

ANEURISMAS DA AORTA ABDOMINAL E PATOLOGIA CORONÁRIA

ABDOMINAL AORTIC ANEURYSMS AND CORONARY ARTERY DISEASE

Rita Soares Ferreira^{1,2*}, Rodolfo Ferreira Abreu¹, Nelson Camacho¹, Joana Catarino¹, Ricardo Correia¹, Frederico Bastos Gonçalves^{1,2}, Maria Emília Ferreira¹

1. Serviço de Angiologia e Cirurgia Vascular, Hospital de Santa Marta, CHLC, Lisboa, Portugal

2. NOVA Medical School, Lisboa, Portugal

Recebido a 15 de maio de 2018

Aceite a 05 de outubro de 2018

RESUMO

O aneurisma da aorta abdominal (AAA) é uma dilatação focal da aorta abdominal de pelo menos 1,5 vezes o diâmetro normal da aorta ao nível das artérias renais ou, em valor absoluto, um diâmetro igual ou superior a 30 mm. A prevalência global é de 2% em homens com idade superior a 65 anos, quatro vezes maior do que nas mulheres.

Os principais factores de risco para AAA são tabagismo, idade, etnia, sexo masculino e história familiar. Existe uma associação descrita entre doença coronária e AAA, provavelmente relacionada com a partilha de factores de risco.

Os autores têm como objectivo realizar uma revisão das publicações acerca desta associação e dos benefícios do rastreio neste subgrupo de doentes.

Apesar de os AAA não constituírem um resultado ou manifestação da aterosclerose, nem existir uma dose-resposta consistente entre os dois, a aterosclerose parece manter-se um importante factor associado ao desenvolvimento de AAA, daí a associação entre doença coronária e AAA. A prevalência de AAA é significativamente superior nos doentes com doença coronária conhecida, variando entre 1,8% e 9,5%, comparativamente aos 2% da população em geral. Também a gravidade de doença coronária parece estar relacionada com a prevalência de aneurismas.

No entanto, não existem dados suficientes para que o rastreio de AAA neste subgrupo de doentes seja implementado, sobretudo porque não está comprovada a diminuição da morbilidade e mortalidade com o rastreio específico em doentes coronários, ao contrário do que acontece com a restante população.

Palavras-chave

Aneurisma da Aorta Abdominal; Doença Coronária; Prevalência; Factores de Risco; Rastreio

ABSTRACT

Abdominal aortic aneurysm (AAA) is a focal dilatation of at least 1,5 times the normal aortic diameter at the level of the renal arteries or, in absolute value, it is a diameter higher than 30 mm. The global prevalence is 2% in men older than 65 years, which is 4 times higher than the prevalence of AAA in women.

The major risk factors for AAA are smoking, age, ethnicity, male gender and familiar history. There is a known association between coronary artery disease and AAA, probably because they share similar risk factors.

The authors aim to perform a review about the association between these diseases and about the advantages of doing a screening in this subgroup of patients.

Besides AAAs are not a result or manifestation of atherosclerosis, neither a dose-response effect, the atherosclerosis seems to be an important risk factor to the development of AAA, hence the association between AAA and coronary artery disease. The AAA prevalence is significantly higher in patients with known coronary disease; it varies between 1,8 and 9,5% in the coronary disease subgroup comparing to 2% in general population. The severity of coronary disease also seems related to AAA prevalence. However, there are no sufficient data to support AAA screening in this subgroup of patients, mainly because the decrease of morbidity and mortality with screening is not yet determined.

*Autor para correspondência.

Correio eletrónico: ana.ferreira2@chlc.min-saude.pt (R. Ferreira).

Keywords

Aortic Aneurysm, Abdominal; Coronary Disease; Prevalence; Risk Factors; Mass Screening

INTRODUÇÃO

O aneurisma da aorta abdominal (AAA) é uma dilatação focal da aorta abdominal de pelo menos 1,5 vezes o diâmetro normal da aorta ao nível das artérias renais ou, em valor absoluto, um diâmetro igual ou superior a 30 mm.⁽¹⁾

A prevalência global é de 2% em homens com idade superior a 65 anos, quatro a cinco vezes maior do que nas mulheres.⁽²⁾ Embora as taxas de incidência anual e prevalência estejam a diminuir no mundo ocidental, a taxa de mortalidade apenas diminuiu reduziu-se cerca de 2%. A morte por aneurisma da aorta é a 16ª causa mais comum entre homens com idade superior a 65 anos nos EUA, com uma mortalidade muito elevada quando diagnosticados em rotura.⁽³⁾ Além disso, é importante notar que são frequentemente comparadas – erradamente – as prevalências obtidas dos estudos randomizados (prevalência a partir dos 65 anos) com as obtidas em estudos observacionais resultantes dos programas de rastreio (prevalência aos 65 anos). Também o envelhecimento das populações deve ser considerado, pois com o aumento da esperança de vida aumenta também a probabilidade de sofrer da doença.

Deste modo, o rastreio continua a ser um ponto importante na abordagem dos AAA, com evidência pelo menos em homens > 65 anos, onde o benefício e custo-eficácia estão amplamente comprovados.^(4,5) Os principais factores de risco para AAA são bem conhecidos e incluem o tabagismo, a idade, a etnia, o sexo masculino e a história familiar.^(6,7)

Também é conhecida uma associação entre doença coronária e AAA, provavelmente relacionada com a partilha de factores de risco.⁽⁸⁾

Os autores têm como objectivo realizar uma revisão das publicações acerca da associação entre AAA e doença coronária e dos eventuais benefícios do rastreio selectivo neste subgrupo de doentes.

PREVALÊNCIA E RASTREIO DE AAA NA POPULAÇÃO EM GERAL

Os estudos sobre rastreio e prevalência de AAA foram desenvolvidos sobretudo no Reino Unido, EUA e Suécia. No Reino Unido, no *Multicentre Aneurysm Screening Study* (MASS), entre 1997 e 1999, foi encontrada uma prevalência de 4% em homens entre os 65 e os 74 anos.⁽⁹⁾ Nos Estados Unidos, a prevalência encontrada no estudo *Aneurysm Detection*

and Management (ADAM) realizado entre 1992 e 1997 foi de 4,2%, com uma idade média para os homens rastreados de 66 anos.⁽¹⁰⁾ Actualmente estão implementados rastreios de AAA na Suécia, Inglaterra e EUA.⁽⁵⁾

Estudos mais recentes relativamente à prevalência desta patologia foram efectuados e, em Gloucestershire, em 20 anos, verificou-se uma diminuição da prevalência de 4,8% para 1,1% nos homens com 65 anos de idade.⁽¹¹⁾ Na Suécia, igualmente, em 10 anos, detectou-se uma diminuição da prevalência em homens de 65 aos 75 anos de 16,9% para 5,7%.⁽¹²⁾

Relativamente ao custo-eficácia e benefícios clínicos do rastreio de AAA, a diminuição da prevalência detectada parece ser contrabalançada pela menor morbimortalidade perioperatória e maior longevidade da população em geral.⁽⁵⁾ Uma meta-análise recente mostrou que o rastreio de AAA em homens com idade superior a 65 anos reduz para quase metade as mortes relacionadas com o AAA (OR=0,66) bem como a mortalidade global, embora numa escala proporcionalmente inferior (HR=0,98).⁽¹³⁾ Pelo contrário os resultados finais a longo prazo do rastreio por convite na Austrália não demonstraram uma diminuição da mortalidade relacionada com AAA.⁽¹⁴⁾

Em Portugal, estima-se que a prevalência de AAA na população masculina > 65 anos ronde os 2,1–2,4%, o que está baseado num programa de rastreio oportunista e num programa de rastreio realizado numa amostra da população masculina portuguesa com idade superior a 65 anos, que correspondiam aos utentes duma unidade de saúde familiar. “Aorta não avisa” foi um rastreio oportunista realizado no nosso país, que decorreu entre 23 de Junho de 2011 e 30 de Março de 2012, tendo sido rastreados 604 doentes e destes 38 tinham um diâmetro da aorta abdominal superior a 3 cm (2,37%).⁽¹⁵⁾ *Castro-Ferreira et al.* encontraram uma prevalência de 2,1% na população masculina com idade superior a 65 anos da Unidade de Saúde Familiar de Valongo, com uma taxa de participação superior a 75%.⁽¹⁶⁾

FACTORES DE RISCO PARA PATOLOGIA CORONÁRIA E PARA AAA

As doenças cardiovasculares, incluindo doença coronária, doença cerebrovascular extracraniana, doença arterial obstrutiva periférica e AAA, constituem uma das principais causas de morbidade e mortalidade na população em geral. O risco de doença coronária pode ser calculado através do



Framingham Risk Score (FRS), sendo útil em doentes assintomáticos que podem beneficiar de prevenção terapêutica. O risco individual de doença coronária aos 10 anos calcula-se através da idade, género, tabagismo, diabetes, hipertensão e dislipidémia. Um *score* inferior a 10% é classificado como baixo risco de doença coronária aos 10 anos e um superior a 20% como elevado risco. Existem outros factores de risco, que não são incluídos no cálculo deste *score*, considerados factores de risco emergentes, tais como lipoproteína a, homocisteína, contagem leucocitária, glicémia em jejum e proteína C reactiva (PCR) de elevada sensibilidade.⁽¹⁷⁾

A aterosclerose e AAA são doenças multifactoriais e poligénicas, com factores de risco ambientais e genéticos conhecidos que, contribuem em conjunto para desenvolvimento destas patologias. A aterosclerose representa um factor de risco independente importante para os AAA, uma vez que, frequentemente, os doentes com AAA têm aterosclerose associada (25–55%). No entanto, a natureza desta associação ainda não está totalmente esclarecida. Poderá tratar-se de uma associação causal ou resultante da partilha de factores de risco comuns para as duas doenças. Estudos mais recentes apontam para que estas duas patologias sejam mas distintas do que tradicionalmente descrito. Enquanto que para a doença aterosclerótica a diabetes é um dos mais relevantes factores de risco, e a distribuição pelos dois sexos é relativamente equitativa, para o AAA a diabetes surge com uma associação negativa e os homens são afectados numa proporção muito superior.⁽¹⁸⁾

Os mecanismos fisiopatológicos para o desenvolvimento e progressão dos AAA ainda não são completamente compreendidos. Os marcadores patológicos principais dos AAA estabelecidos são inflamação crónica, apoptose das células de músculo liso, degradação da matriz extracelular e trombose, marcadores igualmente presentes nas placas de aterosclerose vulneráveis, indicando que a aterosclerose é um importante factor de risco para AAA e usualmente presente na parede do aneurisma. As duas doenças partilham seguramente mecanismos de doença similares, partilhando importantes factores de risco – genética, idade avançada e tabagismo. No entanto, a doença aterosclerótica surge predominantemente na íntima da artéria, enquanto que a degeneração aneurismática é resultante de lesões da média e adventícia.

A diabetes é o factor de risco que menos favorece a relação causal entre aterosclerose e AAA. Uma revisão sistemática

revelou que a prevalência de DM nos doentes com AAA é de 6–14%, enquanto que no grupo-controlo sem AAA, a prevalência varia entre os 17–36%. A verdadeira razão para isto ainda não é conhecida, mas parece estar relacionado com as alterações protetoras que o ambiente de hiperglicemia proporciona na camada muscular da aorta. A hiperglicemia é um factor de risco para aterosclerose, mas limita o crescimento do AAA em ambiente experimental.⁽¹⁹⁾ Outra hipótese recentemente lançada para explicar o efeito da DM no desenvolvimento dos aneurismas prende-se com o fármaco metformina, que poderá ter um efeito supressivo do desenvolvimento de AAA.⁽²⁰⁾

Relativamente a outros factores de risco, a PCR revelou ser mais elevada tanto em aneurismas de maior diâmetro como de menor diâmetro relativamente à DAOP, o que aponta para um processo inflamatório mais marcado na doença aneurismática do que na obstrutiva.⁽¹⁹⁾

Apesar de os AAA não constituírem resultado ou manifestação da aterosclerose, nem existir uma dose-resposta consistente entre os dois, a aterosclerose ocorre frequentemente associada ao desenvolvimento de AAA. Isto ocorre pelos efeitos da inflamação crónica, factores de risco associados (como HTA) e sobretudo pela destruição e enfraquecimento da parede aórtica, que predispõe aos efeitos da pressão arterial e stress mecânico, resultando na sua dilatação.⁽¹⁸⁾

Especificando na doença coronária, a prevalência de AAA é mais elevada nesta patologia, constituindo provavelmente um importante factor de risco independente para AAA. A incidência de doença coronária nos doentes com AAA rondará os 50%, segundo dados recentes.⁽¹⁹⁾ Partilham factores de risco comuns, nomeadamente idade avançada, género masculino e tabagismo, mas outros factores não contribuem de forma equivalente para esta doença, como a dislipidémia, importante para a doença coronária mas com menor relevância no desenvolvimento de AAA. *Cho et al.* estudaram a correlação entre o *score* de cálcio nas artérias coronárias e o diâmetro da aorta. A prevalência da presença de cálcio nas artérias coronárias reflecte a prevalência de aterosclerose coronária e esta calcificação ocorre de forma proporcionada com a gravidade e extensão da aterosclerose coronária. Este grupo concluiu que o *score* de cálcio nas artérias coronárias se correlaciona com o diâmetro da aorta abdominal, mas não com o diâmetro da aorta torácica, sendo que a prevalência de AAA é maior em doente com *scores* de cálcio superiores a 400.⁽²¹⁾

PREVALÊNCIA DE AAA NA PATOLOGIA CORONÁRIA

Vários grupos dedicaram-se a estudar a prevalência de AAA neste subgrupo de doentes. (Tabela1)

Durieux et al. analisaram de forma prospectiva a presença de AAA num grupo de 1000 doentes, submetidos a angiografia por suspeita de doença coronária, ou já confirmada, ou previamente a cirurgia valvular. A prevalência global encontrada foi de 4,2% (5,9% em homens e 0,3% em mulheres); em homens com idade superior a 65 anos foi o dobro (8,6%) e em homens com doença de 3 vasos foi de 14,4%. Este grupo concluiu que a prevalência de AAA é significativamente superior em homens com idade superior a 65 anos neste subgrupo de doentes e com doença de 3 vasos independentemente da idade, suportando a utilidade de um *screening* rápido da aorta abdominal nestes doentes durante a realização do ecocardiograma transtorácico.⁽²²⁾

Cueff et al. avaliaram também de forma prospectiva a prevalência de AAA em 193 doentes (77% género masculino) internados por enfarte agudo do miocárdio numa unidade de cardiologia. Aquando da realização de ecocardiograma transtorácico, a presença de AAA era excluída.

A prevalência encontrada foi de 4,7% no global, sendo de 9,2% após os 65 anos. Nenhum aneurisma foi encontrado em idade inferior a 50 anos.⁽²³⁾ Outro grupo verificou uma prevalência de 6,6% de AAA em doentes com síndrome coronário agudo e doença coronária comprovada (estenose >50%) e a inexistência, igualmente, de AAA em doentes com idade inferior a 55 anos.⁽²⁴⁾

Dupont et al. encontraram uma prevalência global de AAA de 6,9% em doentes com doença coronária grave submetida a revascularização cirúrgica. Dentro deste grupo, a prevalência em homens com menos de 75 anos, com história de tabagismo e doença cerebrovascular extracraniana ou doença obstrutiva periférica associada é muito mais elevada, sendo de 24%, o que, na opinião dos autores, justifica o rastreio hospitalar neste subgrupo de doentes.⁽²⁵⁾

Uma meta-análise relativamente a este tema, que analisou 23 estudos, revelou que a doença coronária é um forte predictor de eventos, fatais e não fatais, relacionados com o AAA. A prevalência encontrada em homens com doença coronária documentada angiograficamente ou submetidos a revascularização cirúrgica foi de 9,5% e destes, os com doença coronária mais grave (3 vasos ou revascularização

Tabela 1 Estudos publicados que analisaram a prevalência de AAA na DAC

Prevalência de AAA na DAC	Global	> 65 anos	Homens	Mulheres	Homens > 65 anos	DAC > 2 vasos
Durieux et al., 2014 ⁽²²⁾ N= 1000 (30% mulheres)	4,2%	-	5,9%	0,3%	8,6%	14,4%
Cueff et al., 2012 ⁽²³⁾ N= 193 (23% mulheres)	4,7%	9,2%	-	-	-	-
Long et al., 2010 ⁽²⁴⁾ N=304 (13% mulheres)	6,6%	-	-	-	-	-
Dupont et al., 2010 ⁽²⁵⁾ N=217 (13% mulheres)	6,9%	-	-	0%	-	-
Hernesniemi et al, 2015 ⁽²⁶⁾ (meta-análise) N=2318 (0% mulheres)	9,5%	-	-	-	-	11,4%
Elkalioubie et al., 2015 ⁽⁸⁾ (meta-análise) N=13388	8,4%	-	-	-	-	-
Poon et al., 2010 ⁽²⁸⁾ N= 624 (20% mulheres)*	1,8%	-	2,2%	0%	-	-
Lee et al., 2015 ⁽²⁹⁾ N= 920 (26% mulheres)*	2,4%	3,7%	2,8%	1,2%	4,9%	-

*amostra de uma população asiática



cirúrgica) foi de 11,4%. Nas mulheres, a prevalência encontrada foi baixa (0,35%).⁽²⁶⁾ Uma meta-análise publicada recentemente concluiu que a prevalência de aneurisma da aorta abdominal é de 8,4% em doentes com patologia coronária e que está associada ao tabagismo, hipertensão arterial, doença cerebrovascular extracraniana e sobretudo doença arterial periférica.⁽⁶⁾

Apesar da associação verificada entre estas duas patologias, uma meta-análise recente avaliou a relação entre doença coronária e crescimento de AAA e identificou uma associação negativa, apesar de não ser estatisticamente significativa.⁽²⁷⁾

Também *Poon et al.* encontraram uma prevalência de AAA inferior numa população de doentes chineses com doença coronária grave submetida a revascularização cirúrgica. Foram incluídos de forma consecutiva 624 doentes e o diâmetro aórtico médio foi de 17,5 mm nos homens e 14,8 mm nas mulheres. A prevalência de AAA (diâmetro > 30 mm) foi de apenas 1,8%. Deste modo, os autores concluíram que a prevalência de aneurismas é baixa e não justifica o rastreio nesta subpopulação de doentes como rotina.⁽²⁸⁾ Da mesma forma, *Lee et al.* verificaram uma prevalência menor de AAA (2,4%) em doentes asiáticos com doença coronária.⁽²⁹⁾

RASTREIO NO SUBGRUPO DE DOENTES COM DOENÇA CORONÁRIA CONHECIDA

Os estudos publicados indicam que a prevalência de AAA é significativamente superior nos doentes com patologia coronária documentada em coronariografia, variando entre 1,8% e 9,5%, comparando com os 2% da população sem doença coronária conhecida.^(6, 21-28) Também é sugerido que a gravidade da doença coronária (3 vasos vs. 2 vasos) seja preditiva da presença simultânea de AAA.⁽²⁶⁾ A associação inversa também se verifica e é mais significativa, sendo que cerca de metade dos doentes com AAA tem doença coronária obstrutiva. O rastreio oportunista, aquando do diagnóstico de doença coronária em coronariografia e no momento do ecocardiograma é assim sugerido, embora não esteja comprovado que tal estratégia resulte numa redução da morbilidade e mortalidade neste subgrupo de doentes, ao contrário do que se passa na população em geral.⁽⁶⁾

CONCLUSÃO

Apesar de os AAA não constituírem resultado ou manifestação da aterosclerose, nem de existir uma dose-resposta consistente entre as duas patologias, a aterosclerose ocorre frequentemente associada ao desenvolvimento de AAA. A prevalência de AAA é significativamente superior nos doentes

com doença coronária conhecida, variando entre 1,8% e 9,5%, comparando com os 2% da população sem doença coronária conhecida. Também a gravidade de doença coronária parece estar relacionada com a prevalência de aneurismas.

No entanto, não existem dados suficientes para que o rastreio de AAA neste subgrupo de doentes seja implementado, sobretudo porque não está comprovada a diminuição da morbilidade e mortalidade, como na restante população.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Jahangir E, Lipworth L, Edwards TL, Kabagambe EK, Mumma MT, Mensah GA, et al. Smoking, sex, risk factors and abdominal aortic aneurysms: a prospective study of 18 782 persons aged above 65 years in the Southern Community Cohort Study. *J Epidemiol Community Health* [Internet]. 2015;69(5):481-8. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25563744> <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=PMC4494088>
2. Svensjö S, Björck M, Gürtelschmid M, Djavani Gidlund K, Hellberg A, Wanhainen A. Low prevalence of abdominal aortic aneurysm among 65-year-old Swedish men indicates a change in the epidemiology of the disease. *Circulation*. 2011;124(10):1118-23.
3. No Title. Centers Dis Control Prev Natl Cent Heal Stat Underlying cause death, 1999-2010 results [accessed 25 Jan 2014]; CDC WONDER On-line Database.
4. Thompson SG, Ashton HA, Gao L, Scott RAP. Screening men for abdominal aortic aneurysm: 10 year mortality and cost effectiveness results from the randomised Multicentre Aneurysm Screening Study. *BMJ* [Internet]. 2009;338:b2307. Available from: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=3272658&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>
5. Svensjö S, Björck M WA. Update on screening for abdominal aortic aneurysm: atypical review. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2014;48(6):659-67.
6. Senaratne JM, Raggi P. Screening for aortic aneurysms in patients with coronary artery disease: should it be done? *Expert Rev Cardiovasc Ther* [Internet]. 2015;13(7):735-7. Available from: <http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1586/14779072.2015.1051036>
7. Madaric J, Vulev I, Bartunek J, et al. Frequency of abdominal aortic aneurysm in patients > 60 years of age with coronary artery disease. *Am J Cardiol* 2005;96: 1214-16.
8. Elkalioubie A, Haulon S, Duhamel A, Rosa M, Rauch A, Staels B, Susen S, Van Belle E DA. Meta-Analysis of Abdominal Aortic Aneurysm in Patients With Coronary Artery Disease. *Am J Cardiol*. 2015;116(9):1451-6.
9. Ashton HA, Buxton MJ, Day NE, Kim LG, Marteau TM, Scott RA, Thompson SG WNMASG. The Multicentre Aneurysm Screening Study (MASS) into the effect of abdominal aortic aneurysm screening on mortality in men: a randomised controlled trial. *Lancet*. 2002;360(9345):1531-9.
10. Lederle FA, Johnson GR, Wilson SE, Chute EP, Hye RJ, Makaroun MS, Barone GW, Bandyk D, Moneta GL, Makhoul RG. The aneurysm detection

- and management study screening program: validation cohort and final results: Aneurysm Detection and Management Veterans Af.
11. Darwood R, Earnshaw JJ, Turton G, Shaw E, Whyman M, Poskitt K, et al. Twenty-year review of abdominal aortic aneurysm screening in men in the county of Gloucestershire, United Kingdom. *J Vasc Surg* 2012;56:8e13.
 12. Persson S-E, Boman K, Wanhainen A, Carlberg B, Arnerlöv C. Decreasing prevalence of abdominal aortic aneurysm and changes in cardiovascular risk factors. *J Vasc Surg* [Internet]. 2017;65(3):651-8. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jvs.2016.08.091>
 13. Takagi H ATUT for the A (All-LI of CEG. Abdominal aortic aneurysm screening reduces all-cause mortality: make screening great again. *Angiology*. 2017;
 14. McCaul KA, Lawrence-Brown M, Dickinson JA NP. Long term outcomes of the Western Australian trial of screening for abdominal aortic aneurysms. *JAMA Int Med*. 2016;176(1761):e7.
 15. Rastreio oportunitário "Aorta não avisa."
 16. Castro-Ferreira R. Primeiro Rastreio de Base Populacional de Aneurisma da Aorta Abdominal em Portugal: A Realidade dos Números. *Commun Present Best Commun 2016 SPACV Congr Figueira da Foz, Port*.
 17. Lim LS, Haq N, Mahmood S, Hoeksema L, Surrinchio M, Abraham-Katz R Ben, et al. Atherosclerotic cardiovascular disease screening in adults: American College of Preventive Medicine position statement on preventive practice. *Am J Prev Med* [Internet]. 2011;40(3):381.e1-381.e10. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.amepre.2010.11.021>
 18. Toghiani BJ, Saratzis A, Bown MJ. Abdominal aortic aneurysm—an independent disease to atherosclerosis? *Cardiovasc Pathol* [Internet]. 2017;27:71-5. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.carpath.2017.01.008>
 19. Shantikumar S, Ajjan R, Porter KE, Scott DJA. Diabetes and the Abdominal Aortic Aneurysm. *Eur J Vasc Endovasc Surg* [Internet]. 2010;39(2):200-7. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ejvs.2009.10.014>
 20. Golledge J, Moxon J, Pinchbeck J, Anderson G, Rowbotham S, Jenkins J, Bourke M, Bourke B, Dear A, Buckenham T, Jones RNP. Association between metformin prescription and growth rates of abdominal aortic aneurysms. *Br J Surg*. 2017;104(11):1486-93.
 21. Cho I-J, Heo R, Chang H-J, Shin S, Shim CY, Hong G-R, et al. Correlation between coronary artery calcium score and aortic diameter in a high-risk population of elderly male hypertensive patients. *Coron Artery Dis* [Internet]. 2014;25(8):698-704. Available from: <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84927690532&partnerID=tZ0tx3y1>
 22. Durieux R, Van Damme H, Labropoulos N, Yazici A, Legrand V, Albert A, et al. High Prevalence of abdominal aortic aneurysm in patients with three-vessel coronary artery disease. *Eur J Vasc Endovasc Surg* [Internet]. 2014;47(3):273-8. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ejvs.2013.12.011>
 23. Cuff C, Keenan NG, Krapf L, Steg PG, Cimadevilla C, Ducrocq G, Michel JB, Vahanian A M-ZD. Screening for abdominal aortic aneurysm in coronary care unit patients with acute myocardial infarction using portable transthoracic echocardiography. *Eur Hear J Cardiovasc Imaging*. 2012;13(7):574-8.
 24. Long A, Bui HT, Barbe C, Henni AH, Journet J, Metz D NP. Prevalence of abdominal aortic aneurysm and large infrarenal aorta in patients with acute coronary syndrome and proven coronary stenosis: a prospective monocenter study. *Ann Vasc Surg*. 2010;24(5):602-8.
 25. Dupont A, Elkalioubie A, Juthier F, Tagzirt M, Vincentelli A, Le Tourneau T, Haulon S, Deklunder G, Breyne J, Susen S, Marchaux S, Pinet F JB. Frequency of abdominal aortic aneurysm in patients undergoing coronary artery bypass grafting. *Am J Cardiol*. 2010;105(11):1545-8.
 26. Hernesniemi JA, Vänni V HT. The prevalence of abdominal aortic aneurysm is consistently high among patients with coronary artery disease. *J Vasc Surg*. 2015;62(1):232-40.
 27. Takagi H UTA (All-LI of CEG. Coronary artery disease and abdominal aortic aneurysm growth. *Vasc Med*. 2016;21(3):199-208.
 28. Poon JT, Cheng SW, Wong JS TA. Prevalence of abdominal aortic aneurysm in Chinese patients with severe coronary artery disease. *ANZ J Surg*. 2010;80(9):630-3.
 29. Lee SH, Chang SA, Jang SY, Lee SC, Song YB, Park SW, Choi SH, Gwon HC, Oh JK KD. Screening for abdominal aortic aneurysm during transthoracic echocardiography in patients with significant coronary artery disease. *Yonsei Med J*. 2015;56(1):38-44.

