



# Determinación del riesgo cardiovascular en adultos con amputación utilizando escalas de riesgo

*Determination of cardiovascular risk in adult amputees using risk scales*

Dra. Marta Elda Brito de León,\* Dra. Clara Lilia Varela Tapia,† Dra. Hermelinda Hernández Amaro‡

## Palabras clave:

Riesgo cardiovascular, adultos con amputación mayor, score de riesgo cardiovascular de Framingham. Score de riesgo cardiovascular del American College of Cardiology.

## Keywords:

Cardiovascular risk, adults with major amputation, Framingham cardiovascular risk score, atherosclerotic cardiovascular disease of the American College of Cardiology.

\* Médico residente de cuarto año en la especialidad.

† Médico Especialista en Medicina de Rehabilitación, Alta Especialidad en Rehabilitación Cardiaca. Adscrito a la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Región Norte del Instituto Mexicano del Seguro Social, Encargado del módulo de Rehabilitación Cardiaca.

‡ Médico Especialista en Medicina de Rehabilitación, Profesor adjunto del Curso de Especialización de Medicina de Rehabilitación,

## RESUMEN

**Introducción:** Los métodos de tamizaje utilizados para determinar el riesgo cardiovascular son: el score de riesgo de Framingham y el Artherosclerotic Cardiovascular Disease del American College of Cardiology. En México no existen estudios previos en población con amputación mayor, en donde se evalúen los factores de riesgo cardiovascular. **Material y métodos:** Transversal, descriptivo observacional. Diciembre 2018 a julio 2019 en 89 adultos con amputación mayor. Previo consentimiento informado, se llenó la hoja de recolección de datos y toma de química sanguínea. Se utilizaron las calculadoras en línea gratuitas de ambos scores. **Resultados:** Se estudiaron 72 pacientes con amputación mayor, edad media de 55.13 años, 25% de sexo femenino, 75% masculino. Los tres niveles de amputación más frecuentes fueron: transfemoral (58%), transtibial (18%) y transradial (17%). Según el score de Framingham, 25% tuvieron riesgo intermedio y 41% alto, y según el score de American College 20% intermedio y 26% alto. **Conclusiones:** Se corroboró la hipótesis, en el score de Framingham 65% con score intermedio-alto, y en el score de American College 56%. A pesar de que no hubo una correlación estadísticamente significativa entre los score de riesgo, los factores de riesgo lipídicos, modificables, no-modificables y otros, se pudo demostrar que los pacientes con amputación mayor tienen un riesgo cardiovascular elevado.

## ABSTRACT

**Introduction:** The screening methods for cardiovascular disease risk are the Framingham Score and the Artherosclerotic Cardiovascular Disease of the American College of Cardiology. In Mexico, there are no studies that evaluate said risk in the amputee population. **Material and methods:** Transversal, observational and descriptive study from December 2018 to July 2019 in 89 adults with major amputation. Data were recollected, previous patient consent and a blood sample was taken. The free online risk calculators for both scores were used. **Results:** 72 patients were studied with the diagnosis of major amputation, the average age was 55.13 years, 25% female and 75% male. Most of the patients had 58% transfemoral, 18% transtibial and 17% transradial amputation. According to Framingham Risk Score, 25% had intermediate risk and 41% high risk. According to the American College Score 20% had intermediate and 26% high risk. **Conclusions:** The hypothesis was proved, 65% of the patients studied had intermediate-high risk according to Framingham risk score and 56% according to the American college. Even though a statistically significant correlation was not found between both scores, lipidic risk factors, modifiable, non-modifiable and other risk factors, the present study demonstrates that the population with major amputation has an elevated cardiovascular risk.

## INTRODUCCIÓN

En México, las enfermedades no transmisibles, incluyendo la enfermedad cardiovascular (ECV), representa 77% del total de muertes en adultos.<sup>1</sup> Algunos factores de riesgo relacionados con las enfermedades cardiovasculares en la población mexicana

son que 17% de la población es fumadora, se consumen 7.2 litros de alcohol puro por persona, 22.8% de la población adulta tiene hipertensión arterial sistémica y más de una de cada tres personas son obesos.<sup>2</sup> Es obligatorio realizar métodos de tamizaje de enfermedad cardiovascular en personas entre los 20-39 años cada cuatro a seis años, utilizando cal-

**Citar como:** Brito LME, Varela TCL, Hernández AH. Determinación del riesgo cardiovascular en adultos con amputación utilizando escalas de riesgo. Rev Mex Med Fis Rehab. 2021; 33 (1-4): 18-23. <https://dx.doi.org/10.35366/106551>

Coordinador Clínico de Educación e Investigación en Salud.

Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Norte. Instituto Mexicano del Seguro Social, Unidad Médica de Alta Especialidad «Dr. Victorio de la Fuente Narváez», Ciudad de México, México.

Recibido:  
agosto, 2021.

Aceptado:  
marzo, 2022.

culadoras de riesgo de ECV a 30 años, y entre los 40 a 75 años de forma anual, utilizando calculadoras de riesgo de ECV a 10 años.<sup>3</sup> Según las guías nacionales e internacionales, dos de estos métodos son el score de riesgo de Framingham y el de *Artherosclerotic Cardiovascular Disease* (ASCVD).<sup>4</sup>

Es conocido por bibliografía norteamericana, que la población con amputación mayor tiene un incremento de riesgo cardiovascular; por ejemplo, existe más del doble de la prevalencia de síndrome metabólico cuando es comparada con la población en general. Pacientes con amputación de las extremidades inferiores tienen dos veces más riesgo de desarrollar alteraciones metabólicas, incluyendo obesidad, hipertensión, hiperlipidemia e hiperinsulinemia.<sup>5</sup> Se ha observado que existe un incremento de la tensión arterial sistólica, diastólica, media y frecuencia cardiaca en reposo, en pacientes con amputación traumática comparado con individuos no amputados.<sup>6</sup> Múltiples estudios han confirmado que más de 50% de los amputados mueren dentro de los primeros dos años de cirugía, y que aproximadamente el 70% mueren dentro de los primeros cinco años, la mayoría siendo secundario a etiología cardiaca.<sup>7</sup>

Los factores de riesgo de enfermedad cardiovascular, según la literatura internacional, son de alta prevalencia en los pacientes con amputación mayor.<sup>5</sup> Estos factores son responsables de las causas más frecuentes de morbilidad en pacientes con amputación mayor en lo que radica la importancia de su identificación.<sup>8</sup> Hasta el momento, no se ha realizado ningún estudio en México de riesgo cardiovascular en esta población. Por lo que los autores nos preguntamos: ¿cuál es el riesgo cardiovascular según el score de Framingham y el ASCVD en pacientes con amputación mayor que acuden a la consulta externa de la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Norte, Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS)?

El objetivo general de este estudio fue determinar el riesgo cardiovascular en pacientes adultos con amputación mayor utilizando el score de riesgo de Framingham y ASCVD. Y los objetivos específicos fueron identificar los factores de riesgo lipídicos, no-lipídicos modificables y no-modificables, así como clasificar el grado de riesgo. Realizamos una exploración

prospectiva transversal del riesgo cardiovascular en la población con amputación mayor. Según lo encontrado en la literatura, la hipótesis fue que los pacientes con amputación mayor tendrán un score de Framingham y ASCVD de riesgo intermedio para enfermedad cardiovascular a 10 años.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Pacientes: se incluyeron derechohabientes que acuden a la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación de la Unidad Médica de Alta Especialidad (UMAE) «Dr. Victorio de la Fuente Narváez», que acudieran entre marzo y junio 2019, con el diagnóstico de amputación mayor (por arriba de muñeca y tobillo), mayores de 18 años, de ambos sexos, que otorgaran el consentimiento para realizar interrogatorio y muestra de sangre. Se excluyeron a quienes no otorgaran el consentimiento informado o que tuvieran inconsistencias en el muestreo de sangre. Tomando en cuenta que la población de pacientes con el diagnóstico de amputación mayor en el 2017 fue de 238, y utilizando la fórmula para determinar el tamaño de muestra de una proporción, el tamaño de muestra queda en 89 pacientes.

Variables independientes: edad, sexo, dominancia, antecedentes heredofamiliares de patología cardiovascular, situación laboral, antecedente personal de diabetes mellitus tipo 2, tiempo de evolución de diagnóstico de diabetes mellitus tipo 2, antecedente personal de hipertensión arterial sistémica, tiempo de evolución de diagnóstico de hipertensión arterial sistémica, índice tabáquico, antecedente personal de alcoholismo, bebedor actual, actividad física regular o ejercicio, peso, talla, circunferencia de cadera, circunferencia de cintura, tensión arterial, etiología de amputación, extremidad amputada, fecha de amputación, nivel de amputación, usuario de prótesis, colesterol de lipoproteína de baja densidad (LDL), triglicéridos, colesterol total y colesterol de lipoproteínas de alta densidad (HDL).

Variables dependientes: score de Framingham, score de ASCVD, índice de masa corporal e índice cintura/cadera.

Scores de riesgo cardiovascular: el score de riesgo de Framingham es un algoritmo específi-

co de género, utilizado para estimar el riesgo cardiovascular a 10 años de un individuo. Donde se define que un riesgo bajo es menor de 10%, un riesgo intermedio entre 10 a 19% y un riesgo alto mayor o igual a 20%.<sup>9</sup> El score de ASCVD es una ecuación de cohorte, utilizada para estimar el riesgo del paciente para desarrollar un evento de enfermedad cardiovascular arterioesclerótica en los siguientes 10 años. Donde se define riesgo bajo menos de 5%, riesgo límitrofe entre 5 a menos de 7.5%, riesgo intermedio de 7.5 a menos de 20% y riesgo alto mayor o igual a 20%.<sup>10</sup>

## RESULTADOS

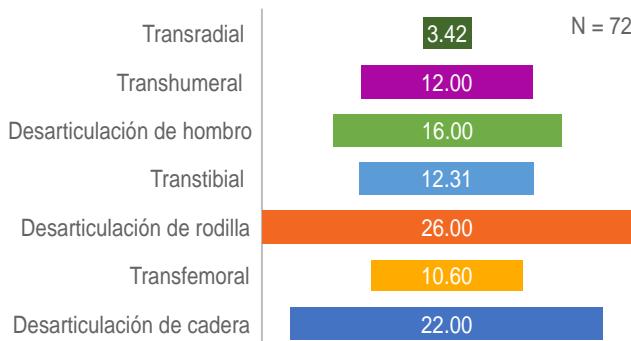
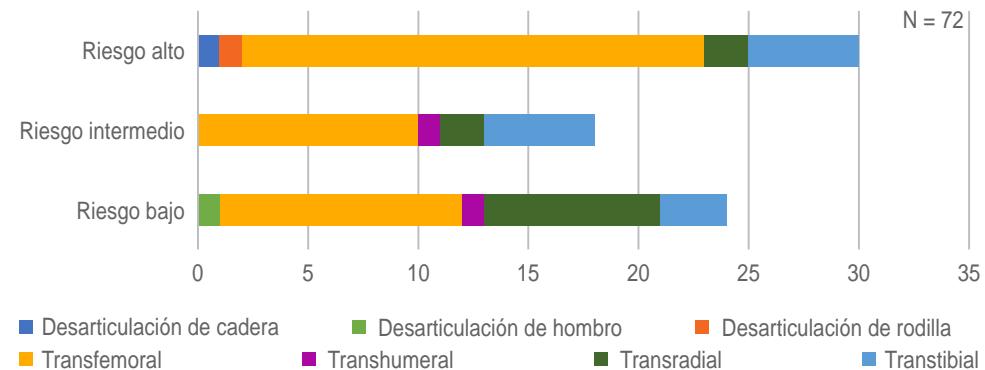
Se estudiaron en total 72 pacientes, 75% correspondió al género masculino con diagnóstico de amputación mayor; la media de edad fue de 55.13 años, con un rango de 20 a 76 años. La etiología de la amputación fue: trauma (en 41), diabetes mellitus tipo 2 (en 20), enfermedad vascular periférica (en 8) y otra etiología que incluye tumor maligno y malformación congénita (en 3). Los pacientes con amputación mayor tuvieron múltiples factores de riesgo cardiovascular (*Tabla 1*).

La media del score de Framingham (*Figura 1*) por nivel de amputación fue: desarticulación de hombro 4.7%, transtumeral 10.3%, transradial 12.1%, desarticulación de cadera 23.2%, transfemoral 25.5%, desarticulación de rodilla 30.7% y transtibial de 22.9%. El score de Framingham, además de predecir el riesgo de padecer un infarto en 10 años, también calcula la edad cardiovascular del paciente. La *Figura 2* muestra el promedio de la diferencia, en número de años, que existe entre la edad cronológica del paciente y su edad cardiovascular. La media por nivel de amputación del score de ASCVD (*Figura 3*) fue desarticulación de hombro 5%, transtumeral 3.9%, transradial 7.6%, desarticulación de cadera 9.2%, transfemoral 17.8%, desarticulación de rodilla 9.5% y transtibial 12.58%.

La media del índice de masa corporal (IMC) de los pacientes con amputación mayor fue de 27.7 kg/m<sup>2</sup>. Tres por ciento de los pacientes tuvieron desnutrición, 28% peso normal, 38% sobrepeso, 25% obesidad grado 1, 4% obesidad grado 2 y 2% obesidad grado 3. En el presente estudio, se encontró que 45.8% de los pacientes tienen antecedente personal de padecer hipertensión arterial sistémica; 45 tenían la tensión arterial normal (tensión arterial sistólica < 140 mmHg y diastólica < 90 mmHg) al momento de realizar la prueba, y 27 tenían hipertensión arterial (TAS ≥ 140 mmHg o TAD ≥ 90 mmHg). El 46.5% de los pacientes tenía antecedente de diabetes mellitus tipo 2.

Score de Framingham (%)	Score de ASCVD (%)	Factores de riesgo lipídico						Factores de riesgo modificables						Otros						Otros						Otros														
		LDL (mg/dL)			HDL (mg/dL)			CHO total (mg/dL)			TAS (mmHg)			TAD (mmHg)			APP HAS (%)			APP DM (%)			Actividad física* (%)			Sexo†			AHF (%)			Perímetro cintura			Índice cintura-cadera			Total de pacientes		
		Score de ASCVD (%)	LDL (mg/dL)	TGL (mg/dL)	HDL (mg/dL)	CHO total (mg/dL)	TAS (mmHg)	TAD (mmHg)	SI	No	SI	No	SI	No	SI	No	SI	No	Edad	F	M	Sí	No	F	M	Sí	No	F	M	Total de pacientes										
Desarticulación de hombro	4.7	5.00	88.00	123.0	—	29	142.0	143	89	0	100	0	100	0	38.5	100	0	27.0	—	1	0	100	—	119	—	0.95	1													
Transtumeral	10.3	3.90	139.80	124.0	64.0	—	229.0	140	88	50	50	0	100	0	26.5	50	50	53.5	2	—	50	50	87.5	—	0.85	—	2													
Transradial	12.1	7.60	92.50	160.1	58.7	43.5	173.4	124	79	8	92	8	92	2.0	26.1	50	50	48.0	4	8	42	58	78.7	91.3	0.76	0.92	12													
Desarticulación de cadera	23.2	9.20	128.20	164.0	—	51.0	212.0	177	85	100	0	100	1.5	32.6	0	100	52.0	—	1	100	0	—	112.0	—	0.94	1														
Transfemoral	25.5	17.80	90.68	185.0	53.2	44.4	174.3	136	76	52	48	44	6.7	26.9	24	76	58.1	11	31	55	45	92.2	100.9	0.92	0.96	42														
Desarticulación de rodilla	30.7	9.50	198.00	233.0	—	42.0	287.0	121	71	0	100	0	100	3.8	28.4	0	100	56.0	—	1	0	100	—	100.0	—	0.95	1													
Transtibial	22.8	12.60	133.70	195.2	44.0	43.2	216.3	126	75	62	38	69	31	2.5	29.7	23	77	54.6	1	12	46	54	105.0	101.4	0.88	0.98	13													
Total	22.0	14.36	102.00	169.2	54.9	42.1	204.9	133	77	46	54	46	54	4.8	27.5	35	65	55.1	18	54	42	58	90.8	105.4	0.85	0.95	72													

ASCVD = Atherosclerotic Cardiovascular Disease; LDL = lipoproteína de baja densidad, TGL = triglicéridos, HDL = lipoproteína de alta densidad, TAS = tensión arterial sistólica, TAD = tensión arterial diastólica, IT = índice tabaquico, IMC = índice de masa corporal, AHF = antecedente heredofamiliar de enfermedad cardiovascular, \* porcentaje que realiza mínimo 150 minutos semanales de actividad física, † número de pacientes por nivel de amputación.



**Figura 2:** Diferencia de edad en años por score de Framingham.  
Fuente: Hoja de registro de datos – MEBDL 2019.

El nivel de amputación observado con mayor frecuencia fue el transfemoral, por lo que se realizó un análisis para correlacionar este nivel de amputación con diversos factores de riesgo. La sumatoria de la diferencia de los riesgos se realizó para estandarizar la edad, y se sumó la diferencia entre lo esperado por la edad y lo obtenido por la edad del score de Framingham y ASCVD ( $\sum\Delta$  riesgo). Esto se comparó contra los distintos factores de riesgo para encontrar alguna correlación estadísticamente significativa entre ellos.

No se encontró ninguna correlación estadísticamente significativa entre el tiempo de amputación y  $\sum\Delta$  riesgo ( $R^2 = 0.0404$ ), tipo de amputación y  $\sum\Delta$  riesgo ( $R^2 = 0.0548$ ), índice tabáquico y  $\sum\Delta$  riesgo ( $R^2 = 0.0106$ ), peso y  $\sum\Delta$  riesgo ( $R^2 = 0.0096$ ), talla y  $\sum\Delta$  riesgo ( $R^2 = 0.0854$ ), IMC y  $\sum\Delta$  riesgo ( $R^2 = 0.0876$ ), LDL y  $\sum\Delta$  riesgo ( $R^2 = 0.0548$ ), y perímetro de cintura y  $\sum\Delta$  riesgo ( $R^2 = 0.0759$ ).

Para el índice extraordinario se sumó el promedio del percentil de LDL, perímetro de cintura e IMC. Este índice se comparó con la  $\sum\Delta$  riesgo (Figura 4). Se encontró que el índice extraordinario explica el 26% del incremento de la sumatoria del riesgo cardiovascular en los pacientes con amputación transfemoral.

## DISCUSIÓN

Se demostró que existe un riesgo cardiovascular intermedio en 25% de los pacientes y un riesgo alto en 41%, según Framingham. Existe una amplia diferencia entre la edad cardiovascular calculada por el score de Framingham y la edad cronológica del paciente, siendo más notable en los pacientes con amputación del tipo de desarticulación de rodilla, donde la diferencia fue de 26 años y en la desarticulación de cadera donde fue de 22 años. Se determinó que el riesgo cardiovascular con el score de ASCVD fue intermedio en 30% y alto en 26% de la población estudiada. La diferencia de ASCVD esperado para la edad y el score obtenido fue de mayor importancia en los pacientes con amputación transfemoral y transtibial.

En los pacientes con amputación mayor, 45.8% (32 pacientes) tuvieron antecedente de padecer hipertensión arterial, y al momento del estudio 27 de ellos tuvieron una tensión arterial alta. Lo cual fue mayor a lo esperado, ya que la hipertensión arterial sistémica tiene una prevalencia en México de 31.5% en la población en general, y únicamente 73.6% recibe tratamiento farmacológico, siendo menos de la mitad los que tienen la enfermedad bajo control.<sup>11</sup> La hipertensión arterial sistémica se ha mantenido entre las primeras nueve causas de muerte en México en los pasados seis años, la tasa de mortalidad por dicha causa ha incrementado 29.9%, y es el principal factor de riesgo de muertes prevenibles.<sup>12</sup> Si se redujera en 5 mmHg, disminuiría un 14% la mortalidad debida a infarto y 9% la mortalidad por enfermedad coronaria. Cuando se reduce la tensión arterial general, la mortalidad prematura y general pueden disminuir hasta 13.0%.<sup>13</sup>

En la población estudiada, solamente 19 hombres presentan una circunferencia menor de 94 cm y 4 mujeres tuvieron una circunferencia por debajo de 80 cm, lo cual se asocia con bajo riesgo cardiovascular. Treinta y dos hombres presentaron un índice cintura-cadera por debajo de 0.95, así como cinco pacientes mujeres por debajo de

0.80. Los pacientes con perímetro de cintura por debajo de 94 cm, en el caso de los hombres, y de 80 cm en las mujeres, no deberían aumentar de peso; los hombres que se encuentren por arriba de 102 cm y mujeres de 88 cm, deberían reducir su peso por encontrarse en alto riesgo cardiovascular.<sup>14</sup>

El índice de masa corporal es un pobre predictor de mortalidad, ya que no se relaciona directamente con la presencia de tejido adiposo visceral y se puede ver alterado por la presencia de gran masa muscular.<sup>14</sup> Los pacientes con amputación mayor que presentaron un mayor índice de masa corporal fueron los pacientes con desarticulación de hombro ( $38.5 \text{ kg/m}^2$ ), desarticulación de cadera ( $32.6 \text{ kg/m}^2$ ) y transtibial ( $29.7 \text{ kg/m}^2$ ). Aunque no se encontró una correlación estadísticamente significativa, la media de todos los pacientes con amputación mayor era una condición de sobrepeso y obesidad, ningún nivel de amputación presentó un peso normal.<sup>15</sup>

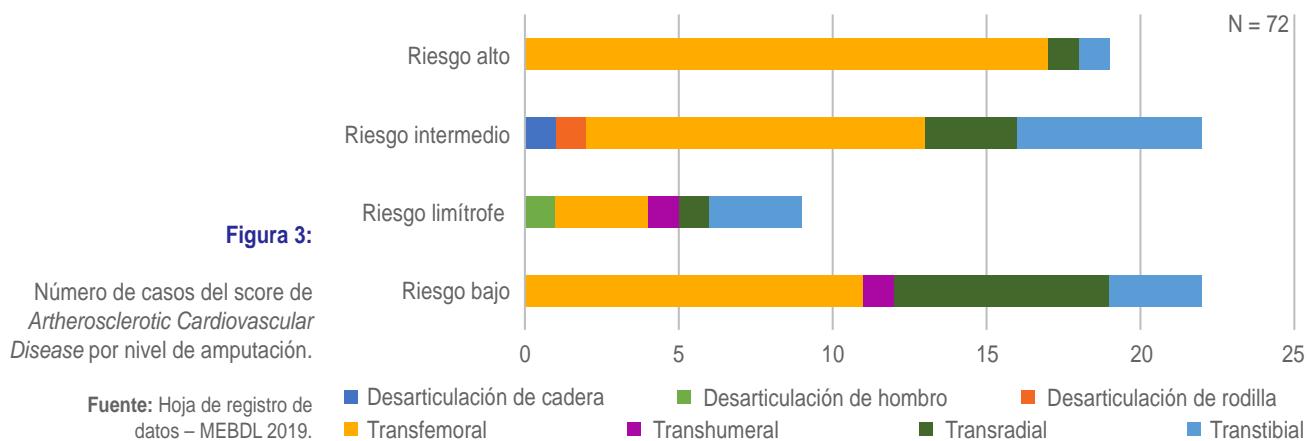
Todo tipo de actividad física tiene una relación inversa con obesidad y obesidad abdominal, lo cual se correlaciona con una disminución del riesgo cardiovascular. Se encontraron 14 pacientes con amputación mayor laborando, lo cual es un indicador indirecto de que realizan actividad física; 21 pacientes con amputación

mayor realizan ejercicio, lo que corresponde a 29% de los pacientes estudiados. El sedentarismo es un factor de riesgo modificable para obesidad, independientemente de que la persona realice o no actividad física.<sup>16</sup> Una intervención necesaria en esta población es la prescripción de actividad física por un médico rehabilitador, ya que conoce las limitaciones que pueden presentar, demostrando que, a pesar de tener una discapacidad, se puede realizar ejercicio.

## CONCLUSIONES

El presente estudio es el primero que se ha realizado para identificar los factores de riesgo cardiovascular y la evaluación del riesgo con score de Framingham y ASCVD, en población derechohabiente del Instituto Mexicano del Seguro Social con amputación mayor. A pesar de que no hubo una correlación estadísticamente significativa entre los score de riesgo cardiovascular (Framingham y ASCVD) y los factores de riesgo lipídicos, modificables, no-modificables y otros factores, en el presente estudio se pudo demostrar que los pacientes con amputación mayor tienen un riesgo cardiovascular elevado.

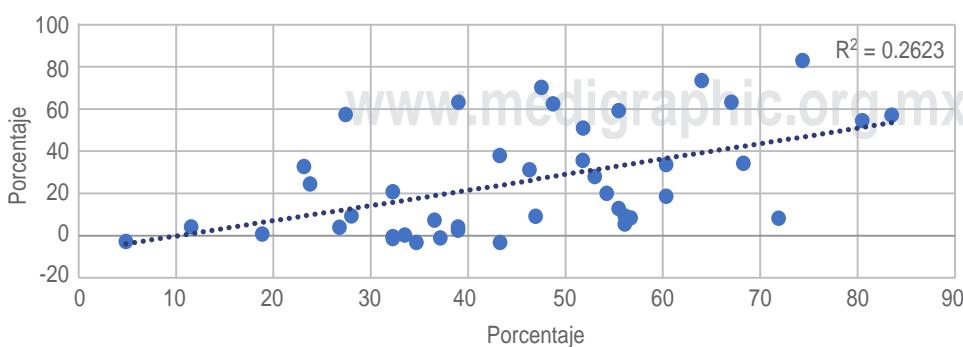
**Figura 3:**



Número de casos del score de Artherosclerotic Cardiovascular Disease por nivel de amputación.

Fuente: Hoja de registro de datos – MEBDL 2019.

■ Desarticulación de cadera ■ Desarticulación de hombro ■ Desarticulación de rodilla  
 ■ Transfemoral ■ Transhumeral ■ Transradial ■ Transtibial



**Figura 4:**

Índice extraordinario vs  $\sum \Delta$  riesgo.

Fuente: Hoja de registro de datos – MEBDL 2019.

Se requiere de mayores ramas de investigación, quizá con un mayor número de pacientes en una población más específica (únicamente un nivel de amputación) para corroborar y comprobar estos datos.

Existe un incremento del riesgo (intermedio-alto) de padecer un evento cardiovascular a 10 años en los pacientes con amputación mayor, por lo que se recomienda que esta población sea ingresada a un programa de rehabilitación cardiaca, en donde se le haga una valoración e intervención para disminuir este riesgo. La estrategia de intervención tiene que ser multidisciplinaria, ya que se tienen que abordar todos los factores de riesgo cardiovascular (lipídicos y modificables) para promover una población sana.

## REFERENCIAS

1. Secretaría de Salud. *Programa de acción: enfermedades cardiovasculares e hipertensión arterial*. [Internet]. Vol. 77 2003, 62. Disponible en: [http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/documentos/enf\\_cardiovasculares.pdf](http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/documentos/enf_cardiovasculares.pdf)
2. World Heart Federation. Factsheet: Enfermedades cardiovasculares en México. *World Hear Fed*. 2016; 2010 (Gbd 2010): 4-5.
3. Arnett DK, Blumenthal RS, Albert MA, Buroker AB, Goldberger ZD, Hahn EJ et al. *Circulation ACC/AHA Clinical Practice Guideline 2019 ACC/AHA Guideline on the Primary Prevention of Cardiovascular Disease Association Task Force on Clinical Practice Guidelines*. 2019.
4. CENTEC. *Detección y estratificación del riesgo cardiovascular*. 2010. p. 43.
5. Ejtahed H-S, Soroush M-R, Hasani-Ranjbar S, Angoorani P, Mousavi B, Masumi M et al. Prevalence of metabolic syndrome and health-related quality of life in war-related bilateral lower limb amputees. *J Diabetes Metab Disord* [Internet]. 2017; 16 (1): 17. Available in: <http://jdmdonline.biomedcentral.com/articles/10.1186/s40200-017-0298-2>
6. Modan M, Peles E, Halkin H, Nitzan H, Azaria M, Gitel S et al. Increased cardiovascular disease mortality rates in traumatic lower limb amputees. *Am J Cardiol*. 1998; 82(10): 1242-1247.
7. Nallegowda M, Lee E, Brandstater M, Kartono AB, Kumar G, Foster GP. Amputation and cardiac comorbidity: analysis of severity of cardiac risk. *PM R*. 2012; 4 (9): 657-666. doi: 10.1016/j.pmrj.2012.04.017. Available in: <http://dx.doi.org/10.1016/j.pmrj.2012.04.017>
8. Cardiology, American College of A. 2018 *Guideline on the Management of Blood Cholesterol 2018 Guideline on the Management of Blood Cholesterol*. 2018, 1-22.
9. Boston University. Framingham Heart Study. *Cardiovascular Disease*. 2019.
10. Screening L, Process GD. *Atherosclerotic cardiovascular disease (ASCVD) Primary Prevention Guideline Major Changes as of April 2018*. 2018, 1-24.
11. Nivel P. Diagnóstico y tratamiento de la hipertensión arterial en el primer nivel de atención México: Instituto Mexicano del Seguro Social; 08/07/2014 [Internet]. México: Instituto Mexicano del Seguro Social. 2014; 1: 77. Disponible en: [www.cenetec.salud.gob.mx](http://www.cenetec.salud.gob.mx)
12. Campos-Nonato I, Hernández-Barrera L, Pedroza-Tobías A, Medina C, Barquera S. Hypertension in Mexican adults: Prevalence, diagnosis and type of treatment. *Ensanut MC* 2016. *Salud Pública Mex*. 2018; 60 (3): 233-243.
13. Vasan RS, Larson MG, Leip EP, Evans JC, O'Donnell CJ, Kannel WB et al. Impact of high-normal blood pressure on the risk of cardiovascular disease. *N Engl J Med*. 2001; 345 (18): 1291-1297. Available from: <http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:Impact+of+high-normal+blood+pressure+on+the+risk+of+cardiovascular+disease#0>
14. Singh S, Kaur N, Sharma RS. Waist-hip ratio and waist circumference as simple measures of cardiovascular risk assessment and weight management among medical students. *J Evid Based Med Healthc*. 2018; 5 (3): 237-242.
15. Clínica G de P. Diagnóstico y tratamiento del sobrepeso y la obesidad exógena. *Catálogo Maest GPC*. 2018; 57.
16. Kim D. Factors affecting obesity and waist circumference among US adults. *Prev Chronic Dis*. 2019; 16 (2): 1-6.

### Correspondencia:

**Dra. Hermelinda Hernández Amaro**

Tel: 5747 3500, ext. 25820.

**E-mail:** marta\_elda@hotmail.com

lindahmaro@gmail.com