

BÖLÜM 25

İNMEDE KAROTİS VERTEBRAL RENKLİ DOPPLER ULTRASONOGRAFİ (RDUS) TEKNİK VE UYGULAMALARI

Özge ORHAN¹

GİRİŞ

“İnme” sözcüğü klinik bir tanımlama iken “enfarkt” kelimesi patolojik bir terimdir. İnme Dünya’da iskemik kalp hastalıklarından sonra ölümlerin ikinci en sık görülen nedenidir (1).

İnmelerin büyük bir kısmı beyne giden kan akımının çeşitli nedenlerle kesilmesi ile karakterize iskemik inme olup az bir kısmı intraserebral kanama kaynaklıdır. Besleyici damarda meydana gelen tıkanıklık, beyin hücrelerinin oksijen ihtiyacının karşılanamaması sonucu hipoksiye bağlı geçici iskemik atak (TIA) ve nöron ölümüne yani enfarkta neden olur.

İskemik inme genel popülasyonda beş yolak ile gerçekleşmektedir. TOAST (Trial of Org 10172 in Acute Stroke Treatment) inmeleri etyolojik olarak beş kategoriye ayırmıştır (2). Bunlar: Büyük damar aterosklerozi(emboli/trombüs); kalp kaynaklı pıhtı embolisi, küçük damar tıkanıklığı (laküner infarkt), diğer nedenler ve bilinmeyen gruptur. Etiyolojinin bilinmesi prognoz öngörüsü, tedavi seçimi ve takipte çok önemli rol oynamaktadır. Bunun yanında

trombektomi gibi özellikli tedaviler ve koruyucu önleyici tedavi seçimlerinde hasta seçimi için de oldukça önemli rol oynamakta olup tanınan çalışmalar ve klinik yönetimde iskemik inmenin mekanizması tanımlanmalıdır.

Büyük bir bölümünü yaklaşık %20- %45 oranında kardiyak emboli ve onu takiben aterosklerotik emboliler oluşturmakta olup kafa dışı büyük arter aterosklerozi iskemik inmelerin yaklaşık %18-%25 kadarını oluşturmaktadır (3,4,5).

Ekstrakranial büyük arter aterosklerozi aorta, karotis arter, vertebral arterlerden kaynaklanan aterosklerotik plaklarda oluşan platelet kümelenmesi, pıhtı ya da plağın kendinin kopması ve distali tıkanması yolu inme gerçekleşir.

Genç popülasyonda görülen inmelerde ise etyolojik sıralama daha değişik olup diseksiyon en önemli nedenler arasındadır.

İskemik inmelerin önemli bir bölümünün karotis arterlerden kaynaklanması ve genellikle bu alt tipte tekrarlayan inme sıklığının fazla

¹ Uzm. Dr., İzmir Bakırçay Üniversitesi Çiğli Eğitim ve Araştırma Hastanesi Radyoloji Kliniği, ozgeozgeorhan@gmail.com

VERTEBRAL ARTERLERİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Vertebral arterler beyin kan akımının %15-%20'sini sağlarlar. Serebellum, spinal kordun üst kısımları, beyin posterioru ve beyin kökünü sular. Vertebral arterlerin değerlendirilmesi karotis dopplerin bir parçasıdır. Özellikle baş dönmesi, denge kaybı, kusma gibi serebellar semptomlu hastalarda daha dikkatli değerlendirilmelidir. Konjenital hipoplazi, aplazi gibi varyasyonel değişiklikler sık rastlanır ve genellikle sol vertebral arter dominansı vardır. Karşı tarafta büyük bir vertebral olması durumunda yine hioplastik vertebral arter akla gelmelidir. Oklüzyonun dışlanması için tek tarafta akım ya da lümen görülemezse MR ya da BT anjiyografi ile konfirme edilmesi gerekir. Stenoz ve oklüzyon genellikle orijin noktasından kaynaklanır. Spektral dopplerde 125 cm/sn üzerinde akımlar olması, stenotik ve prestenotik akım hız oranlarının 4 ün üzerinde olması ve sistolik pike ulaşma süresinin uzun olması vertebral arter stenozunu düşündürür.

Dikkat edilmesi gereken diğer bir durum brakiosefalik trunkus ya da sol subklavian arter proksimalindeki darlıklarda vertebral arterin, özellikle kol kaslarının kullanımında buraya olan artmış ihtiyacı karşılamak için beyin dolaşımından kanı çalarak subklavian artere ileten bir kollateral görevi görmesidir. Bu duruma "Subklavian Steal" adı verilir. Bu hastalarda sağ sol kolda tansiyon farkı izlenir. Genellikle asemptomatik olan bu hastalar kollarını kullandıklarında beyinden kan çalımı sonucu baş dönmesi, senkop gibi semptomlar gösterebilirler. Bu hastalarda vertebral arterde ters yönde akım kodlanır. Darlığın derecesine göre hafif (< %70), orta (> %70) ve ileri (> %95) derecede olmak üzere 3 evresi vardır. Hafif formunda akım formu normal vertebral arter ile aynıdır. Kola manevra yaptırıldığında sistolik akım hızlarında düşme izlenir.

KAYNAKLAR

1. Virani SS, Alonso A, Benjamin EJ. Heart Disease and Stroke Statistics-2020 Update: A Report From the American Heart Association. PMID: 31992061. doi: 10.1161/CIR.0000000000000757
2. Pei-Hao Chen, Shan Gao, Yong-Jun Wang. Classifying Ischemic Stroke, from TOAST to CISS. CNS Neuroscience & Therapeutics 18 (2012) 452–456. doi: 10.1111/j.1755-5949.2011.00292.x
3. Ooi YC, Gonzalez NR. Management of extracranial carotid artery disease. Cardiol Clin 2015; 33: 1–35. doi.org/10.1016/j.ccl.2014.09.001
4. Z. A. Fayad ,V. Fuster. Clinical Imaging of the High-Risk or Vulnerable Atherosclerotic Plaque. Circulation Research. 2001;89:305–316. https://doi.org/10.1161/hh1601.095596
5. Weber LA, Cheezum MK, Reese JM, Lane AB, Haley RD, Lutz MW, Villines TC. Cardiovascular Imaging for the Primary Prevention of Atherosclerotic Cardiovascular Disease Events. Curr Cardiovasc Imaging Rep 2015;8:36. 10.1007/s12410-015-9351-z
6. Perk J, De Backer G, Gohlke H, et al. European Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice (version 2012): The Fifth Joint Task Force of the European Society of Cardiology and Other Societies on Cardiovascular Disease Prevention in Clinical Practice (constituted by representatives of nine societies and by invited experts). Atherosclerosis 2012;223:1–68. 10.1016/j.atherosclerosis.2012.05.007
7. Anderson TJ, Grégoire J, Hegele RA, Couture P, Mancini GB, McPherson R, Francis GA, Poirier P, Lau DC, Grover S, Genest J, Jr, Carpentier AC, Dufour R, Gupta M, Ward R, Leiter LA, Lonn E, Ng DS, Pearson GJ, Yates GM, Stone JA, Ur E. 2012 update of the Canadian Cardiovascular Society guidelines for the diagnosis and treatment of dyslipidemia for the prevention of cardiovascular disease in the adult. Can J Cardiol 2013;29:151–67. 10.1016/j.cjca.2012.11.032
8. Goff DC, Jr, Lloyd-Jones DM, Bennett G, et al. 2013 ACC/AHA guideline on the assessment of cardiovascular risk: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. Circulation 2014;129:S49–73. 10.1161/01.cir.0000437741.48606.98
9. Radiological Anatomy and Variants. Medical Radiology, 19–68. doi:10.1007/978-3-642-58380-3_3
10. Yinn Cher Ooi MD, Nestor R. Gonzalez MD. Management of Extracranial Carotid Artery Disease. Cardiology Clinics. Volume 33, Issue 1, February 2015, Pages 1–35. https://doi.org/10.1016/j.ccl.2014.09.001
11. Katherine Anne Kaproth-Joslin, Shweta Bhatt, Leslie M Scutt. The Essentials of Ekstrakranial Carotid Ultrasonographic Imaging. Radiologic Clinics of North America 52(6).doi:10.1016/j.rcl.2014.07.010
12. Whal Lee. General principles of carotid Doppler ultrasonography. Ultrasonography 33(1), January 2014. (11–17)

13. Selen Yurdakul, Saide Aytekin. Karotis ve vertebral arterlerin Doppler ultrasonografi ile görüntülenmesi. *Türk Kardiyol Dern Arş - Arch Turk Soc Cardiol* 2011;39(6):508-517 doi: 10.5543/tkda.2011.01588
14. Emmanuel Messas, Guillaume Goudot, Alison Halliday Management of carotid stenosis for primary and secondary prevention of stroke: state-of-the-art2020: a critical review. *European Heart Journal Supplements* (2020) 22, M35–M42 The Heart of the Matter doi:10.1093/eurheartj/suaa162
15. Kitamura A, Iso H, Imano H, Ohira T, Okada T, Sato S, Kiyama M, Tanigawa T, Yamagishi K, Shimamoto T: Carotid intima-media thickness and plaque characteristics as a risk factor for stroke in Japanese elderly men. *Stroke*, 2004; 35: 2788-2794
16. Handa N, Matsumoto M, Maeda H, Hougaku H, Kamada T: Ischemic stroke events and carotid atherosclerosis. Results of the Osaka Follow-up Study for Ultrasonographic Assessment of Carotid Atherosclerosis (the OSACA Study). *Stroke*, 1995; 26: 1781-1786
17. Odden MC, Shlipak MG, Whitson HE, Katz R, Kearney PM, Defilippi C, Shastri S, Sarnak MJ, Siscovick DS, Cushman M, Psaty BM, Newman AB: Risk factors for cardiovascular disease across the spectrum of older age: the Cardiovascular Health Study. *Atherosclerosis*, 2014; 237: 336-342
18. Takumi Hirata, Yasumichi Arai, Michiyo Takayama. Carotid Plaque Score and Risk of Cardiovascular Mortality in the Oldest Old: Results from the TOOTH Study. *J Atheroscler Thromb*. 2018 Jan 1; 25(1): 55–64. doi: 10.5551/jat.37911
19. George T Pisimisis , Dimitrios Katsavelis , Taher Mandviwala . Common carotid artery peak systolic velocity ratio predicts high-grade common carotid stenosis. *J Vasc Surg*. 2015 ;62(4):951-7. doi: 10.1016/j.jvs.2015.05.009.
20. Widder B, Paulat K, Hackspacher J, Hamann H, Huttschenreiter S, Kreuzer C, et al. Morphological characterization of carotid artery stenoses by ultrasound duplex scanning. *Ultrasound Med Biol* 1990;16:349-354.
21. Lal BK, Hobson RW, Tofighi B, Kapadia I, Duplex ultrasound velocity criteria for the stented carotid artery. *Vasc Surg*. 2008;47(1):63-73. doi: 10.1016/j.jvs.2007.09.038.
22. Lianlian Zhang, Xia li, Qi Lyu, Guofu Shi. Imaging diagnosis and research progress of carotid plaque vulnerability. *Journals of Clinical Ultrasound*. Volume 50, Issue 7. September 2022. 905-912.
23. Jim Baun. Contrast-Enhanced Ultrasound: Identification of Neovascularization Permits Characterization of Vulnerable Carotid Plaques. *Journal of Diagnostic Medical Sonography* 2020, Vol. 36(5) 471–477 doi:10.1177/8756479320929017
24. Lee RT, Grodzinsky AJ, Frank EH, Kamm RD, Schoen FJ. Structure-dependent dynamic mechanical behavior of fibrous caps from human atherosclerotic plaques. *Circulation*. 1991;83(5):1764–1770. doi: 10.1161/01.CIR.83.5.1764
25. Matsuo Y, Takumi T, Mathew V, et al. Plaque characteristics and arterial remodeling in coronary and peripheral arterial systems. *Atherosclerosis*. 2012;223(2):365–371. doi:10.1016/j.atherosclerosis.2012.05.023
26. Richardson PD, Davies MJ, Born GV. Influence of plaque configuration and stress distribution on fissuring of coronary atherosclerotic plaques. *Lancet*. 1989;2(8669):941–944. doi:10.1016/S0140-6736(89)90953-7
27. Gary G. Ferguson, Michael Eliasziw, Hugh W. K. Barr. The North American Symptomatic Carotid Endarterectomy Trial. *Stroke* Volume 30, Issue 9, September 1999; Pages 1751-1758. doi.org/10.1161/01.STR.30.9.1751
28. C P Warlow. Symptomatic patients: the European Carotid Surgery Trial (ECST). *J Mal Vasc*. 1993;18(3):198-201
29. Reese A, Wain MD, Ross T, Lyon MD, Frank J, Veith MD. Accuracy of duplex ultrasound in evaluating carotid artery anatomy before endarterectomy. *Journal of Vascular Surgery*. Volume 27, Issue 2, February 1998, Pages 235-244
30. WE Faught, MA Mattos, PS van Bemmelen, Color-flow duplex scanning of carotid arteries: new velocity criteria based on receiver operator characteristics analysis for threshold stenoses used in the asymptomatic carotid trials. *J Vasc Surg*, 19 (1994), pp. 818-828
31. GL Moneta, JM Edwards, RW Chitwood, Correlation of North American Symptomatic Carotid Endarterectomy Trial (NASCET) angiographic definition of 70-99% ICA stenosis with duplex scanning. *J Vasc Surg*, 17 (1993), pp. 152-159
32. MR Patel, KM Kuntz, RA Klufas, Preoperative assessment of the carotid bifurcation. Can magnetic resonance angiography and duplex ultrasonography replace contrast arteriography? *Stroke*, 26 (1995), pp. 1753-1758
33. Jesus M Matos , Neal R Barshes , Sally McCoy . Validating common carotid stenosis by duplex ultrasound with carotid angiogram or computed tomography scan. *J Vasc Surg*. 2014 Feb;59(2):435-9. doi: 10.1016/j.jvs.2013.08.030.
34. Anouk D. Rozeman, Hajo Hund, Michel Westein. Duplex ultrasonography for the detection of vertebral artery stenosis. *Brain Behav*. 2017 Aug; 7(8): e00750. doi: 10.1002/brb3.750