



# UNIVERSIDAD DE CIENFUEGOS FACULTAD DE CULTURA FÍSICA

## TESIS EN OPCIÓN AL TÍTULO DE LICENCIADO EN CULTURA FÍSICA

Asociación de la hiperreactividad cardiovascular y la obesidad con el sedentarismo, Cienfuegos 2019.

**Autor:** Hermes David González León

**Tutor:** Dr. C Jorge Luís Menéndez Díaz

**Asesores:** MSc. Lic. Lázaro Hermes González Otero  
MSc. Dra. Milagros Lisset León Regal

CIENFUEGOS

2020

**Es preciso fomentar el estudio de las ciencias como única vía del conocimiento de la verdad.**

**José Martí**

## **DEDICATORIA**

A mi hijo Hermes Daniel por la alegría, el cariño y el amor que le aporta a mi vida.

A mis padres por la educación y el amor que me han dado.

A mi esposa por su amor, paciencia y ayuda en estos años.

A mi abuela por su apoyo.

A toda mi familia.

## **AGRADECIMIENTOS**

En la medida que las conclusiones de éste estudio resulten útiles al conocimiento de nuestros profesionales, habré de estar agradecido a mi tutor Dr. C. Jorge Luís Menéndez Díaz, así como al colectivo de profesores de la Universidad de Cienfuegos "Carlos Rafael Rodríguez", quienes suministrando sus propias experiencias y producentes consejos ayudaron a mi formación académica y a la finalización de éste proyecto.

A Milagros Lisset León Regal, quién me ha llevado por los caminos del conocimiento con amor, paciencia y entrega, una mujer que con su ejemplo me ha enseñado el significado de la palabra "Mamá".

## RESUMEN

Se hace necesario continuar evidenciando la relación entre el sedentarismo, la hiperreactividad cardiovascular y la obesidad, es por ello que el objetivo de la presente investigación fue determinar la asociación de la hiperreactividad cardiovascular y la obesidad entre individuos sedentarios y activos, Cienfuegos, 2019. Para su cumplimiento se realizó un estudio descriptivo transversal correlacional, el universo estuvo conformado por 80 individuos entre 18 y 30 años del municipio de Cienfuegos, durante el 2019, las variables de estudio fueron edad, sexo, color de la piel, nivel de sedentarismo, presión arterial basal y con la prueba del peso sostenido, índice de masa corporal y cintura abdominal. Se utilizó la Chi Cuadrado de Pearson para describir la asociación de las variables de estudio y la prueba T para la comparación de las medias, el nivel de significación  $p < 0,05$ . En los resultados obtenidos predominaron las edades de 18-24 años y el color de la piel blanco. El 76,3% poseían la condición de sedentarismo sobre los activos. El 65,6% de los sedentarios correspondieron al sexo femenino. En las pruebas antropométricas más del 30% fueron sobrepeso-obeso y el 20% presentó cintura abdominal alterada, para ambas coexistió la condición de ser sedentarios. Los sedentarios presentaron valores de la media de las variables hemodinámicas superiores a los activos. El 73,8% de los sedentarios fueron hiperreactivos cardiovasculares al contrario del estado de normorreactivo cardiovascular que estuvo presente en el 94,7% de los activos. Concluyendo que la condición de sedentarismo incrementó los valores de las variables hemodinámicas y antropométricas estudiadas.

Palabras Claves: hiperreactividad vascular, antropométricas, obesidad

## **SUMMARY**

It is necessary to continue showing the relationship between sedentary lifestyle, cardiovascular hyper activity and obesity, which is why the objective of this research was to determine the association of cardiovascular hyper activity and obesity between sedentary and active individuals, Cienfuegos, 2019. For its fulfilment was carried out a correlational cross-sectional descriptive study, the universe was made up of 80 individuals between 18 and 30 years of Cienfuegos municipality, during 2019, the study variables were age, sex, skin colour, sedentary lifestyle, pressure baseline blood pressure and with the sustained weight test, body mass index and abdominal waist. Pearson's Chi Square was used to describe the association of the study variables and the T test for the comparison of means, the level of significance  $p < 0.05$ . In the results obtained, the ages of 18-24 years and white skin colour predominated. 76.3% had the sedentary condition over the active ones; 65.6% of the sedentary were female. In the anthropometric tests more than 30% were overweight-obese and 20% presented altered abdominal waist, for both the condition of being sedentary coexisted. The sedentary ones presented values of the mean of the hemodynamic variables higher than the active ones. 73.8% of the sedentary patients were cardiovascular hyper activity, contrary to the cardiovascular norm reactivity state that was present in 94.7% of the active patients. Concluding that the sedentary lifestyle increased the values of the hemodynamic and anthropometric variables studied.

Keywords: vascular hyperreactivity, anthropometrics, obesity

## ÍNDICE

<b>Introducción.....</b>	<b>1</b>
Situación problemática.....	5
Problema Científico.....	5
Objeto de la Investigación.....	6
Campo de acción.....	6
Objetivo general.....	6
Objetivos específicos o tareas de investigación.....	7
Idea a defender.....	7
<b>Capítulo- I- Fundamentación Teórica.....</b>	<b>8</b>
Antecedentes y Situación actual de la temática.....	8
<b>Capítulo -II- Diseño Metodológico.....</b>	<b>13</b>
Tipo de estudio.....	13
Población.....	13
Método de recolección de datos.....	13
Operacionalización de las variables.....	17
Métodos de nivel teórico.....	17
Métodos de nivel empírico.....	17
Métodos de nivel matemático.....	19
Ética de la investigación.....	19
<b>Capítulo- III- Análisis de los resultados.....</b>	<b>20</b>
Análisis de los resultados.....	20
Conclusiones.....	30
Recomendaciones.....	31
Referencias Bibliográficas.....	32
Anexos.....	

## INTRODUCCIÓN

Las enfermedades no transmisibles (ENT), fundamentalmente las enfermedades cardiovasculares, el cáncer y la diabetes, constituyen la principal causa de muerte, no solo a nivel mundial, sino en la región de las Américas donde se encuentra situado nuestro país. Se calcula que el número de personas con alguna ENT asciende a más de 200 millones en la mencionada región. Muchas de ellas padecen varias ENT, lo que complica aún más la prevención, el tratamiento, la atención eficaz y el enfrentamiento a algún grado de discapacidad (León, et al., 2016).

Las enfermedades cardiovasculares representan aproximadamente el 20% del total de defunciones en América, el porcentaje más alto entre las causas principales de defunción en todas las subregiones y países de la región (Espinosa, 2011).

Al referirse a las principales causas de muerte en el año 2018 en Cuba, Bess Constantén (2018) en el Anuario Estadístico de Salud de Cuba advierte, que las enfermedades no transmisibles constituyeron la primera causa y presentaron una tasa de 769,8 por 100 000 habitantes, y que en Cienfuegos se superó con una tasa de 800, 1. Entre las enfermedades cardiovasculares se encuentra la hipertensión arterial (HTA), que a nivel mundial padecen 600 millones de personas (Delgado, et al., 2014). En Estados Unidos dicha patología tiene una prevalencia del 30,6 % y en España, el 44,5 %. Además de ser una enfermedad, se comporta como un factor de riesgo para otras enfermedades como la cardiopatía isquémica, la insuficiencia cardíaca, la enfermedad cerebrovascular, la insuficiencia renal y la insuficiencia arterial periférica (Santana, Gravalosa y González, 2009). La hipertensión arterial en el año 2018, en Cuba, tuvo una tasa de prevalencia de 225,2 por 1000 habitantes y 234,8 por 1000 habitantes en la provincia de Cienfuegos, cifra que supera la media nacional (Bess, 2018).

Se define como hipertenso al adulto de 18 años con elevación de la presión arterial sistólica (PAS) a 140 mmHg o más, o presión arterial diastólica (PAD) a 90 mmHg o más, o ambos valores inclusive y siempre que se cumplan con las condiciones para su correcta medición (Pérez, 2018).

Son muchos los mecanismos que han sido considerados como causa de la HTA esencial o primaria: el incremento en la actividad del sistema nervioso simpático (SNS), la sobreproducción de hormonas ahorradoras de sodio y vasoconstrictoras; factores

genéticos, la alta ingesta de sodio; la inadecuada ingesta de potasio y calcio; el incremento en la secreción de la renina, de angiotensina II y aldosterona (SRAA); la deficiencia de vasodilatadores, la alteración en la expresión del sistema cinina-callicreína, las anormalidades en los vasos de resistencia, la diabetes mellitus, la resistencia a la insulina, la obesidad, el incremento en la actividad de factores de crecimiento, las alteraciones en los receptores adrenérgicos, y las alteraciones celulares en el transporte iónico. Parece evidente que la HTA sería tal vez 'la campana de alarma del síndrome' y el inicio de una verdadera cascada, siguiendo a la inflamación y disfunción endotelial (León, et al., 2014).

Defendiendo las teorías de los mecanismos neurógenos como causales de HTA, se encuentra el fenómeno de hiperreactividad cardiovascular (HRC) definido como el incremento de la respuesta del aparato cardiovascular más allá de los parámetros que se consideran normales, en presencia de un estímulo físico o mental. Se considera hiperreactivo cardiovascular al individuo que muestre una elevación de la presión arterial sistólica por encima de 140 mmHg y/o 90 mmHg de la presión arterial diastólica, después de la aplicación de la prueba del peso sostenido (PPS). En Cuba, se ha desarrollado esta variante de prueba ergométrica llamada Prueba del Peso Sostenido, que se basa en un aumento de la reactividad cardiovascular al ejercicio isométrico, secundario, al incremento de la actividad del sistema nervioso simpático (SNS), y esto constituye un método sensible y específico. En ese sentido, existen estudios que evidencian cómo la respuesta del SNS media el incremento de la respuesta cardiovascular en presencia de estímulos físicos o mentales (Benet, et al., 2013).

Al referirse a la condición de HRC, Alfonso (2011), ha observado que la hiperreactividad cardiovascular constituye un marcador de riesgo para la HTA, tanto en individuos normotensos prehipertensos como en los individuos normotensos con presiones arteriales consideradas como óptimas; aspecto que es muy importante pues se pueden realizar acciones preventivas para modificar esta situación cuando se descubre que un individuo es hiperreactivo.

Se ha considerado que la hiperreactividad cardiovascular es un elemento predictivo de HTA. (Santana, et al., 2009).

Con todo lo anteriormente expuesto cabría preguntarse: ¿Qué mecanismos fisiopatológicos explicarían el estado de hiperreactividad cardiovascular?

En tal sentido el incremento en la actividad del SNS aumenta la presión sanguínea y contribuye al incremento de la presión arterial a través de la estimulación del corazón, los vasos sanguíneos periféricos y riñones, causando incremento en el gasto cardíaco, en la resistencia vascular y en la retención de líquidos. Además, el desbalance autonómico ha sido asociado con cambios metabólicos, hemodinámicos, tróficos y tromboticos, resultantes en incrementos en morbilidad y mortalidad cardiovascular (León, et al., 2014).

Las evidencias indican que los incrementos en la frecuencia cardíaca son originados mayormente por reducción en el tono parasimpático, soportando así el concepto de que el desbalance autonómico contribuye a la patogénesis de la hiperreactividad cardiovascular. El incremento relativo de la estimulación simpática es mayor en los jóvenes, lo cual puede contribuir significativamente al desarrollo de la hipertensión en edades tempranas (Esler, 2000). La crónica estimulación simpática conduce a remodelación vascular y a hipertrofia ventricular izquierda. La estimulación simpática renal también está incrementada en los pacientes hipertensos (Brook y Julius, 2000).

De esta forma, el incremento relativo de la actividad simpática, resulta agente causal de la hiperreactividad cardiovascular y la HTA, a través de alteraciones funcionales y estructurales cardíacas, vasculares y renales.

Llegado este punto nos planteamos otras interrogantes ¿El sedentarismo, como factor de riesgo cardiovascular, induce cambios en la presión arterial y en algunas variables antropométricas?

Según la III encuesta nacional sobre factores de riesgo y actividades preventivas de ENT se plantea que del total de individuos con diagnóstico de HTA tenían insuficiente actividad física el 30% de los hombres y el 51% de las mujeres (Bonet y Varona, 2014).

La Organización Mundial de la Salud (OMS), ubica al sedentarismo como un factor de riesgo y causa del incremento de la mortalidad, morbilidad y discapacidad en el mundo actual y lo define como la ausencia de la actividad física necesaria para que el organismo humano se mantenga en un estado saludable. A pesar del preocupante aumento de la prevalencia del sedentarismo, parece que no se termina de ser

consciente de la urgente necesidad de desarrollar políticas poblacionales y estrategias efectivas encaminadas a la promoción de la actividad física y a la prevención de los estilos de vida sedentarios (Mendoza, et al., 2019).

En tal sentido el sedentarismo se considera como uno de los problemas más importantes que tienen que enfrentar los gobiernos y las autoridades de la salud. Existe un elevado número de personas que no hacen ejercicios físicos con regularidad, por eso en los países de avanzada la promoción del ejercicio físico forma parte de las campañas nacionales de salud pública. Sin embargo, no parece haber una correspondencia entre sedentarismo y una vida activa, así como entre una vida activa y una buena condición física. Actualmente se considera más importante el hecho de mantener una condición física adecuada como predictor de una buena salud (Boraita, 2008).

La falta de actividad física es un problema de salud que se reconoce como un factor independiente de riesgo de enfermedad coronaria. El riesgo relativo de la inactividad es similar a la HTA, la hipercolesterolemia y el tabaquismo, por lo que el sedentarismo se asocia a un aumento simultáneo de las enfermedades cardiovasculares. Diferentes estudios han mostrado una relación inversa entre ejercicio habitual y riesgo de enfermedad coronaria, eventos cardíacos y muerte. El ejercicio mejora el perfil lipídico y el control de la glicemia, reduce o previene la HTA, la obesidad y el estrés, mejora la forma física y aumenta la longevidad (Boraita, 2008).

El efecto beneficioso del ejercicio sobre la presión arterial está basado en evidencias epidemiológicas en la que se asocia al sedentarismo con una mayor morbilidad y mortalidad cardiovascular y se ha comprobado como las poblaciones con una menor prevalencia de HTA coinciden con una actividad física elevada, independientemente de otros factores de riesgo (León, et al., 2016).

Durante el ejercicio dinámico, Hall (2011) refiere que *“se produce un aumento del gasto cardíaco a expensas tanto del volumen sistólico como de la frecuencia cardíaca, al mismo tiempo que se produce un descenso importante de la resistencia vascular periférica”*.

Los programas de ejercicio con actividades de alto componente dinámico previenen el desarrollo de HTA o bajan la presión sanguínea en adultos con presión arterial normal o HTA. Sin embargo, el efecto de la actividad física en la presión arterial es más

acentuado en los pacientes hipertensos, y se reduce una media de 6-7 mmHg en la presión arterial sistólica y la diastólica, frente a 3 mmHg en los normotensos (Lahera y Cachofeiro, 2005).

De la misma manera en que se relaciona la práctica sistemática de ejercicios como factor protector de la actividad cardiovascular; el mantenimiento de un peso corporal, especialmente en términos de cintura abdominal, evita el riesgo de hiperreactividad cardiovascular y de HTA. Recientes publicaciones han afirmado que el solo hecho de practicar deportes reduce de manera importante el peso corporal y se ha planteado la necesidad de combinar el uso de la actividad física con una dieta hipocalórica y otras formas terapéuticas que en su conjunto influyan mucho más (Slentz, et al., 2004).

En Cienfuegos se ha tratado de vincular la hiperreactividad cardiovascular con la HTA, y con otros factores de riesgo, como por ejemplo la edad, la obesidad, la historia familiar de HTA, la hipertrigliceridemia y la hipercolesterolemia, pero no existen suficientes estudios que aborden la asociación de la hiperreactividad cardiovascular y la obesidad entre individuos activos y sedentarios, el estudio de estas relaciones no ha sido suficientemente abordado en las diferentes fuentes bibliográficas revisadas. Las evidencias, distan todavía de ser concluyentes, y sigue vigente la interrogante de si existe o no asociación entre hiperreactividad cardiovascular y los mencionados factores de riesgo. Por todo lo anteriormente expuesto y dada la elevada prevalencia de enfermedades no transmisibles en la población cubana, y en particular en la provincia de Cienfuegos, se considera conveniente estudiar las relaciones que pudieran tener algunos parámetros hemodinámicos, antropométricos, y la reactividad cardiovascular en individuos sedentarios y activos; y de esta manera, impulsar nuevas investigaciones que aporten datos relevantes en este tema de gran trascendencia, ya que no existen suficientes evidencias de como el sedentarismo, influye en la hiperreactividad cardiovascular y en la obesidad.

**Problema científico de investigación:** ¿Existirán diferencias en la hiperreactividad cardiovascular y la obesidad, entre individuos sedentarios y activos?

**Objeto de estudio**

- Asociación de variables hemodinámicas y antropométricas en individuos sedentarios y activos.

## **Campo de acción**

- La influencia del sedentarismo en la génesis de las variables hemodinámicas (hiperreactividad vascular) y antropométricas (obesidad), en el organismo.

**Objetivo general de la investigación:** Determinar la asociación de la hiperreactividad cardiovascular y la obesidad entre individuos sedentarios y activos en Cienfuegos, 2019.

### **Objetivos específicos de la investigación:**

1. Caracterizar la población de estudio según sexo, grupos de edad, color de la piel, diagnóstico de sedentarismo, de obesidad y de reactividad cardiovascular.
2. Describir la relación del sexo, entre individuos sedentarios y activos.
3. Describir la relación de las variables índice de masa corporal y cintura abdominal, entre individuos sedentarios y activos.
4. Describir la relación de las variables presión arterial (basal y con la PPS) diastólica, sistólica, media, entre individuos sedentarios y activos.
5. Determinar la variación de la reactividad cardiovascular en individuos sedentarios y activos.

Teniendo en cuenta todo lo anterior y para darle cumplimiento al objetivo de la investigación fueron formuladas las **preguntas científicas** siguientes:

1. ¿Cuáles son los antecedentes teórico metodológicos que sustentan la influencia del sedentarismo en la génesis de hiperreactividad cardiovascular y obesidad?
2. ¿Cómo se manifiesta el sedentarismo en la población adulta joven entre 18 a 30 años que asisten al gimnasio del reparto Los médicos del municipio de Cienfuegos?
3. ¿Cómo se manifiesta la hiperreactividad cardiovascular y la obesidad entre los individuos sedentarios y activos de la población estudiada?

Para dar cumplimiento a las interrogantes se ejecutaron las siguientes **tareas científicas**:

1. Determinación de los antecedentes teórico metodológicos que sustentan la influencia del sedentarismo en la génesis de la hiperreactividad cardiovascular y la obesidad.

2. Diagnóstico de los niveles de sedentarismo que se manifiestan en la población adulta joven entre 18 a 30 años que asisten al gimnasio del reparto Los médicos del municipio de Cienfuegos.
3. Diagnóstico del estado de reactividad cardiovascular medido por la prueba del peso sostenido y del estado de obesidad medido por el cálculo del índice de masa corporal y la cintura abdominal en la población estudiada.
4. Determinación de la relación de la hiperreactividad cardiovascular y la obesidad entre los individuos sedentarios y activos de la población estudiada.

**Novedad y aportes de la investigación:**

El presente trabajo aporta la descripción del estado actual del sedentarismo, la obesidad y la hiperreactividad cardiovascular en individuos entre 18 y 30 años, utilizando la aplicación de una prueba validada, todos factores de riesgo de enfermedades no transmisibles, no solo en su papel patológico, sino en su influencia sobre las enfermedades cardiovasculares y los factores de riesgo conocidos. Resulta muy necesario estudiar la asociación entre estas variables. De los resultados de esta investigación no solo se verá beneficiado el equipo básico de salud (Médico, Enfermera, Licenciado en Cultura Física) de la atención primaria de salud, para su accionar, sino que también resultaran beneficiados los individuos los cuales podrán ser evaluados y orientados hacia un mejor estilo y calidad de vida.

Esta investigación utilizó un método descriptivo transversal correlacional para cumplir los objetivos del estudio, donde la variable dependiente fue la hiperreactividad cardiovascular y la variable independiente el sedentarismo. Se utilizaron métodos del nivel teórico, empírico y matemático. El informe estará estructurado en tres capítulos dedicados a la fundamentación teórica, el diseño metodológico y el análisis de los resultados.

**Idea a defender:**

1. A medida que se alcanza el diagnóstico de sedentarismo se incrementan los valores de las variables hemodinámicas y antropométricas estudiadas.
2. Existen diferencias de las variables hemodinámicas y antropométricas estudiadas entre los individuos sedentarios y activos.

## **CAPÍTULO I: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.**

En el mundo la prevalencia de la HTA oscila entre el 30 al 45% de la población general independiente de la zona geográfica o el nivel económico del país. Según datos de la III Encuesta Nacional de Factores de Riesgo y actividades preventivas de enfermedades no transmisibles realizada en 2010-2011 la prevalencia de HTA en Cuba es del 30,9% en personas de 15 años o más, lo que significa que hay 2,6 millones de personas con HTA, ligeramente superior en el área urbana con el 31,9% que en la rural del 28,0% y sin diferencias significativas en el sexo. Hay una prevalencia mayor en las personas de piel negra con un 40,4% que en las de piel blanca con 30,1%. A medida que aumenta la edad se incrementa la prevalencia, observándose que a partir de los 55 años 5 a 6 personas de cada 10 tienen cifras de presión arterial elevadas. Otros factores a considerar, es que en el paciente hipertenso usualmente coexisten otros factores de riesgo cardiovascular lo que empeora su riesgo; en Cuba, en la encuesta citada se encontró que, el sobrepeso global fue del 44,8% siendo obesos el 15%, y tenían insuficiente actividad física el 30% de los hombres y el 51% de las mujeres. Este panorama, de los más frecuentes factores de riesgo, nos muestra las características que con frecuencia tienen los pacientes hipertensos y que sin su modificación resultaría imposible disminuir su riesgo cardiovascular (Pérez, 2018).

La elevación de la presión arterial está asociada a la edad, historia familiar de hipertensión, color negro de la piel y el sexo, entre otros factores, es decir es probable que la hipertensión arterial primaria sea un proceso poligénico, epigénico y heterogéneo donde el defecto combinado de las mutaciones influyen en la presión arterial y que factores ambientales como el incremento del peso corporal a lo largo del tiempo, la inactividad física, el consumo de sal, alcohol y tabaco, unido al stress psicosocial, conforman una gama de factores que incrementan la probabilidad de desarrollar hipertensión arterial (Slentz, et al., 2004).

¿Cómo repercute la hiperreactividad cardiovascular en la génesis de la HTA?

Defendiendo la hipótesis neurógena, existen datos que relacionan el papel del SNS en la regulación de la homeostasis cardiovascular y se dispone de evidencias experimentales donde la hiperreactividad simpática promueve directamente alteraciones funcionales y

estructurales, cardíacas y vasculares, determinantes de una mayor morbilidad y mortalidad en los pacientes hipertensos (Ronald, 2013).

El estado de reactividad cardiovascular que se genera, está definido por cambios en la frecuencia cardíaca y presión arterial ante estímulos de carácter físico o mental que actualmente es medida como la diferencia aritmética entre presión arterial basal y el pico de la reacción al stress donde los sujetos clasificados como hiperreactivos cardiovasculares tienen un incremento del riesgo de desarrollar HTA establecida. Siendo la hiperreactividad cardiovascular (HRCV) el factor causal (Ronald, 2013).

Mediante frecuentes incrementos del tono simpático se eleva la frecuencia cardíaca, contractilidad y fuerza de contracción del corazón, que consecuentemente elevarían la presión arterial, y conducirían a un estado hipertensivo permanente (Risler, Miatelo y Cruzado, 2002; Ronald, 2013).

#### ¿Cómo diagnosticar el estado de hiperreactividad vascular?

Entre las pruebas más conocidas y estudiadas está la respuesta a cambios ortostáticos, la respuesta a estímulos (al frío), la respuesta presora a diferentes tipos de stress mentales o psíquicos y las pruebas ergométricas tanto al ejercicio isotónico o al isométrico. De todas éstas las ergométricas son las que tienen una mayor aceptación porque han demostrado tener mayor validez y fiabilidad que las restantes. Hace varios años el Dr. Hiram Paz y colaboradores, en Cuba, desarrollaron una variante de estas pruebas ergométricas, la llamada prueba del peso sostenido. Esta basa su principio en un aumento de la reactividad cardiovascular al ejercicio isométrico, secundario, al incremento de la actividad del sistema nervioso simpático. La utilidad práctica de esta prueba sería ayudar a identificar a un grupo de sujetos de elevado riesgo de desarrollar HTA esencial. La misma queda circunscrita a la toma de la presión arterial sistólica, la presión arterial diastólica y frecuencia cardíaca, antes, durante y después de ser sometido el paciente a un stress físico (ejercicio isométrico) (Benet, et al., 2001).

En estudios realizados por Benet, León y Morejón (2018), han reportado que en individuos diagnosticados como hiperreactivos cardiovasculares, después de 5 años han debutado como hipertensos el 30,9% mientras que los normorreactivos cardiovasculares el debut de hipertensión se produjo solo en el 25,5%; esto demuestra que el riesgo de

padecer hipertensión se duplica en la cohorte de hiperreactivos cardiovasculares cuando se compara con los normorreactivos cardiovasculares.

Llegado este punto coincidimos con las investigaciones revisadas las que han establecido que diversos factores incrementan la probabilidad de desarrollar HTA, entre los que se encuentran el aumento de la edad, piel negra, el incremento de la frecuencia cardiaca, la prehipertensión, el incremento de la masa ventricular izquierda, los factores genéticos o historia familiar de HTA, así como la obesidad, el incremento de peso a lo largo del tiempo, y la inactividad física; nos preguntamos entonces; ¿el sedentarismo, induce cambios en la presión arterial y en algunas variables antropométricas?

Existen muchas definiciones de sedentarismo, entre las que se pueden resaltar: persona que no realiza al menos 30 min de ejercicio en la mayoría de los días de la semana o aquel que no gasta más de 600 equivalentes metabólicos METs/min semanales, otro de los conceptos declara, cualquier actividad física que consuma menos de 1,5 equivalentes metabólicos, tales como permanecer sentado, ver televisión, utilizar computador, leer, dormir, se considera sedentarismo. Este comportamiento sedentario se ha identificado como un factor de riesgo independiente de la actividad física, para desarrollar enfermedades crónicas no transmisibles tales como: diabetes mellitus, enfermedades cardiovasculares, obesidad, síndrome metabólico y depresión, entre muchas otras, que afectan la calidad de vida de las personas (Moreno, 2018).

La inactividad física como factor de riesgo está asociada a diversas patologías como la obesidad la cual se concibe como exceso de grasa acumulada en el tejido adiposo producto a una ingesta calórica superior al que necesita al individuo. En la III encuesta nacional sobre factores de riesgo y actividades preventivas de ENT se plantea que del total de individuos con diagnóstico de HTA tenían insuficiente actividad física el 30% de los hombres y el 51% de las mujeres (Bonet y Varona, 2014).

Algunos estudios evidencian una relación entre el sedentarismo, la obesidad y la HTA, y que el estilo de vida sedentario es una de las diez causas fundamentales de mortalidad y discapacidad en el mundo y uno de los factores de riesgo modificables de mayor prevalencia en la población general. Encuestas realizadas a nivel mundial reportan entre 60 % y 85 % de la población adulta como sedentaria. La insuficiente actividad física es el cuarto principal factor de riesgo de mortalidad en el mundo. Más de 3 millones de

muerres se le atribuyen cada año y 2% del total de años de vida perdidos por discapacidad. Las personas sedentarias incrementan el riesgo de morir de 20% a 30% comparados con los que realizan al menos 30 minutos de actividad de intensidad moderada la mayoría de los días de la semana, lo que reduce el riesgo de isquemia cardíaca, diabetes y cáncer de colon y mama. La OMS refleja que, en la actualidad, al menos 300 millones de adultos son clínicamente obesos y que en países como Estados Unidos y el Reino Unido más del 20% de su población presenta valores del índice de masa corporal iguales o superiores a 30 kg/m<sup>2</sup>, es decir, más del 20% de sus ciudadanos son obesos. Incluso en algunos subgrupos de población de Estados Unidos la prevalencia de obesidad llega a alcanzar el 50%. En la población cubana, existen estudios que señalan como factores determinantes del exceso de peso corporal, la presencia de estilos de vida obesogénicos, dado por el sedentarismo y el mayor consumo de alimentos de alta densidad calórica (Quirantes, Mesa y Quirantes, 2016).

Los principales resultados de un estudio realizado en Chile señalan que ser físicamente activo modifica los efectos nocivos del sedentarismo sobre marcadores de adiposidad y salud cardiometabólica (Salas, et al., 2016).

La ausencia de la práctica regular de actividad física contribuye al comienzo precoz y la progresión de la enfermedad cardiovascular. Mientras que cualquier incremento en el nivel de actividad física tiene efectos positivos para la salud; un estilo de vida sedentario, como el prevalente en Europa, se asocia con un mayor riesgo cardiovascular (Viera, Urrutia y García, 2018).

El sedentarismo, multiplica la morbimortalidad para enfermedades degenerativas, cardiovasculares, metabólicas y ciertos tipos de cáncer. Otros factores como patrones de comportamientos, la violencia, pocos espacios para el diario esparcimiento, enfermedades asociadas a la desnutrición (sobre peso y obesidad) favorecen la inactividad. Sin embargo, existen dificultades para su evaluación constituyendo un elemento de análisis e investigación (Viera, et al., 2018).

En algunos estudios se han puesto de manifiesto la estrecha relación entre la actividad física y los factores de riesgo para las enfermedades crónicas no transmisibles. El estilo de vida sedentario constituye, por sí solo, un factor de riesgo para la salud, pues puede favorecer condiciones para la obesidad punto de arranque para enfermedades como: las

cardiovasculares, determinados tipos de cáncer, la osteoporosis, hipertensión arterial, la diabetes mellitus tipo II, hiperlipidemias y el exceso de estrés. Otros estudios experimentales plantean que la práctica del ejercicio físico reduce los factores de riesgo de enfermedades cardiovasculares y otros factores relacionados con la salud, incluyendo los niveles de lípidos en sangre. Los factores de riesgo en enfermedades vasculares aumentan cuando la actividad física disminuye (Jomar, 2015).

Similarmente, estudios que investigan la relación entre el comportamiento del tejido adiposo y las respuestas del eje simpático-adrenérgico carecen de una correspondencia clara, con relaciones inconsistentes encontradas entre estos dos procesos, aunque hay respaldos de un aumento de la reactividad del sistema simpático en la obesidad. La obesidad abdominal ha sido asociada con una exagerada y brusca reactividad cardiovascular (León, et al., 2016).

Si bien los factores hereditarios o genéticos de riesgo de HTA aumentan la susceptibilidad a la enfermedad y no son modificables, los factores ambientales, como el sedentarismo y la obesidad, juegan un papel importante en el surgimiento y desarrollo de la enfermedad y son susceptibles de prevención y control, fundamentalmente con cambios en los estilos de vida. Explicar la asociación que existe entre la hiperreactividad cardiovascular, la obesidad y el sedentarismo identificaría un grupo de individuos, cuya caracterización permitiría la prevención de sus complicaciones a corto y largo plazo, con el diseño e implementación de estrategias de intervención, constituyendo así la motivación y pilares de esta investigación.

## CAPÍTULO II: DISEÑO METODOLÓGICO

**Tipo de estudio:** Se desarrolló un estudio descriptivo transversal correlacional.

**Universo:** Se estudiaron 80 individuos entre las edades de 18 y 30 años que asistieron al gimnasio de musculación del reparto "Los médicos" del municipio de Cienfuegos en el período de enero a diciembre de 2019.

**Criterios de inclusión:** Todos los individuos entre 18 y 30 años, de ambos sexos, sedentarios y activos.

**Criterios de exclusión:** Aquellos que cumpliendo los criterios de inclusión presenten diagnóstico de enfermedades no transmisibles o enfermedades psiquiátricas o enfermedad o discapacidad funcional que le impidiera realizar actividad física regular o aquellos que se rehusaron a participar voluntariamente en el estudio o aquellos que declararon haber realizado programa de ejercicios físicos previo al estudio.

**Recogida de los datos:** A cada individuo se le aplicó un formulario (Extracto del formulario Proyecto Conjunto de Acciones para Reducir Multifactorialmente las Enfermedades No Trasmisibles (CARMEN) (Anexo 1), validada por la Organización Panamericana de la Salud (OPS), previo consentimiento informado de los participantes en esta investigación (Anexo 2). El formulario recogió datos de identificación personal y dio salida a las variables identificadas en los objetivos de la investigación.

### Definición y operacionalización de las variables:

Variable	Clasificación	Escala	Descripción	Indicadores
Edad	Cuantitativa continua pero se recodifico por grupos de edades, y será cualitativa ordinal.	18-24 25-30	Tiempo vivido por una persona tomando como referencia el carnet de identidad.	Frecuencia absoluta y porcentaje de individuos por grupos de edad.
Sexo	Cualitativa Nominal Dicotómica	Femenino Masculino	Condición orgánica que distingue al	Frecuencia absoluta y porcentaje de

			varón de la hembra.	individuos sedentario y activo por sexo.
Color de la piel	Cualitativa Nominal Dicotómica	Blanco No Blanco	Rasgo físico y genético como resultado de la combinación de varios factores.	Frecuencia absoluta y porcentaje de individuos color de la piel.
Cintura abdominal (Grundy, 2002)	Cualitativa Nominal Dicotómica	Hombre: Normal: < 102 cm Alterada ≥102 cm Mujer: Normal: < 88 cm Alterada: ≥ 88 cm	Variable antropométrica que se obtiene midiendo el diámetro de la cintura, en cm, a nivel del ombligo y las crestas ilíacas.	Asociación de la cintura abdominal entre los individuos sedentarios y activos.
Índice de masa corporal (IMC) (Cedeño, et al., 2015)	Cualitativa ordinal.	Bajo peso: <20 kg/m <sup>2</sup> de superficie corporal. Normopeso: 20-24,9 kg/m <sup>2</sup> de superficie corporal. Sobrepeso: 25-29,9 kg/m <sup>2</sup> de superficie corporal. Obeso: ≥30 kg/m <sup>2</sup> de superficie	$IMC = \frac{Peso}{talla^2}$ Variable antropométrica que se obtiene dividiendo el peso en kilogramos sobre la talla en metros al cuadrado.	Asociación del índice de masa corporal con los individuos sedentarios y activos.

		corporal.		
Presión arterial sistólica basal (PAS) (Ronal, 2013)	Cuantitativa continua	<p>PAS normal: Menos de 120mmHg.</p> <p>Pre-hipertenso: (120-139mmHg)</p> <p>Hipertensión I (140-159mmHg)</p> <p>Hipertensión II (160-179mmHg)</p> <p>Hipertensión III (180mmHg y más)</p> <p>Hipertensión sistólica aislada (140mmHg y más)</p>	Valor máximo de presión que se alcanza en las grandes arterias tras la sístole.	Asociación de los valores medios de presión arterial sistólica basal en los individuos sedentarios y activos.
Presión arterial diastólica basal (PAD) (Ronal, 2013)	Cuantitativa continua	<p>PAD normal (&lt;80mmHg)</p> <p>Pre-hipertenso (80-89mmHg)</p> <p>Hipertensión I (90- 99mmHg)</p> <p>Hipertensión II (100-109mmHg)</p> <p>Hipertensión III (120mmHg y más)</p> <p>Hipertensión sistólica aislada (90 mmHg o</p>	Valor mínimo de presión que se alcanza en las grandes arterias justo antes de la siguiente sístole.	Asociación de los valores medios de la presión arterial diastólica basal en los individuos sedentarios y activos.

		menos)		
Presión arterial media basal (PAM) (Ronald, 2013)	Cuantitativa continua	$PAM = PAS + 2PAD$ 3	Representa el valor de presión con que la sangre llega a todos los tejidos de nuestro organismo.	Asociación de los valores de la presión arterial media basal en los individuos sedentarios y activos.
Reactividad Cardiovascular	Cualitativa Nominal Dicotómica.	Hiperreactivo cardiovascular (HRCV) Normorreactivo cardiovascular (NRCV)	Clasificación según resultado de la prueba del peso sostenido (PPS), (Anexo 4)	Asociación de la reactividad cardiovascular en los individuos sedentarios y activos.
Nivel de sedentarismo (Pérez, 2003)	Cualitativa ordinal	1. Sedentarismo severo: No sobrepasa la primera carga y primer nivel de 17 pasos/min. 2. Sedentarismo moderado: No sobrepasa la segunda carga y segundo nivel 26 pasos/min. 3. Activo: No sobrepasa la	Se describe a continuación de la tabla.	Frecuencia absoluta y porcentaje de individuos muy activos, activos, sedentarios moderados y sedentarios severos.

		<p>tercera carga y tercer nivel 34 pasos/min.</p> <p>4. Muy activo: Sobrepasa la tercera carga y tercer nivel 34 paso/min.</p>		
--	--	--	--	--

## Métodos utilizados

### Métodos del nivel teórico

- Analítico - Sintético: Se empleó durante el proceso de consulta de la literatura, la documentación especializada y en la aplicación de otros métodos del conocimiento científico.
- Inductivo - Deductivo: Este método facilitó la interpretación de los datos empíricos; así como descubrir regularidades importantes y relaciones entre los distintos componentes de la investigación.
- Histórico – Lógico: Permitió la búsqueda de los fundamentos que antecedieron al problema científico tratado, los resultados históricos obtenidos, su desarrollo, significación y su incidencia en los resultados actuales.

### Métodos del nivel empírico:

- Formulario: Permitió conocer datos sociodemográficos de la población de estudio.
- Mediciones:
  1. Medición de la presión arterial sistólica, diastólica y media (Anexo 3).
  2. Se midió la reactividad cardiovascular utilizando la prueba del peso sostenido (Anexo 4).
  3. Se midió el índice de masa corporal y la cintura abdominal.
  4. Test para medir los niveles de sedentarismo de la población estudiada:

Para calcular el nivel de sedentarismo se aplicó el test Pérez, Rojas García donde se aplica una carga física por el método escalonado y se clasifica la asimilación de la carga, expresada en la frecuencia cardíaca (Pérez, 2003).

## Procedimiento:

### I. Datos Previos.

Medir la frecuencia cardíaca (FC) en reposo (la persona que se van a examinar no puede haber fumado ni tomado café 30 minutos antes de la realización de la prueba).

Se utiliza como límite para que al examinado se le aplique la siguiente carga, la cifra de frecuencia cardíaca de 120 pulsaciones/min. Lo que es igual a 30 pulsaciones en 15 segundos.

### II. Ejecución de la Prueba.

1. Se utiliza un escalón de 25 cm.
2. Se efectúa hasta tres (3) tipos de “cargas” o de determinada actividad que demanda esfuerzo físico que se corresponden a su vez con un nivel dado. En cada nivel la duración de la actividad física es de tres (3) minutos.
  - Primera carga y primer nivel: 17 pasos/minuto.
  - Segunda carga y segundo nivel: 26 pasos/minuto.
  - Tercera carga y tercer nivel: 34 pasos/minutos.
3. Se utiliza para el conteo de los pasos la acción de subir el escalón de 25 cm de altura con la pierna derecha, subir la izquierda, hasta bajar ambas.
4. Medir la FC en 15 segundos al concluir los 3 minutos para cada carga.
  - Si la FC está por debajo de 120 pul/min. igual a 30 pulsaciones en 15 seg. se procede a descansar un minuto, y se pasa a la siguiente carga/nivel.
  - Si la FC es mayor o igual a 120 pul/min igual a 30 pulsaciones en 15 seg., se detiene la prueba y ese es el nivel que le corresponde a la persona y se evaluará en la clasificación de sedentarismo según corresponda.

Una vez concluida esta prueba se clasificaron los diferentes niveles de sedentarismo.

1. Sedentarismo severo: No sobrepasa la primera carga y primer nivel de 17 pasos/min.
2. Sedentarismo moderado: No sobrepasa la segunda carga y segundo nivel 26 pasos/min.
3. Activo: No sobrepasa la tercera carga y tercer nivel 34 pasos/min.
4. Muy activo: Sobrepasa la tercera carga y tercer nivel 34 paso/min.

### **Métodos del nivel matemático**

Los datos fueron introducidos en una base de datos del programa SPSS 15.0. Se utilizó la Chi Cuadrado de Pearson para describir la asociación de las variables de estudio entre individuos sedentarios y activos, así como la prueba T para la comparación de las medias. Nivel de significación  $p < 0,05$ . Los resultados se expresaron en tablas.

### **Ética de la investigación**

El proyecto fue aprobado por el Comité de Ética de la Investigación Científica de la Universidad de las Ciencias Médicas de Cienfuegos. A todas las personas encuestadas se les pidió su consentimiento de participación. Las mediciones efectuadas no provocaron daños a la salud y no se aplicaron intervenciones terapéuticas ni de otra índole por cuanto no era objetivo de la investigación. En todo momento se aseguró la confidencialidad de la información.

### **CAPÍTULO III: ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS**

El paradigma de la salud se encuentra constituido por un colectivo de dimensiones, los cuales poseen el potencial de afectar de forma favorable o adversa, al bienestar de la persona. Se ha observado que gran parte de las variables que afectan la salud colectiva y la personal, son los patrones de los estilos de vida. Esto significa que una gran porción de los factores que inciden en el estado de salud del individuo son prevenibles, con atención especial a las conductas constructivas (saludables o positivas). Una de las acciones de prevención de mayor impacto en la salud de una sociedad o individuo es el grado de regularidad con que se realizan las actividades físicas, así como los ejercicios o el entrenamiento físico. La insuficiente actividad física es el cuarto factor principal de riesgo de mortalidad en el mundo. Cada año se le atribuye más de 3 millones de muertes y un 2% del total de años de vida perdidos por discapacidad. Las personas sedentarias incrementan el riesgo de morir de 20% a 30% comparados con los que realizan al menos 30 minutos de actividad de intensidad moderada la mayoría de los días de la semana, lo que reduce el riesgo de isquemia cardíaca. La ausencia de la práctica regular de actividad física contribuye al comienzo precoz y la progresión de la enfermedad cardiovascular. Mientras que cualquier incremento en el nivel de actividad física tiene efectos positivos para la salud (Viera, Urrutia y García, 2018).

En Cuba cada año se trazan estrategias para elevar la calidad de vida de cada uno de los cubanos. Asimismo, en los últimos años se han desarrollado numerosas investigaciones que han aportado elementos relevantes al estudio de este tema. La provincia de Cienfuegos se encuentra, a nivel de país, dentro de las más destacadas, pues en pleno siglo XXI y a la par del desarrollo de las tecnologías, la comunidad científica mundial tiene ante sus ojos un enorme reto: el control de las enfermedades no transmisibles, por estar estas dentro de las primeras causas de morbilidad y mortalidad en el planeta.

Para dar cumplimiento a los objetivos de la investigación se observan en la Tabla No. 1 las características generales de la población estudiada.

**Tabla No. 1. Caracterización de la población de estudio, n= 80.**

<b>VARIABLES</b>		<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Grupos de edades</b>	18-24	61	76.3
	25-30	19	23.8
<b>Sexo</b>	F	42	52.5
	M	38	47.5
<b>Color de la piel</b>	Blanco	67	83.8
	No Blanco	13	16.3
<b>Circunferencia Abdominal</b>	Normal	64	80
	Alterada	16	20
<b>Índice de masa corporal</b>	Bajo peso	8	10
	Normopeso	47	58.8
	Sobrepeso	20	25
	Obeso	5	6.3
<b>Resultado prueba del escalón</b>	Sedentarismo Severo	25	31.3
	Sedentarismo Moderado	36	45.0
	Activo	16	20.0
	Muy activo	3	3.8
<b>Reactividad cardiovascular</b>	NRCV	34	42.5
	HRCV	46	57.5

Fuente: Formulario.

Se puede observar que predominó el grupo etáreo de 18-24 años de edad, el sexo femenino y el color de la piel blanco. En cuanto a los resultados de la prueba del escalón el 76,3% posee la condición de sedentarismo sobre los activos. El estudio más significativo sobre el nivel general actual lo constituye la III Encuesta Nacional sobre Factores de Riesgo para personas de 15 años y más en que, pese a peculiaridades metodológicas, se plantea que el 23% o el 40,4% de los cubanos según los cuestionarios empleados es sedentario. El estudio declara que es alarmante el bajo nivel de los niños y los adolescentes, así como, de los adultos mayores residentes en zonas urbanas y que resulta necesario incrementar, con el empleo de los métodos de medición reconocidos por su validez, la base de evidencias sobre la problemática en el país, a tono con otros esfuerzos que se realizan en bien de la salud (Izquierdo, 2019). En Colombia el estudio nacional de factores de riesgo de ENT, encontró un nivel de

sedentarismo del 52% y solo el 32% de la población realiza actividad física una vez a la semana (Quirantes, Mesa y Quirantes, 2016).

Los resultados de esta investigación deben constituir un motivo para trazar estrategias encaminadas al diseño y validación de programas de ejercicios físicos para disminuir el nivel de sedentarismo en la población joven y de esta forma prevenir el desarrollo de enfermedades no transmisibles asociadas a este factor de riesgo.

De igual manera el 57,5% corresponde al estado de hiperreactividad cardiovascular, valor este superior a investigaciones realizadas en Cienfuegos los que muestran una prevalencia de 45,1% (Silva, et al., 2012). Otro de los estudios que evaluó la asociación de la reactividad cardiovascular y la actividad física mostró que el 44,4% de la población era HRCV (León, et al., 2016).

En esta última década, la HRCV que se pueda producir como respuesta al estrés, ha sido propuesta como un factor de riesgo para la HTA y considerada como un periodo de transición entre un estado que se considera tensión arterial normal, al estado de HTA de un individuo determinado. Es decir que uno de los procesos que conducen a que se establezca la HTA, podría iniciar por la HRCV que se produce en respuesta a un estímulo físico o mental. Esta reactividad se concreta en la influencia de mecanismos de control neurológico sobre los receptores  $\beta$ -adrenérgicos sobre el corazón, los vasos sanguíneos y el riñón, que pueden estar facilitados por otros factores de riesgo como la predisposición genética, hábitos alimenticios, tabaco, inactividad física, entre otros. En la génesis de este tipo de trastorno se imbrica la hiperactividad simpática y la consecuente respuesta cardiovascular exagerada a los estresores (Leal y Espinosa, 2016).

Los autores del presente trabajo consideramos que la HRCV constituye hoy día un marcador de riesgo cardiovascular, y se necesita el estudio de su relación con otros factores de riesgo cardiovascular como el sedentarismo y la obesidad, pues más que causa de HTA, se considera un estado de transición, presente en personas aún no hipertensas donde hay factores que van modificando la respuesta cardíaca y vasomotora.

En el caso de los resultados de las pruebas antropométricas más del 30% de la población es sobrepeso y obeso y el 20% presenta la cintura abdominal alterada. El índice de masa corporal constituye un factor de riesgo cardiovascular de importancia

médica que se asocia al estado de sedentarismo y de hiperreactividad cardiovascular. Este resultado coincide con otros estudios realizados por Benet y colaboradores donde demostraron fuerte asociación entre el IMC (25 Kg/m<sup>2</sup> o más) y la hiperreactividad cardiovascular, lo que confirma una vez más el riesgo que tienen los individuos obesos de padecer de hipertensión arterial y enfermedades cardiovasculares (Alex, et al., 2013). El tejido adiposo de los pacientes obesos se caracteriza por hipertrofia e hiperplasia de los adipocitos y por cambios en sus funciones metabólicas. Bajo estas condiciones se producen adipoquinas inflamatorias como la leptina, que desencadenan una estimulación simpática que favorece el incremento de la tensión arterial. La estimulación del sistema nervioso simpático por intermedio de la leptina, produce alteraciones como: engrosamiento de la pared de las carótidas, de la íntima-media y una relación inversa entre la función endotelial y el índice de masa corporal (Hall, 2011).

Al margen de los datos que aporta esta investigación podemos aseverar que al diagnosticar el estado de HRCV y obesidad, como factores de riesgo en la génesis de enfermedades cardiovasculares, estaríamos trabajando de forma preventiva sobre un grupo de individuos que en un determinado plazo debutarían con HTA u otras patologías.

En la Tabla No. 2 se muestran los valores absolutos y porcentajes de individuos según el sexo entre individuos sedentarios y activos. Se pudo observar que el 65,6% de la población sedentaria corresponde al sexo femenino; no así para la población activa donde el 89% corresponde al sexo masculino. En ambos casos la prueba de Chi<sup>2</sup> (p<0.00) muestran diferencias significativas desde el punto de vista estadístico.

**Tabla No. 2. Asociación entre el sexo y el nivel de sedentarismo. Cienfuegos, n= 80.**

Sexo	Resultado de la prueba del escalón				Total		Sig. 0,00
	Sedentarios		Activos		No	%	
	No	%	No	%			
Femenino	40	65.6%	2	10.5%	42	52.5%	
Masculino	21	34.4%	17	89.5%	38	47.5%	

Fuente: Formulario.

Según la literatura consultada, se conoce que la proporción de mujeres sedentarias es mayor que en hombres (García, et al., 2007). Es posible que una explicación de estas diferencias tenga relación con los roles de género, sobre todo en el caso de los hombres porque tradicionalmente en la cultura occidental el ejercicio y los deportes han estado vinculados con los hombres como parte de la demostración de fuerza, resistencia y poderío. Para el caso de las mujeres, el rol tradicional no tendría mucho sentido porque, desde esta perspectiva, el desarrollo de actividad física en la mujer ha estado asociado con las tareas del hogar, aunque hoy en día las jóvenes universitarias tienen otra responsabilidad social distinta a la de ser amas de casa (Guerrero, et al., 2015).

Los resultados de este trabajo debería ser también un indicador relevante para tomar acciones de género que motiven al sexo femenino a salir de esta condición.

En la Tabla No. 3, se comparan variables hemodinámicas (basales) como: presión arterial sistólica, presión arterial diastólica, presión arterial media entre individuos sedentarios y activos, se observa que los individuos sedentarios presentaron valores de la media de presión arterial sistólica, presión arterial diastólica, presión arterial media superiores a los activos. Al aplicar la Prueba T para la comparación de las medias se obtuvieron valores de significación  $p < 0.05$  en cada caso.

**Tabla No. 3. Comparación entre la presión arterial basal y el nivel de sedentarismo. Cienfuegos, n= 80.**

<b>Variables hemodinámicas</b>	<b>Resultado de la prueba del escalón</b>	<b>N</b>	<b>Media</b>	<b>Sig.</b>	<b>Desviación Estándar</b>	<b>Error estándar</b>
<b>Presión arterial sistólica basal</b>	Sedentarios	61	119.62	0,05	8.44	1.081
	Activos	19	113.47		6.939	1.592
<b>Presión arterial diastólica basal</b>	Sedentarios	61	76.59	0,01	6.984	0.894
	Activos	19	71.32		4.956	1.137
<b>Presión arterial media basal</b>	Sedentarios	61	90.54	0,03	7.299	0.935
	Activos	19	85.54		5.494	1.26

Fuente: Formulario.

En la Tabla No. 4, se comparan variables hemodinámicas (presión arterial con la prueba del peso sostenido) como: presión arterial sistólica, presión arterial diastólica, presión

arterial media entre individuos sedentarios y activos, se observa que en los individuos sedentarios los valores de la media de las variables hemodinámicas fueron más elevados, con un alto nivel de significación  $p=0,00$  en la Prueba T para la comparación de medias.

**Tabla No.4. Comparación entre la presión arterial con la PPS y el nivel de sedentarismo. Cienfuegos, n= 80.**

<b>Variables hemodinámicas</b>	<b>Resultado de la prueba del escalón</b>	<b>N</b>	<b>Media</b>	<b>Sig.</b>	<b>Desviación Estándar</b>	<b>Error estándar</b>
<b>Presión arterial sistólica con la PPS</b>	Sedentarios	61	143.43	0,00	11.485	1.471
	Activos	19	125.26		4.852	1.113
<b>Presión arterial diastólica con la PPS</b>	Sedentarios	61	95.31	0,00	10.130	1.297
	Activos	19	80.00		4.410	1.012
<b>Presión arterial media con la PPS</b>	Sedentarios	61	111.49	0,00	10.429	1.335
	Activos	19	94.95		4.170	0.957

Fuente: Formulario.

Cuando se analizó la relación existente entre las variables hemodinámicas basales y con la prueba del peso sostenido se obtuvieron resultados estadísticos muy significativos. Se estudiaron las presiones arteriales: sistólica, diastólica y media, de cada individuo, y los valores de la media de cada una de ellas fueron superiores en el caso de los individuos sedentarios con respecto a los activos. Los mencionados resultados apoyan la hipótesis que considera que el ejercicio físico tiene un efecto atenuante en los niveles de reactividad individuales y los niveles de recuperación, y existen investigaciones que han demostrado que esto es generalmente cierto con individuos con mejor forma física, porque exhiben una menor respuesta de oscilaciones de las variables hemodinámicas frente al estrés psicológico, también como respuestas adrenérgica y noradrenérgica atenuadas. Ha sido demostrado además que la respuesta parasimpática aumenta después del ejercicio físico y esta puede ayudar en las respuestas bruscas que conllevan aumentos en la frecuencia cardíaca y la presión sanguínea. El ejercicio puede

tener efectos beneficiosos en el funcionamiento del eje hipotálamo-hipófiso-adrenal. (Ordúñez, et al., 2013).

En las personas que realizan ejercicio físico de tipo dinámico se producen adaptaciones funcionales crónicas, y como consecuencia de ello se obtienen respuestas hemodinámicas que son, a su vez, favorables para la salud. Entre los principales cambios que se producen tenemos: mayor presión arterial diferencial, menor presión arterial diastólica, menor presión arterial media, incremento del consumo de oxígeno y menor resistencia periférica. Diversos estudios han demostrado el beneficio del ejercicio aeróbico constante sobre la presión arterial por su capacidad en disminuir sus valores, desde 5-15 mmHg en pacientes previamente hipertensos. Dos estudios controlados y aleatorizados comprobaron una media de reducción de la PAS y la PAD de 4-6 y 3 mmHg, respectivamente. Esta caída en la presión arterial se ha observado también en pacientes prehipertensos, que pueden alcanzar valores de presión dentro del intervalo de la normalidad (Cabrera e Izaguirre, 2008).

En personas saludables y activas la PAS aumenta y la PAD por lo general permanece invariable o disminuye durante el ejercicio de leve o moderada intensidad, mejorando la presión arterial diferencial (López y Cortés, 2011).

Podemos entonces afirmar que el ejercicio físico aeróbico (dinámico) sistemático mejora la calidad de la respuesta hemodinámica expresado en los valores de las presiones arteriales sistólica, diastólica y media.

La Tabla No. 5 contiene valores absolutos y porcentajes de individuos según el índice de masa corporal y la cintura abdominal entre individuos sedentarios y activos. Se pudo observar que el 31,3% de la población son sobrepesos y obesos, y el 20% presenta la cintura abdominal alterada, para ambas variables coexiste la condición de ser sedentarios. En ambos casos la prueba  $\chi^2$  ( $p < 0.05$ ) muestran diferencias significativas desde el punto de vista estadístico. Destaca entre los resultados, la relación que se establece entre los valores de los parámetros antropométricos y el grado de sedentarismo. Todos los individuos con circunferencias abdominales alteradas, tenían la condición de sedentarios, con un porcentaje del 26,2%, lo que representó un valor significativamente superior a los valores vistos en los individuos activos.

**Tabla No. 5. Relación entre algunas variables antropométricas y el nivel de sedentarismo. Cienfuegos, n= 80.**

Variables antropométricas	Resultado de la prueba del escalón				Total		Sig.
	Sedentarios		Activos		No	%	
	No	%	No	%			
<b>Índice de masa corporal</b>							<b>0,00</b>
Bajo peso	6	9.8%	2	10.5%	8	10.0%	
Normopeso	30	49.2%	17	89.5%	47	58.8%	
Sobrepeso	20	32.8%	0	0.0%	20	25.0%	
Obeso	5	8.2%	0	0.0%	5	6.3%	
<b>Cintura abdominal</b>							<b>0,01</b>
Normal	45	73.8%	19	100.0%	64	80.0%	
Alterada	16	26.2%	0	0.0%	16	20.0%	

Fuente: Formulario.

La obesidad ha sido propuesta como un estado inflamatorio. Las personas físicamente inactivas tienen peor porcentaje de grasa corporal y peor perfil cardiometabólico que aquellas activas. El ejercicio físico aeróbico regular reduce las concentraciones de colesterol total, eleva la fracción de colesterol de las lipoproteínas de alta densidad y la reducción de peso corporal, con lo que disminuye la mortalidad cardiovascular general (Alex, et al., 2013).

De manera que nuestro estudio aporta nuevas evidencias que relacionan mediciones antropométricas como el IMC y la CA; y su relación con el sedentarismo.

La Tabla No. 6 contiene valores absolutos y porcentajes de la reactividad cardiovascular entre individuos sedentarios y activos. Se puede apreciar que del total de la población estudiada el 57,5% son individuos hiperreactivos cardiovasculares (HRCV). Cuando se analiza el estado de reactividad cardiovascular, según los resultados de la prueba del escalón, se pudo observar que el 73,8% de los individuos sedentarios son hiperreactivos cardiovasculares (HRCV), al contrario del estado de normorreactivo cardiovascular (NRCV) que está presente en el 94,7% de los individuos activos. En ambos casos la

prueba Chi<sup>2</sup> (p<0.05) muestran diferencias significativas desde el punto de vista estadístico.

**Tabla No. 6. Asociación entre el estado de reactividad cardiovascular y el nivel de sedentarismo. Cienfuegos, n= 80.**

Reactividad cardiovascular	Resultado de la prueba del escalón				Total		Sig.
	Sedentarios		Activos		No	%	
	No	%	No	%			
HRCV	45	73.8%	1	5.3%	46	57.5%	0,00
NRCV	16	26.2%	18	94.7%	34	42.5%	
Total	61	100.0%	19	100.0%	80	100.0%	

Fuente: Formulario.

El efecto antihipertensivo del ejercicio físico podría estar dado por la reducción de las concentraciones circulantes de noradrenalina y el aumento en la producción de óxido nítrico con efecto vasodilatador endotelial. Con la práctica regular de ejercicio físico se consigue una doble misión, aumentar el consumo calórico e incrementar la vascularización en los territorios musculares; aumenta la superficie efectiva del lecho vascular periférico y, por lo tanto, se reducen las resistencias periféricas vasculares y con ello la presión arterial (Alex, et al., 2013).

Los individuos HRCV poseen un incremento de la actividad simpática lo que induce una vasoconstricción arterial periférica, cuando se comparan con los individuos NRCV, y como resultado se desarrolla un aumento de la presión arterial basal, aún sin existir un estímulo físico o mental efectivo. La disautonomía simpática también conlleva a incremento de la resistencia a la insulina, disfunción endotelial, obesidad de tipo central, hiperlipidemia, así como liberación de mediadores inflamatorios, interactuando todos en conjunto en este proceso (León, et al., 2016). En una revisión de estudios prospectivos se ha encontrado que mayor tiempo sedentario se asocia a riesgo incrementado de enfermedades cardiovasculares mortales y no mortales (Diez, 2017).

Por lo antes expuesto, coincidimos con los autores que defienden la teoría neurógena como una de las hipótesis que induce cambios estructurales y funcionales sobre el aparato cardiovascular. La expresión de este fenómeno en este estudio lo constituye el incremento de los valores de presión arterial basales y con la PPS en el grupo de sedentarios, cuando se compara con los activos.

En resumen, la presente investigación ha permitido demostrar que los individuos sedentarios, tienen alteraciones hemodinámicas expresados en valores superiores de presión arterial sistólica, diastólica y media diferente a los activos. También, se demostró la relación entre el sedentarismo y la obesidad, mostrando un estado nutricional alterado (sobre peso y obeso) en ellos cuando se compara con los activos. La HRCV como factor de riesgo cardiovascular se manifestó asociada al sedentarismo. Consideramos la aprobación de las hipótesis del estudio pues a medida que se alcanzó el diagnóstico de sedentarismo se incrementaron los valores de las variables hemodinámicas y antropométricas estudiadas, así como que existió diferencias de las variables hemodinámicas y antropométricas estudiadas entre los individuos sedentarios y activos. Con este diagnóstico se podrán trazar estrategias de prevención de salud mediante el diseño y validación de un programa de ejercicios físicos que disminuyan el nivel de sedentarismo, la obesidad y con ello la hiperreactividad cardiovascular.

## **CONCLUSIONES**

Luego de haber presentado el análisis de los resultados podemos concluir que: Predominó el grupo etéreo de 18 a 24 años de edad, el sexo femenino y el color de la piel blanco. El diagnóstico de sedentarismo predominó en el sexo femenino. Los resultados de la prueba del escalón mostraron que la condición de sedentarismo superó a la población de activos. Las pruebas antropométricas mostraron que los individuos obesos, sobrepesos y con cintura abdominal alterada corresponden a la población sedentaria. De igual manera los individuos sedentarios presentaron valores de la media de las variables hemodinámicas superiores a los activos. El estado de hiperreactividad cardiovascular predominó en los individuos sedentarios, al contrario del estado de normorreactivo cardiovascular que prevalece en los activos. Al margen de las limitaciones del presente estudio podemos afirmar que la condición de sedentarismo incrementa los valores de las variables hemodinámicas y antropométricas estudiadas, así como se evidenció la asociación de la hiperreactividad cardiovascular y la obesidad en los individuos sedentarios.

## RECOMENDACIONES

1. Realizar este estudio con una población numéricamente mayor.
2. Tener en cuenta los resultados de este estudio para orientar a la población la necesidad de realizar una actividad física cotidiana (caminar, montar bicicleta, correr) de moderada a alta para mantener el peso corporal normal y los valores de presión arterial normal y sobre todo evitar que estos se eleven. De esa manera hacemos valer la función preventiva de la actividad física para evitar las enfermedades cardiovasculares y metabólicas.
3. Diseñar y validar un programa de ejercicios físicos aeróbicos (dinámico) para disminuir el nivel de sedentarismo y con ello las variables hemodinámicas y antropométricas estudiadas.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alex, C., Lindgren, M., Shapiro, P. A., McKinley, P. S., Brondolo, E. N., Myers, M., Zaho, Y., & Sloan, R. P. (2013). Aerobic exercise and strength training effects on cardiovascular sympathetic function in healthy adults: a randomized controlled trial. *Psychosomatic medicine*, 75(4), 375-381. Recuperado de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4518731/>
- Alfonzo Guerra, J. P. (2011). Prehipertensión: mito o realidad. *Revista Cubana de Medicina*, 50(3). Recuperado de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0034-75232011000300007&script=sci\\_arttext&tlng=p](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0034-75232011000300007&script=sci_arttext&tlng=p)
- Benet Rodríguez, M., Yanes Núñez, A. J., González Leiva, J., Apolinaire Pennini, J. J., & García del Pozo J., (2001). Criterios diagnósticos de la prueba del peso sostenido en la detección de pacientes con hipertensión arterial. *Medicina Clínica*, 116(17), 645-649. Recuperado de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0025775301719367>
- Benet Rodríguez, M., Morejón Giraltoni, A., Nuñez Hernández, A., López Angulo, L., & Lecuona Ventura, B. (2013). Prevalencia de hiperreactividad cardiovascular en personas con presión arterial normal del área urbana del municipio de Cienfuegos. *Revista de Enfermedades no Transmisibles Finlay*, 3(1), 25-33. Recuperado de <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=44970>
- Benet Rodríguez, M., León-Regal, M., & Morejón-Giraltoni, A. (2018). Riesgo de hipertensión arterial en individuos hiperreactivos cardiovasculares. *salud pública de méxico*, 60, 414-422. Recuperado de <https://www.scielosp.org/article/spm/2018.v60n4/414-422/es/>
- Bess Constantén S. (2018). Anuario Estadístico de Salud 2018. Ministerio de Salud Pública. Dirección de Registros Médicos y Estadísticas de Salud. Recuperado de <http://bvscuba.sld.cu/anuario-estadistico-decuba/>
- Bonet Gorbea, M., & Varona Pérez, P. (2014). III Encuesta nacional de factores de riesgo y actividades preventivas de enfermedades no trasmisibles. Cuba 2010-2011.p. 1-342. Recuperado de <https://instituciones.sld.cu/feumed/libro-del-mes/>

- Boraita Pérez, A. (2008). Ejercicio, piedra angular de la prevención cardiovascular. *Revista española de cardiología*, 61(5), 514-528. Recuperado de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0300893208734316>
- Brook, R. D., & Julius, S. (2000). Autonomic imbalance, hypertension, and cardiovascular risk. *American journal of hypertension*, 13(S4), 112S-122S. Recuperado de <https://academic.oup.com/ajh/article-abstract/13/S4/112S/186277>
- Cabrera Rojo, I., & Izaguirre Rodríguez, G. (2008). Respuesta cardiovascular durante el ejercicio físico en normotensos y prehipertensos. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas*, 27(1). Recuperado de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-03002008000100003&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03002008000100003&lng=es&tlng=es)
- Cedeño Morales, R., Castellanos González, M., Benet Rodríguez, M., Mass Sosa, L., Mora Hernández, C., & Parada Arias, J. (2015). Indicadores antropométricos para determinar la obesidad, y sus relaciones con el riesgo cardiometabólico: cifras alarmantes. *Revista Finlay*, 5(1), 12-23. Recuperado de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S2221-24342015000100003&script=sci\\_arttext&tlng=en](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S2221-24342015000100003&script=sci_arttext&tlng=en)
- Delgado Acosta, H. M., Navarro, K. L., Valdés Gómez, M. L., Benet Rodríguez, M., & Morejón Giraltoni, A. (2014). Prevalencia de factores de riesgo cardiovascular en la población del Área I del municipio Cienfuegos. *Revista de Enfermedades no Transmisibles Finlay*, 4(2), 107-116. <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=50993>
- Díez Rico, C. (2017). Inactividad física y sedentarismo en la población española. Recuperado de <https://ebuah.uah.es/dspace/handle/10017/29218>
- Esler, M. (2000). The sympathetic system and hypertension. *American journal of hypertension*, 13(S4), 99S-105S. Recuperado de <https://academic.oup.com/ajh/article/13/S4/99S/186509>
- Espinosa Brito, A. D. (2011). Recomendaciones educativas para la prevención y el control de las enfermedades cardiovasculares. *Revista Finlay*, 1(1), 37-45. Recuperado de <http://www.revfinlay.sld.cu/index.php/finlay/article/view/22>

- García Pérez, R. M., García Roche, R. G., Pérez Jiménez, D., & Bonet Gorbea, M. (2007). Sedentarismo y su relación con la calidad de vida relativa a salud. Cuba, 2001. *Revista Cubana de Higiene y Epidemiología*, 45(1). Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/2232/223219928003.pdf>
- Guerrero Pepinosa, N. Y., Muñoz Ortiz, R. F., Muñoz Martínez, A. P., Pabón Muñoz, J. V., Ruíz Sotelo, D. M., & Sánchez, D. S. (2015). Nivel de sedentarismo en los estudiantes de Fisioterapia de la Fundación Universitaria María Cano, Popayán. *Revista Hacia la Promoción de la Salud*, 20(2), 77-89. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/3091/309143500006.pdf>
- Grundy, S. M. (2002). Third report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) expert panel on detection, evaluation, and treatment of high blood cholesterol in adults (Adult Treatment Panel III) final report. *Circulation*, 106, 3143-3421. Recuperado de [https://scholar.google.com/cu/scholar?hl=es&as\\_sdt=0%2C5&q=Third+report+of+the+National+Cholesterol+Education+Program+%28NCEP%29+expert+panel+on+detection%2C+evaluation%2C+and+treatment+of+high+blood+cholesterol+in+adults+%28Adult+Treatment+Panel+III%29+final+report&btnG=](https://scholar.google.com/cu/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=Third+report+of+the+National+Cholesterol+Education+Program+%28NCEP%29+expert+panel+on+detection%2C+evaluation%2C+and+treatment+of+high+blood+cholesterol+in+adults+%28Adult+Treatment+Panel+III%29+final+report&btnG=)
- Hall, J. E. (2011). Regulación de la presión arterial. En, J. E. Hall. *Tratado de fisiología médica*. (pp. 204-214). Elsevier.
- Izquierdo Martínez, L. N. (2019). Nivel de actividad física de la población cubana: una revisión sistemática. *Panorama. Cuba y Salud*, 14(1), 70-73. Recuperado de <http://www.revpanorama.sld.cu/index.php/panorama/article/view/1172>
- Jomar Ruiz, E. (2015). Plan de ejercicios físicos para disminuir los niveles de sedentarismo en adultos de 40 hasta 45 años de Comunidad San Martín de Porres, Barquisimeto, Lara. *Lecturas: Educación física y deportes*, 20(203). Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5589763>
- Lahera, V., Cachofeiro, V. (2005). Regulación de la Presión arterial. En, J. A. Fernández Tresguerres. *Fisiología Humana*. (pp. 554-562). Mc Graw Hill.
- Leal Herrera, U., & Espinosa de Leal, M. (2016). Reactividad Cardiovascular: ¿ Una línea imaginaria que nos separa de la Hipertensión Arterial? *Salus*, 20(1), 5-6.

Recuperado de [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1316-71382016000100002&lng=es&tlng=es](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-71382016000100002&lng=es&tlng=es)

León Álvarez, J. L., Guerra Ibáñez, G., Yanes Quesada, M. Á., Calderín Bouza, R. O., & Gutiérrez Rojas, Á. (2014). Disfunción endotelial en hipertensos de reciente diagnóstico. *Revista Cubana de Medicina*, 53(4), 417-429. Recuperado de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0034-75232014000400006&script=sci\\_arttext&tlng=en](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0034-75232014000400006&script=sci_arttext&tlng=en)

León Regal, M., Álvarez Hernández, R., Benet Rodríguez, M., Morales Pérez, C., Yanes Seijo, R., & de Armas García, J. (2016). Reactividad cardiovascular: su asociación con la actividad física, y algunas variables hemodinámicas y antropométricas. *Revista Finlay*, 6(3), 201-214. Recuperado de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S2221-24342016000300003&script=sci\\_arttext&tlng=en](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S2221-24342016000300003&script=sci_arttext&tlng=en)

León Regal, M. L., Benet Rodríguez, M., Mass Sosa, L. A., Williams Serrano, S., González Otero, L. H., & León Valdés, A. (2016). La hiperreactividad cardiovascular como factor predictivo de la hipertensión arterial en la mujer. *Medisur*, 14(3), 1-11. Recuperado de <http://medisur.sld.cu/index.php/medisur/article/view/3095>

León Regal, M., García Álvarez, Y., Álvarez Hernández, R., Morales Pérez, C., Regal Cuesta, V., & González León, H. (2018). Influencia del estrés psicológico y la actividad física moderada en la reactividad cardiovascular. *Revista Finlay*, 8(3), 224-233. Recuperado de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2221-24342018000300007](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2221-24342018000300007)

López-Jiménez, F., & Cortés-Bergoderi, M. (2011). Obesidad y corazón. *Revista Española de Cardiología*, 64(2), 140-149. Recuperado de <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S030089321000066>

Mendoza García, S.J., Delgado, J. C., Calderón Moreira, M.C., Castro Soriano, A. B., Bajaan Andrade, F. A., Erazo Villacreses, M. L. (2019). Prevención de paciente con problemas de sedentarismo cardiovascular. *Dominio de las Ciencias*, 5(1),

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6869947>

- Moreno-Bayona, J. A. (2018). Niveles de sedentarismo en estudiantes universitarios de pregrado en Colombia. *Revista Cubana de Salud Pública*, 44(3). Recuperado de <https://www.scielo.org/article/rcsp/2018.v44n3/e881/es/>
- Ordúñez García, P., Kaufman, J. S., Benet Rodríguez, M., Morejón Giraldoni, A., Silva, L. C., Shoham, D. A., & Cooper, R. S. (2013). Blacks and whites in Cuba have equal prevalence of hypertension: confirmation from a new population survey. *BMC Public Health*, 13(169). Recuperado de <https://link.springer.com/article/10.1186/1471-2458-13-169>
- Pérez Caballero, M. D. (2018). Hipertensión arterial: Guía para el diagnóstico, evaluación y tratamiento. Recuperado de <http://www.bvscuba.sld.cu/libro/hipertension-arterial-guia-para-el-diagnostico-evaluacion-y-tratamiento/>
- Pérez Fuentes, A. (2003). Condición física saludable una experiencia en la población adulta de Cienfuegos. (Tesis doctoral). Universidad "Carlos Rafael Rodríguez", Cienfuegos, Cuba.
- Quirantes Moreno, A. J., Mesa Rosales, B. M., & Quirantes Hernández, A. J. (2016). Actividad física en mujeres adultas con exceso de peso corporal. *Revista Cubana de Medicina General Integral*, 32(2). Recuperado de <http://revmgi.sld.cu/index.php/mgi/article/view/231o9ki>
- Risler, N., Miatello, M., & Cruzado, M. (2002). La pared vascular en la hipertensión arterial. *Rev Fed Arg Cardiol*, 31(3), 315-320. Recuperado de <https://www.fac.org.ar/faces/publica/revista/02v31n3/revisio/re01/risler.PDF>
- Ronal, V. (2013). Hipertensión Arterial. En: Goldman L, Schafer AI. *Cecil y Goldman Tratado de Medicina Interna*. p.375-391. Elsevier.
- Salas, C., Cristi-Montero, C., Fan, Y., Durán, E., Labraña, A. M., Martínez, M. A., & Martínez, X. D. (2016). Ser físicamente activo modifica los efectos nocivos del sedentarismo sobre marcadores de obesidad y cardiometabólicos en adultos. *Revista médica de Chile*, 144(11), 1400-1409. Recuperado de

[https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0034-98872016001100005&script=sci\\_arttext&tlng=p](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0034-98872016001100005&script=sci_arttext&tlng=p)

- Santana López, S., Gravalosa Cruz, A. J., & González Marrero, A. (2009). Hiperreactividad cardiovascular, edad, actividad física e índice de masa corporal. Su relación en trabajadores. INSAT 2007-2008. *Revista Cubana de Salud y Trabajo*, 10(1), 3-8. Recuperado de [http://bvs.sld.cu/revistas/rst/vol10\\_1\\_09/rst01109.html](http://bvs.sld.cu/revistas/rst/vol10_1_09/rst01109.html)
- Slentz, C. A., Duscha, B. D., Johnson, J. L., Ketchum, K., Aiken, L. B., Samsa, G. P., Houmard J. A., Bales C. W. y Kraus, W. E. (2004). Effects of the amount of exercise on body weight, body composition, and measures of central obesity: STRRIDE—a randomized controlled study. *Archives of internal medicine*, 164(1), 31-39. Recuperado de <https://jamanetwork.com/journals/jamainternalmedicine/article-abstract/216495>
- Silva, L. C., Benet Rodríguez, M., Morejón Giralduy, A., & Ordúñez García, P. (2012). An efficient sampling approach to surveillance of non-communicable disease risk factors in Cienfuegos, Cuba. *MEDICC Review*, 14(4), 36-39. Recuperado de <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumenI.cgi?IDREVISTA=327&IDARTICULO=63411&IDPUBLICACION=6275>
- Viera Machado, C., Urrutia Funfura, O. L., & García Duménigo, G. (2018). Actividad física y estado nutricional en trabajadoras mayores de 50 años de la Escuela Latinoamericana de Medicina. Año 2017. *Panorama Cuba y Salud*, 13(1), 178-181. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7322768>

## ANEXOS

**Anexo 1:** Extracto del formulario Proyecto Conjunto de Acciones para Reducir Multifactorialmente las Enfermedades No Trasmisibles (CARMEN). En el presente estudio se emplearon los datos recogidos en las siguientes secciones:

### SECCIÓN 2. DATOS PERSONALES.

2.1	Género	1. Femenino	<input type="checkbox"/>	2. Masculino	<input type="checkbox"/>		
2.2	Fecha de Nacimiento	Día	__ __	Mes	__ __	Año	__ __ __ __
2.3	Edad, en años cumplidos (no se pregunta, se calcula)	__ __					
2.4	Estado civil	1. Soltero	<input type="checkbox"/>	4. Divorciado	<input type="checkbox"/>		
		2. Casado	<input type="checkbox"/>	5. Unido	<input type="checkbox"/>		
		3. Viudo	<input type="checkbox"/>	6. Separado	<input type="checkbox"/>		
2.5	Color de la piel	1- Blanco			<input type="checkbox"/>		
		2- Negro			<input type="checkbox"/>		
		3- Mulato (Combinación de blanco y negro)			<input type="checkbox"/>		
		4- Amarillo			<input type="checkbox"/>		

### SECCIÓN 16. MEDICIÓN DE PRESIÓN ARTERIAL Y ANTROPOMETRÍA.

<b>FORMULARIO TIPO PARA LA MEDICIÓN MANUAL DE LA PRESIÓN ARTERIAL CON UN MANÓMETRO DE MERCURIO</b>	ID del participante	__	__	__	__	__	__	__	__
	ID del técnico	__	__	__	__	__	__	__	__
	ID del Manómetro	__	__	__	__	__	__	__	__
	Fecha	Día	__	__	__	__			
		Mes	__	__	__	__			
Año		__	__	__	__				
Hora de la Medición	AM	__	__	__	__				
	PM	__	__	__	__				
Temperatura de la Habitación	__				°C				
Control de Mediciones (coloque en cada casilla el código 99 o 999 en caso de no poder realizar la medición)	A. Peso (kg)	__	__	__	__	__	__		
	B. Talla (cm)	__	__	__	__	__	__		
	C. Cintura (cm)	__	__	__	__	__	__		
	D. Cadera (cm)	__	__	__	__	__	__		
<b>Lea solamente lo que está en letras itálicas</b> <i>Estimado: nombre del participante</i> <i>Ahora le voy a explicar el procedimiento que voy a utilizar para medirle su pulso y su presión arterial. Es importante que Ud. permanezca relajado y sentado durante todo el tiempo que dure este examen. Esto nos llevará aproximadamente entre 15-20 minutos.</i> <i>Para seleccionar el brazalete del equipo de medición de la presión arterial apropiado para Usted voy a tener que medir el ancho de su brazo. Después colocare el brazalete alrededor de su brazo. Luego le tomare el pulso. Esto lo repetire antes de cada medición de la presión arterial. Cuando haya terminado de medir su pulso, comenzare a inflar el manguito (se lo muestra).</i> <i>Usted sentirá una sensación de presión sobre su brazo cuando el manguito esté inflado. Yo inflare un máximo de 4 veces.</i> <i>Posteriormente usted suelará esta pesa de 500 gramos (se le muestra la pesa) en la mano izquierda y extenderá el brazo formando un ángulo de 90 grado respecto al cuerpo durante 2 minutos (se le muestra como se hace), al final de este ejercicio vamos a volver a tomarse la presión arterial. El brazo debes mantenerlo extendido completamente todo el tiempo sin bajarlo hasta que se te indique (final de la medición de la presión arterial).</i> <i>Mientras yo le tome la presión arterial y le realice la prueba es mejor que no hablemos. Si Ud. quiere realizar cualquier pregunta yo le contestare a todas ellas, antes o después de realizar las mediciones.</i> <i>Yo le Informare los resultados de las mediciones al final del examen y si lo necesita le remitire a su médico.</i> <i>¿De acuerdo? ¿Alguna pregunta? Si no tiene más preguntas, comencemos.</i>									
<b>Marque con una X la respuesta correcta en la casilla correspondiente</b>									
16.1	Últimos 30 minutos antes del examen: ¿Ha consumido alcohol, café o ha fumado en los últimos 30 minutos?	A. Alcohol	1. Si	<input type="checkbox"/>					
			2. No	<input type="checkbox"/>					
		B. Café	1. Si	<input type="checkbox"/>					
		2. No	<input type="checkbox"/>						
		C. Tabaco	1. Si	<input type="checkbox"/>					
			2. No	<input type="checkbox"/>					
16.2	¿Ha realizado algún ejercicio físico moderado o intenso en los últimos 30 minutos?	1. Si	<input type="checkbox"/>						
		2. No	<input type="checkbox"/>						

<b>Si la respuesta a las preguntas 1 y 2 es SI, posponer la medición hasta pasado 30 minutos</b>									
16.3	¿Tiene deseos de orinar? ¿Está seguro? (Si la respuesta es SI, indicarle que vaya al Servicio.)								
<b>Verificar que el participante esté sentado adecuadamente.</b>									
<b>Colocar el manómetro en la posición correcta y verificar que la mano derecha del participante este a la altura del corazón</b>									
16.4	Marque con una X en qué brazo va a medir la circunferencia. A. Medir la circunferencia del brazo:	1. Brazo izquierdo		<input type="checkbox"/>		2. Brazo Derecho		<input type="checkbox"/>	
16.5	Manguito de presión seleccionado	1. adulto pequeño (17 – 25 cm)		<input type="checkbox"/>		2. adulto (25 – 35 cm)		<input type="checkbox"/>	
		3. grande (31 – 40 cm)		<input type="checkbox"/>					
16.6	Brazo seleccionado para la medición de la presión arterial	1. Derecho		<input type="checkbox"/>		2. izquierdo (por que )		<input type="checkbox"/>	
16.7	Frecuencia cardíaca durante 30 segundos exactos Escriba el número de latidos que Usted palpó en 30 segundos							Latidos en 30 segundos	
16.8	¿El pulso es regular?	1. SI		<input type="checkbox"/>		2. No		<input type="checkbox"/>	
16.9	Presión de obliteración del pulso (POP) (Punto en el cual desaparece el pulso radial cuando se infla el manguito. Recuerde que es un número par)							mm Hg	
16.10	Máximo nivel de inflado (POP + 30 mm Hg)							mm Hg	
16.11	Primera medición de la presión arterial (PA)	1. Negativa a tomarse la PA		<input type="checkbox"/>		Razón: _____			
		2. PA no medida		<input type="checkbox"/>		Razón: _____			
					/				
		A. PAS			B. PAD				
16.12	Esperar 30 segundos y después tomar la frecuencia cardíaca durante 30 segundos exactos. Escriba el número de latidos que Usted palpó en 30 segundos							Latidos en 30 segundos	
16.13	Segunda medición de la presión arterial				/				
		A. PAS			B. PAD				

16.14	Esperar 30 segundos y después tomar la frecuencia cardíaca durante 30 segundos exactos. <b>Escriba el número de latidos que Usted palpó en 30 segundos</b>							Latidos en 30 segundos
16.15	Tercera medición de la presión arterial							
		A. PAS				B. PAD		
16.16	Esperar 30 segundos y después tomar la frecuencia cardíaca durante 30 segundos exactos. <b>Escriba el número de latidos que Usted palpó en 30 segundos.</b> <b>Realizar la PPS en este momento durante 2 minutos.</b>							Latidos en 30 segundos
16.17	Medición de la presión arterial una vez concluida la prueba PPS.							
		A. PAS con la PPS				B. PAD con la PPS		

## Anexo 2

### CONSENTIMIENTO INFORMADO

Estimado paciente:

Usted ha sido seleccionado para participar en una investigación destinada a determinar la asociación de la hiperreactividad y la obesidad entre individuos sedentarios y activos para de esta manera poder identificar la población de riesgo, a la cual debe estar encaminada la mayor pesquisa en busca de la entidad y así contribuir a mejorar la calidad en la atención primaria de salud a las personas con riesgos de desarrollar hipertensión arterial.

Las preguntas que aquí se le formulen son estrictamente confidenciales y sus respuestas serán utilizadas solo con fines científicos. Usted es libre de elegir su participación en el proyecto, así como de solicitar cualquier información que considere pertinente.

Si está de acuerdo con participar del proyecto se le solicita que firme el presente documento. De ser así agradecemos su colaboración.

Por tal motivo firmo la presente como constancia de mi aceptación.

---

Firma del paciente

---

Investigador

### **Anexo 3**

#### **Condiciones establecidas para la medición correcta de la Presión Arterial.**

1. Paciente cómodamente sentado durante un mínimo de cinco minutos antes de realizar la medición de la PA.
2. No haber fumado, tomado café, bebidas alcohólicas, ni haber realizado ejercicios físicos durante treinta minutos previos.
3. Brazo derecho desnudo, sobre la mesa, a la altura del corazón, ligeramente flexionado con la palma de la mano hacia arriba.
4. El manguito de goma del esfigmomanómetro debe cubrir por lo menos dos tercios del brazo, cuyo borde inferior debe estar 2,5 cm. por encima de la articulación del codo.
5. Palpar el pulso radial e insuflar el manguito hasta 20 o 30 mm de Hg., por encima de la desaparición del pulso.
6. Colocar el diafragma del estetoscopio sobre la arteria humeral en la fosa antecubital, desinflar el manguito a una velocidad de 2 mm de Hg. por segundo.
7. El primer sonido (Korotkoff 1) se considera presión arterial sistólica y la presión arterial diastólica su desaparición (Korotkoff 5).
8. Terminar de desinflar el manguito y levantar el brazo del paciente por encima del nivel del corazón durante 15 segundos. Descansar un minuto y proceder a realizar la medición dos veces más. Utilizar el valor promedio de las dos últimas mediciones.

## **Anexo 4**

### **Secuencia de pasos para la realización de la ergometría isométrica denominada Prueba del Peso Sostenido (PPS).**

1. Toma clásica de la PA en condiciones basales, mediante tres tomas separadas mediante un breve intervalo de tiempo entre sí.
2. Posterior a la tercera toma, elevación de la pesa, de 500gr, con la mano izquierda en ángulo recto al cuerpo durante 2 minutos.
3. Al cumplirse 1 minuto y 50 segundos del ejercicio se procede a la toma de la PA, que se realiza durante la prueba. El descenso del brazo se hace después de esta toma de la PA. Durante la prueba el brazo izquierdo debe mantenerse siempre lo más extendido posible.
4. Para evitar en lo posible el sesgo de la HTA de "bata blanca", se procedió a la realización del test isométrico siempre después de la aplicación de la encuesta.