

Bölüm 11

BESLENMENİN ENDOTEL DİSFONKSİYONU ÜZERİNE ETKİSİ

Arda Aybars PALA¹

GİRİŞ

Endotel, kardiyovasküler sistemde yer alan, tek katlı yassı epitel hücrelerinden oluşan, damarların iç yüzeyinde kan ve damar düz kasları arasında bariyer oluşturan vücudun en büyük organıdır. Vasküler geçirgenliği, vasküler tonusu, inflamatuvar yanıtı, koagülasyonü ve fibrinolizi düzenler.

Endotel disfonksiyonu, endotel tarafından sentezlenen ve vasküler tonusu kontrol eden vazodilatatör ve vazokonstriktör maddelerin dengesinin bozulması sonucu vasküler homeostazın bozulmasıdır. Bu denge bozulmasında özellikle vazodilatatör madde olan nitrik oksit (NO) önemli yeri vardır. Endotel disfonksiyonu sonucu vazokonstriksiyon, prooksidatif değişiklikler, vasküler inflamasyon, ateroskleroz ve tromboza yatkınlık gelişir (1,2). Birçok kronik hastalığın ilerleyişinde baş etmen endotel disfonksiyonudur.

Endotel disfonksiyonu ile ilişkili birçok risk faktörü tanımlanmıştır. Bu risk faktörlerinin birçoğunun eliminasyonu, endotel yapı ve fonksiyonlarının sağlıklı devamı için düzenli ve dengeli beslenme çok önemlidir.

ENDOTEL YAPISI VE FONKSİYONLARI

Endotel, mezoderm kaynaklı tek katlı yassı epitel hücrelerden oluşur. Erişkin bir insanda ağırlığın yaklaşık 1 kg'ını oluşturur, $1-6 \times 10^{13}$ hücreden oluşur ve 1-7 m² lik bir yüzey oluşturur (3). Tunica intimanın lümen yüzeyinde tek sıra olarak dizilmiş olan endotel hücreleri altlarındaki kendi sentezledikleri bazal laminaya tutunurlar. Membranlarında glikozaminoglikanlar, glikoproteinler ile sitoplazmalarında çok sayıda reseptör proteinler vardır ve bunlarla hücrel ve hormonal iletişimi sağlarlar (4).

¹ Kalp ve Damar Cerrahisi Uzmanı, Adıyaman Eğitim ve Araştırma Hastanesi, ardaaybars@hotmail.com

AGE içeriği düşüktür. Bu besinlerin hazırlanma yöntemleri ve dengeli tüketilmesi diyetel AGE alımını azaltır. Hazırlanma aşamasında besinleri yüksek sıcaklıklar yerine düşük sıcaklıklarda pişirmek, kızartma veya ızgara yerine haşlama veya buharda pişirme yöntemlerini tercih etmek, sirke ya da limon suyu gibi asitli besinleri besinlere ilave etmek AGE alımını azaltması bakımından önemlidir. Ayrıca besinleri taze olarak tüketmek ve yeşil çay gibi antioksidan bitkilerin tüketimi de önemlidir (45). Genel olarak yağlı kırmızı et, yağ ve işlenmiş besin içeriği az; yağsız et, sebze, meyve, tahıl, kurubaklagil ve balık içeriği yüksek bir diyetle beslenmek AGE alımını azaltarak endotel üzerindeki olumsuz etkilerini azaltır.

Sonuç olarak; endotel disfonksiyonu birçok kronik hastalığın patogeneğinde suçlanmaktadır. Endotel yapı ve fonksiyonlarının devamı için beslenme özelliklerinin etkinliği günümüzde kanıtlanmıştır. Diyetteki karbonhidrat, yağ ve proteinler gibi makro besin öğelerinin miktarları ile sodyum, potasyum, kalsiyum, magnezyum ve özellikle antioksidan özellikli vitaminler gibi mikro besin öğelerinin miktarları ve dengeli tüketilmeleri çok önemlidir. Ayrıca bu besin öğelerinin hazırlanma süreçleri, pişirilme özellikleri ve taze besin tüketimi de endotel sağlığı için çok önemlidir.

KAYNAKLAR

1. Landmesser U, Drexler H. The clinical significance of endothelial dysfunction. *Curr Opin Cardiol* 2005;20(6):547-51.
2. Grover-Paez E, Zavalza-Gomez AB. Endothelial dysfunction and cardiovascular risk factors. *Diabetes Res Clin Pract* 2009;84(1):1-10.
3. Augustin HG, Kozian DH, Johnson RC. Differentiation of endothelial cells: analysis of the constitutive and activated endothelial cell phenotypes. *Bioessays* 1994;16(12):901-6.
4. Davies PF. Hemodynamic shear stress and the endothelium in cardiovascular pathophysiology. *Nat Clin Pract Cardiovasc Med* 2009;6(1):16-26.
5. Bombeli T, Mueller M, Haerberli A. Anticoagulant properties of the vascular endothelium. *Thromb Haemost.* 1997 Mar;77(3):408-23.
6. Cines DB, Pollak ES, Buck CA, et al. Endothelial cells in physiology and in the pathophysiology of vascular disorders. *Blood* 1998;91(10):3527-61.
7. Katusic ZS. Superoxide anion and endothelial regulation of arterial tone. *Free Radic Biol Med.* 1996;20:443-448.
8. Siflinger-Birboim A. Regulation of endothelial permeability by second messengers. *New Horiz.* 1996 Feb;4(1):87-98.
9. Wu KK, Thiagarajan P. Role of endothelium in thrombosis and hemostasis. *Annu Rev Med.* 1996;47:315-31.
10. Lijnen HR, Collen D. Endothelium in hemostasis and thrombosis. *Prog Cardiovasc Dis.* 1997;39:343-350.
11. Carmeliet P. Angiogenesis in health and disease. *Nat Med* 2003;9(6):653-60.
12. Yang X, Chang Y, Wei W. Endothelial Dysfunction and Inflammation: Immunity in Rheumatoid Arthritis. *Mediators Inflamm.* 2016;2016:6813016.
13. Förstermann U, Xia N, Li H. Roles of Vascular Oxidative Stress and Nitric Oxide in the Pathogenesis of Atherosclerosis. *Circ Res.* 2017 Feb 17;120(4):713-735.
14. Tousoulis D, Kampoli AM, Tentolouris C, et al. The role of nitric oxide on endothelial function.

- Curr Vasc Pharmacol. 2012 Jan;10(1):4-18.
15. Higashi Y, Noma K, Yoshizumi M, et al. Endothelial function and oxidative stress in cardiovascular diseases. *Circ J* 2009;73(3):411-8.
 16. Elhadd TA, Khan F, Kirk G, et al. Influence of puberty on endothelial dysfunction and oxidative stress in young patients with type 1 diabetes. *Diabetes Care* 1998;21(11):1990-6.
 17. Ren X, Ren L, Wei Q, et al. Advanced glycation end-products decreases expression of endothelial nitric oxide synthase through oxidative stress in human coronary artery endothelial cells. *Cardiovasc Diabetol*. 2017 Apr 20;16(1):52.
 18. John S, Schmieder RE. Impaired endothelial function in arterial hypertension and hypercholesterolemia: potential mechanisms and differences. *J Hypertens* 2000;18(4):363-74.
 19. Gilligan DM, Guetta V, Panza JA, et al. Selective loss of microvascular endothelial function in human hypercholesterolemia. *Circulation* 1994;90(1):35-41.
 20. Orsó E, Schmitz G. Lipoprotein(a) and its role in inflammation, atherosclerosis and malignancies. *Clin Res Cardiol Suppl*. 2017 Mar;12(Suppl 1):31-37.
 21. Stein R, Ferrari F, Scolarì F. Genetics, Dyslipidemia, and Cardiovascular Disease: New Insights. *Curr Cardiol Rep*. 2019 Jun 21;21(8):68.
 22. Erdoğan F, Koca C, Selçoki Y, et al. Evaluation of the association between endothelial dysfunction and atherosclerosis risk by means of oxidative stress in metabolic syndrome. *Turkiye Klinikleri J Cardiovasc Sci* 2009;21(1):38-45.
 23. Zeiher AM, Schachinger V, Minners J. Long term cigarette smoking impairs endothelium dependent coronary arterial vasodilator function. *Circulation* 1995;92:1094-100.
 24. Argacha JF, Adamopoulos D, Gujic M, et al. Acute effects of passive smoking on peripheral vascular function. *Hypertension* 2008;51(6):1506-11.
 25. Brandes RP, Fleming I, Busse R. Endothelial aging. *Cardiovasc Res* 2005;66(2):286-94.
 26. Expert Panel on Detection, Evaluation and Treatment High Blood Cholesterol in Adults. Executive summary of the third report of the National Cholesterol Education Program (NCEP). Expert panel on Detection. Evaluation and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III). *JAMA* 2001;285:2486.
 27. Schwingshackl L, Hoffmann G. Mediterranean dietary pattern, inflammation and endothelial function: a systematic review and meta-analysis of intervention trials. *Nutr Metab Cardiovasc Dis*. 2014;24:929-939.
 28. Most MM. Estimated phytochemical content of the dietary approaches to stop hypertension (DASH) diet is higher than in the Control Study Diet. *J Am Diet Assoc* 2004;104:1725-7.
 29. Blumenthal JA, Babyak MA, Hinderliter A, et al. Effects of the DASH diet alone and in combination with exercise and weight loss on blood pressure and cardiovascular biomarkers in men and women with high blood pressure: the ENCORE study. *Arch Intern Med*. 2010;170:126-135.
 30. Lin CL, Fang TC, Gueng MK. Vascular dilatory functions of ovo-lactovegetarians compared with omnivores. *Atherosclerosis*. 2001;158:247-251.
 31. Lesniewski LA, Zigler ML, Durrant JR, et al. Aging compounds western diet-associated large artery endothelial dysfunction in mice: prevention by voluntary aerobic exercise. *Exp Gerontol*. 2013;48:1218-1225.
 32. Oh K, Hu FB, Cho E, et al. Carbohydrate intake, glycemic index, glycemic load, and dietary fiber in relation to risk of stroke in women. *Am J Epidemiol* 2005;161:161-9.
 33. Türkmen ÖB, Karadağ B. Yaşlılarda Kardiyovasküler Hastalıklarda Beslenme İlkeleri. *Turkiye Klinikleri J Geriatr-Special Topics* 2016;2:62-71.
 34. Lagiou P, Sandin S, Lof M, et al. Low carbohydrate-high protein diet and incidence of cardiovascular diseases in Swedish women: prospective cohort study. *BMJ*. 2012 Jun 26;344:e4026.
 35. Brehm BJ, D'Alessio DA. Benefits of high-protein weight loss diets: enough evidence for practice? *Curr Opin Endocrinol Diabetes Obes*. 2008 Oct;15(5):416-21.
 36. WHO Forum on Reducing Salt Intake in Populations (2006 : Paris, France) Reducing salt intake in populations : report of a WHO forum and technical meeting, 5-7 October 2006, Paris,

- France. (<https://apps.who.int/iris/handle/10665/43653>).
37. World Health Organization. (2016). The SHAKE technical package for salt reduction. World Health Organization. (<https://apps.who.int/iris/handle/10665/250135>).
 38. Brandes RP. Endothelial dysfunction and hypertension. *Hypertension*. 2014;64(5):924-8.
 39. Houston MC. The importance of potassium in managing hypertension. *Curr Hypertens Rep*. 2011 Aug;13(4):309-17.
 40. Choi SJ, Yeum KJ, Park SJ, et al. Dietary calcium and Framingham Risk Score in vitamin D deficient male (KNHANES 2009-2011). *Yonsei Med J* 2015;56:845-52.
 41. Omenn GS, Goodman GE, Thornquist MD et al: Effects of a combination of beta carotene and vitamin A on lung cancer and cardiovascular disease. *N Engl J Med* 1996;334:1150.
 42. Yusuf S, Dagenais G, Pogue J et al: Vitamin E supplementation and cardiovascular events in high risk patients. Heart Outcomes Prevention Evaluation Study Investigators. *N Engl J Med* 2000;342:154.
 43. Uribarri J, Woodruff S, Goodman S, et al. Advanced glycation end products in foods and a practical guide to their reduction in the diet. *J Am Diet Assoc* 2010;110:911-916.
 44. Sharma C, Kaur A, Thind SS, et al. Advanced Glycation End-products (AGEs): an emerging concern for processed food industries. *J Food Sci Technol* 2015;52:7561-7576.
 45. Poulsen MW, Hedegaard RV, Andersen JM, et al. Advanced glycation endproducts in food and their effects on health. *Food Chem Toxicol* 2013;60:10-37.