



**UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE MÉXICO**



**FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN**

**INSTITUTO NACIONAL DE CIENCIAS MÉDICAS Y NUTRICIÓN SALVADOR
ZUBIRÁN**

Análisis de la velocidad de la marcha preoperatoria y su impacto en la morbilidad a corto plazo en el adulto mayor sometido a reparación de aneurisma de aorta abdominal.

TESIS DE POSGRADO
PARA OBTENER EL TÍTULO DE MÉDICO ESPECIALISTA EN ANGIOLOGÍA Y CIRUGÍA VASCULAR

PRESENTA
DR. LUIS HÉCTOR ARZOLA FLORES

TUTOR DE TESIS
DR. CARLOS ARTURO HINOJOSA BECERRIL

ASESORES
DR. JAVIER EDUARDO ANAYA AYALA
DR. HUGO LAPARRA ESCAREÑO
DRA. NATALIA SÁNCHEZ GARRIDO

CIUDAD DE MÉXICO 2021



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

ÍNDICE	PÁGINA
1. RESUMEN _____	3
2. MARCO TEÓRICO _____	4
3. ANTECEDENTES _____	5
4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA _____	8
5. JUSTIFICACIÓN _____	8
6. OBJETIVOS _____	9
a. PRIMARIO	
b. SECUNDARIOS	
7. HIPÓTESIS _____	10
8. METODOLOGÍA _____	10
9. RESULTADOS _____	11
10. DISCUSIÓN _____	16
11. LIMITACIONES _____	18
12. CONCLUSIÓN _____	18
13. REFERENCIAS _____	19

1. RESUMEN

INTRODUCCIÓN: El aneurisma de aorta abdominal (AAA) es una enfermedad potencialmente mortal. La cirugía electiva de aorta reporta una mortalidad de aproximadamente el 5%, con una tasa de complicaciones hasta del 20% de los pacientes. La evaluación preoperatoria, tiende a disminuir estos números al implementar estrategias dirigidas.

OBJETIVO: Determinar la asociación entre la prueba de velocidad de la marcha de 4 metros y la morbi-mortalidad a los 30 días en pacientes adultos mayores de 75 años o más, que fueron sometidos a cirugía de aorta abdominal por AAA en un hospital de tercer nivel.

MATERIAL Y MÉTODOS: Estudio observacional, retrolectivo de todos los pacientes de 75 años o más con diagnóstico de AAA que fueron sometidos a reparación quirúrgica en el INNSZ que cuentan con evaluación de la velocidad de la marcha. Se usó estadística descriptiva para evaluar asociaciones y desenlaces de dichas variables.

RESULTADOS: Se incluyeron 21 pacientes, 17 (81%) eran hombres, 16 (76%) fumadores. Diez pacientes (48%) presentaron complicaciones y 3 (14%) fallecieron en los primeros 30 días. Lesión renal aguda (33%) y neumonía (19%) fueron las complicaciones más frecuentes. En el análisis estadístico la velocidad de la marcha anormal se asoció con una mayor tasa de complicaciones ($p=0.023$), específicamente neumonía ($p=0.05$). No hubo diferencias estadísticamente significativas en mortalidad.

CONCLUSIONES: La prueba de velocidad de la marcha anormal se asoció a un mayor tasa de complicaciones con una diferencia estadísticamente significativa ($p=0.023$), particularmente neumonía ($p=0.05$). Esta prueba, rápida y de bajo costo puede ser útil en la evaluación prequirúrgica de los pacientes adultos mayores con AAA para predecir desenlaces postquirúrgicos.

2. MARCO TEÓRICO

El aneurisma de aorta abdominal (AAA) es una enfermedad potencialmente mortal. Se estima una prevalencia mundial de 6-8% para los hombres y 1-2% para las mujeres, afectando principalmente hombres mayores de 50 años. La evolución natural de los AAA es la expansión progresiva, y finalmente su ruptura, con una mortalidad que puede llegar hasta el 80% en países en desarrollo. La probabilidad de ruptura de un AAA varía de manera proporcional a su tamaño, llegando a ser mayor del 30% en aquellos que miden más de 7 centímetros (cms). De esta manera, la reparación electiva antes de la presencia de síntomas, es el método más eficaz para prevenir la ruptura y muerte de estos pacientes(1,2). La cirugía de aorta representa un gran riesgo cardiovascular, entre otras cosas, por el pinzamiento directo de la aorta abdominal, los tiempos de isquemia visceral y de las extremidades, y el gran riesgo de sangrado, además de otras complicaciones en el postoperatorio como neumonía, falla renal y otras cardiovasculares que se presentan hasta en el 20% de los pacientes(3).

La velocidad de la marcha es una medida validada y sensible para la evaluación del estado funcional y de salud en el adulto mayor. Dicha prueba se ha utilizado previamente como parámetro para asociación de estado funcional y morbimortalidad postquirúrgica en cirugía cardíaca. La evaluación preoperatoria con esta prueba, permitiría la identificación de pacientes con alto riesgo para presentar complicaciones y/o muerte asociadas al procedimiento(4,5).

3. ANTECEDENTES

El AAA, definido como una dilatación segmentaria de la aorta abdominal que excede 1.5 veces su diámetro normal (>3cms) y que además involucra la totalidad de las capas de su pared. Generalmente afecta los segmentos comprendidos entre las arterias renales y la arteria mesentérica inferior, solo un 5% involucra las arterias renales y/o arterias viscerales, lo cual dificulta su manejo e incrementa la mortalidad. Los principales factores de riesgo asociados son tabaquismo, género masculino, edad avanzada, historia familiar de AAA, hipertensión y raza caucásica. El tamizaje a través de campañas de ultrasonido abdominal, es una medida útil que ha demostrado disminuir de manera importante la mortalidad asociada a AAA, sobre todo en hombres fumadores > 65 años (1,3).

Esta enfermedad presenta una mortalidad muy variable, dependiendo del cuadro clínico y de la presencia de su principal complicación, la ruptura, siendo hasta del 80% a pesar de recibir tratamiento médico adecuado, con un 50% de los pacientes que van a fallecer al llegar al hospital, y del 100% en caso de no recibir atención médica (2).

El principal predictor de ruptura es el diámetro del AAA, siendo del 0.3% con un diámetro de 3.0-3.9 cms, hasta 1.5% de 4.0-4.9 cms, hasta 11% de 5-5.9 cms, hasta 22% de 6.-6.9 cms y mayor de 30% para aquellos que miden más de 7.0 cms (3).

Se han realizado diversos estudios para establecer el tiempo óptimo para reparar estos aneurismas de manera electiva, estableciendo que solamente cuando el riesgo de ruptura supera la mortalidad asociada al procedimiento, se obtiene un beneficio en dicha intervención,

estableciendo un punto de corte de 5.5 cms en hombres y de 5 cms en mujeres, con un riesgo de ruptura de alrededor del 11% vs 5% de la cirugía, o un crecimiento > 5mm en 6 meses o >10 mm en 1 año (1-3).

La cirugía abierta o convencional consiste en la reconstrucción vascular con injerto (generalmente de material sintético) con la intención de reemplazar el tejido afectado por una estructura completamente tubular. La durabilidad de estas reconstrucciones supera los 10 años, por lo cual, representa una buena opción sobre todo en pacientes jóvenes. En pacientes adultos mayores, el riesgo quirúrgico muchas veces es prohibitivo para realizar el procedimiento, por lo cual, el tratamiento endovascular resulta más adecuado, sin embargo, en nuestro país pocas personas tienen acceso a esta tecnología y la cirugía sigue siendo prácticamente la única opción en muchos casos(2-5).

El pinzamiento aórtico necesario para obtener control vascular, representa un factor estresante importante para el corazón que puede desencadenar arritmias o incluso infartos hasta en el 10% de los casos, además de isquemia a diferentes órganos, como los riñones, con una prevalencia de falla renal post procedimiento hasta del 26%. También podemos observar otras complicaciones en el postoperatorio como neumonía (17%), isquemia colónica (6%) e isquemia aguda de las extremidades por embolismo o trombosis del injerto(3).

La prueba de velocidad de la marcha, es una de las mas utilizadas y de mayor aceptación para la evaluación de fragilidad en el adulto mayor en la práctica geriátrica. Esta prueba, consiste en la medición del tiempo requerido para caminar una distancia corta (4-10 metros),

estableciendo un promedio entre el la distancia y el tiempo, teniendo como valores normales aquellos que logran recorrer dicha distancia a una velocidad de 1 m/seg (4-7). Esta prueba tiene el potencial de predecir el estado de salud futuro y el deterioro funcional, incluyendo hospitalizaciones, necesidad de rehabilitación y mortalidad (7-14). Además, representa una prueba sencilla, que no requiere equipos especiales para su realización, el tiempo que se consume al realizar es mínimo y la interpretación de los resultados se simplifica a dos opciones (normal/ anormal) (8-10).

Esta prueba, además, presenta variaciones de acuerdo a la edad, sexo y antropometría. En población latina se han hecho estudios con dicha prueba, donde se ha establecido que el punto de corte es menor que el de la población americana (0.8 m/seg), principalmente debido a la estatura (17-19).

En la actualidad existen algunos estudios sobre la determinación preoperatoria de la velocidad de la marcha y mortalidad operatoria en pacientes adultos mayores sometidos a cirugía cardíaca los cuales establecen que alteraciones en dicha prueba (<0.8 m/seg) se asocian con resultados adversos en la cirugía, incluyendo aumento en la mortalidad (11%) (8-17). La Sociedad Americana de Cirujanos de Tórax, estableció una base de datos nacional de las cirugías cardíacas, con la intención de mejorar la calidad y la seguridad de los pacientes. Ellos incluyeron la prueba de velocidad de la marcha de 5 metros (mts), con la intención de estratificar a los pacientes en bajo y alto riesgo, permitiéndoles, realizar intervenciones previas a las cirugías con la intención de mejorar el estado funcional previo a la cirugía (14-24).

4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La reconstrucción quirúrgica aórtica abierta representa una cirugía de alto riesgo cardiovascular. En la actualidad observamos con mayor frecuencia pacientes de edad avanzada que se someten a dichos procedimientos, siendo estos, los que tienen un mayor riesgo de complicaciones e inclusive, de muerte. Esto se atribuye a la capacidad funcional basal de los adultos mayores, que afecta de manera directa la homeostasis del cuerpo, alterando los mecanismos de defensa naturales ante dichos estresores que se producen durante y después de la cirugía.

5. JUSTIFICACIÓN

En la actualidad no existen reportes sobre el análisis de la velocidad de la marcha y su asociación con la morbimortalidad de procedimientos vasculares, específicamente en procedimientos de cirugía abierta de aorta en pacientes adultos mayores. La evaluación de la velocidad de la marcha en el adulto mayor que va a ser sometido a cirugía vascular es de suma importancia, ya que permitiría la identificación oportuna del adulto mayor de alto riesgo quirúrgico, y de esta manera, se podrían realizar intervenciones tanto diagnósticas como terapéuticas previas a la cirugía con la intención de mejorar el estado funcional basal y llevarlo en las mejores condiciones a un procedimiento quirúrgico de alto riesgo per se.

6. OBJETIVOS

A. PRIMARIO

Determinar la asociación entre la prueba de velocidad de la marcha de 4 metros y la morbi-mortalidad a los 30 días en pacientes de 75 años o más, que fueron sometidos a procedimientos de reconstrucción de aorta por AAA en el INCMNSZ

B. SECUNDARIOS

- Determinar el estado funcional en el paciente de 75 años o más sometido a reconstrucción de aorta.
- Determinar el número de reconstrucciones aórticas en este grupo etario.
- Conocer las principales complicaciones que se presentan en este grupo etario que son sometidos a reparación de AAA.
- Análisis de la evaluación geriátrica completa y su asociación con complicaciones y mortalidad a 30 días en estos pacientes.

7. HIPÓTESIS

Existe una diferencia en la morbi-mortalidad a corto plazo de los pacientes mayores de 75 años sometidos a cirugía de aorta por AAA con alteración en la prueba de velocidad de la marcha comparado con aquellos sin alteración en dicha prueba.

8. METODOLOGÍA

Estudio observacional, retrolectivo que incluirá todos los pacientes de 75 años o más con diagnóstico de AAA que fueron sometidos a reparación quirúrgica de manera electiva en el INCMNSZ de Marzo de 2012 a Marzo de 2020, que hayan sido evaluados por parte del servicio de Geriatria del INCMNSZ de manera preoperatoria y que cuenten con evaluación de la velocidad de la marcha a los 4 mts. Se recabarán datos demográficos, comorbilidades, variables de la enfermedad y tratamiento quirúrgico.

Las variables continuas se expresarán como promedio y desviación estándar o mediana con intervalo; las categóricas como número y porcentaje. Las diferencias entre grupos de tratamiento se evaluarán con prueba t de Student o U de Mann-Whitney (variables continuas), y chi cuadrada o exacta de Fisher (variables categóricas). Se calculará la significancia de la asociación con un valor de $p < 0.05$. Se utilizará el software SPSS versión 21.

9. RESULTADOS

Se incluyeron 21 pacientes (100%), 17 (81%) del sexo masculino, la media de edad fue de 77 años. En cuanto a factores de riesgo previos el 15 (71%) tenía hipertensión arterial (HAS), 11 (52%) dislipidemia, 8 (38%) diabetes mellitus (DM), 6 (29%) infarto agudo al miocardio y EPOC, 4 (19%) enfermedad cerebrovascular (EVC) y 3 (14%) enfermedad renal crónica (ERC). En total 16 pacientes (76%) eran fumadores (Tabla 1), asociado con una mayor mortalidad en este tipo de pacientes con una $p=0.05$. En cuanto al tipo de cirugía realizada, en 17 pacientes (81%) se realizó un puente aortobifemoral y en 4 (19%) puente aorto-iliaco, sin observar diferencias estadísticamente significativas en cuanto a mortalidad ni complicaciones.

Durante los primeros 30 días después de la cirugía, 10 pacientes (48%) presentaron algún tipo de complicación (4 pacientes presentaron 2 complicaciones de manera simultánea) y 3 pacientes (14%) fallecieron dentro de los primeros 30 días postquirúrgicos. Dentro de las complicaciones reportadas, 7 pacientes presentaron lesión renal aguda (70%), 4 pacientes neumonía intrahospitalaria (40%), 1 paciente Infarto agudo al miocardio (10%), 1 paciente infección del sitio quirúrgico (10%) y 1 paciente sepsis intraabdominal (10%). De estas complicaciones únicamente se observó una asociación estadísticamente significativa entre una velocidad de la marcha anormal y la presencia de neumonía con una $p= 0.05$ (Tabla 2).

En cuanto a la valoración geriátrica completa, se realizó un análisis con prueba exacta de Fischer de todas las variables para determinar asociación con mortalidad y complicaciones a 30 días. En la parte de complicaciones se observó una asociación entre el índice de Nagi y la

velocidad de la marcha con la presencia de complicaciones tempranas (30 días) en estos pacientes con una $p= 0.05$ y $p=0.023$ respectivamente (Tabla 3). En el análisis de la mortalidad no hubo diferencias estadísticamente significativas (Tabla 4). La media de puntuación en la escala de MNA fue de 22 ± 3.7 .

Tabla 1. Variables Demográficas

VARIABLES DEMOGRÁFICAS	n=21
Sexo Masculino (%)	17 (81)
Edad (DS)	77 ± 2.7
Hipertensión Arterial Sistémica (%)	15 (71)
Enfermedad Renal Crónica (%)	3(14)
Diabetes Mellitus (%)	8 (38)
Infarto Agudo al Miocardio (%)	6 (29)
Enfermedad Cerebrovascular (%)	4 (19)
Dislipidemia (%)	11 (52)
EPOC (%)	6 (29)
Tabaquismo (%)	16 (76)
Tipo de cirugía (%)	
-Aortobifemoral	17 (81)
-Aortobiliaco	4 (19)
Pacientes con complicaciones a 30 días (%)	10 (48)
Mortalidad a 30 días (%)	3 (14)

Tabla 2. Complicaciones a 30 días

Pacientes con complicaciones a 30 días	n= 10 (%)	Pacientes con vel. de marcha anormal	Prueba exacta de Fisher (p= 0.05)
Lesión renal aguda	7 (70)	5	0.221
Neumonía intrahospitalaria	4 (40)	4	0.05
Infarto agudo al miocardio	1 (10)	1	0.524
Infección del sitio quirúrgico	1 (10)	1	0.524
Sepsis intraabdominal	1 (10)	1	0.524

Tabla 3. Análisis estadístico, pruebas geriátricas anormales y complicaciones a 30 días.

PRUEBAS GERIÁTRICAS ANORMALES	COMPLICACIONES A 30 DÍAS		Prueba exacta Fisher p (<0.05)
	NO (%)	SI (%)	
MMSE	1 (50)	1 (50)	0.738
GDS	1 (20)	4 (80)	0.126
ROSLOW-BRESLAW	4 (36)	7 (64)	0.135
INDICE DE NAGI	4 (33)	8 (67)	0.05
KATZ	3 (37)	5 (63)	0.268
BARTHEL	3 (30)	7 (70)	0.063
LAWTON	5 (38)	8 (62)	0.119
CAÍDAS EN ÚLTIMOS 6 MESES	3 (37)	5 (63)	0.268
USO DE AUXILIAR DE LA MARCHA	2 (33)	4 (67)	0.268
SPPV	8 (47)	9 (53)	0.331
VELOCIDAD DE LA MARCHA	3 (27)	8 (73)	0.023
DNA	3 (37)	5 (63)	0.268
MNA	5 (42)	7 (58)	0.245
DELIRIUM (CAM)	0 (0)	1 (100)	0.476
NORTON	0 (0)	1 (100)	0.476

Tabla 4. Análisis estadístico, pruebas geriátricas anormales y mortalidad a 30 días.

PRUEBAS GERIÁTRICAS ANORMALES	MORTALIDAD A 30 DÍAS		Prueba exacta Fisher p (<0.05)
	NO (%)	SI (%)	
MMSE	2 (100)	0 (0)	0.729
GDS	4 (80)	1 (20)	0.579
ROSLOW-BRESLAW	9 (82)	2 (18)	0.538
INDICE DE NAGI	10 (84)	2 (16)	0.612
KATZ	7 (86)	1 (14)	0.684
BARTHEL	9 (90)	1 (10)	0.538
LAWTON	10 (77)	3 (23)	0.215
CAÍDAS EN ÚLTIMOS 6 MESES	6 (75)	2 (25)	0.316
USO DE AUXILIAR DE LA MARCHA	6 (100)	0 (0)	0.342
SPPB	14 (82)	3 (18)	0.511
VELOCIDAD DE LA MARCHA	8 (73)	3 (27)	0.124
DNA	7 (86)	1 (14)	0.684
MNA	11 (92)	1 (8)	0.388
DELIRIUM (CAM)	0 (0)	1 (100)	0.143
NORTON	0 (0)	1 (100)	0.143

10. DISCUSIÓN

Es reconocido el potencial de morbi-mortalidad de un AAA en el contexto de un adulto mayor con comorbilidades. Henebiens et al (2008) reportó una mortalidad perioperatoria por cirugía abierta de AAA en mayores de 80 años de 7.5%(25). Es por esto que el diagnóstico temprano a través de un programa de tamizaje bien estructurado y el tratamiento en un centro multidisciplinario de alto volumen es imprescindible en el algoritmo de manejo de estos pacientes para disminuir la probabilidad de complicaciones y mortalidad(1-3).

El envejecimiento es una condición inherente a cualquier ser vivo, este es un proceso progresivo e irreversible, que se presenta de manera diferente en cada individuo. De esta manera no podemos asegurar que todos los mayores de 60 años tienen las mismas condiciones físicas, psicológicas y sociales. Específicamente la fragilidad es un síndrome clínico que se observa en adultos mayores, asociado a un deterioro en la reserva funcional de cada individuo debido al proceso de envejecimiento, y que se caracteriza por una mayor vulnerabilidad con riesgo aumentado de caídas, presencia de discapacidad, requerimiento de hospitalizaciones y mortalidad(4-6).

La evaluación preoperatoria de la velocidad de la marcha, permite anticipar el deterioro funcional, la presencia de complicaciones y la mortalidad, esto fue demostrado por Afilalo et al (2014) en cirugía de tipo cardiovascular(13).

En este estudio encontramos que los hombres fueron los más afectados (81%) y que el tabaquismo fue el principal factor de riesgo (76%) como lo establece la literatura, observando una asociación estadísticamente significativa entre mortalidad y tabaquismo ($p=0.05$). En cuanto a la media de edad de 76 años, refleja la ausencia de un sistema de tamizaje que ayude a detectar este padecimiento a edades más tempranas, favoreciendo un tratamiento oportuno.

La morbilidad (48%) y la mortalidad (13%) a los 30 días son mayores a las reportadas en la literatura, cabe mencionar que la media de edad es mayor a la reportada en estos estudios y en el caso de la escala de MNA, la media de puntuación fue de 22, lo cuál se traduce en un estado nutricional deficiente y sarcopenia. La sarcopenia es un componente del síndrome de fragilidad, la cuál se ha estudiado ampliamente en el contexto de cirugía vascular y se ha encontrado una asociación directa con desenlaces perioperatorios como mayor días de estancia intrahospitalaria, mayor tasa de complicaciones y mayor mortalidad (7-9).

Las principales complicaciones encontradas en este estudio fueron lesión renal aguda (33%) y neumonía intrahospitalaria (19%), correspondiendo con lo reportado en la literatura. Sin embargo, al hacer el análisis estadístico solamente encontramos una asociación estadísticamente significativa entre la velocidad de la marcha anormal y neumonía con una $p=0.05$ (2,3).

En cuanto a la mortalidad, no se observó ninguna diferencia estadísticamente significativa en el análisis de todas las pruebas y escalas de la valoración geriátrica, no obstante, los 3

pacientes que fallecieron tenían una prueba de velocidad de la marcha alterada, por lo que buscaremos ampliar el tamaño de nuestra muestra poblacional para corroborar dicha tendencia.

La prueba de la velocidad de la marcha se puede realizar en el consultorio del cirujano vascular previo al procedimiento sin necesidad de instrumentos adicionales, y de esta manera nos ayuda a predecir complicaciones, para poder derivar a los pacientes y realizar intervenciones previas como pre acondicionamiento y rehabilitación previas a la cirugía (15).

11.LIMITACIONES

El presente estudio es retrospectivo, con las debilidades inherentes a este diseño. Por la pandemia de COVID-19 el tamaño de la muestra se vio comprometido, por lo cual buscaremos ampliar dicha muestra en un futuro.

12.CONCLUSIÓN

En este estudio retrospectivo una prueba de velocidad de la marcha anormal, se asoció a una diferencia estadísticamente significativa en la tasa de complicaciones ($p=0.023$), específicamente respiratorias (neumonía) con una $p=0.05$. Esta evaluación puede ser útil en la evaluación prequirúrgica de los pacientes adultos mayores con AAA para predecir desenlaces postquirúrgicos y favorecer un abordaje multidisciplinario con intervenciones como preacondicionamiento y rehabilitación temprana.

13.REFERENCIAS

1. Keisler B, Carter C. Abdominal aortic aneurysm. *Am Fam Physician*. 2015 Apr 15;91(8):538-43.
2. Dalman RL. The 2019 update of the European abdominal aortic aneurysm guidelines. *J Vasc Surg*. 2019 Mar;69(3):633-634.
3. Wanhainen A, Mani K, De Borst GJ. The most important news in the new ESVS 2019 clinical practice guidelines on the management of abdominal aorto-iliac artery aneurysm. *J Cardiovasc Surg (Torino)*. 2019 Apr 3.
4. CleggA,YoungJ,IliffeS,RikkertMO,Rockwood K. Frailty in elderly people. *Lancet*. 2013;381(9868): 752-762.
5. Abellanvan KanG, RollandY, AndrieuS,etal. Gait speed at usual pace as a predictor of adverse outcomes in community-dwelling older people an International Academy on Nutrition and Aging (IANA) Task Force. *J Nutr Health Aging*. 2009;13 (10):881-889.
6. CollardRM, BoterH, SchoeversRA, Oude Voshaar RC. Prevalence of frailty in community-dwelling older persons: a systematic review. *J Am Geriatr Soc*. 2012;60(8):1487-1492.
7. StudenskiS,PereraS,PatelK.Gaitspeed and survival in older adults. *JAMA*. 2011;305(1):50- 58.

8. Drudi LM, Ades M, Landry T, Gill HL, Grenon SM, Steinmetz OK, Afilalo J. Scoping review of frailty in vascular surgery. *J Vasc Surg*. 2019 Jun;69(6):1989-1998.e2.
9. Kraiss LW, Beckstrom JL, Brooke BS. Frailty assessment in vascular surgery and its utility in preoperative decision making. *Semin Vasc Surg*. 2015 Jun;28(2):141-7.
10. Afilalo J, Alexander KP, Mack MJ, et al. Frailty assessment in the cardiovascular care of older adults. *J Am Coll Cardiol*. 2014;63(8):747-762.
11. Oresanya LB, Lyons WL, Finlayson E. Preoperative assessment of the older patient: a narrative review. *JAMA*. 2014 May;311(20):2110-20.
12. Lindman BR, Alexander KP, O'Gara PT, Afilalo J. Futility, benefit, and transcatheter aortic valve replacement. *JACC Cardiovasc Interv*. 2014;7(7): 707-716.
13. Afilalo J, Eisenberg MJ, Morin JF, et al. Gait speed as an incremental predictor of mortality and major morbidity in elderly patients undergoing cardiac surgery. *J Am Coll Cardiol*. 2010;56(20): 1668-1676.
14. McIsaac DI, Bryson GL, van Walraven C. Association of Frailty and 1-Year Postoperative Mortality Following Major Elective Noncardiac Surgery: A Population-Based Cohort Study. *JAMA Surg*. 2016 Jun 1;151(6):538-45.
15. Drudi LM, Tat J, Ades M, Mata J, Landry T, MacKenzie KS, Steinmetz OK, Gill HL. Preoperative Exercise Rehabilitation in Cardiac and Vascular Interventions. *J Surg Res*. 2019 May;237:3-11.

16. Vandenberg JP, von Elm E, Altman DG, et al; STROBE initiative. Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE): explanation and elaboration. *Ann Intern Med.* 2007; 147(8):W163-W194.
17. Gale CR, Cooper C, Sayer AA. Prevalence of frailty and disability: findings from the English Longitudinal Study of Ageing. *Age Ageing.* 2015;44 (1):162-165.
18. Santos-Eggimann B, Cuénoud P, Spagnoli J, Junod J. Prevalence of frailty in middle-aged and older community-dwelling Europeans living in 10 countries. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2009;64 (6):675-681.
19. Shahian DM, Edwards FH, Ferraris VA, et al; Society of Thoracic Surgeons Quality Measurement Task Force. Quality measurement in adult cardiac surgery: part 1—conceptual framework and measure selection. *Ann Thorac Surg.* 2007;83(4) (suppl):S3-S12.
20. Shahian DM, O'Brien SM, Filardo G, et al; Society of Thoracic Surgeons Quality Measurement Task Force. The Society of Thoracic Surgeons 2008 cardiac surgery risk models: part 1—coronary artery bypass grafting surgery. *Ann Thorac Surg.* 2009; 88(1)(suppl):S2-S22.
21. O'Brien SM, Shahian DM, Filardo G, et al; Society of Thoracic Surgeons Quality Measurement Task Force. The Society of Thoracic Surgeons 2008 cardiac surgery risk models: part 2—isolated valve surgery. *Ann Thorac Surg.* 2009;88(1)(suppl):S23- S42.

22. Pol RA, van Leeuwen BL, Visser L, Izaks GJ, van den Dungen JJ, Tielliu IF, Zeebregts CJ. Standardised frailty indicator as predictor for postoperative delirium after vascular surgery: a prospective cohort study. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2011 Dec;42(6):824-30
23. Eslami MH, Saadeddin Z, Rybin DV, Doros G, Siracuse JJ, Farber A. Association of frailty index with perioperative mortality and in-hospital morbidity after elective lower extremity bypass. *J Vasc Surg.* 2019 Mar;69(3):863-874.e1.
24. Reeve TE 4th, Ur R, Craven TE, Kaan JH, Goldman MP, Edwards MS, Hurie JB, Velazquez-Ramirez G, Corriere MA. Grip strength measurement for frailty assessment in patients with vascular disease and associations with comorbidity, cardiac risk, and sarcopenia. *J Vasc Surg.* 2018 May;67(5):1512-1520.
25. Henebiens M, Vahl A, Koelemay MJ. Elective surgery of abdominal aortic aneurysms in octogenarians: a systematic review. *J Vasc Surg.* 2008 Mar;47(3):676-81.