Descargado el: 12-11-2026 ISSN 2221-2434

Artículos originales

Asociación de la hiperreactividad cardiovascular y la obesidad entre individuos sedentarios y activos

Association of Cardiovascular Hyperreactivity and Obesity between Sedentary and Active Individuals

Milagros Lisset León Regal[1] Lázaro Hermes González Otero[1] Luis Alberto Mass Sosa[1] Jacqueline Zamora Galindo[1] Lucía Baños Leyva[1] Claudia González Martínez[1]

[1] Universidad de Ciencias Médicas de Cienfuegos, Cuba

Cómo citar este artículo:
León-Regal M, González-Otero L, Mass-Sosa L, Zamora-Galindo J, Baños-Leyva L, González-Martínez C. Asociación de la hiperreactividad cardiovascular y la obesidad entre individuos sedentarios y activos. **Revista Finlay** [revista en Internet]. 2022 [citado 2026 Nov 12]; 12(2):[aprox. 14 p.]. Disponible en: https://revfinlay.sld.cu/index.php/finlay/article/view/1088

Resumen

Fundamento: existen diversos estudios que muestran una relación de la hiperreactividad cardiovascular con algunos factores de riesgo cardiovascular, pero se hace necesario continuar evidenciando dicha relación.
Objetivo: determinar la asociación de la hiperreactividad cardiovascular y la obesidad entre individuos sedentarios y activos en Cienfuegos.
Métodos: se realizó un estudio descriptivo, transversal y correlacional en un universo de 80 individuos entre 18 y 30 años del municipio Cienfuegos, durante el año 2020. Las variables analizadas fueron: edad, sexo, color de la piel, nivel de sedentarismo, presión arterial basal con la prueba del peso sostenido, índice de masa corporal y cintura abdominal. Se utilizó Chi Cuadrado de Pearson para describir la asociación de las variables de estudio entre sujetos 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.
Resultados: predominaron las edades de 18-24 años y el color de la piel blanca. El 76,3 % posee la condición de sedentarismo sobre los activos. El 65,6 % de los sedentarios correspondieron al sexo femenino. En las pruebas antropométricas más del 30 % eran sobrepeso-obeso y el 20 % presentaba 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.
Conclusiones: la condición de sedentarismo incrementa los valores de las variables hemodinámicas y antropométricas estudiadas.

Palabras clave: frecuencia cardíaca, presión sanguínea, sistema cardiovascular, obesidad, conducta sedentaria, ejercicio físico

Abstract

Background: there are several studies that show a relationship between cardiovascular hyperreactivity and some cardiovascular risk factors, but it is necessary to continue showing this relationship.
Objective: to determine the association of cardiovascular hyperreactivity and obesity between sedentary and active individuals in Cienfuegos.
Methods: a descriptive, cross-sectional and correlational study was carried out in a universe of 80 individuals between 18 and 30 years of age in the Cienfuegos municipality, during 2020. The variables analyzed were: age, sex, skin color, level of sedentary lifestyle, pressure baseline blood pressure 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 between sedentary and active individuals, as well as the T test for the comparison of means. Significance level p˂0.05. The results were expressed in charts.
Results: ages 18-24 years old and white skin color predominated. 76.3 % have a sedentary lifestyle over assets. 65.6 % of the sedentary were female. In the anthropometric tests, more than 30 % were overweight-obese and 20 % had altered abdominal waist, for both the condition of being sedentary coexisted. The sedentary subjects presented mean values of the hemodynamic variables higher than the active subjects. 73.8 % of the sedentary subjects were cardiovascular hyperreactive, as opposed to the normoreactive cardiovascular state that was present in 94.7 % of the active subjects.
Conclusions: the condition of sedentary lifestyle increases the values of the hemodynamic and anthropometric variables studied.

Key words: heart rate, blood pressure, cardiovascular system, obesity, sedentary behavior, exercise

Recibido: 2021-11-22 13:32:41
Aprobado: 2022-05-19 10:17:08

Correspondencia: Milagros Lisset León Regal. Universidad de Ciencias Médicas de Cienfuegos. Cienfuegos. metdecanato@ucm.cfg.sld.cu

INTRODUCCIÓN

Las enfermedades no trasmisibles (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. Dentro de las principales causas de muerte en el año 2019 en Cuba, las ENT constituyeron la primera causa y presentaron una tasa de 791,9 por 100 000 habitantes, según el Anuario Estadístico de Salud de Cuba.[1] Entre las enfermedades cardiovasculares se encuentra la hipertensión arterial (HTA), que en 2019, en Cuba, tuvo una tasa de prevalencia de 233 por 1000 habitantes y 240,8 por 1000 habitantes en la provincia Cienfuegos, cifra que supera la media nacional.[1]

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, angiotensina II y aldosterona (SRAA); la deficiencia de vasodilatadores; la alteración en la expresión del sistema cinina-calicreína; 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 llamada de alarma del síndrome y el inicio de una verdadera cascada, seguidas de la inflamación y disfunción endotelial.[2]

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), prueba ergométrica, que se basa en un aumento de la reactividad cardiovascular al ejercicio isométrico, secundario, al incremento de la actividad del sistema nervioso simpático (SNS), este 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.[3]

Se ha observado que la HRC constituye un marcador de riesgo para la HTA, tanto en individuos normotensos prehipertensos como en los individuos normotensos con presiones arteriales consideradas como óptimas. Este aspecto es muy importante que se puedan realizar acciones preventivas para modificar esta situación cuando se descubre que un individuo es hiperreactivo.[4]

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 hidrosalina. Además, el desbalance autonómico ha sido asociado con cambios metabólicos, hemodinámicos, tróficos y trombóticos, resultantes en incrementos en morbilidad y mortalidad cardiovascular.[2]

En otro orden, 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.[5] Según la III Encuesta Nacional sobre Factores de Riesgo y Actividades Preventivas de ENT, del total de individuos con diagnóstico de HTA tenían insuficiente actividad física el 30 % de los hombres y el 51 % de las mujeres.[6]

El efecto beneficioso del ejercicio sobre la presión arterial está basado en evidencias epidemiológicas en las que se asocia al sedentarismo con una mayor morbilidad y mortalidad cardiovascular y se ha comprobado cómo las poblaciones con una menor prevalencia de HTA coinciden con una actividad física elevada, independientemente de otros factores de riesgo. 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.[7]

En Cienfuegos se ha tratado de vincular la hiperreactividad cardiovascular con la HTA 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 Cienfuegos, se considera conveniente estudiar las relaciones que pudieran tener algunos parámetros hemodinámicos, antropométricos y la reactividad cardiovascular en individuos sedentarios y activos para de esta manera, impulsar nuevas investigaciones que aporten datos relevantes en relación a este tema. Cabría preguntarse; ¿Existirán diferencias en la hiperreactividad cardiovascular y la obesidad, entre individuos sedentarios y activos? En tal sentido, el objetivo de este estudio está encaminado a determinar la asociación de la hiperreactividad cardiovascular y la obesidad entre individuos sedentarios y activos en Cienfuegos en el 2019.

MÉTODOS

Se desarrolló una investigación descriptiva, transversal y correlacional en la que se estudiaron 80 individuos entre las edades de 18 y 30 años que asistieron al gimnasio de musculación del reparto de los médicos del municipio Cienfuegos en el período de enero a diciembre de 2019, donde se incluyeron a todos los individuos entre 18 y 30 años, de ambos sexos, sedentarios y activos; se excluyeron del estudio aquellos individuos que presentaron diagnóstico de enfermedades no transmisibles, enfermedades psiquiátricas, enfermedad o discapacidad funcional que le impidiera realizar actividad física regular, aquellos que se rehusaron a participar voluntariamente en el estudio y aquellos que declararon haber realizado programa de ejercicios físicos previo a la investigación.

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]), validado por la Organización Panamericana de la Salud (OPS). El formulario recogió datos de identificación personal y dio salida a las variables identificadas en los objetivos de la investigación. Las variables utilizadas fueron: edad (grupos de edades), sexo, color de la piel (blanca y no blanca); cintura abdominal (hombre: normal: < 102 cm y alterada ≥102 cm) (mujer: normal: < 88 cm y alterada: ≥ 88 cm); índice de masa corporal: bajo peso: <20 kg/m^2 de superficie corporal, normopeso: 20-24,9 kg/m^2 de superficie corporal, sobrepeso: 25-29,9 kg/m^2 de superficie corporal, obeso: ≥30 kg/m^2 de superficie corporal); presión arterial sistólica basal (normal: menos de 120mHg, pre-hipertenso: (120-139mmHg), hipertensión I (140-159mmHg), hipertensión II (160-179mmHg), hipertensión III (180mmHg y más), hipertensión sistólica aislada (140 mmHg y más); presión arterial diastólica basal: (normal (<80mmHg), pre-hipertenso (80-89mmHg), hipertensión I (90- 99mmHg), hipertensión II (100-109mmHg), hipertensión III (120mmHg y más), hipertensión sistólica aislada (90 mmHg o menos); presión arterial media (PAM=PAS+2PAD/3); reactividad cardiovascular (hiperreactivo cardiovascular (HRCV), normorreactivo cardiovascular (NRCV); nivel de sedentarismo (sedentarismo severo: no sobrepasa la primera carga y primer nivel de 17 pasos/min, sedentarismo moderado: no sobrepasa la segunda carga y segundo nivel 26 pasos/min, activo: no sobrepasa la tercera carga y tercer nivel 34 pasos/min, muy activo: sobrepasa la tercera carga y tercer nivel 34 paso/min).

Para las mediciones de la presión arterial y la reactividad cardiovascular respectivamente se muestran los anexos. (Anexos 3 y 4).

Para calcular el nivel de sedentarismo se aplicó el test[8] donde se aplica una carga física por el

método escalonado y se clasifica la asimilación de la carga, expresada en la frecuencia cardiaca.

La información fue introducida en una base de datos del programa SPSS 15.0. Se utilizó la prueba 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.

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. (Anexo 4).

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.

RESULTADOS

Predominó el grupo etáreo de 18-24 años de edad, el sexo femenino y el color de la piel blanca. En cuanto a los resultados de la prueba del escalón, el 76,3 % posee la condición de sedentarismo sobre los activos. El 57,5 % se correspondió con el estado de hiperreactividad cardiovascular. En el caso de los resultados de las pruebas antropométricas el 31,3 % de la población fueron sobrepeso y obesos y el 20 % presentó la cintura abdominal alterada. (Tabla 1).

Tabla 1. Caracterización de la población de estudio

Variables		Frecuencia	Porcentaje
Grupos de edades	18-24	61	76,3
	25-30	19	23,8
Sexo	Femenino	42	52,5
	Masculino	38	47,5
Color de la piel	Blanca	67	83,8
	No blanca	13	16,3
Circunferencia abdominal	Normal	64	80
	Alterada	16	20
Índice de masa corporal	Bajo peso	8	10
	Normopeso	47	58,8
	Sobrepeso	20	25
	Obeso	5	6,3
	Sedentarismo severo	25	31,3
Resultado prueba del escalón	Sedentarismo moderado	36	45,0
	Activo	16	20,0
	Muy activo	3	3,8
Reactividad cardiovascular	NRCV	34	42,5
	HRCV	46	57,5

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

Tabla 2. Asociación entre el sexo y el nivel de sedentarismo

Sexo	Resultado de la prueba del escalón				Total		Sig.
	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 %**	

A continuación se comparan variables hemodinámicas (basales) como: presión arterial sistólica, presión arterial diastólica, presión arterial media entre individuos sedentarios y activos. Se observó 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 3).

Tabla No. 3. Comparación entre la presión arterial basal y el nivel de sedentarismo

Variables hemodinámicas	Resultado de la prueba del escalón	N	Media	Sig.	Desviación Estándar	Error estándar
Presión arterial sistólica basal	Sedentarios	61	119,62	0,05	8,44	1,081
	Activos	19	113,47		6,939	1,592
Presión arterial diastólica basal	Sedentarios	61	76,59	0,01	6,984	0,894
	Activos	19	71,32		4,956	1,137
Presión arterial media basal	Sedentarios	61	90,54	0,03	7,299	0,935
	Activos	19	85,54		5,494	1,26

A continuación 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 observó 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 4).

Tabla 4. Comparación entre la presión arterial con la PPS y el nivel de sedentarismo

Variables hemodinámicas	Resultado de la prueba del escalón	N	Media	Sig.	Desviación Estándar	Error estándar
Presión arterial sistólica con la PPS	Sedentarios	61	143,43	0,00	11,485	1,471
	Activos	19	125,26		4,852	1,113
Presión arterial diastólica con la PPS	Sedentarios	61	95,31	0,00	10,130	1,297
	Activos	19	80,00		4,410	1,012
Presión arterial media con la PPS	Sedentarios	61	111,49	0,00	10,429	1,335
	Activos	19	94,95		4,170	0,957

A continuación aparecen los valores absolutos y porcentajes 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 fueron sobrepesos y obesos y el 20 % presentó cintura abdominal alterada, para ambas variables coexiste la condición de ser sedentarios. En ambos casos la prueba de Chi^2 ($p<0,05$) mostró diferencias significativas desde el punto de vista estadístico. Se 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 5).

Tabla 5. Relación entre algunas variables antropométricas y el nivel de sedentarismo

Variables antropométricas	Resultado de la prueba del escalón				Total		Sig.
	Sedentarios		Activos				
	No	%	No	%	No	%	
Índice de masa corporal							
Bajo peso	6	9,8 %	2	10,5 %	**8**	**10,0 %**	
Normopeso	30	49,2 %	17	89,5 %	**47**	**58,8 %**	**0,00**
Sobrepeso	20	32,8 %	0	0,0 %	**20**	**25,0 %**	
Obeso	5	8,2 %	0	0,0 %	**5**	**6,3 %**	
Cintura abdominal							
Normal	45	73,8 %	19	100,0 %	**64**	**80,0 %**	**0,01**
Alterada	16	26,2 %	0	0,0 %	**16**	**20,0 %**	

A continuación se presentan los 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 % fueron 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 fueron hiperreactivos cardiovasculares (HRCV), al contrario del estado de normorreactivo cardiovascular (NRCV) que estuvo presente en el 94,7 % de los individuos activos. En ambos casos la prueba de Chi^2 ($p<0,05$) mostró diferencias significativas desde el punto de vista estadístico. (Tabla 6).

Tabla 6. Asociación entre el estado de reactividad cardiovascular y el nivel de sedentarismo

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 %**	
NRCV	16	26,2 %	18	94,7 %	**34**	**42,5 %**	0,00
Total	**61**	**100,0 %**	**19**	**100,0 %**	**80**	**100,0%**	

DISCUSIÓN

El paradigma de la salud se encuentra constituido por un colectivo de dimensiones, las 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.

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. Las personas sedentarias incrementan el riesgo de morir de un 20 a un 30 % comparado con los que realizan al menos 30 minutos de actividad física, 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.[9]

En Cuba, cada año se trazan estrategias para elevar la calidad de vida de sus ciudadanos. Asimismo, en los últimos años se han desarrollado numerosas investigaciones que han aportado elementos relevantes al estudio de este tema. La provincia Cienfuegos se encuentra, a nivel de país, dentro de las más destacadas, pues en pleno siglo XXI. 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 trasmisibles, por estar estas dentro de las primeras causas de morbilidad y mortalidad en el planeta.

Entre los resultados de esta investigación se pudo observar que después de realizar la prueba del escalón, el 76,3 % de la población de estudio, poseen la condición de sedentarismo sobre los activos, situación similar abordada en un estudio realizado para evaluar el nivel de actividad física en Cuba donde, más del 50 % de los jóvenes tiene un nivel insuficiente de actividad física. 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 el que se plantea que entre el 23 % y el 40,4 % de los cubanos son sedentarios, según los cuestionarios empleados.[10]

Según la literatura consultada, se conoce que la proporción de mujeres sedentarias es mayor que en hombres.[11] 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.[12] 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.[13]

Los resultados de este trabajo deberían ser también un indicador relevante para tomar acciones de género que motiven al sexo femenino a salir de esta condición y constituir un motivo para trazar estrategias, en los equipos

básicos de salud, 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.

Cuando se analizó la relación existente entre las variables hemodinámicas basales 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 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.[14]

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 se tienen: mayor presión arterial diferencial, menor presión arterial diastólica, menor presión arterial media, incremento del consumo de oxígeno y menor resistencia arterial 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.[15]

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.[16]

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

En el caso de los resultados de las pruebas antropométricas más del 30 % de la población era sobrepeso y obeso y el 20 % presentó la cintura abdominal alterada. La obesidad 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 cols. que demostraron una fuerte asociación entre el IMC (25 Kg/m^2 o más) y la hiperreactividad cardiovascular, lo que confirma el riesgo que tienen los individuos obesos de padecer hipertensión arterial y enfermedades cardiovasculares.[17]

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 presión arterial. La estimulación del sistema nervioso simpático por intermedio de la leptina, produce alteraciones como: el engrosamiento de la pared de las arterias carótidas, de la íntima-media y una relación inversa entre la función endotelial y el índice de masa corporal.[18,19]

La obesidad ha sido propuesta como un estado inflamatorio. Las personas físicamente inactivas tienen peor porcentaje de grasa corporal y perfil cardiometabólico que las 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.[17]

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

Al margen de los datos que aporta esta investigación se puede aseverar que al

diagnosticar el estado de sedentarismo, hiperreactividad cardiovascular y obesidad, como factores de riesgo en la génesis de enfermedades cardiovasculares, se estaría trabajando de forma preventiva sobre un grupo de individuos que a un determinado plazo debutarían con HTA u otras patologías.

La presente investigación ha permitido demostrar que los individuos sedentarios, tienen alteraciones hemodinámicas expresadas 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 (sobrepeso y obeso) en ellos cuando se compara con los activos. La HRCV como factor de riesgo cardiovascular se manifestó asociada al sedentarismo. Se considera 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, existieron 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.

Según los resultados de este estudio predominó el grupo etáreo de 18 a 24 años de edad, el sexo femenino y el color de la piel blanca. 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 se puede afirmar que la condición de sedentarismo incrementa los valores de las variables hemodinámicas y antropométricas estudiadas y se evidenció la asociación de la hiperreactividad cardiovascular y la obesidad en los individuos sedentarios.

Conflicto de intereses:

Los autores declaran la no existencia de conflictos de intereses relacionados con el estudio.

Los roles de autoría:

1. Conceptualización: Milagros Lisset León Regal, Lázaro Hermes González Otero.

2. Curación de datos: Milagros Lisset León Regal, Lázaro Hermes González Otero.

3. Análisis formal: Milagros Lisset León Regal, Lázaro Hermes González Otero, Luis Alberto Mass Sosa.

4. Adquisición de fondos: Esta investigación no contó con la adquisición de fondos.

5. Investigación: Milagros Lisset León Regal, Lázaro Hermes González Otero, Luis Alberto Mass Sosa, Jacqueline Zamora Galindo, Lucía Baños Leyva, Claudia González Martínez.

6. Metodología: Milagros Lisset León Regal, Lázaro Hermes González Otero, Luis Alberto Mass Sosa, Jacqueline Zamora Galindo, Lucía Baños Leyva, Claudia González Martínez.

7. Administración del proyecto: Milagros Lisset León Regal, Lázaro Hermes González Otero.

8. Recursos: Jacqueline Zamora Galindo, Lucía Baños Leyva, Claudia González Martínez.

9. Software: Jacqueline Zamora Galindo, Lucía Baños Leyva, Claudia González Martínez.

10. Supervisión: Milagros Lisset León Regal, Lázaro Hermes González Otero.

11. Validación: Milagros Lisset León Regal, Lázaro Hermes González Otero.

12. Visualización: Jacqueline Zamora Galindo, Lucía Baños Leyva, Claudia González Martínez.

13. Redacción del borrador original: Milagros Lisset León Regal, Lázaro Hermes González Otero, Luis Alberto Mass Sosa.

14. Redacción, revisión y edición: Milagros Lisset León Regal, Lázaro Hermes González Otero, Luis Alberto Mass Sosa, Jacqueline Zamora Galindo,

Lucía Baños Leyva, Claudia González Martínez.

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	☐	2. Masculino	☐		
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	☐	4. Divorciado	☐		
		2.Casado	☐	5. Unido	☐		
		3. Viudo	☐	6. Separado	☐		
2.5	Color de la piel	1- Blanco			☐		
		2- Negro			☐		
		3- Mulato (Combinación de blanco y negro)			☐		
		4-Amarillo			☐		

SECCIÓN 16. MEDICIÓN DE PRESIÓN ARTERIAL Y ANTROPOMETRÍA.

FORMULARIO TIPO PARA LA MEDICIÓN MANUAL DE LA PRESIÓN ARTERIAL CON UN MANÓMETRO DE MERCURIO	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)				,	

Lea solamente lo que está en letras *itálicas*

Estimado: nombre del participante

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.
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 colocaré el brazalete alrededor de su brazo. Luego le tomare el pulso. Esto lo repetiré antes de cada medición de la presión arterial. Cuando haya terminado de medir su pulso, comenzaré a inflar el manguito (se lo muestra).
Usted sentirá una sensación de presión sobre su brazo cuando el manguito esté inflado. Yo inflaré un máximo de 4 veces.
Posteriormente usted sujetará 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 tomarle la presión arterial. El brazo debes mantenerlo extendido completamente todo el tiempo sin bajarlo hasta que se le indique (final de la medición de la presión arterial)
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 contestaré a todas ellas, antes o después de realizar las mediciones.
Yo le informaré los resultados de las mediciones al final del examen y si lo necesita la remitiré a su médico.
¿De acuerdo? ¿Alguna pregunta? Si no tiene más preguntas, comencemos.

Marque con una X la respuesta correcta en la casilla correspondiente

16.1	**Últimos 30 minutos antes del examen:** ¿Ha consumido alcohol, café o ha fumado en los últimos 30 minutos?	A. Alcohol	1. Sí	☐
			2. No	☐
		B. Café	1. Sí	☐
			2. No	☐
		C. Tabaco	1. Sí	☐
			2. No	☐
16.2	¿Ha realizado algún ejercicio físico moderado o intenso en los últimos 30 minutos?		1. Sí	☐
			2. No	☐

Si la respuesta a las preguntas 1 y 2 es SI, posponer la medición hasta pasado 30 minutos			
16.3	¿Tiene deseos de orinar? ¿Está seguro? **(Si la respuesta es SI, indicarle que vaya al Servicio.)**		
Verificar que el participante esté sentado adecuadamente. **Colocar el manómetro en la posición correcta y verificar que la mano derecha del participante este a la altura del corazón**			
16.4	**Marque con una X en qué brazo va a medir la circunferencia.** A. Medir la circunferencia del brazo:	1.Brazo Izquierdo 2. Brazo Derecho ,	☐ ☐
16.5	Manguito de presión seleccionado	1.adulto pequeño (17 – 25 cm) 2. adulto (25 – 35 cm) 3. grande (31 – 40 cm)	☐ ☐ ☐
16.6	Brazo seleccionado para la medición de la presión arterial	1. Derecho 2. Izquierdo (por que)	☐ ☐
16.7	Frecuencia cardiaca 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 2. No	☐ ☐
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 ☐ Razón: _____ 2. PA no medida ☐ Razón: _____ A. PAS / B. PAD	
16.12	Esperar 30 segundos y después tomar la frecuencia cardiaca 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. **Escriba el número de latidos que Usted palpó en 30 segundos**				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. **Escriba el número de latidos que Usted palpó en 30 segundos.** **Realizar la PPS en este momento durante 2 minutos.**							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		

Volver

Anexo 2. 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 los 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 3. 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.

Anexo 4. Consentimiento informado

Estimado paciente:

Usted ha sido seleccionado para participar en una investigación destinada a caracterizar algunos factores de riesgo cardiovascular y su asociación con la hiperreactividad cardiovascular, 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 enfermedad cerebrovascular.

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

Volver

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ministerio de Salud Pública. Anuario Estadístico de Salud, 2019 [Internet]. La Habana: Dirección de Registros Médicos y Estadísticas de Salud; 2020 [citado 12 May 2021]. Disponible en: https://files.sld.cu/bvscuba/files/2020/05/Anuario-Electrónico-Español-2019-ed-2020.pdf

2. León JL, Guerra G, Yanes MA, Calderín RO, Gutiérrez A. Disfunción endotelial en hipertensos de reciente diagnóstico. Rev Cubana Med [revista en Internet]. 2014 [citado 10 Jun 2021];53(4):[aprox. 14p]. Disponible en: https://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0034-75232014000400006&script=sci_arttext&tlng=en

3. Benet M, Morejón AF, Núñez A, López LM, Lecuona B. Prevalencia de hiperreactividad cardiovascular en personas con presión arterial normal del área urbana del municipio de Cienfuegos. Finlay [revista en Internet]. 2013 [citado 19 Jul 2020];3(1):[aprox. 8p]. Disponible en: https://revfinlay.sld.cu/index.php/finlay/article/view/181

4. Alfonso JP. Prehipertesnión: mito o realidad. Rev Cubana Med [revista en Internet]. 2011 [citado 7 Abr 2020];50(3):[aprox. 10p]. Disponible en: https://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0034-75232011000300007&lng=es&nrm=iso

5. Saskia J, Mendoza JC, Delgado C, Calderón A, Castro FA, Bajaña ML, et al. Prevención de paciente con problemas de sedentarismo cardiovascular. Rev Dom Cien [revista en Internet]. 2019 [citado 9 Feb 2020];5(1):[aprox. 12p]. Disponible en: https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6869947

6. Bonet M, Varona P. III Encuesta Nacional de Factores de Riesgo y Actividades Preventivas de Enfermedades no Trasmisibles. Cuba 2010-2011 [Internet]. La Habana: ECIMED; 2014 [citado 10 Nov 2016]. Disponible en: https://www.bvs.sld.cu/libros/encuesta_nacional_riesgo/indice_p.htm

7. León ML, Álvarez R, Benet M, Morales CO, Yanes SR, de Armas JO. Reactividad cardiovascular: su asociación con la actividad física, y algunas variables hemodinámicas y antropométricas. Finlay [revista en Internet]. 2016 [citado 25 Oct 2016];6(3):[aprox. 13p]. Disponible en: https://www.revfinlay.sld.cu/index.php/finlay/article/view/432

8. Pérez A. Condición física saludable. Una experiencia en la población adulta laboral activa

de Cienfuegos, Cuba [Internet]. Granada: Universidad de Granada; 2013 [citado 10 May 2021]. Disponible en: https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=145717

9. Viera CI, Urrutia OL, García G. Actividad física y estado nutricional en trabajadoras mayores de 50 años de la Escuela Latinoamericana de Medicina. Rev Panorama Cuba Salud [revista en Internet]. 2018 [citado 4 Ene 2020];13(Suppl. 1):[aprox. 4p]. Disponible en: https://revpanorama.sld.cu/index.php/panorama/article/view/1019/pdf_256

10. Izquierdo LN. Nivel de actividad física de la población cubana: una revisión sistemática. Rev Panorama Cuba Salud [revista en Internet]. 2019 [citado 5 May 2020];14(1):[aprox. 3p]. Disponible en: https://www.icle/view/

11. García RM, García RG, Pérez D, Bonet M. Sedentarismo y su relación con la calidad de vida relativa a salud. Cuba, 2001. Rev Cubana Hig Epidemiol [revista en Internet]. 2007 [citado 20 Ago 2020];45(1):[aprox. 10p]. Disponible en: https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=223219928003

12. Guerrero NY, Muñoz RF, Muñoz AP, Pabón JV, Ruiz DM, Sánchez DS. Nivel de sedentarismo en los estudiantes de fisioterapia de la Fundación Universitaria María Cano, Popayán. Hac Promo Salud [revista en Internet]. 2015 [citado 12 Feb 2020];20(2):[aprox. 12p]. Disponible en: https://www.scielo.org.co/pdf/hpsal/v20n2/v20n2a06.pdf

13. Quirantes AJ, Mesa BM, Quirantes AJ. Actividad física en mujeres adultas con exceso de peso corporal. Rev Cubana Med Gen Integr [revista en Internet]. 2016 [citado 9 Jun 2020];32(2):[aprox. 8p]. Disponible en: https://revmgi.sld.cu/index.php/mgi/article/view/231o9ki

14. Ordúñez P, Kaufman JS, Benet M, Morejón AF, Silva LC, Shoham DA, et al. Blacks and whites in Cuba have equal prevalence of hypertension: confirmation from a new population survey. BMC Public Health [revista en Internet]. 2013 [citado 18 Abr 2014];13(169):[aprox. 18p]. Disponible en: https://www.biomedcentral.com/1471-2458/13/169

15. Cabrera I, Izaguirre G. Respuesta cardiovascular durante el ejercicio físico en normotensos y prehipertensos. Rev Cubana Invest Bioméd [revista en Internet]. 2008 [citado 27 Oct 2020];27(1):[aprox. 9p]. Disponible en: https://scielo.sld.cu/pdf/ibi/v27n1/ibi03108.pdf

16. López F, Cortés M. Obesidad y corazón. Rev Esp Cardiol [revista en Internet]. 2011 [citado 17 Sep 2021];64(2):[aprox. 7p]. Disponible en: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S030089321000066

17. Alex C, Lindgren M, Shapiro PA, McKinley PS, Brondolo EN, Myers MM, et al. Aerobic exercise and strength training effects on cardiovascular sympathetic function in healthy adults: a randomized controlled trial. Psychosom Med. 2013;75(4):375-81

18. Cruz Y. Sobre las asociaciones entre los lípidos séricos y el riesgo cardiovascular. Rev Cubana Aliment Nutr [revista en Internet]. 2018 [citado 14 Oct 2020];28(1):[aprox. 27p]. Disponible en: https://www.revalnutricion.sld.cu/index.php/rcan/article/view/532/pdf_68

19. Hechavarría S, Montes de Oca M, Chaveco LL, Hernández T. Estimación del riesgo cardiovascular total en pacientes con hipertensión arterial. INMEDSUR [revista en Internet]. 2020 [citado 13 Oct 2021];3(1):[aprox. 8p]. Disponible en: https://www.inmedsur.cfg.sld.cu/index.php/inmedsur/article/view/58