

Medición del tamaño de la Aorta Abdominal en Argentina
(MEDITAAR). Ref: 10762
Version 1.3 Diciembre 2023.

Autores: Fernando Belcastro, Andrés Izaguirre, Fernando Garagoli, Ricardo Beigelman, María Luz Fernández Recalde, Nicolás Esteybar, Eduardo Filipini, Jorge Bocián, Karen Cuello, Iván Constantin, Gabriel Perea

Resumen

Se trata de un registro prospectivo, multicéntrico y observacional, donde se llevará a cabo la medición del diámetro de aorta abdominal mediante Eco Doppler vascular en personas sanas a nivel nacional. El objetivo primario es determinar los diámetros normales y los puntos de corte de la aorta abdominal en todo su trayecto (proximal, medio y distal) y correlacionarlos con variables clínicas y antropométricas.

Título	Medición del tamaño de la Aorta Abdominal en Argentina. MEDITAAR
Patrocinantes	Consejo de Eco-Doppler Cardíaco y Medicina Vascular de la Sociedad Argentina de Cardiología (SAC).
Objetivos	<p>PRIMARIO</p> <p>- Determinar los diámetros (D) normales y los puntos de corte de la aorta abdominal proximal, medio y distal, en una cohorte de pacientes sanos de nuestro país.</p> <p>SECUNDARIOS:</p> <p>-Determinar la correlación entre los D aórticos y la edad, el sexo y variables antropométricas</p> <p>- Determinar la existencia de eventuales diferencias en los D aórticos entre sexo.</p> <p>- Obtener nomogramas de referencia locales de los diámetros aórticos medidos por eco Doppler vascular en todos los grupos etarios.</p> <p>-Determinar los diámetros normales de las arterias ilíacas primitivas.</p>
Diseño del estudio	<ul style="list-style-type: none"> - Registro - Prospectivo - Observacional - Multicéntrico - Auditado

Centros participantes	Todos aquellos centros aprobados por el Comité Ejecutivo del Registro cuyos investigadores (principal y secundarios) completaron el entrenamiento propuesto.
Población	Se incluirán todos los pacientes aparentemente sanos, ≥ 18 años, que cumplan con todos los criterios de inclusión.
Inicio del estudio	enero 2024
Recolección de datos	Mediante una ficha electrónica preformada (vía web) con un código personal de acceso por institución a través de la aplicación REDCap.
Investigadores	El Comité Ejecutivo(CE) del estudio estará formado por 5 (cinco) investigadores. Cada región tendrá un representante ante el CE (INVESTIGADOR REGIONAL). Cada centro tendrá un INVESTIGADOR PRINCIPAL que será el responsable de la participación en el registro.
Auditoría	Se llevarán a cabo auditorías de mediciones a través del envío de imágenes anónimas al Comité Ejecutivo.

Indice

1. Introducción
2. Objetivos
 - 2.1 Objetivo Primario
 - 2.2 Objetivos secundarios
3. Material y Métodos
 - 4.1. Diseño del registro
 - 4.2. Población en estudio
 - 4.3. Centros participantes. Características
 - 4.4. Criterios de Inclusión y Exclusión
 - 4.5. Consentimiento Informado (ANEXO 1)
 - 4.6. Variables a analizar. Definiciones. (ANEXO 2).
 - 4.7. Recolección de datos. Ficha electrónica. (Web).
 - 4.8. Análisis estadístico.
 - 4.9. Auditoría. Formulario de auditoría. (ANEXO 3).
 - 4.10. Investigadores.
 - 4.11. Comité de Estadística.
 - 4.12. Comité de Ética.
 - 4.13. Consejo Asesor.
 - 4.14. Confidencialidad.
 - 4.15. Procedimiento para Enmiendas del protocolo.
 - 4.16. Responsabilidades.
5. Reglamento de Publicaciones.

Lista de Abreviaturas

CI: Consentimiento informado

CRF: Formulario de Registro Clínico AA Aorta Abdominal

AP Anteroposterior

US Ultrasonido

AAA Aneurisma de Aorta Abdominal

D: Diámetro

DAob: diámetros aorta abdominal

DBT: Diabetes mellitus

DLP: Dislipemia

HTA: Hipertensión arterial

IAM: Infarto Agudo del Miocardio

IMC: índice de masa corporal

SAC: Sociedad Argentina de Cardiología

AngioTC : Angiotomografía

AMS Arteria mesentérica superior

1. INTRODUCCIÓN

El diagnóstico de la dilatación de la aorta abdominal (AA) permite detectar aneurismas precozmente, acelerar la toma de decisiones e iniciar el tratamiento, mejorando el pronóstico y la supervivencia de estos pacientes.

El calibre de la AA varía con la edad y el género y se correlaciona mejor con la superficie corporal que con la altura o el peso. El diámetro anteroposterior (AP) de la aorta proximal y distal aumenta progresivamente en hombres y mujeres en 0,08 y 0,05 mm/año, respectivamente. Además, los diámetros AP son generalmente de 3 a 4 mm más pequeños en las mujeres que en los hombres. Es bien conocido que a partir de los 50 años el límite superior de la normalidad del diámetro AP es 26,6 mm en hombres y 23,6 mm en mujeres para la AA proximal y 22,5 mm en hombres y 18,3 mm en mujeres para la AA distal¹.

El valor de la ecografía como modalidad de imagen de la (AA) surge de su alto rendimiento diagnóstico sumado a ciertas ventajas que incluyen: un enfoque no invasivo, sencillo, costo efectivo, rápido, ampliamente disponible, con ausencia de complicaciones relacionadas con el procedimiento, sin el uso de radiación ionizante y sin el requerimiento de contraste yodado. La combinación de imágenes en modo B y Doppler en color permite la identificación y evaluación de anomalías estructurales de la AA, incluyendo aneurismas, aterosclerosis, trombosis, disección y arteritis, entre otras patologías.²

El estudio de la AA por eco Doppler vascular requiere de una preparación del paciente adecuada (preferentemente ayuno de 6-8 hs), personal capacitado en ultrasonido general y/o vascular, uso de un transductor con frecuencias entre 2,5-5 Mhz, y tiene como objetivo principal identificar anomalías estructurales de la AA, fundamentalmente el diámetro.³

No hay consenso sobre cuál es el mejor método para medir el diámetro de la AA por ultrasonido (US), si en la vista transversal o anteroposterior, o desde a donde a donde medir.⁴ Sociedades científicas americanas y europeas como así también el último consenso de Doppler vascular de nuestra sociedad recomiendan el método de medición de borde externo a borde externo, siendo más reproducible la medición anteroposterior. Sin embargo, se necesitan más estudios para determinar el método más óptimo, reproducible y predictivo para la medición de diámetros AA por US. La medición precisa del diámetro máximo del AA es esencial, particularmente en el contexto de un AAA para establecer una indicación de intervención o seguimiento futuro. Las discrepancias y/o imprecisiones en la medición del diámetro pueden resultar en un tratamiento excesivo o subtratamiento de los pacientes.^{2,3}

En nuestro país no existe información sobre los diámetros normales de la aorta abdominal, la

influencia de variables, como la edad y el sexo sobre los mismos y los puntos de corte a partir de los cuales definir una dilatación aórtica.

Por lo expuesto, creemos que resulta imprescindible conocer los valores normales de la AA en nuestra población, con el objetivo de determinar los puntos de corte que permitan diagnosticar dilatación, planear el seguimiento de pacientes con aneurismas aórticos y determinar su tratamiento precozmente, motivo por el cual se plantea la realización del presente estudio.

2. OBJETIVOS DEL ESTUDIO

2.1 Objetivo Primario:

- Determinar los diámetros (D) y los puntos de corte de la aorta abdominal proximal, medio y distal, en una cohorte de pacientes sanos de nuestro país.

2.2 Objetivos Secundarios:

- Determinar la correlación entre los D aórticos y la edad, el sexo y variables antropométricas.
- Determinar la existencia de eventuales diferencias en los D aórticos entre sexo. Determinar la correlación entre factores de riesgo y D de la AA.
- Determinar los diámetros de las arterias ilíacas primitivas.

3. MATERIAL Y MÉTODOS

4.1 Diseño del Estudio:

El Registro MEDITAAR será un registro prospectivo, observacional, multicéntrico a realizarse en distintos laboratorios de eco-Doppler Vascular de la Argentina. De participación voluntaria, de carácter societario, este registro presentará una auditoría interna (ver Auditoría) para analizar la variabilidad inter-observador y veracidad de las mediciones obtenidas.

Se medirán con eco Doppler vascular los diámetros de la Aorta Abdominal en todo su trayecto, en pacientes aparentemente sanos (definido como aquel individuo sin antecedentes personales o familiares de enfermedades de la aorta) ≥ 18 años y se los correlacionará con la edad, el sexo y la superficie corporal para analizar las relaciones existentes entre dichas variables y obtener normogramas de referencia locales.

Para la medición del diámetro de la aorta abdominal se utilizará un protocolo ecográfico estandarizado, lo cual permitirá reducir la variabilidad entre las mediciones. Las mismas se deberán realizar en un plano perpendicular al eje longitudinal aórtico, y de borde externo de la pared aórtica a borde externo, que ha demostrado ser en distintos estudios la medición

del diámetro aórtico más confiable.

La angio tomografía (AngioTC) más específicamente, y la angi resonancia se han convertido en los "estándares de oro" actuales en la evaluación de la detección de un AAA, es decir en la patología aórtica.^{6,7} En este protocolo el objetivo es determinar los diámetros normales de la arteria aorta abdominal en una población sana, con lo cual no consideramos necesario contar con una angioTC para dicha valoración ya que es un estudio que no está ampliamente disponible en todos los centros y además requiere el uso de contraste endovenoso. En este caso al tratarse de un estudio en población sana y en todo el país resulta imprescindible realizar las mediciones mediante ecografía ya que es un método costo efectivo, de fácil acceso y que no requiere la utilización de contraste yodado.

4.2 Población en Estudio

Se incluirán todos los pacientes consecutivos admitidos en cada laboratorio aprobado por el Comité Ejecutivo, aparentemente sanos ≥ 18 años que cumplan con todos los criterios de inclusión y con ninguno de los criterios de exclusión y firmen el consentimiento informado (CI). Se considerarán individuos potencialmente elegibles aquellos que concurren a realizarse un ecocardiograma o doppler vascular solicitados por su médico tratante en los laboratorios de ultrasonido de los centros médicos participantes.

Se estima un comienzo del registro desde enero de 2024, con el objetivo de lograr una inclusión mínima de 500 pacientes. En este sentido, se estima un periodo de 2 años de inclusión de pacientes (hasta enero de 2026).

4.3 Centros participantes. Características.

Podrán participar del registro los laboratorios de eco-Doppler Vascular que sean aprobados por el Comité Ejecutivo del Registro MEDITAAR cuyos investigadores (principal y secundarios) completarán el entrenamiento propuesto. En cuanto al entrenamiento se aclara que las mediciones del diámetro aórtico las realizarán médicos que ya poseen un entrenamiento en Eco Doppler cardíaco y vascular (que hayan realizado el o los cursos correspondientes, para la cual han requerido un mínimo de 300 estudios de ecocardiografía/Doppler vascular), y seguirán el protocolo de medición propuesto por los investigadores, proveyéndolos de un instructivo en video para la medición correcta de los diámetros aórticos.

Deberán además presentar los requerimientos mínimos estructurales y logísticos para poder llevar a cabo el registro (sistema informático, conexión a internet, Ecógrafo con sonda 2-5mHz, personal médico suficiente, etc.). La invitación de los posibles centros tendrá en cuenta a aquellos que ya participaron en el registro MATEAR (Medición de Aorta Torácica por Ecocardiografía en Argentina), y a través de miembros que participan de los consejos de

Ultrasonido y Medicina Vasculard de la Sociedad Argentina de Cardiología.

Los Centros iniciales donde se comenzará la inclusión de pacientes para este registro serán: Instituto Cardiovascular de Buenos Aires; Hospital Italiano de Buenos Aires; Hospital Británico de Buenos Aires; Hospital Español de Buenos Aires; Hospital de Clínicas-UBA, Cardio-Patagonia Río gallegos, El calafate ,Piedra buena; CARDIOBOSH ; ALTA SALUD .

4.4 Criterios de Inclusión y Exclusión.

4.4.1 Criterios de Inclusión:

1. Pacientes de ambos sexos \geq de 18 años
2. Consentimiento Informado firmado por paciente o tutores acreditados en caso de incapacidad.
3. Adecuada ventana ultrasonográfica para realizar las mediciones predeterminadas. Se define una ventana acústica adecuada mediante ultrasonido, a lograr una imagen con la ecografía de la zona explorada que permita una mejor penetración y visualización de la aorta abdominal en éste caso. La identificación y el uso adecuado de la ventana acústica son importantes para mejorar la calidad de las imágenes y la precisión del diagnóstico.

4.4.2 Criterios de Exclusión

1. Incapacidad o negativa para firmar el consentimiento informado
2. Embarazo.
3. Pacientes con diagnóstico confirmado o sospecha de AAA, disección o trombosis.
4. Pacientes con antecedentes personales o en familiares de 1° de diagnóstico de AAA.
5. Pacientes con grandes masas abdominales que distorsionan la aorta abdominal e impiden la medición precisa de los diámetros aórticos.
- 6-Enfermedad cardíaca significativa, tales como valvulopatías severas o deterioro severo de la función sistólica
7. Pacientes con antecedentes de endoprótesis aórtica, bypass aórtico
8. Pacientes con arritmia frecuente al momento de la realización del estudio.
9. Pacientes con enfermedades del colágeno y/o del tejido conectivo ya diagnosticadas (Marfan, Ehlers Danlos, etc).
10. Pacientes con vasculitis.
11. Tabaquismo o ex-tabaquismo, este último como el cese del hábito tabáquico en los últimos

meses.

12. Pacientes con enfermedad ocliterante periférica conocida de los segmentos fémoro-poplíteos, estenosis arteriales mayores al 50%, prótesis arteriales periféricas, antecedentes de angioplastia periférica, con diagnósticos fehacientes de enfermedad vascular periférica previa.

4.5 Consentimiento Informado (Ver Anexo 1)

El investigador debe suministrar el texto del CI al paciente y/o familiar/representante legal responsable del paciente (testigo), el/los cuales deberán firmar el mismo de manera voluntaria, confirmando así su decisión de participar en el registro. El CI deberá archivar en la historia clínica del paciente.

4.6 Variables a analizar. Definiciones (Ver Anexo 2)

- Aspectos demográficos (sexo, edad)
- Variables antropométricas (peso consignado en kg, altura consignada en cm)
- Factores de riesgo cardiovasculares referidos, dislipemia, hipertensión y diabetes, excluyendo al tabaquismo.

Las mediciones se realizarán con ecógrafos validados con transductor de 2 a 5 Mhz por sus operadores habituales. Se realizará un entrenamiento en medición de aorta abdominal (Entrenamiento por video explicativo previo a la inclusión del centro).

Se recomienda para la realización del estudio un ayuno de por lo menos 6 horas y un máximo de 12 horas. El paciente se colocará en decúbito supino con el tronco ligeramente inclinado a 30°, las piernas en ligera flexión para permitir la relajación de los músculos de la pared abdominal. Los brazos se posicionan a lo largo del cuerpo. El examen comienza con el transductor ubicado en posición subcostal. La AA debe ser escaneada progresivamente, transversal y longitudinalmente desde el diafragma hasta la bifurcación aorto-ílica y debe ser medida en una vista transversal, con el haz del transductor perpendicular al eje mayor de la AA. Los diámetros anteroposterior y transversal deben ser iguales. Si no es posible obtener una sección circular de la aorta (en caso de dilatación y/o sinuosidad), se puede calcular el diámetro medio de la elipse o tratar de medir el diámetro de la AA en una buena vista longitudinal, siempre que el diámetro sea perpendicular al eje de la AA. Los diámetros deben ser medidos de adventicia a adventicia. La medición del diámetro anteroposteriores más exacta que la del diámetro transverso.

Es importante aclarar que la arteria mesentérica superior, una de las primeras ramas de la aorta abdominal en su cara anterior, se utiliza como referencia anatómica para dividir la aorta abdominal en tres porciones: porción proximal o suprarrenal (toda porción de AA por encima de la AMS),

porción medial (al mismo nivel que el nacimiento de la AMS) e infrarrenal (toda porción de AA por debajo del nacimiento de las arterias renales).

Aclarado este punto, la secuencia de adquisición de imágenes incluye la evaluación de:

D1: Aorta abdominal proximal (a la altura del músculo diafragma, junto al borde inferior del cuerpo de la duodécima vértebra torácica, porción suprarrenal de la AA).

D2: Aorta abdominal medial (Porción yuxtarenal)

D3: Aorta abdominal distal (porción infrarrenal de la AA)

I: Diámetros de ambas arterias ilíacas primitivas a nivel proximal (a la altura de la cuarta vértebra lumbar aproximadamente donde se ubica la bifurcación ilíaca).

Se define como aneurisma de aorta abdominal (AAA) un aumento del 50% del tamaño considerado normal, o cuando el diámetro transversal máximo medido desde adventicia a adventicia es >30 mm.

→ Se cuestiona esta definición, siendo el objetivo del estudio determinar la normalidad en nuestra población.

Se registrará además la presencia de ateromatosis aórtica, definida como placa hiper o hipo ecogénica que protuye desde la pared arterial hacia el lumen. Si bien no existe un consenso en cuanto al espesor mínimo que debe tener una placa en la aorta abdominal para ser considerada como tal, se tendrá en cuenta el criterio visual del investigador.

Las imágenes se grabarán en formato DICOM anonimizadas para auditoría off-line de las mismas por 2 cardiólogos experimentados en Doppler Vascular, miembros del CE, ciegos a las mediciones previas y a los datos del paciente.

4.7 Recolección de Datos.

A todos los pacientes se les adjudicará una clave de identificación única (un número de asignación del centro médico de inclusión, seguido de un número de orden del paciente) y se utilizará un formulario electrónico de registro clínico (CRF) para obtener los mismos. Se recolectarán datos demográficos y antropométricos y los valores del eco Doppler Vascular.

Los datos obtenidos quedarán consignados en una base de datos única, la cual posee un sistema de seguridad informático designado para mantener la confidencialidad e inviolabilidad de toda la información (RedCAP). <https://www.project-redcap.org/>

4.8 Análisis estadístico

Todas las pruebas estadísticas serán realizadas por el CE del Registro designado este último por el CE del registro, el cual utilizará el programa y las pruebas estadísticas más convenientes para el análisis

detallado de la información. Las variables discretas se expresarán como proporción. Las variables continuas con distribución normal se expresarán con la media y el desvío estándar, mientras que las que presentarán distribución no normal, se expresarán con la mediana y el rango intercuartilo. Se utilizará test t de Student para la comparación de variables continuas con distribución paramétrica, test de Mann-Whitney para la comparación de variables con distribución no paramétrica y test de Chi cuadrado para la comparación de variables discretas. Se estratificarán los pacientes en 3 grupos etarios: grupo E1:: 18 a 40 años E2:, 40-64 años y E 3: mayores de 65) Se analizarán diámetros absolutos e indexados a superficie corporal (Dlx: cm/m²). Se realizarán análisis de regresión lineal entre variables dependientes (diámetros aórticos en cada nivel), factores de riesgo y variables antropométricas y demográficas independientes (género, edad y superficie corporal) con el test de cuadrados mínimos de Pearson para obtener coeficientes de determinación (R²) e intervalos de predicción (95%). Se realizará análisis de regresión lineal múltiple para obtener las posibles asociaciones significativas entre los diámetros aórticos y variables de interés clínico. Los datos grupales se compararán con el test de T para varianzas desiguales y se reportarán como promedio \pm SEM. Se considerará significativa una $p < 0.05$.

Con respecto al cálculo del tamaño muestral, como se trata de un trabajo exploratorio donde se carece de información previa, no se realiza cálculo muestral pero se estima 500 pacientes aproximadamente. Se espera que los resultados puedan servir de referencia para estudios futuros.

4.9 Auditoría

Se realizará una auditoría interna sobre la veracidad de las mediciones obtenidas a través del envío de imágenes (respetando la anonimidad de los datos de los pacientes) al Comité Ejecutivo. El organismo responsable del mismo será el CE a través de representantes especialmente seleccionados para este objetivo.

Las características de la auditoría son:

- Aleatorizada (por regiones)
- Parcial (20-25% de los centros).
- Interna
- Obligatoria.
- Confidencial.

La primera semana de inclusión de pacientes en la plataforma REDCap, serán auditados todos los pacientes. Se descartarían a los pacientes cuyas mediciones excedan en diferencia la aceptada en forma predefinida.

En el caso que un centro presente mediciones que tengan una diferencia mayor del 25% con respecto a las realizadas por el organismo auditor, se eliminarán los pacientes incluidos hasta el momento, se requerirá el reentrenamiento de los investigadores y se realizará nueva auditoría de los pacientes incluidos luego del mismo.

Si los descartados superaran el 33% del total, se procederá a descartar el total de las inclusiones, y se contactará a cada centro participante para redefinir el modo de medición, para luego pasar a un segundo período de "run in". De persistir dicha diferencia, el centro será excluido del Registro.

4.10 Investigadores

Los investigadores principales (IP) son los representantes de cada centro en el registro y llevan a cabo la realización del eco-Doppler Vascular y la carga de datos o su monitorización, pudiendo ser más de un operador por centro que realice los estudios. Puede tener un asistente médico o paramédico. Estos recibirán la información estadística trimestral de su centro y del registro, pudiendo participar en la elaboración y en el análisis de las publicaciones y/o presentaciones en congresos, jornadas, etc., previa aprobación del CE, en base al reglamento de publicaciones.

4.11 Comité de Estadística (CEs)

Estará compuesto por miembros médicos del Comité Ejecutivo y por miembros del área de Investigación de la Sociedad Argentina de Cardiología, designados por antecedentes y capacidad intelectual y operativa.

4.12 Consejo Asesor (CA)

Estará compuesto por miembros activos del Consejo de Ecocardiografía y el Consejo de Medicina Vascular de la Sociedad Argentina de Cardiología que posean capacidad y experiencia en subespecialidad de Eco Doppler Vascular y en Registros previos.

4.13 Comité Ejecutivo (CE)

Se determinará un director, subdirector y coordinadores. Estará compuesto por cuatro (4) investigadores de la Sociedad Argentina de Cardiología que elegirán a un quinto representante para que sea el coordinador de las actividades. Todos tienen poder de voto en las decisiones ejecutivas y estructurales del registro. Será su obligación delinear los principales objetivos de registro, como así también aprobar las diferentes propuestas de presentaciones y/o publicaciones. Evaluará, analizará y deberá aprobar cualquier publicación y/o presentación que contenga información del registro. Además deberá evaluar y seleccionar: Investigadores Principales y de c. Estadística.

Los Dres. Propuestos son los ex directores del Consejo de Medicina Vascular:

Dr. Ignacio Bluro, Dr. Gabriel Perea, Dr. Andres Izaguirre, Dr. Ariel Saad.

4.14 Confidencialidad

Toda la información relacionada con pacientes, con el centro y con los profesionales intervinientes es estrictamente confidencial. La misma se mantendrá a través de sistemas de seguridad de datos individuales, incluyendo:

- Clave de acceso única para el ingreso de datos por cada investigador.
- Identificación anónima de cada paciente ingresado al registro (sólo iniciales y fecha de nacimiento).
- Análisis estadístico de datos por centro de manera anónima y ciega.
- Todos los miembros del comité ejecutivo tienen acceso a los nombres de los investigadores pero no al nombre y a los datos individuales de cada centro o de cada paciente.

4.15 Procedimiento para Enmiendas del Protocolo

En las distintas etapas del desarrollo y realización del Registro podrían aparecer dudas e interrogantes acerca de cómo llevar a cabo ciertas acciones, como también modificaciones si la información científica así lo requiriese. Además, de las observaciones del estudio o del análisis de los resultados puede surgir la necesidad de nuevos análisis estadísticos o modificaciones en el protocolo. En cualquiera de los casos, previa aprobación por el Comité de Etica correspondiente, la modificación será documentada y la información será remitida a cada investigador, Comité y paciente, cuando esto correspondiere, para el conocimiento de cada una de las partes involucradas en esta investigación.

5. REGLAMENTO DE PUBLICACIONES

Las autorías en las publicaciones de los trabajos de investigación del registro tendrán su base en el reglamento de publicaciones elaborado por el Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas (CIERM) confeccionado sobre los Requisitos de Uniformidad para la Elaboración de Manuscritos Biomédicos (www.icmje.com). Todas las publicaciones requerirán aprobación del CE. Se podría incluir a los IP de los centros que más pacientes incluyeron como autores de trabajos.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Pedersen OM, Aslaksen A, Vik-Mo H. Ultrasound measurement of the luminal diameter of the abdominal aorta and iliac arteries in patients without vascular disease. *J Vasc Surg* 1993;17:596-601.
2. Fadel, B. M., Mohty, D., Kazzi, B. E., Alamro, B., Arshi, F., Mustafa, M., Echahidi, N., & Aboyans, V. (2021). Ultrasound Imaging of the Abdominal Aorta: A Comprehensive Review. *Journal of the American Society of Echocardiography : official publication of the American Society of Echocardiography*, 34(11), 1119–1136. <https://doi.org/10.1016/j.echo.2021.06.012>
3. Perea G, Corneli M, Glenny P, Barrangu S, Izaguirre A, Elissamburu P, et al. Consenso de Ecografía Doppler Vascular. Sociedad Argentina de Cardiología. *Rev Argent Cardiol* 2020;88:1-56
4. Gurtelschmid M, Wanhainen A. Comparison of three ultrasound methods of measuring the diameter of the abdominal aorta. *Br J Surg* 2014;101:633-6
5. Erbel R, Aboyans V, Boileau C, Bossone E, Bartolomeo RD, Eggebrecht H, Evangelista A, Falk V, Frank H, Gaemperli O, Grabenwöger M, Haverich A, Jung B, Manolis AJ, Meijboom F, Nienaber CA, Roffi M, Rousseau H, Sechtem U, Sirnes PA, Allmen RS, Vrints CJ; ESC Committee for Practice Guidelines. 2014 ESC guidelines on the diagnosis and treatment of aortic diseases: document covering acute and chronic aortic diseases of the thoracic and abdominal aorta of the adult. The Task Force for the Diagnosis and Treatment of Aortic Diseases of the European Society of Cardiology (ESC). *Eur Heart J*. 2014;35:2873-926.
6. Mora C, Marcus C, Barbe C, Ecarnot F, Long A. Measurement of maximum diameter of native abdominal aortic aneurysm by angio-CT: reproducibility is better with the semi-automated method. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2014;47:139-50.
7. Non-invasive techniques in diagnosis and treatment of patients with abdominal aortic aneurysm escardio.org/Journals/E-Journal-of-Cardiology-Practice/Volume-18/non-invasive-techniques-in-diagnosis-and-treatment-of-patients-with-abdominal-ao Vol. 18, N° 32 - 26 Aug 2020

