

KQ2. 혈관내동맥류교정술(endovascular aneurysm repair, EVAR)을 받은 복부대동맥류 환자의 추적 평가로 적절한 영상 검사는 무엇인가?

권고1. 복부 대동맥류의 혈관내동맥류교정술 후 초기 추적 검사로 1개월 내 CT 혈관조영술을 시행하는 것이 적절하다. (권고등급 A, 근거수준 II)
권고2. 복부 대동맥류의 혈관내동맥류교정술 후 장기 추적 검사로 12개월 간격으로 CT 혈관조영술을 시행하는 것이 적절하며, 영상 검사에서 내부유출(endoleak)이나 대동맥류 직경 증가 등 이상소견이 있을 경우 간격을 조정하는 것이 적절하다. (권고등급 A, 근거수준 II)
권고3. 복부 대동맥류의 혈관내동맥류교정술 후 장기 추적 검사로 CT 혈관조영술의 대안으로 비조영 CT 혹은 다방향 x-ray 검사와 함께 도플러 초음파 혹은 조영 초음파를 시행하거나 MR 혈관조영술을 고려할 수 있다. (권고등급 B, 근거수준 II)

근거요약

혈관내동맥류교정술 후 추적 평가를 위한 영상 검사에 대한 문헌 검색 후 최종적으로 세 개의 진료 지침이 선택되었다(1-3). 이들 진료 지침을 이용하여 수용 개작을 통해 본 진료 지침이 작성되었다.

CT 혈관조영술은 짧은 시간 내에 높은 해상도의 영상을 얻어낼 수 있는 장점이 있어 혈관내동맥류교정술 후 추적 검사의 표준으로 활용된다(2). 널리 이용되는 추적 검사의 전략은 시술 후 1개월 내에 CT 혈관조영술을 시행하며, 12개월째, 그 후에는 년 1회의 추적 검사를 시행하는 것이다. 첫 CT 혈관조영술에서 내부유출(endoleak) 등 문제가 되는 소견이 관찰될 시 6개월 내에 반복 검사를 시행한다(4-12). 문제 소견이 관찰되지 않을 시 영상 검사 시기를 조정하거나 방사선 및 신독성 조영제 노출을 감안하여 검사 방법을 환자 상태에 맞추어 조정할 수 있다(4-7, 9-11, 13-15). 추적 검사의 해석은 대동맥류의 크기 변화, 내부 유출 유무 및 파열을 시사하는 소견에 초점을 맞추어 시행하여야 한다(2, 9, 10, 16). 대동맥류의 크기 변화는 검사 방법에 따라 차이가 있을 수 있고, 관찰자 간 오차가 있을 수 있어 유의하여야 한다(17-21). 방사선 노출과 신독성 조영제 사용을 최소화 하기 위해서 조영 증강 없는 CT를 촬영하고 대동맥류의 용적을 평가하는 방식을 채택하고 그 재현성 및 유용성이 보고된 바가 있다(22-30).

혈관조영술은 침습적인 검사이며, 대동맥류의 크기 변화를 정확히 평가할 수 없는 단점이 있기 때문에 통상적인 추적검사로 이용되지는 않는다(2). 한편, CT 혈관조영술과 비교하여 내부유출을 진단하는 데에 민감도는 떨어지나 혈류의 방향을 확인할 수 있다는 강점이 있어 내부유출이 진단된 환자에서 그 종류를 확정하고 치료를 시행할 때 2차적인 검사 방법으로 중요하게 활용된다(20, 31).

MR 혈관조영술은 혈관내동맥류교정술 시에 사용한 인조혈관 스텐트 및 색전 물질로 인한 인공물이 발생할 수 있어 대동맥류 크기의 정확한 평가가 어려운 약점이 있으나, 최근 개발된 인조혈관 스텐트에 자주 이용되는 nitinol 재료의 기구를 이용하였을 때에는 비교적 정확한 평가가 가능하였다는 보고도 있다(20, 32-34). MR 혈관조영술은 CT 혈관조영술에 비하여 내부유출 진단에 민감도가 높다는 보고가 있고, 특정 기법을 이용하면 실시간 혈류 영상을 획득하거나 조영 증강 없이 대동맥류 평가를 하는 것이 가능하고, 혈관 영상을 위해 개발된

조영제를 이용하면 매우 느린 혈류도 검출해 낼 수 있어 CT 혈관조영술을 시행할 수 없거나 이상 소견을 발견할 수 없는 경우 활용할 수 있는 가능성이 있다(20, 35-40).

도플러 초음파 검사는 실시간으로 혈류 관찰할 수 있는 장점이 있으나 검사자의 경험, 환자의 협조, 환자 체형 등에 영향을 받는 단점이 있고, 대체로 표준 검사인 CT와 비교하여 2 mm 이상 복부대동맥류 직경을 작게 측정하는 경향이 있다(17-20, 41-44). 또한, 메타 분석의 결과로 제시된 도플러 초음파의 내부유출 진단의 민감도는 66-77%, 특이도는 91-94%로 민감도 면에서 약점이 있다(45-47). 초음파 검사는 인조혈관 스텐트의 꺾임이나 이동 등 구조적인 문제를 정확히 평가하기 어려워 단독으로 추적 검사로 이용하기에는 적절하지 않고, 구조적인 평가를 할 수 있는 다방향 x-ray 촬영이나 비 조영 증강 CT를 함께 시행하는 것이 권장된다(39, 42, 47-54). 이러한 추적 검사 전략은 신독성 조영제의 이용을 피할 수 있고, 신장 기능이 저하된 환자에서 활용할 수 있다는 장점이 있고, 정확도를 어느 정도 보장하면서 의료 비용을 줄일 수 있다는 보고가 있다(1, 18, 20, 53, 55). 조영 증강 초음파는 2D 영상 기법을 이용할 때에는 도플러 초음파와 유의한 차이가 없는 것으로 메타 분석에서 보고되었으나, 3D 영상 기법을 활용할 때에는 도플러 초음파 검사나 2D 조영 증강 영상에 비하여 대동맥류 측정이나 내부유출 진단에 강점을 보였고, CT 혈관조영술과 비슷하거나 더 나은 정확도를 보였다고 보고된 바 있어, 활관내동맥류교정술 후 추적 검사에서 초음파 활용이 더 지지를 받을 수 있게 되었다(12, 19, 47, 50, 52, 56-58).

권고 고려사항

1. 이득과 위해(Benefit and Harm)

초음파 검사는 방사선 노출이 없고 신독성 조영제를 사용하지 않아 가장 안전한 검사이다. CT 혈관조영술은 방사선 노출이 많고 신독성 조영제를 사용해야 하므로 이에 수반하는 부작용이 발생할 수 있다. MR 혈관조영술은 방사선 노출이 없으나 조영 증강 기법을 이용하는 경우 신장 기능이 저하된 환자에서는 조영제에 의한 신성전신성유화증의 가능성이 있다. MR 혈관조영술은 비용이 높고 검사시간이 길어 환자 선호도가 낮을 것으로 생각한다. 혈관조영술은 침습적인 검사로 환자 선호도가 낮을 것으로 생각한다.

일반적으로 CT 혈관조영술이 표준 검사로 여겨지고 있으며, 초음파 검사는 이에 비해 대동맥류 직경 변화를 측정함에 있어 재현성이 떨어지고 내부유출의 진단이 뒤떨어지는 약점이 있다. 또한 인조혈관 스텐트의 구조적인 평가가 어려워 이를 확인할 수 있는 다른 검사 기법과 함께 시행하는 것이 필요하다. MR 혈관조영술은 인조혈관 스텐트나 색전 물질에 의한 인공물로 인해 정확한 대동맥류 직경 변화를 추적하기가 어려울 수 있으며 CT 혈관조영술에 비해 내부유출을 민감하게 진단할 수 있다는 보고가 있다. 혈관조영술은 대동맥류 직경 측정이 불가능하며 내부유출의 진단 민감도가 떨어지거나 내부유출의 종류 확정 및 치료를 위해 2차적인 검사로 활용할 수 있다.

2. 국내 수용성과 적용성(Acceptability and Applicability)

진료 지침의 국내 수용성과 적용성은 평가결과 큰 무리가 없는 것으로 판단되었다. 활관내동맥류교정술 후 추적 검사로는 CT 혈관조영술이 진료 지침에서 공통적으로 권장되고 있는

며 표준 검사로 여겨진다. 진료 지침마다 MR 혈관조영술이나 도플러 초음파, 조영 증강 초음파를 권장하고 있는 차이가 있는데, 이는 국내 적용성에 제한이 있을 수 있다. MR 혈관조영술의 경우 초음파나 CT에 비해 MRI가 널리 보급되어 있지 않으며, 해당 영상 획득 기법이 확립되어 있는지 여부가 MRI를 보유한 기관마다 차이가 있을 수 있어 접근성이 떨어지는 검사로 생각한다. 초음파의 경우 대동맥류 평가를 위한 도플러 초음파 및 조영 증강 초음파는 검사자의 경험에 영향을 받는 정도가 큰 것으로 생각되며, 조영 증강 초음파의 경우 국내에서는 매우 제한적으로 활용되고 있는 것을 감안할 때 기관마다 적용성에 차이가 있을 수 있다. 따라서 본 진료 지침에서는 CT 혈관조영술을 기본 검사로 한 추적 검사를 권장한다.

3. 검사별 방사선량

초음파 0

CT 혈관조영술 3~4

비조영증강 CT 3~4

MR 혈관조영술 0

혈관조영술 2~3

X-ray 1~2

참고문헌

1. Chaikof EL, Dalman RL, Eskandari MK, Jackson BM, Lee WA, Mansour MA, et al. The Society for Vascular Surgery practice guidelines on the care of patients with an abdominal aortic aneurysm. *J Vasc Surg.* 2018;67(1):2-77 e2.
2. Expert Panels on Vascular I, Interventional R, Francois CJ, Skulborstad EP, Majdalany BS, Chandra A, et al. ACR Appropriateness Criteria((R)) Abdominal Aortic Aneurysm: Interventional Planning and Follow-Up. *J Am Coll Radiol.* 2018;15(5S):S2-S12.
3. Wanhainen A, Verzini F, Van Herzelee I, Allaire E, Bown M, Cohnert T, et al. Editor's Choice - European Society for Vascular Surgery (ESVS) 2019 Clinical Practice Guidelines on the Management of Abdominal Aorto-iliac Artery Aneurysms. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2019;57(1):8-93.
4. Garg T, Baker LC, Mell MW. Adherence to postoperative surveillance guidelines after endovascular aortic aneurysm repair among Medicare beneficiaries. *J Vasc Surg.* 2015;61(1):23-7.
5. Gill HL, Ladowski S, Sudarshan M, Mackenzie KS, Corriveau MM, Abraham CZ, et al. Predictive value of negative initial postoperative imaging after endovascular aortic aneurysm repair. *J Vasc Surg.* 2014;60(2):325-9.
6. Patel MS, Carpenter JP. The value of the initial post-EVAR computed tomography angiography scan in predicting future secondary procedures using the Powerlink stent graft. *J Vasc Surg.* 2010;52(5):1135-9.
7. Sternbergh WC, 3rd, Greenberg RK, Chuter TA, Tonnessen BH, Zenith I. Redefining

- postoperative surveillance after endovascular aneurysm repair: recommendations based on 5-year follow-up in the US Zenith multicenter trial. *J Vasc Surg.* 2008;48(2):278-84; discussion 84-5.
8. Go MR, Barbato JE, Rhee RY, Makaroun MS. What is the clinical utility of a 6-month computed tomography in the follow-up of endovascular aneurysm repair patients? *J Vasc Surg.* 2008;47(6):1181-6; discussion 6-7.
 9. Bastos Goncalves F, Baderkhan H, Verhagen HJ, Wanhainen A, Bjorck M, Stolker RJ, et al. Early sac shrinkage predicts a low risk of late complications after endovascular aortic aneurysm repair. *Br J Surg.* 2014;101(7):802-10.
 10. Bastos Goncalves F, van de Luijtgaarden KM, Hoeks SE, Hendriks JM, ten Raa S, Rouwet EV, et al. Adequate seal and no endoleak on the first postoperative computed tomography angiography as criteria for no additional imaging up to 5 years after endovascular aneurysm repair. *J Vasc Surg.* 2013;57(6):1503-11.
 11. Brown LC, Greenhalgh RM, Powell JT, Thompson SG, Participants ET. Use of baseline factors to predict complications and reinterventions after endovascular repair of abdominal aortic aneurysm. *Br J Surg.* 2010;97(8):1207-17.
 12. Karthikesalingam A, Holt PJ, Hinchliffe RJ, Nordon IM, Loftus IM, Thompson MM. Risk of reintervention after endovascular aortic aneurysm repair. *Br J Surg.* 2010;97(5):657-63.
 13. Nyheim T, Staxrud LE, Rosen L, Slagsvold CE, Sandbaek G, Jorgensen JJ. Review of postoperative CT and ultrasound for endovascular aneurysm repair using Talent stent graft: can we simplify the surveillance protocol and reduce the number of CT scans? *Acta Radiol.* 2013;54(1):54-8.
 14. Baderkhan H, Haller O, Wanhainen A, Bjorck M, Mani K. Follow-up after endovascular aortic aneurysm repair can be stratified based on first postoperative imaging. *Br J Surg.* 2018;105(6):709-18.
 15. Schanzer A, Greenberg RK, Hevelone N, Robinson WP, Eslami MH, Goldberg RJ, et al. Predictors of abdominal aortic aneurysm sac enlargement after endovascular repair. *Circulation.* 2011;123(24):2848-55.
 16. Farner MC, Carpenter JP, Baum RA, Fairman RM. Early changes in abdominal aortic aneurysm diameter after endovascular repair. *J Vasc Interv Radiol.* 2003;14(2 Pt 1):205-10.
 17. AbuRahma AF, Welch CA, Mullins BB, Dyer B. Computed tomography versus color duplex ultrasound for surveillance of abdominal aortic stent-grafts. *J Endovasc Ther.* 2005;12(5):568-73.
 18. Bargellini I, Cioni R, Napoli V, Petrucci P, Vignali C, Cicorelli A, et al. Ultrasonographic surveillance with selective CTA after endovascular repair of abdominal aortic aneurysm. *J Endovasc Ther.* 2009;16(1):93-104.
 19. Bredahl K, Taudorf M, Long A, Lonn L, Rouet L, Ardon R, et al. Three-dimensional

- ultrasound improves the accuracy of diameter measurement of the residual sac in EVAR patients. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2013;46(5):525-32.
20. Tse DM, Tapping CR, Patel R, Morgan R, Bratby MJ, Anthony S, et al. Surveillance after endovascular abdominal aortic aneurysm repair. *Cardiovasc Intervent Radiol.* 2014;37(4):875-88.
 21. Cayne NS, Veith FJ, Lipsitz EC, Ohki T, Mehta M, Gargiulo N, et al. Variability of maximal aortic aneurysm diameter measurements on CT scan: significance and methods to minimize. *J Vasc Surg.* 2004;39(4):811-5.
 22. Bargellini I, Cioni R, Petruzzi P, Pratali A, Napoli V, Vignali C, et al. Endovascular repair of abdominal aortic aneurysms: analysis of aneurysm volumetric changes at mid-term follow-up. *Cardiovasc Intervent Radiol.* 2005;28(4):426-33.
 23. Bley TA, Chase PJ, Reeder SB, Francois CJ, Shinki K, Tefera G, et al. Endovascular abdominal aortic aneurysm repair: nonenhanced volumetric CT for follow-up. *Radiology.* 2009;253(1):253-62.
 24. Bobadilla JL, Suwanabol PA, Reeder SB, Pozniak MA, Bley TA, Tefera G. Clinical implications of non-contrast-enhanced computed tomography for follow-up after endovascular abdominal aortic aneurysm repair. *Ann Vasc Surg.* 2013;27(8):1042-8.
 25. Cani A, Cotta E, Recaldini C, Lumia D, Fontana F, Carrafiello G, et al. Volumetric analysis of the aneurysmal sac with computed tomography in the follow-up of abdominal aortic aneurysms after endovascular treatment. *Radiol Med.* 2012;117(1):72-84.
 26. Czermak BV, Fraedrich G, Schocke MF, Steingruber IE, Waldenberger P, Perkmann R, et al. Serial CT volume measurements after endovascular aortic aneurysm repair. *J Endovasc Ther.* 2001;8(4):380-9.
 27. Demehri S, Signorelli J, Kumamaru KK, Wake N, George E, Hanley M, et al. Volumetric quantification of type II endoleaks: an indicator for aneurysm sac growth following endovascular abdominal aortic aneurysm repair. *Radiology.* 2014;271(1):282-90.
 28. Nambi P, Sengupta R, Krajcer Z, Muthupillai R, Strickman N, Cheong BY. Non-contrast computed tomography is comparable to contrast-enhanced computed tomography for aortic volume analysis after endovascular abdominal aortic aneurysm repair. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2011;41(4):460-6.
 29. Prinssen M, Verhoeven EL, Verhagen HJ, Blankensteijn JD. Decision-making in follow-up after endovascular aneurysm repair based on diameter and volume measurements: a blinded comparison. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2003;26(2):184-7.
 30. Caldwell DP, Pulfer KA, Jaggi GR, Knuteson HL, Fine JP, Pozniak MA. Aortic aneurysm volume calculation: effect of operator experience. *Abdom Imaging.* 2005;30(3):259-62.
 31. Stavropoulos SW, Clark TW, Carpenter JP, Fairman RM, Litt H, Velazquez OC, et al. Use of CT angiography to classify endoleaks after endovascular repair of abdominal aortic aneurysms. *J Vasc Interv Radiol.* 2005;16(5):663-7.
 32. Ayuso JR, de Caralt TM, Pages M, Rimbau V, Ayuso C, Sanchez M, et al. MRA is

- useful as a follow-up technique after endovascular repair of aortic aneurysms with nitinol endoprostheses. *J Magn Reson Imaging*. 2004;20(5):803-10.
33. Klemm T, Duda S, Machann J, Seekamp-Rahn K, Schnieder L, Claussen CD, et al. MR imaging in the presence of vascular stents: A systematic assessment of artifacts for various stent orientations, sequence types, and field strengths. *J Magn Reson Imaging*. 2000;12(4):606-15.
 34. Merkle EM, Klein S, Kramer SC, Wisianowsky C. MR angiographic findings in patients with aortic endoprostheses. *AJR Am J Roentgenol*. 2002;178(3):641-8.
 35. Ersoy H, Jacobs P, Kent CK, Prince MR. Blood pool MR angiography of aortic stent-graft endoleak. *AJR Am J Roentgenol*. 2004;182(5):1181-6.
 36. Ichihashi S, Marugami N, Tanaka T, Iwakoshi S, Kurumatani N, Kitano S, et al. Preliminary experience with superparamagnetic iron oxide-enhanced dynamic magnetic resonance imaging and comparison with contrast-enhanced computed tomography in endoleak detection after endovascular aneurysm repair. *J Vasc Surg*. 2013;58(1):66-72.
 37. Lookstein RA, Goldman J, Pukin L, Marin ML. Time-resolved magnetic resonance angiography as a noninvasive method to characterize endoleaks: initial results compared with conventional angiography. *J Vasc Surg*. 2004;39(1):27-33.
 38. Pitton MB, Schweitzer H, Herber S, Schmiedt W, Neufang A, Kalden P, et al. MRI versus helical CT for endoleak detection after endovascular aneurysm repair. *AJR Am J Roentgenol*. 2005;185(5):1275-81.
 39. Resta EC, Secchi F, Giardino A, Nardella VG, Di Leo G, Flor N, et al. Non-contrast MR imaging for detecting endoleak after abdominal endovascular aortic repair. *Int J Cardiovasc Imaging*. 2013;29(1):229-35.
 40. Habets J, Zandvoort HJ, Reitsma JB, Bartels LW, Moll FL, Leiner T, et al. Magnetic resonance imaging is more sensitive than computed tomography angiography for the detection of endoleaks after endovascular abdominal aortic aneurysm repair: a systematic review. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2013;45(4):340-50.
 41. Hoffmann B, Bessman ES, Um P, Ding R, McCarthy ML. Successful sonographic visualisation of the abdominal aorta differs significantly among a diverse group of credentialed emergency department providers. *Emerg Med J*. 2011;28(6):472-6.
 42. Millen A, Canavati R, Harrison G, McWilliams RG, Wallace S, Vallabhaneni SR, et al. Defining a role for contrast-enhanced ultrasound in endovascular aneurysm repair surveillance. *J Vasc Surg*. 2013;58(1):18-23.
 43. Wanhainen A, Bergqvist D, Bjorck M. Measuring the abdominal aorta with ultrasonography and computed tomography - difference and variability. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2002;24(5):428-34.
 44. Beeman BR, Murtha K, Doerr K, McAfee-Bennett S, Dougherty MJ, Calligaro KD. Duplex ultrasound factors predicting persistent type II endoleak and increasing AAA sac diameter after EVAR. *J Vasc Surg*. 2010;52(5):1147-52.

45. Ashoke R, Brown LC, Rodway A, Choke E, Thompson MM, Greenhalgh RM, et al. Color duplex ultrasonography is insensitive for the detection of endoleak after aortic endografting: a systematic review. *J Endovasc Ther.* 2005;12(3):297-305.
46. Sun Z. Diagnostic value of color duplex ultrasonography in the follow-up of endovascular repair of abdominal aortic aneurysm. *J Vasc Interv Radiol.* 2006;17(5):759-64.
47. Mirza TA, Karthikesalingam A, Jackson D, Walsh SR, Holt PJ, Hayes PD, et al. Duplex ultrasound and contrast-enhanced ultrasound versus computed tomography for the detection of endoleak after EVAR: systematic review and bivariate meta-analysis. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2010;39(4):418-28.
48. Picel AC, Kansal N. Essentials of endovascular abdominal aortic aneurysm repair imaging: postprocedure surveillance and complications. *AJR Am J Roentgenol.* 2014;203(4):W358-72.
49. Gargiulo M, Gallitto E, Serra C, Freyrie A, Mascoli C, Bianchini Massoni C, et al. Could four-dimensional contrast-enhanced ultrasound replace computed tomography angiography during follow up of fenestrated endografts? Results of a preliminary experience. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2014;48(5):536-42.
50. Gurtler VM, Sommer WH, Meimarakis G, Kopp R, Weidenhagen R, Reiser MF, et al. A comparison between contrast-enhanced ultrasound imaging and multislice computed tomography in detecting and classifying endoleaks in the follow-up after endovascular aneurysm repair. *J Vasc Surg.* 2013;58(2):340-5.
51. Perini P, Sediri I, Midulla M, Delsart P, Gautier C, Haulon S. Contrast-enhanced ultrasound vs. CT angiography in fenestrated EVAR surveillance: a single-center comparison. *J Endovasc Ther.* 2012;19(5):648-55.
52. Abbas A, Hansrani V, Sedgwick N, Ghosh J, McCollum CN. 3D contrast enhanced ultrasound for detecting endoleak following endovascular aneurysm repair (EVAR). *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2014;47(5):487-92.
53. Gray C, Goodman P, Herron CC, Lawler LP, O'Malley MK, O'Donohoe MK, et al. Use of colour duplex ultrasound as a first line surveillance tool following EVAR is associated with a reduction in cost without compromising accuracy. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2012;44(2):145-50.
54. Fearn S, Lawrence-Brown MM, Semmens JB, Hartley D. Follow-up after endovascular aortic aneurysm repair: the plain radiograph has an essential role in surveillance. *J Endovasc Ther.* 2003;10(5):894-901.
55. Collins JT, Boros MJ, Combs K. Ultrasound surveillance of endovascular aneurysm repair: a safe modality versus computed tomography. *Ann Vasc Surg.* 2007;21(6):671-5.
56. Causey MW, Jayaraj A, Leotta DF, Paun M, Beach KW, Kohler TR, et al. Three-dimensional ultrasonography measurements after endovascular aneurysm repair. *Ann Vasc Surg.* 2013;27(2):146-53.

57. Zimmermann H, D'Anastasi M, Rjosk-Dendorfer D, Helck A, Meimarakis G, Reiser M, et al. Value of high-resolution contrast-enhanced ultrasound in detection and characterisation of endoleaks after EVAR. *Clin Hemorheol Microcirc.* 2014;58(1):247-60.
58. Chung J, Kordzadeh A, Prionidis I, Panayiotopoulos Y, Browne T. Contrast-enhanced ultrasound (CEUS) versus computed tomography angiography (CTA) in detection of endoleaks in post-EVAR patients. Are delayed type II endoleaks being missed? A systematic review and meta-analysis. *J Ultrasound.* 2015;18(2):91-9.