle age: a prospective cohort study. *BMC Med*. 2014;12:62. doi: 10.1186/1741-7015-12-62.

24. Stenholm S, Tiainen K, Rantanen T, Sainio P, Heliövaara M, Impivaara O, et al. Long-term determinants of muscle strength decline: Prospective evidence from the 22-year Mini-Finland follow-up survey. *J Am Geriatr Soc*. 2012;60(1):77–85.

25. Mainous III A, Tanner R, Anton S, Jo A. Grip Strength as a Marker of Hypertension and Diabetes in Healthy Weight Adults. 2015;344(6188):1173

26. Buford TW. Hypertension and Aging. *Ageing Res Rev* [Internet]. 2016;26:96–111. Available from: <https://www.ncbi-nlm-nihgov.proxy.lib.uwaterloo.ca/pmc/articles/PMC4768730/pdf/nihms-758257.pdf>

27. Balzi D, Lauretani F, Barchielli A, Ferrucci L, Bandinelli S, Buiatti E, et al. Risk factors for disability in older persons over 3-year follow-up. *Age Ageing* [Internet]. 2010;39(1):92–8. Available from: <https://academic.oup.com/ageing/article-lookup/doi/10.1093/ageing/afp209>

28. Guyatt GH, Juniper EF, Walter SD, Griffith LE, Goldstein RS. Interpreting treatment effects in randomized trials. *BMJ*. 1998;316:690–693. doi: 10.1136/bmj.316.7132.690.

29. Alonso J. La medida de la calidad de vida relacionada con la salud en la investigación y la práctica clínica. *Gac Sanitaria*, 12 (2000), pp. 163-7

30. Werle S, Goldhahn J, Drerup S, Simmen B, Sprott H, Herren D. Age- and gender-specific normative data of grip and pinch strength in a healthy adult swiss population. *The Journal of Hand Surgery* 2009; 34E (1):76-84.

31. Guede Rojas, F. Fuerza prensil de mano y su asociación con la edad, género y dominancia de extremidad superior en adultos mayores autovalentes insertos en la comunidad. *RevMed Chile* 2015; 143: 995-1000

32. Gómez-Londoño C, González Correa CH. fuerza de presión manual y correlación con indicadores antropométricos y condición física en estudiantes universitarios. *Rev. Biosalud.* 2012; 11(2): 11-19.
33. Spruit MA, Sillen MJ, Groenen MT, et al. New normative values for handgrip strength: results from the UK Biobank. *J Am Med Dir Assoc* 2013; 14:775; e5-e11
34. Kenny RA, Coen RF, Frewen J, et al. Normative values of cognitive and physical function in older adults: findings from the Irish longitudinal study on aging. *J Am Geriatr Soc* 2013; 61:S279–S290.
35. Ploegmakers JJW, Hepping AM, Geertzen JHB, et al. Grip strength is strongly associated with height, weight, and gender in childhood: a cross sectional study of 2241 children and adolescents providing reference values. *J Physiother* 2013; 59:255–261.
36. Ramlagan S, Pelzer K, Phaswana-Mafuya N. Hand grip strength and associated factors in noninstitutionalized men and women 50 years and older in South Africa. *BMC Res Notes* 2014; 7:8.
37. Yorke AM, Curtis AB, Shoemaker M, et al. Grip strength values stratified by age, gender, and chronic disease status in adults aged 50 years and older. *J Geriatr Phys Ther* 2015. (in press)
38. Bohannon RW. Muscle strength: clinical and prognostic value of hand-grip dynamometry. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care.* 2015;18(5):465-70
39. Sallinen J, Stenholm S, Rantanen T, Heliövaara M, Sainio P, Koskinen S. Hand-grip strength cut points to screen older persons at risk for mobility limitation. *J Am Geriatr Soc* 2010; 58 (9): 1721-6.
40. Valladares, R. Relación de la fuerza muscular y funcionalidad física y mental en el adulto mayor hospitalizado en un tercer nivel de atención. (2017) Maestría thesis en Ciencias de Enfermería. Facultad de Enfermería. Universidad Autónoma de Nuevo León. 11 septiembre 2018. Disponible en <http://eprints.uanl.mx/14466/1/1080252245.pdf>
41. Cano C., Borda M, Reyes C, Arciniegas A, Samper R. Evaluación de factores asociados al estado funcional en ancianos de 60 años o más en Bogotá, Colombia. *Biomédica*, 37, 57-65. 2017. Disponible en: <https://doi.org/10.7705/biomedica.v37i1.3197>
42. Mancilla, E. Ramos, S. Morales P. Fuerza de prensión manual según edad, género y condición funcional en adultos mayores chilenos entre 60 y 91 años. *RevMed Chile* 2016; 144: 598-603

43. Teo KK, Rangarajan S, Lopez-Jaramillo P, Avezum A, Orlandini A, et al. Prognostic value of grip strength: findings from the Prospective Urban Rural Epidemiology (PURE) study. *The Lancet*. 2015;386(9990):266–73
44. Sasaki, Hideo. Grip Strength Predicts Cause-Specific Mortality in Middle-Aged and Elderly Persons. *The American Journal of Medicine* ,Volume 120 , Issue 4 , 337 – 342
45. C Ji, L Zheng, R Zhang, Q Wu, Y Zhao Handgrip streng this positively related to blood pressure and hypertension risk: results from the National Health and nutrition examination survey- Lipids in Health and Disease, 2018
46. Bustos Viviescas, Brian & Rodriguez Acuña, Leidy & Acevedo Mindiola, Andres & Novoa, Jose & Luna, Luis & Zapata, Rafael. (2017). Asociación entre la fuerza prensil de la mano y la presión arterial en sujetos aparentemente sano de la ciudad de cúcuta. 10.13140/RG.2.2.24878.00322
47. Ramírez Vélez, R., & Pinilla Díaz, J. C. Asociación de la fuerza prensil y factores de riesgo cardiovascular en estudiantes sedentarios de una institución universitaria. Disponible en <http://hdl.handle.net/11634/4260>
48. HR Triana-Reina, R Ramírez-Vélez. Association of muscle strength with early markers of cardiovascular risk in sedentary adults. *Endocrinología y Nutrición* (English Edition), 2013
49. Cano C., Borda M, Reyes C, Arciniegas A, Samper R. Evaluación de factores asociados al estado funcional en ancianos de 60 años o más en Bogotá, Colombia. *Biomédica*, 37, 57-65. 2017. Disponible en: <https://doi.org/10.7705/biomedica.v37i1.3197>
50. Barbosa BR, Almeida JM de, Barbosa MR, Rossi Barbosa LAR. Avaliação da capacidade funcional dos idosos e fatores associados à incapacidade. *Cien Saude Colet* [Internet]. 2014;19(8):3317-25. Disponible en: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232014000803317&lng=pt&tlng=pt.
51. Cott, C. et al. The Movement Continuum Theory of Physical Therapy. *Physiotherapy Canada* (1995). Vol 47, 2, 87-95.
52. Hislop, H. The Not-So-Impossible dream. *Physical Therapy*, 1975; Vol 55, (10), p. 1069-1080.
53. Organización mundial de la Salud. Clasificación internacional del funcionamiento, de la discapacidad y de la salud: 2001 Geneva: OMS 2001.

54. Ministerio de Salud de Colombia. Modelo Integral Atención salud- Rutas integrales de atención para enfermedades crónicas no transmisibles.
55. Ministerio de Salud y Protección Social. Rutas integrales de atención en salud (RIAS) para la hipertensión arterial.
56. Wagner P. Fisiopatología de la hipertensión arterial. AnFacmed. 2010;71(4):225-9.
57. Whelton PK. Guideline for the prevention, detection, evaluation, and management of high blood pressure in adults: a report of the American College of Cardiology 2017
58. Barrera L. Comment on the 2017 ACC/AHA interventions for high blood pressure with particular reference to middle- and low-income countries. Eur J Prev Cardiol. 2018;25(9):902-5.
59. Williams B, Mancia G, Spiering W, Agabiti Rosei E, Azizi M, Burnier M, et al. 2018 ESC/ESH Guidelines for the management of arterial hypertension. Eur Heart J. 2018;39(33):3021-104.
60. Ministerio de salud y protección social. Encuesta Nacional de Salud, Colombia 2007.
61. Instituto Nacional de Salud, Observatorio Nacional de Salud, Quinto Informe ONS: carga de enfermedad por enfermedades crónicas no transmisibles y discapacidad en Colombia. Disponible en: www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=10169&Itemid=41167&lang=en. Consultado en 16.05-01
62. Lim SS, Vos T, Flaxman AD, Danaei G, et al. A comparative risk assessment of burden of disease and injury attributable to 67 risk factors and risk factor clusters in 21 regions, 1990-2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. Lancet. 2012;380(9859):2224-60
63. Quino-Ávila Aura Cristina, Chacón-Serna Magda Juliette. Capacidad funcional relacionada con actividad física del adulto mayor en Tunja, Colombia. Horiz. sanitario [revista en la Internet]. 2018 Abr [citado 2018 Oct 07]; 17(1):59-68. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-74592018000100059&lng=es. <http://dx.doi.org/10.19136/hs.a17n1.1870>
64. Fortuno Godes J. Medida de la capacidad funcional y la calidad de vida relacionada con la salud de un grupo de personas mayores que llevan acabo

- un programa de caminatas: estudio piloto. Rev esp Ger Gerontol.2011. 46: 147_150.
65. Organización Mundial de la Salud. Información general sobre la hipertensión en el mundo. Día Mundial de la Salud. Ginebra. Disponible en:http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/87679/who_dco_whd_2013.2_spa.pdf;jsessionid=
 66. Ahlqvist A, Nyfors H, Suhonen R. Factors associated with older people's independent living from the viewpoint of health and functional capacity: a register-based study. Nurs Open [Internet]. 2016;3(2):79–89. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5047332/>
 67. Morley JE, Argiles JM, Evans WJ, Bhasin S, Cella D, Deutz NE, et al. Nutritional recommendations for the management of sarcopenia, 2014
 68. Syddall H, Cooper C, Martin F, Briggs B, Saye A. Is grip strength a useful single marker of frailty? Age and ageing 2003; 32 (6): 650-6.
 69. Angst F, Drerup S, Goldhahn J. Prediction of grip and key pinch strength in 978 healthy subjects. BMC Musculoskelet Disord 2010; 11: 94-9.
 70. Massy-Westropp N, Gill T, Taylor A, Bohannon R, Hill C. Hand Grip Strength: Age and gender stratified normative data in a population-based study. BMC Research Notes 2011; 4: 127-31.
 71. Guideline modelo Smedley Hand Dynamometer III.2000
 72. Schlüssel MM, dos Anjos LA, de Vasconcelos MT, Kac G. Reference values of hand grip dynamometry of healthy adults: A population-based study. Clin Nutr. 2008; 27(4): 601-607
 73. Curcio, C. Gómez J F. Fuerza de agarre de los adultos mayores de los centros día del municipio de manizales. Rev. Asoc. Colomb. Gerontol. Geriatr. Vol. 19 No. 4 / 2005
 74. Yorke A, Curtis A, Shoemaker M, Vangsnes E. Grip Strength Values Stratified by Age, Gender, and Chronic Disease Status in Adults Aged 50 Years and Older. J. Geriatr Phys Ther 2015; 00: 1-7.
 75. Mathiowetz V, Kashman N, Volland G, Weber K, Dowe M, Rogers S. Grip and pinch strength: normative data for adults. Arch Phys Med Rehabil 1985; 66 (2): 69-74.

76. Daly R, Rosengren B, Alwis G, Ahlborg H, Sernbo I, Karlsson M. Gender-specific age-related changes in bone density, muscle strength and functional performance in the elderly: a 10 year prospective population-based study. *BMC Geriatrics* 2013; 13: 71-9.
77. Kallman D, Plato C, Tobin J. The Role of Muscle Loss in the Age-Related Decline of Grip Strength: Cross-Sectional and Longitudinal Perspectives. *Journal Of Gerontology* 1990; 45 (3): M82-8.
78. Giraldo et al. Fuerza de agarre en hombres ancianos ambulatorios. *Asoc. Colomb. Gerontol. Geriatr.* Vol. 17 No. 1 - 2003 455
79. Sociedad Internacional para el Avance de la Cineantropometría. Normas Internacionales para la Valoración Antropométrica. 2001
80. Zung WW. A self-report depression scale. *Arch Gen Psychiatry* 1965;12:63-70.
81. Meeus M, Van Eupen I, Willems J, Kos D, Nijs JO. Is the International Physical Activity Questionnaire-Short Form (IPAQ-SF) valid for assessing physical activity in chronic fatigue syndrome? *Disabil Rehabil.* 2011;33:9-16. <https://doi.org/10.3109/09638288.2010.483307>
82. Manzini, J. Declaración de Helsinki: principios éticos para la investigación médica sobre sujetos humanos (2000). Scientific Electronic Library Online - Chile. Recuperada en Noviembre 15, 2012, del sitio Web temoa : Portal de Recursos Educativos Abiertos (REA) en <http://temoa.tec.mx/es/node/558289>
83. Ministerio de Salud y Protección Social Guía de práctica clínica (GPC) para la prevención, diagnóstico y tratamiento del sobrepeso y la obesidad en adultos. Guía No.52. 2016
84. Thompson D. Aging and sarcopenia. *J Musculoskelet Neuronal Interact* 2007; 7 (4): 344-5.
85. McCarthy, J.; Hunter, G.; Larson-Meyer, D.; Bamman, M.; Landers, K.; Newcomer, B. 2006. Ethnic differences in triceps surae muscle-tendon complex and walking economy. *J Strength Cond Res.* 20(3):511-8.
86. Betchol C. Hangrip test. Use of the dynamometre with adjustable handle spacing. *Bone Jointsurg.* 1954

87. Torres Coscoyuela, M. Estudio dinamométrico de la mano y le pulgar. 1999. Revista Ortopedia y traumatología 43:321.
88. Lugo K. relación entre composición corporal y fuerza prensil en docentes de la facultad de ciencias de la pontificia Universidad Javeriana. ciencias médicas y de la salud. 2017

15. ANEXOS

15.1 ANEXO 1: FORMATO DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

Código: _____

Fecha: ____ / ____ / ____

1. ENCUESTA INFORMACIÓN DEMOGRÁFICA

1. ¿Cuántos años tiene? (edad en años cumplidos): _____

2. Sexo:

Hombre _____

Mujer _____

3. Escolaridad:

¿Cuál fue el último año de estudio que aprobó?

Ninguno _____

Primaria _____

Secundaria _____

Técnico _____

Universidad _____

último año cursado _____

último año cursado _____

último semestre cursado _____

último semestre cursado _____

4. Ocupación:

¿En qué ocupó la mayor parte del tiempo la semana pasada?

Trabajó _____

Buscó trabajo _____

Estudió _____

Realizó oficios del hogar _____

Se encuentra Pensionada(o) _____

Rentista _____

Tiene Incapacidad permanente _____

Otro _____

No tiene trabajo _____

No recuerda _____

5. Tipo de Ocupación

En su trabajo actual, ¿qué cargo desempeña? _____

6. Estado Civil:

¿Cuál es el estado civil actual?

Casada(o) _____
Unida(o) _____
Separada(o) _____
Viuda(o) _____
Soltera(o) _____

7. De acuerdo con su cultura, pueblo o rasgo físicos, es o se reconoce como parte de alguna de las siguientes etnias:

Indígena _____
Gitano(a)/Rom _____
Raizal del archipiélago _____
Palenquero(a) de San Basilio _____
Negro(a)/Mulato(a)/Afrocolombiano/Afrodescendiente _____
Ninguna de las anteriores _____

8. Estrato socio Económico: 1____ 2____ 3____ 4____ 5____ 6____

9. Tipo de aseguramiento:

¿Está afiliado o es beneficiario de una entidad del Sistema de Seguridad Social en salud?

EPS (Contributivo) _____
EPS (Subsidiado) _____
Especial (Fuerzas militares/ Ecopetrol, Universidades públicas) _____
No está afiliado(a) _____
No sabe _____

2. INFORMACIÓN CLÍNICA

2.1 Información para consultar al participante:

1. ¿Consume medicamentos para el control de la tensión arterial? SI___NO___
2. ¿Fuma?: SI___NO___
3. ¿Consume alguna bebida alcohólica?: SI___NO___
4. ¿Realiza algún tipo de actividad física / deportiva? SI___NO___
5. ¿Cuál mano emplea más y tiene más destreza para realizar actividades?
(Dominancia de mano): Derecha___ Izquierda___ Ambas___

2.2 Revisión de datos del registro institucional

De acuerdo con el registro del programa de control de presión arterial y a la ficha de control de cada usuario, revisar y registrar los siguientes datos:

6. Tiempo de diagnóstico con la enfermedad hipertensiva: ___ Años
7. Último registro de tensión arterial sistólica: ___ mmHg.
8. Último registro de tensión arterial diastólica: ___ mmHg.

2.3 Mediciones Antropométricas (según normas de la Sociedad Internacional para el Avance de la Cineantropometría, 2001)

9. Peso: ___ Kg

Se debe cerciorarse que la balanza se encuentre en el cero, luego el participante se para sin zapatos en el centro del platillo, distribuyendo el peso por igual sobre ambos apoyos, brazos paralelos al cuerpo sin sostenerse con ellos durante la medición, tronco erguido y mirada al frente.

10. Talla: ___ cm

Posicionar contra el tallímetro a la persona a evaluar en posición erecta, sin calzado, con los miembros superiores a ambos lados del cuerpo, las palmas y dedos de las manos relajados hacia abajo en bipedestación, con el peso distribuido equitativamente en ambos pies. El evaluador debe apoyar la tabla firmemente sobre el Vertex (Porción más superior de la cabeza cuando el plano de Frankfort está alineado horizontalmente) aplastando el pelo tanto como sea posible. El evaluador debe cerciorarse que los pies no se despeguen del suelo y que la posición de la cabeza se mantenga en el plano Frankfort. La medición se toma al final de una profunda espiración.

11. IMC: ___

Se calcula a partir de la fórmula: peso en kg/(talla en metros)²



12. Perimetro abdominal ____ cm

Con ayuda de la cinta métrica de 2m de largo se tomará la circunferencia de cintura. El sujeto permanecerá de pie con los brazos cruzados a través del tórax. La circunferencia de cintura se localizará en el menor perímetro del abdomen entre el borde costal y la cresta iliaca al final de la espiración, realizando la lectura frente o ligeramente lateral al sujeto

3. FUERZA DE AGARRE MANUAL (DINAMOMETRÍA)

Ubique al participante en posición de pie con la espalda recta; el hombro aducido y en rotación neutral; el codo flexionado a 90 °; el antebrazo en posición neutral; y la muñeca en posición neutral. Ubique el dinamómetro en posición horizontal y paralelo al antebrazo, pida al participante que sujete el dinamómetro ubicando el pulgar en la barra de agarre proximal y los dedos II, III IV y V en la barra distal, El dinamómetro fue adaptado a la longitud de la mano de manera que formara un ángulo de 90 entre la I y II falange. Pida un apretón con la mayor cantidad de fuerza que pueda aplicar, registre según la escala de kilogramos. Permita que el sujeto descanse 3 minutos para realizar la segunda medición. Repita el mismo procedimiento para la tercera y última medida de fuerza manual.

Registre los datos a continuación:

Mano Derecha: **Intento 1:** ____ **Intento 2:** ____ **Intento 3:** ____

Mano Izquierda: **Intento 1:** ____ **Intento 2:** ____ **Intento 3:** ____

4. CUESTIONARIO INTERNACIONAL DE ACTIVIDAD FÍSICA

Estamos interesados en saber acerca de la clase de actividad física que la gente hace como parte de su vida diaria. Las preguntas se referirán acerca del tiempo que usted utilizó siendo físicamente activo(a) en los últimos 7 días. Por favor responda cada pregunta aún si usted no se considera una persona activa. Por favor piense en aquellas actividades que usted hace como parte del trabajo, en el jardín y en la casa, para ir de un sitio a otro, y en su tiempo libre de descanso, ejercicio o deporte.

Piense acerca de todas aquellas actividades vigorosas que usted realizó en los últimos 7 días. Actividades vigorosas son las que requieren un esfuerzo físico fuerte y le hacen respirar mucho más fuerte que lo normal. Piense solamente en esas actividades que usted hizo por lo menos 10 minutos continuos.

1. Durante los últimos 7 días, ¿Cuántos días realizó usted actividades físicas vigorosas como levantar objetos pesados, excavar, aeróbicos, o pedalear rápido en bicicleta?

_____ días por semana.

☐ Ninguna actividad física vigorosa. Pase a la pregunta 3

2. ¿Cuánto tiempo en total usualmente le tomó realizar actividades físicas vigorosas en uno de esos días que las realizó?

_____ horas por día

_____ minutos por día

☐ No sabe/No está seguro(a)

Piense acerca de todas aquellas actividades moderadas que usted realizó en los últimos 7 días. Actividades moderadas son aquellas que requieren un esfuerzo físico moderado y le hace respirar algo más fuerte que lo normal. Piense solamente en esas actividades que usted hizo por lo menos 10 minutos continuos.

3. Durante los últimos 7 días, ¿Cuántos días hizo usted actividades físicas moderadas tal como cargar objetos livianos, pedalear en bicicleta a paso regular, o jugar dobles de tenis? No incluya caminatas.

_____ días por semana

☐ Ninguna actividad física moderada. Pase a la pregunta 5

4. Usualmente, ¿Cuánto tiempo dedica usted en uno de esos días haciendo actividades físicas moderadas?

_____ horas por día

_____ minutos por día

☐ No sabe/No está seguro(a)

Piense acerca del tiempo que usted dedicó a caminar en los últimos 7 días. Esto incluye trabajo en la casa, caminatas para ir de un sitio a otro, o cualquier otra caminata que usted hizo únicamente por recreación, deporte, ejercicio, o placer.

5. Durante los últimos 7 días, ¿Cuántos días caminó usted por al menos 10 minutos continuos?

_____ días por semana

☐ No caminó. Pase a la pregunta 7

6. Usualmente, ¿Cuánto tiempo gastó usted en uno de esos días caminando?

_____ horas por día

_____ minutos por día

☐ No sabe/No está seguro(a)

La última pregunta se refiere al tiempo que usted permaneció sentado(a) en la semana en los últimos 7 días. Incluya el tiempo sentado(a) en el trabajo, la casa, estudiando, y en su tiempo libre. Esto puede incluir tiempo sentado(a) en un escritorio, visitando amigos(as), leyendo o permanecer sentado(a) o acostado(a) mirando televisión.

7. Durante los últimos 7 días, ¿Cuánto tiempo permaneció sentado(a) en un día en la semana?

_____ horas por día

_____ minutos por día

☐ No sabe/No está seguro(a)



5. VERSIÓN ABREVIADA DE LA ESCALA DE ZUNG PARA DEPRESIÓN

Por favor lea cada enunciado y decida con qué frecuencia el enunciado describe la forma en que usted se ha sentido en los últimos días. Señale con una equis (X) la respuesta

		Nunca (1)	A veces (2)	Muchas veces (3)	Siempre (4)
1	Se ha sentido triste y decaído.				
2	Ha tenido ganas de llorar o ha llorado.				
3	Ha tenido palpitaciones.				
4	Se ha sentido cansado sin razón aparente.				
5	Ha tenido su mente tan despejada como siempre.				
6	Le ha sido fácil hacer las cosas como antes.				
7	Se ha sentido inquieto, intranquilo.				
8	Se ha sentido más irritable que de costumbre.				
9	Ha disfrutado sus actividades cotidianas.				
10	Ha encontrado agradable vivir				



15.2 ANEXO 2. CONSENTIMIENTO INFORMADO

Con el apoyo de la facultad de Salud de la Universidad del Valle y de la IPS _____

se está desarrollando el proyecto de investigación “FACTORES ASOCIADOS A LA FUERZA PRENSIL EN POBLACIÓN CON HIPERTENSION ARTERIAL EN UNA IPS DE SANTIAGO DE CALI EN EL AÑO 2019”, con el que se pretende determinar si los usuarios hipertensos de un programa de control de enfermedades crónicas de una Institución Prestadora de Servicios de salud de la ciudad de Cali con fuerza prensil disminuida presentan diferencias en los factores sociodemográficos, clínicos y ambientales respecto a los que presentan fuerza prensil dentro de sus valores normales.

Esta información será analizada y utilizada para el mejoramiento del abordaje de la patología de hipertensión arterial ya que permite identificar qué factores ayudan a la aparición de limitaciones funcionales, de modo que se pueda promover una atención basada en la prevención temprana que disminuya la progresión de complicaciones y que ofrezca herramientas para el manejo integral.

En esta investigación participará población con hipertensión arterial que asisten al programa de control de enfermedades crónicas de una institución prestadora de Servicios de Salud; se aclara que el participar o no en la investigación no le ocasionará ninguna alteración en la atención que recibe en la institución. La duración de la valoración es de aproximadamente 30 minutos por participante,

Para determinar si la fuerza prensil se encuentra en rangos normales se realizará una evaluación que medirá la fuerza que usted tenga en las manos al apretar un dispositivo que mide este agarre (dinamómetro).

Usted no será sometido a ningún procedimiento, lo único que se le solicita hacer es responder con la mayor sinceridad todas las preguntas que le sean realizadas en la encuesta, o sólo las que desee contestar, relacionadas con su estado de salud en general, las condiciones en su entorno, y el proceso de atención de su condición de salud.

Esta investigación se considera con un riesgo mínimo según la norma 008430 de 1993, debido a que es un estudio que realiza captación de información y mediciones sin intervención invasiva, no se hará modificación intencionada de las variables biológicas o sociales de los participantes, no atenta contra su integridad moral, ni tampoco trae beneficios directos para usted u otros participantes en el estudio. Sin embargo, los resultados permitirán generar información para establecer estrategias de intervención integrales en el tratamiento de esta enfermedad que servirán a futuros pacientes diagnosticados, personal de la salud y a la sociedad en general. Luego de realizar la encuesta se le entregará una documentación con consejos para el manejo de su condición de salud, que le permitirá complementar el manejo de su condición en su hogar.

Es importante mencionar que no existe ninguna compensación o pago económico o en especie por su participación, ni tampoco implicará ningún tipo de gasto para usted.

Por todo lo anterior, su participación en este estudio es voluntaria. La información que sea recolectada será manejada de forma confidencial y sólo el equipo de investigación tendrá acceso a ella, no se utilizará sus nombres, apellidos, ni documentos de identificación, ya que estos se convertirán a códigos alfanuméricos que serán usados para marcar las encuestas por el personal de investigación. Los investigadores analizarán la información obtenida y guardarán la información en un archivo electrónico destinado para tal fin que permanecerá en el computador de la investigadora principal.

Se creará una base de datos para fines exclusivos de la investigación y se protegerá la información con la asignación de códigos para las respuestas de cada pregunta, también se preservarán los documentos con bloqueo por contraseña que solo conocía el investigador y el director de la investigación.

En cualquier momento usted tendrá todo el derecho de concluir su participación en el estudio y no continuar a pesar de que ya haya firmado este consentimiento.

Cuando requiera solicitar explicación sobre los aspectos por los que indaga el cuestionario o sobre alguna pregunta en especial podrá hacerlo, se le entregará una copia de este consentimiento informado.

Los resultados obtenidos con esta investigación serán publicados en una revista especializada por lo cual estarán disponibles al público, también podrá acceder en la biblioteca de la Universidad del Valle una vez terminado el estudio.

Consentimiento: Entiendo el propósito de la investigación y comprendo cuál es mi participación. Autorizo al investigador y el Comité de Ética e Investigación de las instituciones participantes a disponer de la información para los usos pertinentes.

Nombre del participante _____

Firma del Participante _____

Tipo y número de documento de Identidad _____

Testigo 1 _____

Tipo y número de documento de Identidad _____

Testigo 2 _____

Tipo y número de documento de Identidad _____

Autorizo que la información recolectada en este estudio pueda ser utilizada en otros estudios de investigación similares o futuros, bajo la previa aprobación del Comité de ética de la Universidad del Valle.

Acepto: SI ____ NO ____.

Para cualquier información adicional que requiera sobre esta investigación puede ponerse en contacto con los investigadores: Elsa Patricia Muñoz en el correo electrónico elsa.munoz@correounivalle.edu.co y Julieth Rivas Campo en el teléfono 310 592 43 17, o a través de correo electrónico julieth519.jr@gmail.com

15.3 ANEXO 3 ACTA DE APROBACIÓN CIREH N° 008-19

Comité Institucional de Revisión de Ética Humana
Facultad de Salud



ACTA DE APROBACIÓN N° 008-19

Proyecto: **FACTORES ASOCIADOS A LA FUERZA PRENSIL EN POBLACION CON HIPERTENSION ARTERIAL EN UNA IPS DE SANTIAGO DE CALI 2019**

Sometido por: **YULIETH RIVAS CAMPO, ELSA PATRICIA MUÑOZ**

Código Interno: **031-019**

Fecha en que fue sometido:

29

Día

04

Mes

2019

Año

El Consejo de la Facultad de Salud de la Universidad del Valle, ha establecido el Comité Institucional de Revisión de Ética Humana (CIREH), el cual está regido por la Resolución 008430 del 4 de octubre de 1993 del Ministerio de Salud de Colombia por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud; los principios de la Asamblea Médica Mundial expuestos en su Declaración de Helsinki de 1964, última revisión en 2002; y el Código de Regulaciones Federales, título 45, parte 46, para la protección de sujetos humanos, del Departamento de Salud y Servicios Humanos de los Institutos Nacionales de Salud de los Estados Unidos 2000.

Este Comité certifica que:

1. Sus miembros revisaron los siguientes documentos del presente proyecto:

☒	Protocolo de investigación	☒	Instrumento de recolección de datos
☒	Formulario de consentimiento informado	☒	Soportes solicitados por el CIREH
☐	Cartas de las instituciones participantes	☐	Resultados de evaluación por otros comités (si aplica)

2. El presente proyecto fue evaluado y aprobado por el Comité.

3. Según las categorías de riesgo establecidas en el artículo 11 de la Resolución N° 008430 de 1993 del Ministerio de Salud, el presente estudio tiene la siguiente Clasificación de Riesgo:

☐ SIN RIESGO ☒ RIESGO MÍNIMO ☐ RIESGO MAYOR DEL MÍNIMO

4. Las medidas que están siendo tomadas para proteger a los sujetos humanos son adecuadas.

5. La forma de obtener el consentimiento informado de los participantes en el estudio es adecuada.

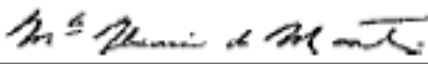
6. Informará inmediatamente a las directivas institucionales:

- Todo desacato de los investigadores a las solicitudes del Comité.
- Cualquier suspensión o terminación de la aprobación por parte del Comité.
- Lesiones a sujetos humanos.
- Problemas imprevistos que involucren riesgos para los sujetos u otras personas.
- Cualquier cambio o modificación a este proyecto que no haya sido revisado y aprobado por el Comité.

7. El presente proyecto ha sido aprobado por un periodo de un (1) año a partir de la fecha de aprobación. Los proyectos de duración mayor a un año, deberán ser sometidos nuevamente con todos los documentos para revisión actualizados.

8. El investigador principal deberá informar al Comité:

- a. Cualquier cambio que se proponga introducir en este proyecto. Estos cambios no podrán iniciarse sin la revisión y aprobación del Comité excepto cuando sean necesarios para eliminar peligros inminentes para los sujetos.
- b. Cualquier problema imprevisto que involucre riesgos para los sujetos u otros.
- c. Cualquier evento adverso serio dentro de las primeras 24 horas de ocurrido, al secretario(a) y al presidente.
- d. Cualquier conocimiento nuevo respecto al estudio, que pueda afectar la tasa riesgo/beneficio para los sujetos participantes.
- e. cualquier decisión tomada por otros comités de ética.
- f. La terminación prematura o suspensión del proyecto explicando la razón para esto.
- g. El investigador principal deberá presentar un informe al final del año de aprobación. Los proyectos de duración mayor a un año, deberán solicitar la renovación del aval adjuntando los documentos solicitados por el Ciroh.

Firma:		Fecha:	15	05	2019
Nombre:	MARIA FLORENCIA VELASCO DE MARTINEZ		Día	Mes	Año
Capacidad representativa:	PRESIDENTE	Telefono:	5185677		

FORMATO ACTUALIZADO: 04-12-2018

15.4 ANEXO 4 CARTA APROBACIÓN COMITÉ DE ETICA COMFANDI



Santiago de Cali, 4 de abril de 2019

CD-037688-S010010105

Estudiante
JULIETH RIVAS CAMPO
Maestría en Epidemiología
UNIVERSIDAD DEL VALLE
Santiago de Cali

Asunto: CONCEPTO CEI

En la reunión del Comité de ética en investigación de Comfandi del 01 de Abril de 2019, sobre el proyecto "Factores asociados a fuerza prensil en población con hipertensión arterial en una IPS de la ciudad de Cali 2018", el Comité conceptuó que:

Se sugiere cambiar en el protocolo la calificación del riesgo; este comité considera que es "menor que el mínimo" tal y como aparece en el formulario de Comfandi.

Se sugiere definir los términos "Hipertensión" e "Hipertensión sistólica". ¿Cuál se va a considerar?

En los criterios de exclusión se excluyen la enfermedad renal, diabetes y otras patologías, pero en las variables están incluidos; esto debe aclararse.

Se sugiere modificar el título así "Factores asociados a la capacidad funcional a partir de la fuerza prensil en población con", para resaltar el tema de capacidad funcional en este grupo de pacientes.

El cálculo de RR se restringe a estudios prospectivos por tanto, sugerimos utilizar OR como medida de asociación puesto que según los autores, se trata de un estudio transversal; se debe revisar este aspecto.

Igualmente en el análisis se sugiere controlar la variable "fuerza prensil" por edad y tiempo de evolución.



Sin otra observación este proyecto se **aprueba** con los ajustes y aclaraciones mencionados. Se debe enviar nueva versión con los cambios señalados al correo: epidemiainvestiga@comfandi.com.co

Se solicita al investigador principal informar a este Comité sobre cualquier cambio que se proponga realizar o sobre la terminación prematura o suspensión del proyecto explicando la razón para esto.

El investigador principal debe presentar un informe ejecutivo de avance cada seis meses y un informe anual detallado de avance o finalización del proyecto, en el que se describa la participación de Comfandi en el desarrollo del mismo. Además, las publicaciones que se realicen deben tener la aprobación del Comité de ética de Comfandi.

Se solicita no usar el nombre Comfandi en el protocolo pero si dar los debidos reconocimientos en las publicaciones, poster y presentaciones en eventos de interés.

Cordialmente,