

# BÖLÜM 38

## VİTAMİNLER, İMMÜN SİSTEM VE MİKROORGANİZMALAR

Merih ŞİMŞEK<sup>1</sup>

### GİRİŞ

Bağışıklık sistemi, vücudu tehdit eden herhangi bir mikroorganizmaya karşı koruyan bir mekanizmadır. Bağışıklık sistemi deyince akla özel olarak dizayn edilmiş organlar, dokular ve hücreler gelmelidir. Dalak, peyer plakları, timus, lenf nodları, lenf damarları, kemik iliği, kan hücreleri ve daha birçok yapı immün sistemi oluşturmaktadır. Özellikle kemik iliğinde yapılan beyaz kan hücreleri lenf damarları yolu ile kan dolaşımına katılmaktadır. Kan dolaşımına katılan en önemli kan hücreleri; bazofiller, monositler, plazma hücreleri, eozinofiller ve nötrofillerdir. İnsanlar arasındaki immün sistem farklılıklarını, sigara kullanımı, alkol tüketimi, yaş, cinsiyet, spor, stres, obezite ve beslenme gibi faktörler belirlemektedir. Bağışıklık sisteminin doğru düzenlenmesi dolayısı ile enfeksiyon hastalıklarının önlenmesi, beslenmenin optimizasyonu ile mümkündür. Böylece, bağışıklık sistemi ile beslenme arasında büyük bir ilişki olduğu söylenebilmektedir. Vücudu oluşturan hücre ve dokuların, dışarıdan gelen patojen mikroorganizmalara ya da vücutta hali hazırda bulunan

fırsatçı mikroorganizmalara karşı savunma sistemini harekete geçirebilmesi için, makro ve mikro düzeydeki besin maddelerine ihtiyaç duyulur. Bu besinlerden mikro olarak sınıflandırabileceğimiz grup, vitamin ve minerallerdir. Vitamin ve mineraller bağışıklık sisteminin çalışma mekanizmasında ve fonksiyonlarını sürdürmesinde önemli bir role sahiptir. Etkin bir immün cevap oluşabilmesi için vitamin ve mineral içeren besin maddelerinin uygun miktarlarda vücuda girmesi gereklidir. Vücuda giren toksinlere karşı sağlıklı bir immün cevap sonucu serbest radikaller ve reaktif oksijen türleri (ROS) gibi yan ürünler ortaya çıkmaktadır. ROS, bağışıklık sisteminin inhibasyonuna neden olabilir. Vitaminler, bu zararlı maddelere karşı metabolizmayı koruyan antioksidan maddeler olarak görev yapmaktadırlar. Tek bir vitamin bile, vücudun savunma sisteminin fonksiyonel olarak devamı için gereklidir. Bu vitaminler yağda (A,D,E,K) ve suda (C Vitamini, folik asit, B6, B12, riboflavin) çözünen vitaminlerdir. Eksik olan besin maddesinin veya maddelerinin, özellikle antioksidan maddeler olarak görev yapan vitaminlerin besleme düzenine ilave edilmesi ile immün sistem

<sup>1</sup> Doç. Dr., Afyonkarahisar Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Tıbbi Mikrobiyoloji AD., smerih16@gmail.com

aktivitesinin, nötrofillere ait fagositozun ve lenfosit proliferasyonunun oldukça arttığı bildirilmiştir. Ayrıca T hücre aracılı immünitede antikor üretimini de artırdığı belirlenmiştir (56,57,58,59,60,61).

## SONUÇ

Vücudun doğal savunma mekanizması olan bağışıklık sisteminin herhangi bir nedenle zarar görmesi durumunda mutlaka dışarıdan bir besin takviyesine ihtiyaç duyulmaktadır. Sağlıklı çalışan bağışıklık sistemi, bir bireyin birçok hastalığa yakalanmasına engel olmaktadır. Aynı zamanda hastalık ile birlikte ortaya çıkan semptomlar daha hafif görülmekte ve iyileşme süresinin kılmasını sağlamaktadır. Özellikle enfeksiyon hastalıkları ve bağışıklık sistemi arasındaki bu dengenin devamı için beslenme çok büyük bir role sahiptir. İnsanların günlük hayatını idame ettirmek için tükettikleri besinler içinde bol miktarda vitamin bulunmaktadır. Vitaminler, yeterli ve dengeli tüketilmesi gerekmektedir. Özellikle bağışıklık sisteminde etkin rol oynayan A, B, C, D, E vitaminleri açısından zengin besinlerin tüketimi oldukça önemlidir. Bu besinler bağışıklık sisteminde bulunan IL ve TNF gibi faktörlerin üretimini azaltabileceği gibi oksidatif stresin neden olduğu hücresel tahribata karşı da koruma sağlayacaktır. Enfeksiyon sırasında patojen mikroorganizmalara karşı oluşan bağışık yanıtta artan ROS düzeyi antioksidan seviyesini düşürebilmektedir. Vitaminlerin bağışıklık sistemine bu etkilerin dışında da nice katkıları bulunmaktadır.

Vitaminler, bağışıklık sistemi ve birçok mikroorganizmanın neden olduğu enfeksiyon hastalıkları arasındaki ilişkiyi daha geniş kapsamda irdeleyebilmek için bu konuda yapılacak yeni araştırmalara ve literatüre yapılacak yeni katkılara ihtiyaç duyulmaktadır. Bütün bunlar ile birlikte, konunun uzmanları insanların immün sistemini geliştirecek yeni beslenme stratejileri geliştirmeleri gerekmektedir.

## KAYNAKLAR

1. Alpert PT. The Role of Vitamins and Minerals on the Immune System. *Home Health Care Management & Practice*. 2017; 29(3): 199-202.
2. Calder PC, Carr AC, Gombart AF, et al. Optimal Nutritional Status for a Well-Functioning Immune System Is an Important Factor to Protect against Viral Infections. *Nutrients*. 2020; 12(4):1181.
3. Calder PC, Kew S. The immune system: a target for functional foods? *Br J Nutr*. 2002; 2: 165-177.
4. Linus Pauling Institute Oregon State University, Nutrition and The Immune System. 2020. [Accessed date: 02.07.2022]; Available: <https://lpi.oregonstate.edu/sites/lpi.oregonstate.edu/files/lpi-immunity-infographic.pdf>
5. Wu D, Lewis ED, Pae M, et al. Nutritional Modulation of Immune Function: Analysis of Evidence, Mechanisms, and Clinical Relevance. *Frontiers in Immunology*. 2019; 9: 3160.
6. Greenberg S. History of immunology. In: Paul WE, ed. *Fundamental Immunology*. 7th ed. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins. 2013; 22-46.
7. Koçak T, Şanlıer N. Mikrobesein Öğeleri ve Mikrobiyota Etkileşimi. *GÜSBD*. 2017; 6(4): 290-302.
8. Kumar H, Kawai T, Akira S. Pathogen recognition by the innate immune system. *Int Rev Immunol*. 2011;30:16-34.
9. Male D, Brostoff J, Roth DB, et al. *İmmunoloji*. Ed: Turgut İmir, 7. Baskı, Palme yayıncılık, Ankara. 2008.
10. Abbas AK, Lichtman AH, Pillai S. *Temel İmmunoloji*, çeviri: yıldız Camcıoğlu, Günnur deniz. İmmün sistemin işlevleri ve bozuklukları, Doğal bağışıklık, Enfeksiyonlara Karşı Erken Savunma Sistemi. 4. baskı, güneş tıp kitapevi, Ankara. 2015; 23-50.
11. Janeway CA, Travers P, Walport M, et al. *The Immune System in Health and Disease*. 5th edition. New York: Garland Science; 2001.
12. Çetin, F. Bağışıklık Sistemi Desteklerinin Besin-İlaç Etkileşimi. *İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*. 2020; 2(1): 14-19.
13. Türkiye Bilimler Akademisi (TÜBA). Bağışıklık, beslenme ve yaşam tarzı raporu. 2020; 1-68.
14. Ergün C. Antioksidan Vitaminler ve Bağışıklık Sistemi. *Türkiye Klinikleri Beslenme ve Diyetetik Dergisi*. 2001; 2(2): 56-61.
15. Veldhoen, M. and C. Ferreira, Influence of nutrient-derived metabolites on lymphocyte immunity. *Nat Med*. 2015; 21(7): 709-718.
16. Ayaz A. Vitaminlerin Bağışıklık Sistemi Üzerine Etkileri. A,E,C ve B Grubu Vitaminlerinin Bağışıklık Sistemi Üzerine Etkileri. Bağışıklık, Beslenme ve Yaşam Tarzı Raporu, Türkiye Bilimler Akademisi Yayınları. ed. Kazım Şahin. TÜBA Raporları No: 42, Ankara. 2020.
17. Huang Z, Liu Y, Qi G, et al. Role of Vitamin A in the Immune System. *Journal of Clinical Medicine*. 2018; 7: 1-16.
18. Eberl G. A is for immunity. *Nature*. 2014; 508: 47-48.
19. Semba RD. Vitamin A as "anti-infective" therapy. *J Nutr*. 1999; 129(4): 783-791.

20. Hall JA, et al., The role of retinoic acid in tolerance and immunity. *Immunity*. 2011; 35(1): 13-22.
21. Van de Pavert SA, Olivier BJ, Goverse G, et al. Chemokine CXCL13 is essential for lymph node initiation and is induced by retinoic acid and neuronal stimulation. *Nat Immunol*. 2009; 10(11): 1193-1199.
22. Ayaz A. A Vitamini ve A Vitamini Aktivitesi Taşıyan Moleküllerin İmmün Sistem ve Enfeksiyonlarla Olan Etkileşimi. *Türkiye Klinikleri Beslenme ve Diyetetik Dergisi*. 2016; 2(2): 62-66.
23. Harbige LS. Nutrition and immunity with emphasis on infection and autoimmune disease. *Nutr Health*. 1996; 10(4): 285-312.
24. Gombart AF, Pierre A, Maggini S, et al. A Review of Micronutrients and the Immune System—Working in Harmony to Reduce the Risk of Infection. *Nutrients*. 2020; 12(1): 236.
25. Karacabey K, Ozdemir N. The Effect of Nutritional Elements on the Immune System. *J Obes Wt Loss Ther*. 2012; 2(9): 152.
26. Greiner T. Vitamins and minerals for women: recent programs and intervention trials. *Nutr Res Pract*. 2011; 5(1): 3-10.
27. Maggini S, Pierre A, Calder CC. Immune Function and Micronutrient Requirements Change over the Life Course. *Nutrients*. 2018; 10(10):1531.
28. Chandra RK, Sudhakaran L. Regulation of immune responses by vitamin B6. *Ann N Y Acad Sci*. 1990; 585: 404-423.
29. Rall LC, Meydani SN. Vitamin B6 and immune competence. *Nutr Rev*. 1993; 51(8): 217-225.
30. Mikkelsen K, Stojanovska L, Prakash M, et al. The effects of vitamin B on the immune/cytokine network and their involvement in depression. *Maturitas*. 2017; 96: 58-71.
31. Tamura J, Kubota K, Murakami H, et al. Immunomodulation by vitamin B12: augmentation of CD8+ T lymphocytes and natural killer (NK) cell activity in vitamin B12-deficient patients by methyl-B12 treatment. *Clin Exp Immunol*. 1999; 116(1): 28-32.
32. Mikkelsen K, Apostolopoulos V. B Vitamins and Ageing, in *Biochemistry and Cell Biology of Ageing: Part I Biomedical Science*, J.R. Harris and V.I. Korolchuk, Editors. Springer Singapore: Singapore. 2018; 451-470.
33. Meydani SN, Ribaya-Mercado JD, Russell RM, et al., Vitamin B – 6 deficiency impairs interleukin 2 production and lymphocyte proliferation in elderly adults. *The American Journal of Clinical Nutrition*. 1991; 53(5): 1275-1280.
34. Shakoor H, Feehan J, Mikkelsen K, et al. Be well: A potential role for vitamin B in COVID-19. *Maturitas*. 2021; 144:108-111.
35. Ragan I, Hartson L, Pidcoke H, et al. Pathogen reduction of SARS-CoV-2 virus in plasma and whole blood using riboflavin and UV light. *PLoS one*. 2020; 15(5): e0233947-e0233947.
36. Erkurt MA, Aydoğdu İ, Dikilitaş M, et al. Effects of cyanocobalamin on immunity in patients with pernicious anemia. *Med Princ Pract*. 2008; 17(2): 131-135.
37. Mikkelsen K, Apostolopoulos V. Vitamin B1, B2, B3, B5, and B6 and the Immune System, in *Nutrition and Immunity*. Mahmoudi M. Editor. Springer, Cham. 2019; 115-125.
38. Zhang M, Jatava DF. Vitamin C supplementation in the critically ill: A systematic review and meta-analysis. *SAGE Open Medicine*. 2018; 6: 1-12.
39. Gholizadeh M, Saeedy SAG, Abdi A, et al. Vitamin C reduces interleukin-6 plasma concentration: a systematic review and metaanalysis
40. of randomized clinical trials. *Clinical Nutrition Open Science*. Available
41. online 02. 07. 2022. <https://doi.org/10.1016/j.nutos.2021.09.003>
42. Bruno RS, Leonard SW, Atkinson J, et al. Faster plasma vitamin E disappearance in smokers is normalized by vitamin C supplementation.
43. *Free Radic Biol Med*. 2006; 40(4): 689-697.
44. Carr AC, Maggini S. Vitamin C and Immune Function. *Nutrients*. 2017; 9(11): 1211.
45. Hemilä H. Vitamin C and Infections. *Nutrients*. 2017; 9(4): 339.
46. O'Brien MA, Jackson MW. Vitamin D and the immune system: Beyond rickets. *The Veterinary Journal*. 2012; 194: 27-33.
47. Shirvania SS, Nouric M, Sakhiniad E, et al. The molecular and clinical evidence of vitamin D signaling as a modulator of the immune system: Role in Behçet's disease. *Immunology Letters*. 2019; 210: 10-19.
48. Christakos S, Li S, De La Cruz J, et al. New developments in our understanding of vitamin metabolism, action and treatment. *Metab Clin Exp*. 2019; 98: 112–20.
49. Bivona G, Agnello L, Ciaccio M. Communication: Vitamin D and Immunomodulation: Is it time to change the reference values? *Ann Clin Lab Sci*. 2017; 47(4): 508-510.
50. Bivona G, Agnello L, Bellia C, et al. Non-Skeletal Activities of Vitamin D: From Physiology to Brain Pathology. *Medicina*. 2019; 55: 341.
51. Lang PO, Aspinall R. Vitamin D status and the host resistance to infections: What it is currently understood. *Clin Thera*. 2017; 39: 930-945.
52. Daniel S, Daniel N, Bengt-Olof N. Vitamin D3 modulates the innate immune response through regulation of the hCAP-18/LL-37 gene expression and cytokine production. *Inflamm Res*. 2016; 65(1): 25-32.
53. Taylor CL, Sempos CT, Davis CD, et al. Vitamin d. Moving forward to address emerging science. *Nutrients* 2017; 9: 1308.
54. Baeke F, Takiishi T, Korf H, et al. Vitamin D: modulator of the immune system. *Curr Opin Pharmacol*. 2010; 10: 482-96.
55. Hanel A, Carlberg C. Vitamin D and evolution: Pharmacologic implications. *Biochem Pharmacol*. 2019. doi:org/10.1016/j.bcp. 2019.07.024
56. Sassi F, Tamone C, D'Amelio P. Vitamin D: Nutrient, hormone, and immunomodulator. *Nutrients*. 2018; 10: 1656.

57. Schwalfenberg GK. A review of the critical role of vitamin D in the functioning of the immune system and the clinical implications of vitamin D deficiency. *Mol Nutr Food Res*. 2011; 55: 96–108.
58. Koivisto O, Hanel A, Carlberg C. Key Vitamin D target genes with functions in the immune system. *Nutrients*. 2020; 12: 1140.
59. Güngör EÖ, Yıldız N, Çetin SÖ. İmmun Sistemi Destekleyen Bazı Mikronutrientler: COVID-19'a Yönelik Bir Derleme. *Yüksek İhtisas Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*. 2020; 1: 53-56.
60. Loft S, Cooke MS, Rozalski R, et al. Antioxidant vitamins and cancer risk: is oxidative damage to DNA a relevant biomarker? *European Journal of Nutrition*. 2008; 47(2): 19-28.
61. De la Fuente M, Hernanz A, Guayerbas N, et al. Vitamin E ingestion improves several immune functions in elderly men and women. *Free Radical Research*. 2008; 42(3): 272-280.
62. Meydani SN, Meydani M, Blumberg JB, et al. Vitamin E Supplementation and In Vivo Immune Response in Healthy Elderly Subjects: A Randomized Controlled Trial. *JAMA*. 1997; 277(17): 1380-1386.
63. Pekmezci D. Vitamin E and immunity. *Vitam Horm*. 2011; 86: 179-215.
64. Azzi A. Many tocopherols, one vitamin E. *Molecular Aspects of Medicine*. 2018; 61: 92-103.