



# Anatomía radiológica del envejecimiento aórtico normal

## Radiological anatomy of normal aortic aging



Peralta, Rodrigo J.<sup>1</sup>; Ladoux, Agustina<sup>1</sup>; Barja, Tamara<sup>1</sup>; Bratti, Griselda<sup>1,2</sup>; Gutiérrez, Lucas M.<sup>1</sup>; Bendersky, Mariana<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Anatomía Viviente. III Cátedra de Anatomía Normal. Facultad de Medicina (UBA)

<sup>2</sup>Instituto Universitario Escuela de Medicina. Hospital Italiano de Buenos Aires

Laboratorio de Anatomía Viviente. III Cátedra de Anatomía. Facultad de Medicina. Universidad de Buenos Aires (UBA) Buenos Aires - Argentina

E-mail de autor: Rodrigo J. Peralta [rperalta.av@gmail.com](mailto:rperalta.av@gmail.com)

### Resumen

**Introducción:** No hay duda en que envejecemos porque los hacen nuestras células, lo mismo sucede con su irrigación. A partir de la infancia comienza un proceso que se denomina arterioesclerosis, caracterizado por engrosamiento y pérdida de elasticidad de la pared arterial.

**Material y métodos:** Se evaluaron retrospectivamente 210 radiografías de perfil de columna lumbar de pacientes de ambos sexos, mayores de 18 años que concurren al servicio de patología espinal del Hospital Italiano de Buenos Aires entre mayo y julio 2015.

**Resultados:** De los 210 pacientes estudiados, 7 fueron excluidos debido a mala técnica radiográfica. De los restantes pacientes 135 son de sexo femenino y 68 sexo masculino. Las edades estuvieron comprendidas entre 19 y 90 años, con un promedio de 63,45 años. En cuanto a factores de riesgo modificables o controlables, 103 pacientes tienen hipertensión arterial, 23 diabetes, 26 tabaquistas y 64 con dislipemias.

**Discusión:** Las calcificaciones vasculares aumentan exponencialmente el riesgo de los pacientes de sufrir eventos cardiovasculares (infarto agudo de miocardio, accidentes cerebrovasculares, etc.) por lo que es preciso poder diagnosticar el compromiso y la severidad de las calcificaciones en nuestra población. En este estudio se pudo evaluar que la edad juega un importante papel en el grado de calcificación aórtica, siendo independiente de los clásicos factores de riesgo mencionados anteriormente.

**Palabras clave:** calcificación, rigidez, dilatación, riesgo cardiovascular

### Abstract

**Introduction:** There is no doubt that we grow old because our cells do them, so does their irrigation. From childhood, a process called arteriosclerosis begins, characterized by thickening and loss of elasticity of the arterial wall.

**Material and methods:** We retrospectively assessed 210 lumbar spine radiographs of patients of both sexes, over 18 years old, who attended the spinal pathology service of the Hospital Italiano de Buenos Aires between May and July 2015.

**Results:** Of the 210 patients studied, 7 were excluded due to poor radiographic technique. Of the remaining patients, 135 were female and 68 were male. The ages ranged from 19 to 90 years, with a mean of 63.45 years. As for modifiable or controllable risk factors, 103 patients have hypertension, 23 diabetes, 26 cigarette smokers and 64 with dyslipidemia.

**Discussion:** Vascular calcifications exponentially increase the risk of patients suffering from cardiovascular events (acute myocardial infarction, stroke, etc.), so it is necessary to be able to diagnose the compromise and severity of calcifications in our population. In this study it was possible to evaluate that age plays an important role in the degree of aortic calcification, being independent of the classic risk factors mentioned above.

**Key words:** calcification, stiffness, dilatation, cardiovascular risk

### Introducción

No hay duda en que envejecemos porque los hacen nuestras células, lo mismo sucede con su irrigación.

A partir de la infancia comienza un proceso que se denomina arterioesclerosis, caracterizado por engrosamiento y pérdida de elasticidad de la pared arterial. Estos cambios suelen detectarse a partir de la tercera década, y se ven influenciados por factores no modificables y modificables.

Dentro de los primeros se encuentran: la edad avanzada, sexo masculino y los antecedentes familiares. Los modificables o controlables incluyen a la hiperlipidemia, hipertensión, diabetes y el tabaquismo.<sup>1</sup>

A nivel histológico la aorta presenta tres capas, túnica íntima, media y adventicia. La túnica íntima la más interna, está compuesta por una monocapa endotelial sobre una membrana basal apoyada en la lámina elástica interna la cual la separa de la túnica media.

Por otra parte esta última presenta células musculares lisas y tejido elástico. La tercera capa, adventicia, siendo la más externa está formada por fibras colágenas, mastocitos y fibroblastos.<sup>2</sup>

Si bien se considera que aún el proceso de envejecimiento no está del todo dilucidado, varias aproximaciones coinciden que luego de varios ciclos de circulación, la túnica íntima, más precisamente las fibras elásticas que forman la lámina elástica interna se fatiga y comienzan a devenir cambios en el diámetro. Estas fibras empiezan a separarse y ocuparse por proteoglicanos y colágeno.<sup>3</sup> A medida que la edad avanza estos cambios se ven reflejados en la dilatación y rigidez de la pared arterial debido a su vez al aumento de la presión y del trabajo fisiológico, teniendo en cuenta que el envejecimiento se puede ver aumentado por patologías cardiovasculares adquiridas por cada individuo.<sup>4</sup>

La porción aórtica proximal es susceptible tanto a la dilatación como a la rigidez, por lo tanto incrementa la probabilidad de desarrollar aneurismas. En cambio, el segmento aórtico abdominal es el que con mayor frecuencia demuestra los cambios secundarios al envejecimiento mediante el aumento de la rigidez.<sup>3</sup> Asociado a esto se encuentra el depósito de calcio sobre su pared, que puede visualizarse en las radiografías de perfil de la columna lumbar como zonas radiopacas.

Algunos estudios han demostrado una correlación de más 50% en pacientes que presentan aortas calcificadas a nivel lumbar vistas en radiografías (Rx) con calcificaciones coronarias.<sup>5</sup> No se ha aclarado, sin embargo, cuál es el grado de calcificación aceptable asociado al envejecimiento normal, y cuál es aquel que implica un riesgo cardiovascular elevado.

## Objetivos

Estudiar mediante el análisis de calcificaciones visibles radiológicamente, el envejecimiento normal de la aorta.

## Material y Métodos

Se evaluaron retrospectivamente 210 radiografías de perfil de columna lumbar de pacientes de ambos sexos, mayores de 18 años que concurrieron al servicio de patología espinal del Hospital Italiano de Buenos Aires entre mayo y julio de 2015.

Las variables a estudiar incluyeron, además de sexo y edad, el índice de masa corporal (BMI), la función renal (según la creatininemia o el clearance de creatinina según MDRD), la presencia de hipertensión (HTA), diabetes (DBT), hiperlipide-

mia (DLP) y tabaquismo (TBQ). Se dividió a los pacientes en grupos etarios cada 10 años hasta los 50 años, y luego en intervalos de 5 años.

Para la cuantificación de las calcificaciones presentes en la pared de la aorta se aplicó el índice de Kauppila<sup>6</sup> el cual requiere radiografía de perfil de abdomen con foco en la vértebra L4 y con una extensión desde dorsal 11/12 hasta el coxis. El segmento estudiado para realizar el índice va desde L1 hasta L4. **(Fig. 1)**



**Fig. 1:** Radiografía de perfil de columna lumbar. Paciente masculino de 72 años. Score de Kauppilla = 10

La puntuación es de 1 a 3 (1=leve, 2=moderado, 3=grave) de acuerdo con la longitud de la placa calcificada, identificada a lo largo de la pared posterior y anterior de la aorta, situado a nivel de cada vértebra lumbar. El índice puede dar como mínimo 0 y como máximo 24 puntos. Lo que corresponde a 6 puntos por cada vértebra. **(Fig. 2)**



**Fig. 2:** Rx perfil de columna lumbar. Paciente masculino de 80 años. Score de Kauppilla = 8

Los datos obtenidos se ingresaron a una base de datos SPSS de IBM para su análisis estadístico posterior, que incluyó análisis de regresión lineal múltiple con un intervalo de confianza de 95% y prueba t de Student, considerándose como estadísticamente significativo un valor de  $p \leq 0,05$ .

## Resultados

De los 210 pacientes estudiados, 7 fueron excluidos debido a mala técnica radiográfica. De los restantes pacientes 135 son de sexo femenino y 68 sexo masculino. Las edades estuvieron comprendidas entre 19 y 90 años, con un promedio de 63,45 años. En cuanto a factores de riesgo modificables o controlables, 103 pacientes tienen HTA, 23 DBT, 26 TBQ y 64 DLP.

En el grupo de menores de 30 años se enrolaron 10 pacientes; 13 entre 30 y 40 años, 16 entre 40 y 50 años; 26 entre 50 y 60 años; 53 entre 60 y 70 años; 59 entre 70 y 80 años y 26 entre 80 y 90 años. **(Tabla I)**

Edad en años	Cantidad de pacientes	Kaupilla Score	Kaupilla sin pacientes DBT	Prueba T (una cola)
<30	10	0,28	0	0
30-40	13	0	0	0
40-50	16	0	0	0
50-60	26	1,08	0	0
60-70	53	2,53	2,4	0,31
70-80	59	4,80	4,39	0,14
80-90	26	5,33	4,37	0,057
Score Kaupilla según grupo de edad				

**Tabla I:** Resultados obtenidos de los grupos de edades en relación al score de Kaupilla y prueba T

El análisis de regresión múltiple mostró que la variable que más se asocia al desarrollo de calcificaciones es la DLP seguida por la DBT, HTA, TBQ y por último edad y BMI. **(Tabla II)**

Variable	Coefficiente de correlación (r) r <sup>2</sup>
DBT	1,00
HTA	0,96
TBQ	0,93
DLP	1,09
EDAD	0,09
BMI	0,09
IR	-0,43
Variables que aumentan el score de Kaupilla	

**Tabla II:** Correlación entre los factores modicables (DBT, HTA, TBQ, DLP, IR, BMI) y no modicables (EDAD) con el score de Kaupilla. Se puede observar que la DLP es el de mayor influencia.

La función renal mostró correlación negativa con el grado de calcificación aórtica.

Al separarlos por franjas etarias se observó que el grado de calcificación aórtica aumenta aproximadamente un punto por cada 10 años en el score de Kaupilla a partir de los 50 años. **(ver Tabla I)**

La corrección de los mismos eliminando los factores de riesgo vasculares no mostró diferencias significativas ( $p > 0,05$ ).

## Discusión

Es sabido que si bien el envejecimiento vascular puede acelerarse en relación a una serie de factores modificables o controlables tales como la DBT, HTA, TBQ o DLP también lo encontramos en pacientes sin estos factores de riesgo. Las calcificaciones vasculares aumentan exponencialmente el riesgo de los pacientes de sufrir eventos cardiovasculares (infarto agudo de miocardio, accidentes cerebrovasculares, etc) por lo que es preciso poder diagnosticar el compromiso y la severidad de las calcificaciones en nuestra población.

Como describió Kaupilla en 1997 una técnica sencilla, poco invasiva y de bajo costo para este fin es utilizar la radiografía de aorta abdominal para evaluar el grado de calcificación vascular. Posteriormente varios estudios clínicos demostraron la fuerte correlación entre este método diagnóstico y otros de mayor complejidad como la TAC, ecocardiograma, ecodoppler, etc.<sup>8-5</sup>

En este estudio se pudo evaluar que la edad juega un importante papel en el grado de calcificación aórtica, siendo independiente de los clásicos factores de riesgo mencionados anteriormente. **(ver Tabla II)**

Se observó que a partir de los 50 años hay un envejecimiento aórtico normal que puede ser fácilmente cuantificable mediante la observación de las calcificaciones en Rx simples de abdomen de perfil. Aplicando el score de Kaupilla se puede observar que el grado de calcificación aumenta con el envejecimiento normal.

Puede entonces, para un determinado rango etario, saberse cuál es la calcificación aórtica esperable y evaluar de esta manera si nuestros pacientes presentan un riesgo aumentado para su edad de sufrir eventos cardiovasculares. **(ver Tabla I)**

Se sabe que la calificación de la aorta abdominal también es importante a la hora de evaluar el desarrollo de aneuris-

mas en la población. Varios trabajos muestran la correlación entre las calcificaciones vasculares y el riesgo de desarrollar aneurismas aórticos en pacientes con factores modificables.<sup>3-9</sup> Sería interesante poder analizar en pacientes ancianos sanos con aortas calcificadas la probabilidad de desarrollar un potencial aneurisma.

Si bien la calcemia aumenta con la edad, esta no determina el grado de calcificación aórtica. En este trabajo no se cuenta con información sobre el metabolismo óseo-mineral de los pacientes estudiados debido a que es un trabajo retrospectivo en pacientes que se realizaron radiografía de abdomen de perfil para estudio de patología espinal. Sería importante en futuros trabajos incluir el estudio de este tipo de trastornos debido a su relación con las calcificaciones aórticas.

En conclusión, mediante un estudio sencillo, económico y no invasivo como la Rx se puede estudiar el envejecimiento normal de la aorta, estableciendo un valor de kauppila esperable para cada rango de edad.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

## Agradecimientos

Agradecemos al Dr. Maximiliano Mereles, del Servicio de Ortopedia y Traumatología del Hospital Italiano de Buenos Aires.

## Referencias

1. Kumar, Vinay; Abbas, Abul K.; Fausto, Nelson 2013. *Patología estructural y funcional*. 9ª Edición, España. Editorial Elsevier, pag: 334-343.
2. Fritze, O.; Romero, B.; Schleicher, M.; Jacob, M.P.; Oh, D.Y.; Starcher, B.; Schenkel-Layland, K.; Bujan, J.; Stock, U.A. 2012. *Age-related changes in the elastic tissue of the human aorta*. J Vasc Res. 49(1):77-86.
3. Collins, Jarrod A.; Munoz, Julie V. 2014. *The anatomy of the aging aorta*. Clinical Anatomy 27:463-466.
4. Zhdanov, V.S.; Sternby, N.H.; Vikhert, A.M.; Galakhov, I.E. 1999. *Development of atherosclerosis over a 25 year period: an epidemiological autopsy study in males of 11 towns*. Int J Cardio. 68(1):95-106.
5. Scuteri, A.; Sgorbini, L.; Leggio, F.; Brancati, A.M. 1995. *Aortic correlates of clinical markers of large artery structure and function. Effects of aging and hypertension*. Hypertension. 26(1):34-7.
6. Rosa Diez, Guillermo; Crucelegui, María S.; Bratti, Griselda I.; Diehl, María; Galich, Ana M. 2014. *Diagnóstico de las calcificaciones vasculares por métodos radiológicos semicuantitativos*. Actual. Osteol 10(1): 82-84.
7. Magnus Ba, T. Christian Gasser, Jean-Baptiste Michel, Giuseppina Caligiuri. 2013. *Biomechanical factors in the biology of aortic wall and aortic valve diseases*. Cardiovascular Research 99, 232-241
8. Bellasi, A.; Ferramosca, E.; Muntner P. 2006. *Correlation of simple imaging test and coronary artery calcium measured by computed tomography in hemodialysis patients*. Kid Int 70: 1623-8.
9. Michel, J.B.; Martin-Ventura, J.L.; Egido, J.; Sakalihasan, N.; Treska, V.; Lindholt, J. 2011. *Novel aspects of the pathogenesis of aneurysms of the abdominal aorta in humans*. Cardiovasc Res;90:18-27.