

EDAD	SEXO FEMENINO		MASCULINO		TOTAL	
	No	%	No	%	No	%
19- 29	3	12.5	2	5.3	5	8.1
30- 39	1	4.2	7	18.4	7	11.3
40- 49	4	16.7	<b>10</b>	<b>26.3</b>	15	24.1
50- 59	<b>8</b>	<b>33.3</b>	8	21.1	<b>16</b>	<b>25.8</b>
60- 69	2	8.3	4	11.5	6	9.7
Más 70 años	6	25.0	7	18.4	13	21.0
<b>TOTAL</b>	<b>24</b>	<b>100</b>	<b>38</b>	<b>100</b>	<b>62</b>	<b>100</b>

**Tabla 1.** Distribución según edad y sexo. Centro Provincial de Higiene y Epidemiología. Matanzas 2019.

EDAD	PROCEDENCIA				TOTAL	
	RURAL		URBANA			
	No	%	No	%	No	%
19-29	3	4.8	2	3.2	5	8.1
30-39	5	8.1	2	3.2	7	11.3
40-49	<b>9</b>	<b>14.5</b>	6	9.7	15	24.2
50-59	8	12.9	8	12.9	16	25.8
60-69	3	4.8	3	4.8	6	9.7
Más 70 años	<b>9</b>	<b>14.5</b>	4	6.5	13	20.9
<b>Total</b>	<b>37</b>	<b>59.7</b>	<b>25</b>	<b>40.3</b>	<b>62</b>	<b>100</b>

**Tabla 2:** Distribución según edad y procedencia. Centro Provincial de Higiene y Epidemiología. Matanzas 2019.

## RIESGO CARDIOMETABÓLICO, UNA PERSPECTIVA DESDE LAS CIENCIAS BÁSICAS BIOMÉDICAS

Dra. Tamara Cabrera Dorta

[tcabreradorta@gmail.com](mailto:tcabreradorta@gmail.com) <http://orcid.org/0000-000-0342-3637>

Dra. Dayana García Correa

[dayana.garcia91@nauta.cu](mailto:dayana.garcia91@nauta.cu) <http://orcid.org/0000-0344-315X>

Dra. Yaslenis Najarro Hernández

[nyaslenis@nauta.cu](mailto:nyaslenis@nauta.cu) <https://orcid.org/0000-0001-9479-8217>

M Sc. Félix Arango González

[felizangel1961@gmail.com](mailto:felizangel1961@gmail.com) <http://orcid.org/0000-0001-5072-9447>

## **Resumen**

Los eventos cardiovasculares afectan sensiblemente la salud de las personas en todo el mundo. Evidenciado por las altas tasas de morbilidad y mortalidad que presentan estas entidades que en su mayoría son prevenibles, pues se asocian con factores de riesgo en los que inciden los estilos de vida. La Universidad médica, tiene el encargo de egresar un profesional con una formación integral, dotado de competencias, con la finalidad de contribuir a alcanzar en la población un nivel de calidad de vida superior que garantice una relación productiva, efectiva y objetivamente útil del hombre con el medio, por una parte y por otra, un sentimiento de bienestar general, producto de esa interacción. Las ciencias básicas biomédicas, juegan un papel esencial en el proceso de formación al aportar una base científica al razonamiento clínico, dentro del marco de desempeño que le corresponde al egresado, además de su contribución al desarrollo de los valores personales de los estudiantes, de su pensamiento científico desde la perspectiva de la dialéctica materialista, y de las habilidades genéricas propias de todo profesional de esta época, en correspondencia con los problemas de salud de la comunidad donde se inserte y los estándares de calidad internacionales. La presente investigación, pretende abordar los aportes de la disciplina Bases Biológicas de la Medicina que respaldan el diagnóstico del riesgo cardiometabólico, así como las acciones de promoción, prevención, curación y rehabilitación a las personas y las familias, en su ambiente comunitario, desde la integración con las ciencias clínicas y en especial la disciplina principal integradora en la carrera de medicina.

## **Summary**

Cardiovascular events significantly affect the health of people around the world. Evidenced by the high rates of morbidity and mortality that these entities present, which are mostly preventable, since they are associated with risk factors that are influenced by lifestyles. The Medical University is in charge of graduating a professional with comprehensive training, endowed with skills, in order to contribute to achieving a higher level of quality of life in the population that guarantees a productive, effective and objectively useful relationship between man and the environment, on the one hand and on the other, a feeling of general well-being, product of that interaction. The basic biomedical sciences play an essential role in the training process by providing a scientific basis for clinical reasoning, within the performance framework that corresponds to the graduate, in addition to its contribution to the development of the personal values of the students, their scientific thought from the perspective of materialist dialectics, and of the generic skills typical of all professionals of this time, in correspondence with the health problems of the community where it is inserted and international quality standards. This research aims to address the contributions of the Biological Bases of Medicine discipline that support the diagnosis of cardiometabolic risk, as well as the actions of promotion, prevention, cure and rehabilitation of individuals and families, in their community environment, from the integration with clinical sciences and especially the main integrative discipline in the medical career

Palabras clave: riesgo, eventos cardiovasculares

Keywords: risk, cardiovascular events

## **Introducción**

El goce pleno de una buena salud atribuido a la condición de completo bienestar físico, mental y social, ha sido una preocupación para el hombre desde la antigüedad. En la actualidad, es considerado un derecho esencial y necesario para toda la sociedad e implica una mejora continua de las condiciones personales y sociales en las que se desenvuelve el individuo. (Cecilia, 2017)

Sin embargo, asistimos a una era en que dicha condición se ve amenazada, debido al incremento significativo y creciente de la carga de enfermedad y mortalidad por condiciones crónicas (Masanaa, 2007), no obstante, el aumento en la esperanza de vida de las personas adultas en todas las latitudes, a expensas del avance científico-tecnológico de los servicios médicos y la reducción de la morbimortalidad por enfermedades infecciosas. En tal sentido, los elevados estándares de vida alcanzados en las últimas décadas, contrastan en buena medida, con el incremento de las muertes producidas por enfermedades crónicas no transmisibles (ENT) en un elevado número de personas. (Balcázar, 2017)

En 2016, este grupo heterogéneo de entidades, entre las que se encuentran fundamentalmente las enfermedades cardiovasculares, el cáncer, la diabetes mellitus y las enfermedades respiratorias crónicas, causó 40,5 millones de decesos, de un total de 56,9 millones en el mundo. El 40% de estas defunciones fueron consideradas muertes prematuras, según recoge el reporte de 1,7 millones del total de muertes ocasionadas por estas entidades en menores de 30 años. (Serra, 2015)

Dentro de este grupo de padecimientos crónicos, a las enfermedades cardiovasculares (ECV) se les atribuyen el mayor porcentaje de todas las defunciones, anuales en el planeta. En otros casos, dichas entidades muchas veces no ocasionan la muerte, sin embargo, se acompañan de graves complicaciones clínicas y discapacidad, ocasionando un alto grado de sufrimiento para los individuos y sus familias; a la vez que generan altos gastos en salud, pues constituyen la causa del empobrecimiento de miles de personas, e igualmente, representan un alto costo para las economías nacionales y una sobrecarga para los servicios de salud. (Morales y cols, 2018)

A pesar de lo alarmante de este comportamiento, tales afecciones, son evitables en su mayoría, puesto que pueden prevenirse mediante la aplicación de intervenciones relacionadas con el control de un grupo de factores de riesgo que resultan modificables como: hipertensión arterial, obesidad, tabaquismo, dislipidemias, diabetes, inactividad física y síndrome metabólico, frente a otros no modificables como: edad, género y genética. Autores como Morales y cols (2017), refuerzan el origen multifactorial de las enfermedades cardiovasculares y destacan el papel de las alteraciones propias del síndrome metabólico (SM), como la obesidad abdominal y la insulinoresistencia (IR). Las manifestaciones del SM con gran protagonismo, se asocian a los factores de riesgo cardiovascular convencionales, en un grupo de factores denominados «factores de riesgo cardiometabólicos» (FRCM), cada vez más prevalentes en población joven, principalmente por causa de una inadecuada alimentación y a la falta de actividad física.

Por su parte, Betancourt y cols (2020), alertan acerca de un incremento del sobrepeso y la obesidad en los adolescentes durante las últimas décadas, fenómeno del cual Cuba, al igual que otros países desarrollados y en vías de desarrollo no están exentos. Este constituye un importante problema de salud que afecta a los grupos más jóvenes de la población, por

cuanto la obesidad infantil se asocia al desarrollo de enfermedades crónicas no transmisibles desde las edades tempranas de la vida. Entre estas, la hipertensión arterial (HTA), dislipidemia, y la hiperinsulinemia, las cuales, a su vez, están definidas como FRCM. (Pernas y cols, 2012)

De esta forma, la familia y el entorno, las condiciones laborales, las diferencias sociales, el estrés, la educación recibida, la alimentación y el estilo de vida, o los hábitos y conductas que modulan nuestra vida diaria, inciden en salud de los individuos desde las primeras etapas de la vida. (Cecilia y cols, 2017)

La Organización Panamericana de la Salud (OPS), a la vez que reconoce los intentos de los países de las región de Las Américas en la reducción de las muertes prematuras por enfermedades no transmisibles, indica que es preciso redoblar dichos esfuerzos y las estrategias innovadoras para poder reducir en un 30 % estas defunciones en 2030; plantean además que aunque catorce países y territorios están encaminados a reducir en un 15 % la mortalidad prematura en los próximos años, resta mucho por hacer en cuanto a prevención. (Del Rio 2020)

Desde el surgimiento en 1984, del Programa del Médico y Enfermera de la familia en Cuba, fiel exponente de la medicina preventiva. El plan de estudios de la carrera de medicina ha sufrido varias transformaciones, en busca de la adecuada pertinencia y calidad del egresado y para dar respuesta a los avances científicos y una de las tendencias de la Educación médica mundial, la orientación a la Atención Primaria de Salud (APS). (Bermúdez 2016)

En el contexto actual, el plan de estudio de la carrera de medicina en su diseño curricular, ha tenido en cuenta la necesidad de integrar asignaturas que aborden los contenidos relacionados con los problemas de salud de la APS. En correspondencia, el Sistema Nacional de Salud Cubano, enfascado en alcanzar la excelencia en los servicios y la calidad de sus egresados, en correspondencia con los estándares internacionales más actuales referenciados por la Federación Mundial de Educación Médica; asume que las Ciencias Básicas Biomédicas precisan de un *nivel básico* en el que sean identificados e incorporados en los currículos las contribuciones de las ciencias biomédicas que permitan la comprensión del conocimiento científico y de los conceptos y métodos necesarios para adquirir y aplicar las ciencias clínicas y un *nivel de desarrollo de pertinencia y calidad*, expresado en la idea de que las contribuciones de los programas de las ciencias básicas biomédicas en el currículo deben adaptarse a los nuevos desarrollos científicos, tecnológicos y clínicos, así como también a las necesidades de salud de la sociedad, con énfasis en que las ciencias básicas y las clínicas se integren en el currículo. (Pernas y cols, 2012)

Elevar la calidad del proceso docente-educativo es la principal tarea de todo colectivo pedagógico, lo cual resulta en la búsqueda constante de métodos y herramientas que proporcionen el desarrollo del pensamiento lógico en los estudiantes. Este enfoque consiste en abordar la enseñanza de las ciencias biomédicas, partiendo del análisis e interpretación de los principales problemas que salud que aquejan a la población, desde la descripción de las estructuras del cuerpo humano imbricadas, transitando por los conceptos básicos, hasta la explicación detallada de cada uno de los procesos y las alteraciones funcionales que se derivan; en relación estrecha con las acciones de promoción y prevención de salud

vinculadas a la APS, desde la perspectiva de la disciplina principal integradora, la Medicina General.

La presente investigación, pretende abordar los aportes de la disciplina Bases Biológicas de la Medicina que respaldan el diagnóstico del riesgo cardiometabólico, así como las acciones de promoción, prevención, curación y rehabilitación a las personas y las familias, en su ambiente comunitario desde la integración con las ciencias clínicas y en especial la disciplina principal integradora en la carrera de medicina.

### **Desarrollo**

La educación médica cubana ha estado ligada desde 1959 al desarrollo del Sistema Nacional de Salud (SNS), y, desde la Declaración de Alma-Ata, se benefició con la concepción de la atención primaria y la medicina familiar. Durante las últimas décadas, los planes de estudio se han perfeccionado en la misma medida que han cambiado las condiciones concretas del contexto, tanto en el ámbito mundial como nacional y por lo tanto, las demandas del SNS. (Pernas y cols, 2012)

En la carrera de medicina, el diseño del currículo, posee enfoque social integrador que toma como referente los problemas de salud de la población y prevé la formación de un médico general con aptitudes y actitudes humanistas y un enfoque hacia la salud más que hacia la enfermedad; dotado de competencias diagnósticas, terapéuticas y comunicativas, dirigidas a la solución de los principales problemas de salud que afectan al individuo, la familia, la comunidad, en interacción con el medioambiente.

Con este enfoque, se fusionan el modelo pedagógico con el modelo sanitario (promoción, prevención, curación y rehabilitación) y todas mantienen el esquema flexneriano de organización de sus currículos en ciclos: el básico, el básico-clínico, el clínico y la práctica preprofesional; aunque se desarrollan bajo las condiciones históricas particulares de Cuba.

La concepción del presente Plan E de la carrera de medicina, hereda de la versión anterior (Plan D), la integración pertinente y oportuna de contenidos de las restantes disciplinas con la disciplina principal integradora - la Medicina General, y las asume en su integración para asegurar el dominio de los modos de actuación profesional. (Horruitiner, 2006).

La disciplina Bases Biológicas de la Medicina (BBM), declarada en el currículo de esta carrera como una disciplina que aglutina un conjunto de siete asignaturas, cuyos programas incorporan las contribuciones de las CBB en la comprensión del conocimiento científico y de los conceptos y métodos derivados de las ciencias biológicas. Por tanto, por su origen y naturaleza, el enfoque biológico es el apropiado para los contenidos de las CBB en este modelo curricular y, además, todo el tratamiento de los contenidos se proyecta por los profesores desde dicha perspectiva de las ciencias. Esto se aprecia de forma marcada y caracteriza al modelo biomédico de orientación positivista en la práctica y la formación de médicos, que de hecho, conduce a una sobrevaloración del pensamiento científico determinista, en detrimento del componente relacional del desempeño del médico pues permiten al estudiante, recordar o reconstruir las relaciones entre las características de un determinado cuadro clínico y los posibles diagnósticos para la adquisición y aplicación de las ciencias clínicas. (Pernas y cols, 2012)

Dicha estrategia se fundamenta en que, el pensamiento interdisciplinario que se requiere para afrontar currículos con alguna forma de integración entre las CBB y las clínicas se ha relacionado con el desarrollo por los estudiantes de conceptos epistemológicos más

avanzados, del pensamiento crítico, de habilidades metacognitivas, así como la comprensión de las relaciones entre perspectivas derivadas de diferentes disciplinas. Estos mismos estudios destacan que el enfoque interdisciplinario de la enseñanza y el aprendizaje, al focalizarse en las metodologías, las herramientas interpretativas y el lenguaje de diferentes disciplinas en un problema, propicia que los estudiantes estén en mejores condiciones para adquirir perspectivas integradas y estrategias centradas en soluciones de dicho problema, más que en el conocimiento de contenidos específicos derivados de una disciplina simple. (Ivanitskaya, 2002)

Estudios realizados en los últimos diez años, confirman que las ECNT no son simples entidades independientes, sino que se desarrollan como un grupo de problemas de salud causados por la combinación de factores genéticos, asociados a los inadecuados estilos de vida de la población. De manera, que ha sido identificado como un grave problema de salud, el hecho de que un elevado porcentaje de la población posee una alta predisposición de riesgo cardiometabólico, así como un alto riesgo ateroesclerótico, que se expresa a través de las enfermedades vasculares, con una alta morbilidad y mortalidad. (Soca, 2015)

En la actual generalización del concepto de riesgo cardiometabólico (RCM), este se define como un cuadro clínico de elevado riesgo cardiovascular ligado a cambios metabólicos proaterogénicos y de marcada prevalencia que se vincula con la preponderancia de sobrepeso y obesidad. Es por ello que, la literatura consultada, al referirse a este término, hace referencia a la relación de dos alteraciones fundamentales: las dislipidemias y el riesgo cardiovascular (RCV). (Lorenzatti, 2016)

En el escenario de tales modificaciones, se distinguen la inseparable entidad, conocida como Síndrome metabólico (SM), y la dislipidemia tan característica, descrita como tríada lipídica o dislipidemia metabólica, que incluye alteraciones tanto cuantitativas como cualitativas de los lípidos sanguíneos: valores de triglicéridos (TG) aumentados, bajo nivel de colesterol asociado con lipoproteínas de alta densidad (HDLc) y predominancia de partículas de lipoproteínas de baja densidad (LDL) pequeñas y densas, claramente más aterogénicas, no solo por su tamaño y facilidad para atravesar el endotelio vascular, sino además, por su particular susceptibilidad a sufrir modificaciones oxidativas. (Castillo y cols, 2010)

A ello, hay que sumarle otras condiciones también presentes, como el estado de insulinoresistencia, la inflamación crónica y, la obesidad abdominal, que cierran el círculo fisiopatogénico que condiciona la presencia de aterosclerosis acelerada y mayor riesgo de infarto de miocardio y de accidente cerebrovascular. (Castillo y cols, 2010)

La resistencia a la insulina (RI) del SM, es causante de dislipidemia, hipertensión arterial, intolerancia a la glucosa y un estado proinflamatorio y protrombótico que incrementan el riesgo de morbilidad y mortalidad por diferentes causas. (Soca, 2016)

Generalmente, los adipocitos viscerales son más resistentes a la insulina que los adipocitos subcutáneos. Esta situación, posee efectos inmediatos: se produce esteatosis hepática, por la llegada de ácidos grasos al hígado y se incrementa la formación de lipoproteínas de muy baja densidad (VLDL), hecho que provoca hipertrigliceridemia. (Soca, 2015).

Una reducción de HDL-colesterol reduce el transporte inverso de colesterol, principal función protectora de estas partículas, encargadas de la eliminación del exceso de colesterol de los tejidos y paredes arteriales, además de otros efectos protectores de las HDL como la

inhibición de la oxidación de las LDL, la reducción de la viscosidad de la sangre, la regulación de la síntesis de prostaglandinas y tromboxano, la activación de la fibrinólisis y su papel antiinflamatorio. Lo cual se traduce en un aumento del riesgo cardiovascular. (Soca, 2015)

El proceso inflamatorio de bajo grado que acompaña al SM es otro factor de riesgo cardiovascular, por la gran cantidad de citoquinas proinflamatorias que secreta el tejido adiposo visceral, lo que acelera la aterosclerosis y sus secuelas. La aterosclerosis es un trastorno inflamatorio de etiología desconocida que se relaciona también con otros fenómenos inflamatorios, como la activación de los macrófagos, la secreción excesiva de factores de crecimiento y la activación local de linfocitos. (Soca, 2015)

La hiperinsulinemia compensadora, a largo plazo, produce disfunción de las células  $\beta$  del páncreas con aparición de diabetes mellitus, que conlleva a las alteraciones en el metabolismo de los hidratos de carbono. En tal sentido, la dislipidemia aterógena que acompaña a la RI y el SM se caracteriza por hipertrigliceridemia, HDL-colesterol bajo y LDL pequeñas y densas, que aceleran la aterosclerosis coronaria y el riesgo cardiometabólico; entre otros factores asociados, como glucemia alterada en ayunas, hipertensión arterial (HTA) y obesidad abdominal. (Lorenzatti, 2016)

Las medidas antropométricas, utilizadas como indicadores del estado nutricional, constituyen otro aspecto de importancia relevante en el riesgo cardiometabólico. Resultan en mediciones de bajo costo, inocuidad, simplicidad en su ejecución que han sido utilizadas con éxito para evaluar el grado de obesidad. Con evidencias de estudios que correlacionan indicadores antropométricos y RI, en las que se destacan como indicadores no invasivos para la evaluación del riesgo de RI, tanto en la investigación epidemiológica como en la práctica clínica.<sup>27</sup>, que han reconocido al perímetro abdominal como el principal predictor de obesidad abdominal, un estado que favorece la resistencia a la insulina (RI) y la aterosclerosis. (Soca, 2015)

Los índices antropométricos pueden ser clasificados según el tipo de obesidad evaluada. Entre los indicadores de obesidad central están el perímetro de la cintura (PC), el diámetro abdominal sagital (DAS), el índice de conicidad (ICO) y la relación cintura/estatura (RCE). La distribución de la grasa corporal ha sido evaluada por la relación cintura/cadera (RCC), por el índice sagital (IS), por la relación cintura/muslo (RCintM) y por la relación cuello/muslo (RCueM). Para la obesidad generalizada, el índice de masa corporal (IMC) ha sido el más utilizado. (Betancourt y cols, 2020)

El IMC, puede ser calculado midiendo el peso en kg/talla en  $m^2$ . Entre 18 y 24,9 se considera peso ideal; 25 y 29,9 sobrepeso; 30 y 34,9 obesidad grado I; 35 y 40 obesidad grado II y mayor de 40 obesidad grado III o mórbida. Esta variable, resulta un medio de diagnóstico rápido y se ha visto asociado a la frecuencia de Cardiopatía Isquémica, HTA y Diabetes Mellitus. Sin embargo, tiene el inconveniente de no estimar la distribución de la grasa en el organismo. Cuando esta última predomina en la parte central del cuerpo (obesidad central) aumenta la frecuencia de las alteraciones metabólicas y de las consecuencias derivadas de estas. Es por eso que desde el punto vista de evaluación de riesgos, la medida de la circunferencia de la cintura (CC) reemplaza al IMC. (Soca, 2016)

Por ello, una medida de la CC superior a 94 cm en el hombre y de 80 en la mujer, aumenta el riesgo de todas las complicaciones clinicometabólicas de la obesidad, y en especial de la

resistencia insulínica.<sup>22</sup> Esto quiere decir que específicamente la obesidad abdominal, asociada a otros factores, es considerada el aspecto más distintivo del SM. (Soca, 2016)

El Índice Cintura Cadera (ICC) es un indicador poco costoso, sencillo de aplicar y fácil de interpretar en los niveles de la atención de salud. De ahí que su empleo para determinar el riesgo cardiovascular sea de gran importancia y aplicabilidad en la Atención Primaria de Salud (APS).

Existe una amplia evidencia en población adulta de que el aumento de los niveles de actividad física (NAF) y la disminución del sedentarismo se asocian en forma independiente con la reducción del riesgo cardiometabólico (RCM). (Morales y cols, 2017). Más alarmante, es el hecho de que los FRCM en el adulto, muchas veces existen desde la infancia. En estudios histopatológicos se ha demostrado la presencia de placas ateroscleróticas y lesiones coronarias en pacientes de hasta 10 años de edad, en relación con la presencia y severidad de la obesidad y FRCM desde edades tempranas. A la vez que otras investigaciones en este campo, han comprobado la asociación de obesidad y FRCM en niños y adolescentes, con marcadores subclínicos de aterosclerosis (engrosamiento de la capa íntima media carotídea y disminución de la elasticidad de la pared vascular), con mayor riesgo coronario y con mortalidad prematura en la vida adulta.

La obesidad ha alcanzado proporciones epidémicas en muchos países, otros FRCM como las dislipidemia e hipertensión arterial también han aumentado a través del tiempo, lo cual se han atribuido en parte, al aumento en la frecuencia de obesidad debido al consumo de alimentos altamente calóricos, pero nutricionalmente deficientes y los estilos de vida sedentarios, aunados a la predisposición genética que pudiera coexistir. (Ricón, 2015)

Si se logran identificar los factores de riesgo asociados al desarrollo de enfermedades cardiovasculares en la niñez, la adolescencia y la juventud, cuando estos grupos etarios aún mantienen presión arterial normal; se pueden aplicar estrategias que prevengan o retrasen su aparición e impacto. (Betancourt, 2020)

Al respecto, diversas entidades mundiales como la Fundación Nacional del Corazón, la Organización Mundial de la Salud, la Sociedad Internacional de Hipertensión y el Comité Nacional de Detección, Evaluación y Tratamiento de la Hipertensión Arterial de los Estados Unidos, han recomendado el incremento de la actividad física como la primera línea de intervención para prevenir y tratar a pacientes con prehipertensión arterial y otras patologías que afectan al sistema cardiovascular. (Cruz, 1997)

Tal consideración, se sustenta en los resultados de numerosas investigaciones que destacan los efectos favorables del ejercicio físico sobre los factores de riesgo cardiovasculares. Al respecto, Cruz y cols (1997), encontraron que la práctica sistemática de ejercicio físico desde las primeras etapas de vida, reduce el riesgo de desarrollar hipertensión arterial (HTA), en tanto, los individuos inactivos tienen de 30 a 50% mayor riesgo de desarrollar HTA que sus contrapartes; aspecto significativamente sensible en cuanto a la prevención de las enfermedades cardiovasculares, pues se ha visto que la reducción de 3 mmHg en la presión sistólica está asociada a la reducción del 5-9% en la morbilidad por causas cardíacas, una reducción del 8-14% en la morbilidad por accidentes cerebrovasculares, y del 4% en la mortalidad por todas las causas cardiovasculares. (Bushman, 2011)

En el contexto de la atención primaria de salud, la actividad física sistemática constituye una alternativa preventivo terapéutica para el enfrentamiento a las enfermedades

cardiovasculares, encaminado no solo a conseguir y mantener un estado de completo bienestar físico, mental y social, sino también a disfrutar plenamente de la vida. Una oportunidad para ello, se abre paso en nuestro país, pues la población tiene la posibilidad de realizar la actividad física que prefiera. (Ochoa, 1992)

Asiste entonces, otro aspecto a contemplar en esta reflexión. Las adaptaciones cardiovasculares al ejercicio físico resultan beneficiosas para la salud en su mayoría, no obstante, es importante conocer también sus límites, de manera que se evite poner en peligro la integridad física y cardiovascular de las personas que practican deportes y ejercicios físicos.

El corazón, responde al ejercicio a través del aumento de la frecuencia cardíaca, de la fracción de eyección, del volumen de eyección y del débito cardíaco. Durante la práctica de deportes o ejercicios físicos, crece el ritmo del corazón. Este aumento está directamente relacionado con el tipo de ejercicio o deporte que se practica. Sin embargo, esta respuesta cardíaca a la estimulación física no siempre es la misma. La respuesta del sistema cardiovascular durante el ejercicio corresponde al tipo de intensidad de la actividad que se realiza y depende de la cantidad de masa muscular involucrada para la finalización del ejercicio. (Fox, 2014)

Este aumento en el número de pulsaciones se produce principalmente, debido a dos ajustes: uno de ellos es la creciente demanda orgánica, es decir, las células requieren más oxígeno, nutrientes y agua para mantener su equilibrio y funcionamiento y abastecer la musculatura que está siendo utilizada, y, del mismo modo, aumenta la producción de residuos metabólicos y toxinas de células y tejidos que son reclutados. Los autores consultados consideran que estos factores guardan relación con la ocurrencia de una dilatación en los vasos sanguíneos que irrigan los músculos en actividad, con lo cual se incrementa el flujo sanguíneo muscular. (Garrett y cols, 2013)

Por lo tanto, el aumento brusco de la demanda metabólica muscular durante el ejercicio físico es acompañado por un aumento que ocurre de forma casi inmediata del flujo sanguíneo a los músculos en actividad, del retorno y el gasto cardíaco. Durante el estado de descanso, alrededor de 1/5 del gasto cardíaco pretende satisfacer las necesidades del músculo, mientras que el resto se desplaza para satisfacer la demanda del sistema digestivo, hígado, bazo, riñones y cerebro. (Gewandsznajder, 2016)

Los mecanismos antes descritos explican cómo durante la práctica del ejercicio, el gasto cardíaco que abastece la musculatura, aumenta considerablemente, desplazando una gran cantidad de sangre a los músculos activos, abasteciendo sus necesidades fisiológicas. En tales condiciones, no ocurren daños al organismo, pues el gasto cardíaco es eficientemente repartido. De manera que los órganos que pueden soportar un menor volumen de sangre, “ceden” una parte del mismo para los lugares necesitados y, después del ejercicio, el organismo va volviendo al descanso y la sangre es de nuevo repartida para los lugares de mayor necesidad. Y esto se debe en parte a la descarga simpática que caracteriza al ejercicio físico. (Guyton- Hall, 2016)

La estimulación simpática, es otro de los factores que aumenta llamativamente la frecuencia cardíaca que a la vez incrementa la fuerza de contracción cardíaca, lo que se denomina aumento de la contractilidad, hasta dos veces su fuerza normal. Gracias a la combinación de estos dos efectos, una máxima excitación nerviosa del corazón puede

elevar la meseta de la curva del gasto cardíaco a casi al doble del nivel de la meseta de la curva normal. (Guyton- Hall, 2016)

La fracción de eyección está directamente relacionada con el volumen de eyección, que a su vez está relacionado con el gasto cardíaco. Por ejemplo, en descanso la fracción de eyección es de aproximadamente 60% y el volumen es igual a 80 ml. Para una dada intensidad de ejercicio la fracción de eyección se aproxima de 85% y el volumen de eyección puede ser igual a 150 ml. El volumen de eyección aumenta en conformidad con las intensidades de los ejercicios y las demandas energéticas, sin embargo, después de determinada elevación llega a una fase de estancamiento o altipiano. (Leite, 2019).

Debido a estos factores y demandas cardíacas durante la práctica de ejercicios físicos es que necesitamos prescribir correctamente ejercicios para las personas portadoras de patologías cardíacas o que tienen el corazón dañado por infarto de miocardio. Además, realizamos un control exhaustivo y preciso de la frecuencia cardíaca para evitar un posible cuadro clínico o en casos más graves llevando el individuo a la muerte. (Guyton- Hall, 2016)

No es posible hablar de adaptaciones agudas cardiovasculares sin hacer referencia a la presión arterial. Esta variable, depende de algunos factores como el gasto cardíaco, la volemia y las resistencias vasculares periféricas. Durante el ejercicio la presión sistólica aumenta, aumentando la presión arterial media, mientras la presión arterial diastólica sigue muy próxima o levemente superior a los valores encontrados en descanso. (Leite, 2019)

Los efectos de la estimulación simpática se aprecian en los vasos sanguíneos, donde ocurre una vasoconstricción de las arteriolas que irrigan el cerebro, riñones, intestinos y musculatura menos exigida, así como los órganos y tejidos que no están siendo reclutados para ayudar a retribuir el gasto cardíaco durante la práctica del ejercicio. La vasoconstricción se produce debido a la contracción del músculo liso, que se encuentra alrededor de las arteriolas, se reduce el tamaño de lúmenes y aumenta la resistencia al flujo sanguíneo. Automáticamente, se produce una disminución del flujo de sangre local. Sin embargo, como se explicó anteriormente, esto no significa que habrá una menor cantidad de sangre distribuida a los músculos, sino todo lo contrario.<sup>52,53</sup> Contrariamente al proceso de vasoconstricción en las arteriolas de la musculatura y órganos no requeridos durante la práctica de ejercicios físicos, ocurre, en las arteriolas de la musculatura trabajada, órganos y tejidos activos una vasodilatación, que es nada más que la relajación de la musculatura lisa alrededor de las arteriolas, lo que permite un aumento en el diámetro de la misma, reduciendo la resistencia y aumentando el flujo de sangre en el local. Este proceso permite una mayor irrigación y un mayor volumen de sangre en la musculatura que está siendo reclutada para la práctica del ejercicio. En consecuencia, la cantidad de toxinas y residuos metabólicos se eliminarán más rápido, así como la nutrición de las células ocurre inmediatamente, retrasando así la aparición de la fatiga muscular e incluso de la aparición de posibles lesiones. (Guyton- Hall, 2016)

Un programa regular de ejercicios físicos a largo plazo acarrea cambios en las estructuras que conforman el sistema cardiovascular. Debido al proceso de contracción y relajación, se fortalece el corazón considerablemente, haciendo que con el pasar del tiempo cada contracción cardíaca expulse una cantidad mayor de sangre en un momento, reduciendo el número de pulsaciones por minuto. Este refuerzo del corazón se produce debido a la hipertrofia muscular del miocardio. Teóricamente, y con muchos estudios demostrando

esto, afirmamos con certeza que el corazón de un practicante regular de ejercicios es más saludable, más fuerte y está corriendo menor riesgo, en comparación con una persona que lleva una vida sin practicar ejercicios físicos, es decir, vida de sedentarismo. (Neder, 2016) La densidad capilar suele aumentar, por las adaptaciones a largo plazo que asegura esta práctica. Dicho aumento mejora la capacidad de flujo sanguíneo muscular, causando un aumento en la distribución del flujo de sangre y alarga el tiempo que la sangre se encuentra expuesta a las fibras musculares en actividad. Es decir, la sangre tiene una mayor facilidad para conseguir puntos que anteriormente requerían un mayor grado de dificultad, y en consecuencia tienen mejorado el desempeño de sus funciones considerablemente. (Guyton-Hall, 2016)

También se reporta, el aumento en la elasticidad de los vasos sanguíneos. Este aumento de la elasticidad disminuye la resistencia vascular periférica, aliviando el esfuerzo de trabajo de todo el sistema cardiovascular. La mayor elasticidad aún contribuye para evitar el endurecimiento de las arterias y las venas, evitando interrupciones y grietas de las mismas. Estas posibles grietas o fracturas, dependiendo del local o del órgano en que se producen pueden ser fatales o dejar secuelas graves a las personas que sufren el evento.

Estudios realizados han demostrado que el ejercicio moderado y frecuente tiene grandes beneficios sobre la salud, pues reduce el riesgo de enfermedad cardiovascular, diabetes, hipertensión, obesidad e incluso de algunos tipos de cáncer y puede mejorar también nuestra salud mental. Estos efectos se pueden medir no solo en individuos normales, pues, individuos con ciertas afecciones cardíacas y con hipertensión arterial, después de ser sometidos a un programa regular de ejercicios físicos aeróbicos, tiene su función cardíaca mejorada y la presión arterial regularizada, evitando aún el control con medicamentos. En lugar de utilizar fármacos y medicamentos para regular el sistema cardíaco, un programa de ejercicios correctos, con intensidad controlada y orientado, puede asumir el papel de medicamentos y controlar toda la función de bomba biológica, es decir, el corazón.

### **Conclusiones**

Las CBB, han tenido y tienen un papel y lugar muy importante en el aprendizaje de la clínica dentro de la formación de médicos generales en Cuba, y esto se expresa en las contribuciones de los aspectos esenciales que fundamentan el diagnóstico e interpretación clínica de problemas de salud pertinentes en los futuros egresados, como lo es sin dudas, el riesgo cardiometabólico.

En ellas, se concreta la influencia favorable de las CBB en la práctica clínica y especialmente en los escenarios de la APS, que fundamentan las acciones de promoción, prevención de esta condición, a través de la proyección de los contenidos de dicha disciplina, integrados en las asignaturas o unidades curriculares de la disciplina principal integradora.

En la toma de decisiones terapéuticas, el ejercicio físico controlado asiste como una excelente modalidad preventivo-curativa, por sus efectos sobre la salud cardiovascular, al mejorar o suprimir factores de riesgo (disminución de la presión arterial y del colesterol, mejoría de la diabetes, supresión del tabaquismo, mejoría de los factores psicológicos, pérdida de peso corporal), a partir de las adaptaciones que se producen directamente sobre el corazón, la circulación y la pared de las arterias que permiten prevenir o paliar el desarrollo de la enfermedad.

## Referencias Bibliográficas

- Balcázar E, Gerónimo E, Vicente MA, Hernández L. (septiembre - diciembre 2017). Factores de riesgo cardiovascular en docentes universitarios de ciencias de la salud. Revista Salud Quintana Roo. Volumen 10, No. 37, p. 7-12
- Betancourt M, Vazquez LA, Marchan M, Cue CR, Curbelo W, Mason A. (2020). Riesgo cardiovascular en estudiantes de medicina del municipio Puerto Padre de las Tunas. Universidad Mdica Pinareña; 16, (3):1-7
- Bermúdez E, Torres M, Rosés A, Maynard G, Favier MA;(2016). La Medicina General Integral como disciplina principal integradora. Revista Información Científica, vol. 95, núm. 1, pp. 90-100
- Bushman B. (2011). ACSM's Complete Guide to Fitness & Health. Human Kinetics. USA
- Castillo; I, Armas; N, Dueñas, A, González; O, Arocha, C, Castillo; A. (2010 Dic [citado 2021 Ene 03]) Riesgo cardiovascular según tablas de la OMS, el estudio Framingham y la razón apolipoproteína B/apolipoproteína A1. Rev Cubana Invest Bioméd [Internet]. ; 29( 4 ): 479-488. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S086403002010000400008&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S086403002010000400008&lng=es).
- Cecilia MJ, Atucha NM, García-Estañ. J. (2017). Estilos de salud y hábitos saludables en estudiantes del Grado en Farmacia. Centro de Estudios en Educación Médica, Instituto Murciano de Investigación Biomédica, Universidad de Murcia, Murcia, España. Educ Med. 2018;19(S3):294---305 Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.edumed.2017.07.008>, 1575-1813/© Elsevier España, S.L.U. o, <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1575181317301468>.
- Cruz, JC. Cueto, B. Fernández, A. y García, L; (1997). Prescripción Médica de Ejercicio Físico en la Hipertensión Arterial. Revista Motricidad.3, 45-65. Disponible en: [www.dialnet.unirioja.es/servlet](http://www.dialnet.unirioja.es/servlet).
- Del Rio; IM. Calderin; E. (2020). Comportamiento de los factores de riesgo en pacientes hipertensos Consultorio médico 4. Primer Congreso Virtual de Ciencias Básicas Biomédicas de Granma, Manzanillo. Cibamanz 2020. Disponible en: <https://www.cibamanz2020.sld.cu/index.php/cibamanz/cibamanz2020/paper/download/572/3/23>.
- Fox M, Keteyian S. (2014). Bases Fisiológicas do Exercício e do Esporte. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan.
- Garrett, W. y Cols. (2013). A ciência do exercício e dos esportes. Porto Alegre: Artmed, 2013.
- Gewandsznajder, F. (2016). Ciências: nosso corpo. Editora Ática: São Paulo.
- Hall, JE, Guyton, AC. (2016) Compendio de Fisiología Médica. (13era.Ed). Barcelona. Elsevier
- Horruitiner P. (2006). La Universidad Cubana. El Modelo de Formación. Editorial Félix Varela. La Habana.
- Ivanitskaya L, Clark D, Montgomery G, Primeau R (2002). Interdisciplinary learning: Process and outcomes. Innovative Higher Education, (27), 95-111.
- Leite, P. (2019). Fisiologia do exercício: ergometria e condicionamento físico - cardiologia desportiva. 4. ed. São Paulo.

- Lorenzatti; A. (mayo de 2016). Riesgo Cardiometabólico y Riesgo Residual. Sociedad Iberoamericana de Información Científica (SIIC). Colección Entrevistas a Expertos (EE) República Argentina.
- Masanaa; L. ( julio 2007).¿Qué tablas de riesgo cardiovascular debemos utilizar? Revista española de Cradiología. Vol 60J, Issue 7, p 690.92.
- Morales G, Balboa-Castillo T, Muñoz S, Belmar C, Soto A, Schifferli I, Guillen-Grima F. (2017). Asociación entre factores de riesgo cardiometabólicos, actividad física y sedentarismo en universitarios chilenos. Nutr Hosp 2017;34:1345-1352 DOI: <http://dx.doi.org/10.20960/nh.1060>.
- Morales J, Matta H, Fuentes;J, Péreza R, Suárez C, Alvine D, Carcausto W. (2018). Exceso de peso y riesgo cardiometabólico en docentes de una universidad de Lima: oportunidad para construir entornos saludables. Educ Med.;19(S3):256---262. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.edumed.2017.08.003>. 575-1813/© 2017 Elsevier España, S.L.U.
- Neder, J.; Nery, L. (2016).Fisiología clínica do exercício: teoria e prática. São Paulo: Artes Médicas.
- Pernas M, Garí M, Arencibia LG, Rivera N, Nogueira M.(2012). Consideraciones sobre las ciencias básicas biomédicas y el aprendizaje de la clínica en el perfeccionamiento curricular de la carrera de Medicina en Cuba. Universidad de Ciencias Médicas de La Habana, Cuba. Disponible en: <http://www.ems.sld.cu/index.php/ems/article/view/33/29>.
- Rincón Y, Paoli M, Zerpa Y, Briceño Y, Gómez R, Camacho N, Martínez JL, Valeri L (2015). Sobrepeso-obesidad y factores de riesgo cardiometabólico en niños y adolescentes de la ciudad de Mérida, Venezuela. [Invest. clín vol.56 no.4](#)
- Soca; M. (2015). Predictores de riesgo cardiometabólico. Revista Finlay [revista en Internet]. [Citado 2016 Ene 21]; 5(2):[aprox. 2 p.]. Disponible en: <http://revfinlay.sld.cu/index.php/finlay/article/view/357>
- Soca; P. (2016) Riesgo vascular en pacientes diabéticos con obesidad.Revista Cubana de Medicina General Integral.;32(1):4-6 <http://scielo.sld.cu>
- Serra, MA. (2015). Las enfermedades crónicas no transmisibles en la Convención Internacional Cuba-Salud. Rev. Finlay vol.5 no.2. versión On-line ISSN 2221-2434.

## **ENFOQUE METODOLÓGICO PARA EL ESTUDIO DEL MANEJO FARMACOTERAPÉUTICO DE LA DIABETES MELLITUS**

M Sc. Dra. Aida García Güell

[aidagg.mtz@infomed.sld.cu](mailto:aidagg.mtz@infomed.sld.cu) <https://orcid.org/0000-0003-1389-8860>

M Sc. Dr. Ihosvany Ruiz Hernández

[yhosvanys.mtz@infomed.sld.cu](mailto:yhosvanys.mtz@infomed.sld.cu), [ihosvanyrui3@gmail.com](mailto:ihosvanyrui3@gmail.com)

<https://orcid.org/0000-0002-6635-5870>

Dr. Jorge Luis Delgado Morejón

[delgadojorgeluis742@gmail.com](mailto:delgadojorgeluis742@gmail.com) Código ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5980-2804>

Dr. Alberto de Jesús Montero Jimeno

[albertojm.mtz@infomed.sld.cu](mailto:albertojm.mtz@infomed.sld.cu). <https://orcid.org/0000-0002-2620-8585>