
İMMÜNOBİYOLOJİ

Prof. Dr. Ömer BOZDOĞAN



© Copyright 2024

Bu kitabın, basım, yayın ve satış hakları Akademisyen Kitabevi AŞ'ne aittir. Anılan kuruluşun izni alınmadan kitabın tümü ya da bölümleri mekanik, elektronik, fotokopi, manyetik kağıt ve/veya başka yöntemlerle çoğaltılamaz, basılamaz, dağıtılamaz. Tablo, şekil ve grafikler izin alınmadan, ticari amaçlı kullanılamaz. Bu kitap T.C. Kültür Bakanlığı bandrolü ile satılmaktadır.

ISBN	Sayfa ve Kapak Tasarımı
978-625-375-018-3	Akademisyen Dizgi Ünitesi
Kitap Adı	Yayıncı Sertifika No
İmmünobiyoloji	47518
Yazar	Baskı ve Cilt
Ömer BOZDOĞAN	Vadi Matbaacılık
ORCID iD: 0000-0001-5073-0691	
Yayın Koordinatörü	Bisac Code
Yasin DİLMEN	SCI000000
	DOI
	10.37609/akya.3250

Kütüphane Kimlik Kartı
Bozdoğan, Ömer.
İmmünobiyoloji / Ömer Bozdoğan.
Ankara : Akademisyen Yayınevi Kitabevi, 2024.
147 s. : şekil. ; 160x235 mm.
Kaynakça var.
ISBN 9786253750183

GENEL DAĞITIM
Akademisyen Kitabevi AŞ

Halk Sokak 5 / A
Yenişehir / Ankara
Tel: 0312 431 16 33
siparis@akademisyen.com

www.akademisyen.com

ÖNSÖZ

Bu kitap 2001 yılından başlayarak verdiğim immünoloji dersi notlarından derlenerek yazılmıştır. Kitapta immün sistemin biyolojisi genel ve özel savunma sistemlerinden başlayarak incelenmiştir. İmün sistem özel bir savunma sistemidir ve basit çok hücrelilerden insana kadar bu savunma sisteminin varlığı ortaya konmuştur. En gelişmiş hali insanlarda olanıdır. Bu nedenle immün sistem insan esas alınarak ele alınmıştır. İmmün sistemin esas elemanı lenfositlerdir. Bu nedenle lenfositlerin oluşumu, aktivasyonu, bu aktivasyonda rola alan diğer hücresel elamanlar özet bir şekilde anlatılmıştır. Lenfositler tüm memeli türlerinde bulunmaktadır ve bağışıklık fonksiyonu ile ilgilidirler. Yetmezliklerinde uzun süren ya da sık enfeksiyonlar oluşabilmektedir. Bu kitabın son kısımlarında immün yetmezliğin nedenleri ve sonuçları anlatılmıştır. Alerji konusu ve türleri ele alınmıştır. İmmünoloji aktif olarak halen çalışılan bir bilim alanıdır. Bilinmeyenleri bilinenlere göre daha fazladır. Özellikle yabancı mikrobiyal ya da doğal proteinlerle öncesinde hiç karşılaşılmasına rağmen, doğuştan bağışık immün hücrelerin bulunması tam olarak açıklanamamıştır. Kitap, immünoloji temel konularını ele alan giriş kitabı olarak değerlendirilebilir. İmmünobiyoloji ile ilgili tüm temel konular anlatılmaya çalışılmıştır. Kitabın son kısımlarında klinik immünoloji ile ilgili anlatılan her konu ile ilgili bir şekil verilmiştir. Şekillerin büyük bir kısmı diğer immünoloji ile ilgili kaynak resimlerden esinlenerek çizilmiştir, immünoloji eğitimi alan tüm öğrencilere yararlı olmasını dilerim.

Eylül, 2024

Prof. Dr. Ömer BOZDOĞAN

İÇİNDEKİLER

GİRİŞ.....	1
Birincil savunma sistemi doğal bağışıklık (Innate Immunity).....	2
Doğal bağışıklığın elemanları	4
Deri	4
Salgılar	4
Normal Flora bakterileri	6
Makrofajlar.....	7
Doğal Savunma Sistemini Etkileyen Faktörler	8
Immün sistemin organları.....	9
Kemik İliği.....	10
Timus bezi.....	13
Lenf Dügümü.....	16
Lenf düğümünde T hücreleri	19
Lenf Dügümünde B Hücreleri	20
Mukozal lenfoit doku.....	21
Dalak.....	22
Bağışıklık Sisteminin Hücresel Elemanları.....	24
B hücreleri.....	28
T Hücreleri.....	29
Doğal Katil Hücreler (NK hücreleri).....	30
Bağışıklık Sistemini Düzenleyen Kimyasallar (Sitokinler)	31
Sitokinlerin genel özellikleri.....	32
Sitokin reseptorları	34
Kemokinler	34
Lökosit göçünü durduran faktör (Migration inhibitory factor, MIF)	35
Tümör nekroze eden faktör (Tumor necrosing factor, TNF)	36
İnterlökin-1.....	38
İnterlökin 2	39
İnterlökin-3.....	39

İÇİNDEKİLER

Interlökin-4.....	39
Interlökin-5.....	39
Koloni uyarıcı faktörler.....	40
Interferonlar	41
Antijenler.....	42
Antijenin immünojitesine etki eden faktörler	44
T Hücresi bağımsız antijenler	45
T Hücresi bağımlı antijenler.....	46
Antijen bağlanma bölgeleri	46
Doku Uyum Antijenleri (MHC).....	48
MHC-I.....	50
MHC-II.....	52
MHC-III	52
Antikorlar	52
İmmünglobulin G.....	57
İmmünglobulin A.....	59
İmmünoglobulin M.....	60
İmmünglobulin E	62
İmmünglobülin D.....	62
Antikor Bağlayan Fc Reseptorları.....	63
Antikor çeşitliliği ve Antikor genleri.....	65
Hafif zincir protein üretimi ve genleri	67
Ağır zincir proteinleri ve genleri	68
Antikorum antijene bağlanması ve bunu etkileyen faktörler	69
Antikorların özgüllüğü	71
Antikorların kaynağı	73
Pirimer İmmün Cevap.....	74
Sekonder İmmün Cevap.....	75
Poliklonal antikorlar	75
Monoklonal antikorlar.....	76
Hibridoma tekniği	76
Enflamasyon.....	78

İÇİNDEKİLER

Akut ve kronik enflamasyon	80
Enflamasyonda fagositozun rolü	81
Enflamasyonun kanser oluşumundaki rolü	84
B Hücre Biyolojisi	85
Hematopoyetik kök hücrenin lenfoid kök hücreye farklılaşması	87
B hücrelerinin Aktivasyonu.....	88
B lenfositlerin antijenle uyarılması.....	90
T Hücre Biyolojisi	91
Timus bezinde T hücrelerinin gelişimi.....	92
T hücre aktivasyonu.....	94
İmmün tolerans	96
Komplement Sistemi	97
Komplement proteinin aktivasyonu.....	98
MAC oluşumu.....	99
Komplement reseptorları.....	100
Komplement sistem aktivasyonunun kontrolü.....	100
Komplement fonksiyonu	101
İmmün sistem anormallikleri	102
Alerji.....	102
Tip-I Alerji	103
Tip-II alerji.....	106
Tip III Alerji.....	108
Tip IV Alerji.....	109
Otoimmün Anormallikler.....	111
İmmün Yetmezlik (Immunodefficiency)	115
Doğuştan (Konjenital) İmmün yetmezlik	115
Sekonder İmmün yetmezlik.....	117
Transplantasyon.....	118
Doku reddi.....	118
T hücreleri aracılığı ile doku reddi.....	119
Antikorlar aracılığı ile doku reddi	120
Doku reddinin safhaları.....	120

İÇİNDEKİLER

Doku uygunluk Testi.....	121
Doku reddinin önlenmesi	121
Kanser ve İmmün sistem	122
Kanser hücrelerinin oluşumu.....	123
Tümör antijenleri.....	124
Kanser Hücrelerine Karşı İmmün Cevap	125
Kansere karşı immünoterapi	127
Aşı (Vaccines)	128
Canlı Aşı.....	131
Inaktif aşı	131
Mikroorganizma parçacığından oluşturulan aşılardan.....	131
Rekombinant vektör gen aşılardan	132
DNA ve RNA aşılardan	133
KAYNAKLAR.....	135

KAYNAKLAR

1. Abbas A.K., Lichtman A.H., Pillai S. Cellular and Molecular Immunology. 6. Baskı, Saunders Elsevier, Philadelphia USA, 2010.
2. Bazigou, E., Wilson, J. T., & Moore, J. E., Jr (2014). Primary and secondary lymphatic valve development: molecular, functional and mechanical insights. *Microvascular research*, 96, 38–45. <https://doi.org/10.1016/j.mvr.2014.07.008>
3. Imhof BA, Deugnier MA, Girault JM, Champion S, Damais C, Itoh T, Thiery JP. Thymotaxin: a thymic epithelial peptide chemotactic for T-cell precursors. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 1988 Oct;85(20):7699-703. doi: 10.1073/pnas.85.20.7699. Erratum in: *Proc Natl Acad Sci U S A* 1989
4. Girish K. Transplantation immunology. 2011 Current concept in immunology, Proceeding of National seminar, Conference paper, Maharani's Science College for Women, J LB Road, Mysuru, Karnataka, India.
5. Fulcher DA, Basten A. B cell life span: a review. *Immunol Cell Biol*. 1997 Oct;75(5):446-55. doi: 10.1038/icb.1997.69. PMID: 9429891.
6. Hunter MC, Teixeira A, Halin C. T Cell Trafficking through Lymphatic Vessels. *Front Immunol*. 2016 Dec 21;7:613. doi: 10.3389/fimmu.2016.00613. PMID: 28066423; PMCID: PMC5174098.
7. Koch C, Jensen SS, Oster A, Houen G. A comparison of the immunogenicity of the native and denatured forms of a protein. *APMIS*. 1996 Feb;104(2):115-25. doi: 10.1111/j.1699-0463.1996.tb00696.x. PMID: 8619913.
8. Kreins AY, Bonfanti P, Davies EG. Current and Future Therapeutic Approaches for Thymic Stromal Cell Defects. *Front Immunol*. 2021 Mar 18;12:655354. doi: 10.3389/fimmu.2021.655354. PMID: 33815417; PMCID: PMC8012524.
9. Rademakers T, Goedhart M, Hoogenboezem M, García Ponce A, van Rijssel J, Samus M, Schnor M, Butz S, Huveneers S, Vestweber D, Nolte MA, Voermans C, van Buul JD. Hematopoietic stem and progenitor cells use podosomes to transcellularly cross the bone marrow endothelium. *Haematologica*. 2020 Dec 1;105(12):2746-2756. doi: 10.3324/haematol.2018.196329. PMID: 33256374; PMCID: PMC7716366.
10. Randall TD, Mebius RE. The development and function of mucosal lymphoid tissues: a balancing act with micro-organisms. *Mucosal Immunol*. 2014 May;7(3):455-66. doi: 10.1038/mi.2014.11. Epub 2014 Feb 26. PMID: 24569801.
11. Reiske, L., Schmucker, S., Pfaffinger, B., Weiler, U., Steuber, J., & Stefanski, V. (2020). Intravenous infusion of cortisol, adrenaline, or noradrenaline alters porcine immune cell numbers and promotes innate over adaptive immune functionality. *The Journal of Immunology*, 204(12), 3205-3216.
12. Sharma D, Farrar JD. Adrenergic regulation of immune cell function and inflammation. *Semin Immunopathol*. 2020 Dec;42(6):709-717. doi: 10.1007/s00281-020-00829-6. Epub 2020 Nov 20. PMID: 33219396; PMCID: PMC7678770.
13. Westera L, Drylewicz J, den Braber I, Mugwagwa T, van der Maas I, Kwast L, Volman T, van de Weg-Schrijver EH, Bartha I, Spierenburg G, Gaiser K, Ackermans MT, Asquith B, de Boer RJ, Tesselaar K, Borghans JA. Closing the gap between T-cell life span estimates from stable isotope-labeling studies in mice and humans. *Blood*. 2013 Sep 26;122(13):2205-12. doi: 10.1182/blood-2013-03-488411. Epub 2013 Aug 14. PMID: 23945154.