



## CIENCIAS BIOMÉDICAS

### Artículo original de investigación

# Estimación de la edad a partir del estudio de lesiones ateroscleróticas en aorta y coronarias

Halina Pérez Álvarez <sup>1\*</sup> <https://orcid.org/0000-0003-0367-1953>

<sup>1</sup> Instituto de Medicina Legal. La Habana, Cuba

\* Autor para correspondencia: [halina@infomed.sld.cu](mailto:halina@infomed.sld.cu)

#### RESUMEN

##### Editor

Lisset González Navarro  
Academia de Ciencias de Cuba.  
La Habana, Cuba

##### Traductor

Darwin A. Arduengo García  
Academia de Ciencias de Cuba.  
La Habana, Cuba

**Introducción:** En el ámbito forense la determinación de la edad resulta vital para la correcta identificación de fallecidos o los restos humanos. **Objetivos:** Diseñar un algoritmo informático que permita estimar la edad en fallecidos a partir de la lesión aterosclerótica en las arterias aorta y coronarias. **Métodos:** Se realizó un estudio observacional, analítico, de desarrollo y corte transversal, en 204 fallecidos registrados entre 2017 y 2021 en el Instituto de Medicina Legal. Se emplearon variables del sistema aterométrico y ecuaciones de regresión para la estimación de la edad a partir de la lesión aterosclerótica en las arterias aorta y coronarias. Se creó un algoritmo informático para facilitar dicha determinación. **Resultados:** En todos los grupos de edades se observaron lesiones ateroscleróticas en las 4 arterias seleccionadas, con una correlación positiva entre la edad y el tipo de lesión. Se obtuvieron 15 ecuaciones de regresión para la estimación de la edad con un rango de error entre (10,11 y 11,80) años. A partir de estas, se creó un algoritmo informático para facilitar la determinación de la edad, a partir de las lesiones ateroscleróticas. **Conclusiones:** El algoritmo creado permite estimar la edad, en el proceso de identificación forense, a partir de la lesión aterosclerótica en las arterias aorta y coronarias.

**Palabras clave:** edad biológica; sistema aterométrico; lesión aterosclerótica; medicina legal; identificación forense

## Age estimation from the study of atherosclerotic lesions in the aorta and coronary arteries

#### ABSTRACT

**Introduction:** In the forensic field, the determination of age is vital for the correct identification of deceased and human remains. **Objectives:** To design a computer algorithm that allows estimating the age of deaths from atherosclerotic lesions in the aorta and coronary arteries. **Methods:** It was carried out an observational, analytical, developmental and cross-sectional study on 204 deceased registered between 2017 and 2021 at the Institute of Legal Medicine. Variables from the Atherometric System and regression equations were used to estimate age

from the atherosclerotic lesion in the aorta and coronary arteries. It was created a computer algorithm to facilitate this purpose. **Results:** Atherosclerotic lesions were observed in the four selected arteries of all age groups, with a positive correlation between age and type of lesion. 15 regression equations were obtained for age estimation with an error range between (10.11 and 11.80) years. It was created a computer algorithm to facilitate the determination of age from atherosclerotic lesions. **Conclusions:** The algorithm created allows us to estimate age, in the forensic identification process, from the atherosclerotic lesion in the aorta and coronary arteries.

**Keywords:** biological age; atherometric system; atherosclerotic lesion; legal Medicine; forensic identification

## INTRODUCCIÓN

La identificación forense de un cadáver, fragmentos o restos humanos constituye un proceso que concluye con la emisión del certificado médico de defunción con el nombre y apellidos del fallecido. Se basa en la confirmación científica de la concordancia entre la información relativa a una persona involucrada en un desastre, desaparecida o ausente a su domicilio y determinados restos humanos no identificados. Es un proceso necesario, sistemático y riguroso que, exige el estudio de varios parámetros para llegar a la identidad relativa o absoluta, tanto en el campo civil como penal. <sup>(1,2)</sup>

Exige un enfoque integral que tome en cuenta todas las pruebas científicas y contextuales disponibles y el ajuste y valoración de cada una de ellas. Por ejemplo: la determinación de la tetralogía identificativa: edad, sexo, patrón ancestral y estatura, brinda una identidad relativa, mediante el examen del cadáver reciente, sin signos de putrefacción; <sup>(3)</sup> la existencia de cicatrices, de tatuajes, de operaciones, dentales o no, o de prótesis, comprobables mediante comparación con fotografías, radiografías o información de los familiares; <sup>(4)</sup> el estudio odontológico comparativo; <sup>(5)</sup> el estudio de los huesos con la aplicación de la antropología forense, <sup>(6)</sup> el uso de la superposición cráneo fotográfica, <sup>(7)</sup> el estudio del ADN, <sup>(8,9)</sup> entre otros.

Por otro lado, la edad biológica es un concepto fisiológico que informa sobre el envejecimiento de las células, los tejidos, los órganos y los sistemas por lo que resulta eficaz para examinar las diferencias entre cada individuo, ya que se encarga de medir, a nivel individual, la acumulación de daños. <sup>(10)</sup> Tendría en cuenta la heterogeneidad presente en el desarrollo de cada sujeto por los factores genéticos, los hábitos de vida, las condiciones ambientales y los factores de riesgo, así como el desarrollo de la aterosclerosis como parte del envejecimiento o el aumento de la edad, factor éste no modificable.

La estimación de la edad para la identificación de cadáveres constituye uno de los mayores desafíos en la práctica forense. En el mundo, la mayoría de los cadáveres no identi-

ficados se vinculan a la migración irregular y el tráfico de personas, mientras que, en Cuba se relacionan con la ocurrencia de desastres con múltiples víctimas fatales, como accidentes de tránsito, derrumbes, accidentes aéreos o explosiones. <sup>(11,12)</sup>

Cabe destacar que la lesión aterosclerótica aparece desde el nacimiento y se agrava con el paso de los años, por lo que se puede utilizar para estimar la edad de un individuo mediante un algoritmo informático con el uso de ecuaciones de regresión que incluyan el grado de lesión aterosclerótica y los factores de riesgo. <sup>(10)</sup> Por tanto, representa una valiosa herramienta de identificación forense, aplicable en situaciones de desastres con múltiples víctimas fatales, o cuando se trate de restos humanos. El objetivo del presente artículo se centra en diseñar un algoritmo informático que permita estimar la edad en fallecidos, a partir del estudio la lesión aterosclerótica en las arterias aorta y coronarias.

## MÉTODOS

Se realizó un estudio observacional, analítico, de desarrollo y de corte transversal, desde el 2017 hasta el 2021. El universo de estudio estuvo conformado por 241 fallecidos y la muestra se seleccionó de manera no probabilística e intencional. Incluyó 204 fallecidos por causas violentas, de origen cubano, mayores de 20 años, a los que se le practicó necropsia médico legal en el Instituto de Medicina Legal, procedentes de La Habana. Se excluyeron aquellos cuyo deceso excedía las 24 h (por los cambios asociados a la putrefacción cadavérica) y presentarían lesiones traumáticas del tórax y abdomen que impedirían la disección y el estudio de las arterias seleccionadas.

### Procedimiento

Las arterias estudiadas fueron las siguientes:

- aorta en su totalidad (A),
- arterias epicárdicas: coronaria derecha (CD), descendente anterior (DA) y circunfleja (CI);

- para la aterometría, se empleó la metodología del sistema aterométrico (SA).<sup>(11)</sup>

Mediante la observación macroscópica y la palpación, las lesiones se clasificaron como:

- x-estría adiposa (EA),
- y-placa fibrosa (PF),
- z-placa "grave" (PG).

En un acetato transparente se realizó el "mapeo" de toda la íntima arterial, donde se diferenciaron con distintos colores los tipos de lesiones encontrados en la misma. En el estudio cuantitativo de las lesiones ateroscleróticas, se empleó un digitalizador GRAPHTEC KD4300, acoplado a una microcomputadora personal, mediante el atherosoft I (programa especialmente confeccionado para el objetivo de medir lesiones ateroscleróticas).<sup>(13)</sup> Se utilizaron las variables arteriales descriptivas primarias del SA:

- S = área total de superficie endarterial, expresada en mm<sup>2</sup>,
- l = longitud del vaso en estudio, expresada en mm,
- x = área total de superficie endarterial afectada por estrías adiposas, expresada en mm<sup>2</sup>,
- y = área total de superficie endarterial afectada por placas fibrosas, expresada en mm<sup>2</sup>,
- z = área total de superficie endarterial afectada por placas graves, expresada en mm<sup>2</sup>.

Se calculó la superficie lesionada, para llegar a la determinación del coeficiente total de aterosclerosis en cada arteria, que fue el parámetro empleado para el cálculo de las ecuaciones de regresión.

## Ecuaciones de regresión

### Paso No. 1

Se tuvo en cuenta el tipo de lesión de cada arteria para la x (estría adiposa), la y (placa fibrosa) y la z (placa grave) y la S como el área total de superficie endarterial expresada en mm<sup>2</sup>, multiplicados por 100.

### Paso No. 2

La P representó el porcentaje del total de las lesiones ateroscleróticas de cada arteria, como resultado de la sumatoria de cada lesión, se crearon otras siglas para definir las lesiones ateroscleróticas y poder conformar las ecuaciones. Estría adiposa se convirtió en E, placa fibrosa en F y placa grave en G.

### Paso No. 3

Para definir el grado de afectación de la arteria se estableció un puntaje jerárquico, en orden creciente de daño, para su procesamiento en el algoritmo, según la presencia y prevalencia del tipo de lesión aterosclerótica.

- Para estría adiposa: 0 sin EA y 1 con EA,
- Para placa fibrosa: 0 sin PF, 1 con EA y PF (con predominio de la EA), 2 con EA y PF (con predominio de la PF) y 3 (con PF);
- Para placa grave: 0 sin PG, 1 con EA, PF y PG (con predominio de la EA), 2 con EA y PG (con predominio de la EA), 3 con EA, PF y PG (con predominio de PF), 4 con PF y PG (con predominio de la PF), 5 con EA, PF y PG (con predominio de la PG), 6 con PF y PG (con predominio de la PG) y 7 con PG.

Este puntaje representó la sumatoria de las puntuaciones para cada tipo de lesión. Este proceso se realizó para cada arteria estudiada y se representó de la siguiente forma:

#### Paso 1

##### Aorta (A)

$$EA (A) = x (A) / S (A) \times 100$$

$$PF (A) = y (A) / S (A) \times 100$$

$$PG (A) = z (A) / S (A) \times 100$$

##### Coronaria derecha (CD)

$$EA (CD) = x (CD) / S (CD) \times 100$$

$$PF (CD) = y (CD) / S (CD) \times 100$$

$$PG (CD) = z (CD) / S (CD) \times 100$$

##### Descendente anterior: DA

$$EA (DA) = x (DA) / S (DA) \times 100$$

$$PF (DA) = y (DA) / S (DA) \times 100$$

$$PG (DA) = z (DA) / S (DA) \times 100$$

##### Circunfleja: CI

$$EA (CI) = x (CI) / S (CI) \times 100$$

$$PF (CI) = y (CI) / S (CI) \times 100$$

$$PG (CI) = z (CI) / S (CI) \times 100$$

#### Paso 2

##### Aorta (A)

$$P (A) = E + F + G$$

##### Coronaria derecha (CD)

$$P (CD) = E + F + G$$

##### Descendente anterior: DA

$$P (DA) = E + F + G$$

##### Circunfleja: CI

$$P (CI) = E + F + G$$

#### Paso No. 4

Para tener en cuenta tanto los puntajes por cada lesión, así como los porcentajes de afectación (pasos 2 y 3), se creó un único parámetro al que se le denominó coeficiente de aterosclerosis (CAL), para cada arteria.

$$CAL (Arteria) = Total (Arteria) + P (Arteria) / 33$$

#### Diseño estadístico

Se realizó mediante el paquete SPSS versión 2.0 para Windows. Se realizó un estudio descriptivo de la lesión aterosclerótica según grupo de edades mediante frecuencia y porcentaje. Se calcularon medidas de tendencia central (media) y dispersión (desviación estándar) para las variables continuas. Se aplicó el estadígrafo *tau C* de Kendall para comprobar la relación entre el sexo y la evolución de la lesión aterosclerótica, entre el estado nutricional y el desarrollo de la lesión aterosclerótica. Se empleó el coeficiente de correlación de Spearman (Rho), para establecer la correlación entre cada tipo de lesión aterosclerótica y la edad. Se emplearon todas las variables probándose todas las combinaciones posibles para la obtención de las ecuaciones. Se consideró significación estadística para valores de  $p < 0,05$  y doble significación para  $p < 0,01$ .

#### Cálculo de las ecuaciones de regresión

La ecuación de regresión se expresa de la siguiente forma:

$$Y = a_1x_1 + a_2x_2 + \dots + a_nx_n + b$$

donde  $y$  representa el valor estimado de la edad sobre la cual pueden o no influir las diferentes variables escogidas. El valor del coeficiente se representa por  $a$ , la  $x$  corresponde a la variable medida y  $b$  es la constante. Para estimar la edad solo se tuvieron que sustituir los valores en la ecuación.

#### Algoritmo

Para agilizar el proceso se confeccionó el algoritmo informático (tabla 1) en Microsoft Excel 2016 que facilitó el empleo de las ecuaciones creadas para estimar el valor de la edad.

El usuario introduce los valores de las mediciones tomadas y el algoritmo le brinda la estimación de la edad para cada ecuación que emplee esa o esas variables, así como el error de estimación de cada ecuación. El soporte necesario para trabajar con el algoritmo es el programa Microsoft Office Excel, sobre Windows XP; 7; 8 o 10. Los valores de los coeficientes, de las constantes y otros se protegieron para evitar que se cambien o inutilicen las ecuaciones. El usuario

sólo puede escribir en las casillas referidas a los valores de las mediciones y el sexo.

#### Validación de las ecuaciones

La validación se realizó con 20 casos (10 de cada sexo) correspondientes a una muestra seleccionada para tal efecto. Estos corresponden a 4 fallecidos de 20 años a 39 años, 4 de 40 años a 64 años y 2 de 65 años o más (para cada sexo). Ninguno presentaba anomalías en las arterias que pudieran alterar los resultados del sistema aterosclerótico. Luego de tomadas las medidas se probaron las 15 ecuaciones para cada arteria para analizar el error promedio según el grupo de ecuaciones.

#### Aspectos éticos

Se cumplió con los principios de la ética médica establecidos para la investigación en humanos plasmados en la Declaración de Helsinki, 64a Asamblea General en Fortaleza, Brasil, 2013. El Instituto de Medicina Legal, en su condición de Centro Nacional Metodológico para las actividades médico-legales de Cuba, otorgó la autorización correspondiente para que se realizara la presente investigación, y se contó con el aval del Centro de Investigaciones y Referencias de Aterosclerosis de La Habana, también con el del Comité de Ética para la Investigación del Instituto de Medicina Legal y la Sociedad Cubana de Medicina Legal. Se mantuvo el anonimato de los casos. Se cumplieron los requisitos éticos y legales durante la realización de la necropsia y la toma de las arterias para su estudio, sin cortes o deformaciones innecesarias en el cadáver.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En todas las arterias estudiadas se constataron los 3 tipos de lesiones, para ambos sexos (tabla 2). Se pudo establecer una relación significativa ( $p < 0,05$ ) desde el punto de vista estadístico, entre la evolución de la lesión aterosclerótica en la aorta en el sexo femenino, debido a que la edad promedio de la muestra femenina ( $[59,43 \pm 24,34]$  años) era superior a la masculina ( $[47,68 \pm 18,57]$  años) y en esta arteria la lesión comienza a aparecer en edades más tempranas. De ahí que la lesión aterosclerótica estuviera más avanzada en las mujeres. No sucedió así en el resto de las arterias ( $p > 0,05$ ) donde la aparición de la lesión es más tardía.

Cabe señalar que, al analizar el porcentaje de casos, en apariencia existían más placas graves en el sexo femenino que en el masculino. Ello guardó relación con el tamaño de la muestra estudiada ya que, predominaron los hombres con 167 casos. Sólo se estudiaron 37 mujeres, de las cuales 25 te-

**Tabla 1.** Estimación de la edad a partir de la lesión aterosclerótica

Arteria	Variable	Valor	Sexo	Edad calculada	Error
Aorta	xA				
	yA				
	zA				
	SA				
	IA				
Coronaria derecha	xCD				
	yCD				
	zCD				
	SCD				
Descendente anterior	xDA				
	yDA				
	zDA				
Circunfleja	SDA				
	xCI				
	yCI				
	zCI				
	SCI				

nían más de 40 años, edad en la que comienzan a aparecer las placas graves, como se observó en cada una de las arterias analizadas y que se asocia muchas veces con otros factores

como la diabetes mellitus y los procesos pre y postmenopáusicos.<sup>(14,15)</sup> Resultados que coinciden con otros autores, como van Rosendael SE, quien plantea que las mujeres tienen más

**Tabla 2.** Lesiones ateroscleróticas en las arterias según sexo

Arteria	Sexo	Sin lesiones	Estría Adiposa	Placa Fibrosa	Placa Grave
		N (%)	N (%)	N (%)	N (%)
Aorta	M	0 (0,0)	63 (37,7)	55 (32,9)	49 (29,3)
	F	0 (0,0)	7 (18,9)	12 (32,4)	18 (48,6)
Estadígrafo tau C = 0,150 (p = 0,009)					
Coronaria derecha	M	23 (13,8)	66 (39,5)	63 (37,7)	15 (9,0)
	F	3 (8,1)	15 (40,5)	12 (32,4)	7 (18,9)
Estadígrafo tau C = 0,067 p = 0,266					
Descendente anterior	M	24 (14,4)	67 (40,1)	58 (34,7)	18 (10,8)
	F	2 (5,4)	14 (37,8)	16 (43,2)	5 (13,5)
Estadígrafo tau C = 0,086 p = 0,122					
Circunfleja	M	67 (40,1)	47 (28,1)	47 (28,1)	6 (3,6)
	F	10 (27,0)	11 (29,7)	13 (35,1)	3 (8,1)
Estadígrafo tau C = 0,100 p = 0,093					

Fuente: Base de Datos

riesgo de morir por complicaciones de la aterosclerosis en el período postmenopáusico.<sup>(16)</sup>

Otros autores destacan que, en el sexo femenino, influyen diferentes factores como diferencias genéticas y biológicas relacionadas con la coagulación, la forma de presentación de la aterosclerosis y el mayor nivel de estrógenos con su efecto protector sobre el riesgo de enfermedad cardíaca y desarrollo de la aterosclerosis, previo al período menopáusico: contrario a la muestra estudiada, donde el promedio de edad era superior a los 40 años.<sup>(17,18)</sup> Al estudiar la correlación entre la presencia de lesiones ateroscleróticas y la edad, resultó positiva en las 4 arterias estudiadas, con doble significación estadística para la aorta ( $p < 0,01$ ) (tabla 3).

A medida que aumenta la edad se incrementa la gravedad de la lesión aterosclerótica. Ello se traduce en una relación directa y proporcional entre la edad, el desarrollo de las lesiones ateroscleróticas y el agravamiento de estas, tanto en la aorta como en las coronarias, hallazgos que coinciden con los reportados por varios investigadores.<sup>(19,20)</sup>

A partir de los resultados del estudio aterométrico, se plantearon las ecuaciones de regresión; aplicadas mediante el algoritmo creado para la estimación de la edad. Incluyeron parámetros aórticos (tablas 4 y 5) y estos combinados con los coronarios (tabla 6).

No se utilizaron los parámetros coronarios solos debido a que, cuando estos se tomaron en cuenta, el error de estimación para el cálculo de la edad era muy alto, superior a los 13 años, mientras que, con el uso de los parámetros aórticos el error de estimación era entre 10,11 y 11,80 años, un rango menor comparado con otros estudios similares para determinar la edad a través de los dientes y los huesos.<sup>(21,22)</sup>

A criterio de la autora un elemento importante fue la diferencia del número de ecuaciones de regresión entre un sexo y otro. Sólo se obtuvieron 5 para el sexo femenino y 10 para el sexo masculino. Estos resultados guardan relación con la llamada diferencia paradójica de sexo por algunos autores o también llamado dimorfismo sexual, que describe la diferencia de tamaño en las arterias coronarias de ambos sexos. En las mujeres son más pequeñas que en los hombres, que tienen menor masa ventricular izquierda. En otros sistemas arteriales también se invocan diferencias relacionadas con el desarrollo de la aterosclerosis y otras enfermedades crónicas no transmisibles.<sup>(23,24)</sup>

Debe destacarse que, el algoritmo creado mostró el resultado obtenido para cada ecuación, según las variables incluidas en cada una. El usuario sólo puede cambiar los valores de las variables y las operaciones las realiza el algoritmo, con el resultado final de la estimación de la edad en años. Se realizó la validación de las ecuaciones obtenidas con el empleo del algoritmo, a partir de una muestra de 20 casos (10 de cada sexo), seleccionada con ese fin. Por ejemplo: al contar con 20 arterias de cada tipo para la validación, a cada arteria se le aplicaron las 15 ecuaciones incluidas en el algoritmo. Luego se analizó el error promedio de la estimación. Los resultados de la validación fueron los siguientes:

Arterias masculinas (casos 1-10)

- Sólo aorta: error promedio 7,13 años
- Aorta con factores de riesgo: 5,93 años
- Todas las arterias: 5,46 años
- Todas las arterias con factores de riesgo: 4,71 años

**Tabla 3.** Correlación entre la edad y las lesiones ateroscleróticas de la aorta, coronaria derecha, descendente anterior y circunfleja

Aorta (A)	Rho	p	Coronaria derecha (CD)	Rho	p
Estría adiposa	-	-	Estría adiposa	0,356 **	< 0,001
Placa fibrosa	0,733 **	< 0,001	Placa fibrosa	0,624**	< 0,001
Placa grave	0,740 **	< 0,001	Placa grave	0,446 **	< 0,001
Total A	0,732 **	< 0,001	Total CD	0,645 **	< 0,001
Descendente anterior (DA)	Rho	p	Circunfleja (CI)	Rho	p
Estría adiposa	0,365 **	< 0,001	Estría adiposa	0,594 **	< 0,001
Placa fibrosa	0,662 **	< 0,001	Placa fibrosa	0,597 **	< 0,001
Placa grave	0,396 **	< 0,001	Placa grave	0,266 **	< 0,001
Total DA	0,672 **	< 0,001	Total CI	0,648 **	< 0,001

Fuente: Base de Datos. \*\* La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral)

**Tabla 4.** Ecuaciones de regresión entre aorta, sexo masculino y rango de edad

Variable	Ecuación 1	Ecuación 2	Ecuación 4	Ecuación 6	Ecuación 8
CAL A	4,694	4,745	4,638	4,621	4,688
IA	0,08	0,08	0,087	0,083	0,089
Constante	11,485	16,187	4,011	8,36	7,543
Error	11,39	11,38	11,43	11,39	11,48
Rho	0,797	0,797	0,793	0,795	0,789

Leyenda: CAL A: coeficiente de aterosclerosis de la aorta; IA: longitud de la aorta en mm

**Tabla 5.** Ecuaciones de regresión entre aorta, sexo femenino y rango de edad

Variable	Ecuación 3	Ecuación 5	Ecuación 7	Ecuación 9
CAL A	6,261	6,206	5,922	6,158
IA	0,2	0,195	0,212	0,221
Constante	-17,823	-27,415	-18,826	-29,015
Error	11,45	11,80	11,57	11,75
Rho	0,900	0,886	0,894	0,883

Leyenda: CAL A: coeficiente de aterosclerosis de la aorta; IA: longitud de la aorta en mm

**Tabla 6.** Ecuaciones de regresión entre aorta, coronaria derecha, descendente anterior, circunfleja, sexo y rango de edad

Variable	Ecuación 10	Ecuación 11	Ecuación 12	Ecuación 13	Ecuación 14	Ecuación 15
CAL A	3,296	5,175	3,278	3,291	3,27	3,348
IA	0,07	0,204	0,069	0,067	0,065	0,061
CAL CD	2,869	1,762	2,74	2,891	2,748	2,751
CAL DA	0,537	-3,347	0,621	0,54	0,636	0,647
CAL CI	1,835	4,98	1,815	1,79	1,761	1,796
Constante	7,811	-24,085	5,336	11,423	9,136	130,001
Error	10,20	11,35	10,18	10,18	10,15	10,11
Rho	0,841	0,902	0,843	0,843	0,845	0,847
Sexo	Masculino	Femenino	Masculino	Masculino	Masculino	Masculino

Leyenda: CAL A, coeficiente de aterosclerosis de la aorta; IA, longitud de la aorta en mm; CAL CD, coeficiente de aterosclerosis de la coronaria derecha; CAL DA, coeficiente de aterosclerosis de la coronaria descendente anterior; CAL CI, coeficiente de aterosclerosis de la circunfleja

#### Arterias femeninas (Casos 11-20)

- Sólo aorta: error promedio 7,84 años
- Aorta con factores de riesgo: 6,27 años
- Todas las arterias: 6,62 años

Estas cifras mostraron que la diferencia entre la estimación y la edad real fue menor en aquellas ecuaciones que mostraban errores de estimación inferior, lo que era esperado. De la misma manera los rangos son inferiores a los máximos establecidos por las ecuaciones. Se tuvo en cuenta el valor de la edad conocido, para poder validar el valor estimado al apli-

car las ecuaciones de regresión o ecuaciones que no incluyen la edad, sólo la lesión aterosclerótica y el sexo. Por esas razones, el valor conocido de la edad fue lo que permitió definir que el algoritmo creado fue útil, y que los rangos obtenidos en ambos sexos (entre [10,11 y 11,80] años) se ajustan al rango de error que se aplica para estimar la edad con fines forenses.

La autora considera pertinente destacar que, si se hallaran fragmentos o restos humanos que permitieran el examen de la aorta o cualquiera de las 3 arterias epicárdicas, al observar más del 90 % de lesiones ateroscleróticas del tipo placa

grave, se puede considerar que se trata de un individuo mayor de 65 años. Si, por el contrario, más del 60 % de las lesiones correspondieran a estrías adiposas, incluso pudieran estar presentes placas fibrosas y no existieran placas graves, la interpretación sería que se trata de un sujeto menor de 40 años. Este análisis permite realizar una aproximación inicial a partir del aspecto macroscópico de la arteria, corroborable *a posteriori* con el uso de las ecuaciones de regresión propuestas en el algoritmo diseñado y, utilizarlo como procedimiento para la estimación de la edad con fines forenses.

## Conclusiones

Existió correlación positiva y significativa entre la lesión aterosclerótica y la edad, en las arterias estudiadas. El algoritmo informático creado permite la estimación de la edad en fallecidos de ambos sexos, a partir del estudio de la lesión aterosclerótica en aorta y coronarias.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Pérez Álvarez H, Hernández Puentes YZ. Métodos identificativos y de estimación de la edad biológica. Rev haban cienc méd [Internet]. 2023 [citado 12 dic 2023];22(2). Disponible en: <http://www.revhabanera.sld.cu/index.php/rhab/article/view/4924>
2. Soto Izquierdo H, Machado Mendoza D. Identidad. Cap. 10. En: Colectivo de autores. Fundamentos de Medicina Legal. La Habana: Ecimed; 2021. 141-50 p. [citado 15 dic 2021] Disponible en: [http://www.bvs.sld.cu/libros\\_texto/fundamentos\\_medicina\\_legal/fundamentos\\_medicina\\_legal.pdf](http://www.bvs.sld.cu/libros_texto/fundamentos_medicina_legal/fundamentos_medicina_legal.pdf)
3. Bahr Ulloa S, Monzón González J, Estupiñán Rodríguez N, Pérez Triana E, Morales Valdés JC. Antropología Física en función de las ciencias médicas: una necesidad de estos tiempos. Educ Med Super [Internet]. 2021 dic [citado 2024 jun 05];35(4): Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-21412021000400005&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412021000400005&lng=es). Epub01-dic-2021.
4. Cabrera, H. Importancia de la radiología en el ámbito forense. [Internet]. 2022. Tesis de grado. Universidad Nacional Abierta y a Distancia, Bogotá 2022. 21 p [citado 2024, jun 04] Disponible en: <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/49664>
5. Franco A, Vetter F, Coimbra EF, Fernandes Â, Thevissen P. Comparing third molar root development staging in panoramic radiography, extracted teeth, and cone beam computed tomography. Int J Legal Med [Internet]. 2020 enero [citado 12 dic 2021];134(1):347-53. Disponible en: <https://10.1007/s00414-019-02206-x>
6. Reyes Baeza E. Semiología forense: perspectiva metodológica aplicada en contexto de identificación humana. Forensic Anthropology. 2022;5(3):S214-S227. <https://journals.upress.ufl.edu/fa/article/view/1813/2098>
7. Srisinghasongkram J, Arunorat J, Singsuwan P, Mahakkanukrauh P. Development of Craniofacial Superimposition: A Review. Int. J. Morphol. [Internet]. 2022 dic [citado 2024 jun 05];40(6):1552-9. Disponible en: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0717-95022022000601552&lng=es](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-95022022000601552&lng=es)
8. Hadrill PR. Developments in forensic DNA analysis. Emerg Top Life Sci 24 sept 2021;5(3):381-93. Disponible en: <https://doi.org/10.1042/ETLS20200304>
9. Costantino S, Paneni F. The Epigenome in Atherosclerosis. In: von Eckardstein A, Binder CJ. (eds) Prevention and Treatment of Atherosclerosis. Handbook of Experimental Pharmacology, 2020;270. Springer, Cham. Disponible en: [https://doi.org/10.1007/164\\_2020\\_422](https://doi.org/10.1007/164_2020_422)
10. Meaney E. From endothelial dysfunction to complicated atherosclerotic plaque the long journey of the more lethal disease of our times-. Cardiovasc Metab Sci. 2021;32(s3):s160-3. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.35366/100789>
11. Beltrán-Martin JC. Base de datos de personas desaparecidas. Su incidencia en migrantes desaparecidos y fallecidos. Rev Int Antrop Odon For 2023 ene;6(1).
12. MINSAP. Anuario Estadístico de Cuba 2023 [Internet]. La Habana: Dirección de Registros Médicos y Estadísticas de Salud, 2022. [citado 01 jun 2024]. Disponible en: <http://bvscuba.sld.cu/anuario-estadistico-de-cuba/>
13. Fernández-Britto JE, Carlevaro PV. Sistema Aterométrico: conjunto de métodos y procedimientos para la caracterización de la lesión aterosclerótica. Base científica. Clin Invest Arterioesclerosis. 1998;10 (3):148-53.
14. Valdés Ramos E, Álvarez Aliaga A, Valdés Bencosme ER, Valdés Bencosme N. Enfermedad cardiovascular aterosclerótica según el sexo en personas de edad mediana con diabetes mellitus. Rev Cubana Endocrinol [internet]. 2021 ago [citado 5 mar 2023];32(2):e303. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1561-29532021000200001&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-29532021000200001&lng=es)
15. Salazar Matos V, Espinosa T, González Ruiz Díaz J, Carrasco S, Romani A, Escalera L, et al. Enfermedad cardiovascular en la mujer. Medicina (B. Aires) [Internet]. 2023 Mar [citado 2024 may 22];83(Suppl1):36-41. Disponible en: [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0025-76802023000100036&lng=es](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0025-76802023000100036&lng=es).
16. van Rosendaal SE, Bax AM, Lin FY, Achenbach S, Andreini D, Budoff MJ, et al. Sex and age-specific interactions of coronary atherosclerotic plaque onset and prognosis from coronary computed tomography. European Heart Journal Cardiovascular Imaging [Internet]. 2023 [citado 12 dic 2023];24(9):e292. Disponible en: <https://doi.org/10.1093/ehjci/jead241>
17. Alayo Paredes JC. Enfermedad cardiaca isquémica en la mujer. En: Aterosclerosis y síndromes coronarios. Lima: Colegio Médico del Perú, Fondo Editorial Comunicacional; 2022. Disponible en: [www.cmp.org.pe](http://www.cmp.org.pe)
18. Cader FA, Banerjee S, Gulati M. Sex Differences in Acute Coronary Syndromes: A Global Perspective. Journal of cardiovascular development and disease [Internet]. 2022 [citado 15 oct 2023];9(8):e292. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/jcdd9080239>
19. Arias Santana V, Cáceres Cáceres P, Mena Ordoñez S. Lesiones ateromatosas en arterias cardiovasculares y cerebrales en población adolescente y adulto joven (post mortem), región de Tacna, Perú. Veritas Et Scientia [Internet]. 2020 [citado 7 ene 2022];9(1):88-97. Disponible en: [https://web.archive.org/web/20201112235918id\\_/http://revistas.upt.edu.pe/ojs/index.php/vestsc/article/download/281/253](https://web.archive.org/web/20201112235918id_/http://revistas.upt.edu.pe/ojs/index.php/vestsc/article/download/281/253)
20. Pérez Álvarez H, Fernández-Britto Rodríguez JE. Estudio patomorfológico de la aterosclerosis coronaria en pacientes fallecidos. Revista Finlay [Internet]. 2022 [citado 24 nov 2022];12(3) Disponible en: <http://revfinlay.sld.cu/index.php/finlay/article/view/1160>
21. Bernalla MA, Briem Stamm AD. Estimación de la Edad Dental con Finalidad Forense en una Muestra Poblacional Argentina Aplican-

- do el Método Cameriere. Rev Fac Odontol, Univ Buenos Aires [Internet]. 2021 [citado 12 dic 2023];36(83):27-33. Disponible en: <https://revista.odontologia.uba.ar/index.php/rfouba/article/view/8>
22. Doria Martínez AM, Vásquez Escobar RA, Guzmán López Z. Comparación de dos métodos, Lamendin y González-Colmenares, para estimar la edad en adultos. 2022. Univ Odontol [Internet]. [citado 25 oct 2023];41. Disponible en: <https://revistas.javeriana.edu.co/index.php/revUnivOdontologica/article/view/12913>
23. Rossi A, Mikail N, Bengs S, Haider A, Treyer B, Ralf Buechel R, et al. Heart brain interactions in cardiac and brain diseases: why sex matters, European Heart Journal. 2022;43(39):3971-80. DOI: <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehac061>
24. Athar F, Karmani M, Templeman NM. Metabolic hormones are integral regulators of female reproductive health and function. Biosci Rep. 2024 ene31;44(1):BSR20231916. Published online 2024 ene 31. DOI: 10.1042/BSR20231916 PMID: PMC10830447

---

Recibido: 15/06/2024  
Aprobado: 23/09/2024

---

#### Conflictos de intereses

La autora declara no tener conflictos de intereses.

#### Financiamientos

Este estudio forma parte de los proyectos de investigación del Instituto de Medicina Legal, unidad presupuestada de la Dirección General de Salud de La Habana.

#### Cómo citar este artículo

Pérez Álvarez H. Estimación de la edad a partir del estudio de lesiones ateroscleróticas en aorta y coronarias. An Acad Cienc Cuba [internet] 2024 [citado en día, mes y año];14(3):e1611. Disponible en: <http://www.revistaccuba.cu/index.php/revacc/article/view/1611>

El artículo se difunde en acceso abierto según los términos de una licencia Creative Commons de Atribución/Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0), que le atribuye la libertad de copiar, compartir, distribuir, exhibir o implementar sin permiso, salvo con las siguientes condiciones: reconocer a sus autores (atribución), indicar los cambios que haya realizado y no usar el material con fines comerciales (no comercial).

© Los autores, 2024.

