

BÖLÜM 4

Proteinlerin Yapısı ve İşlevi

Seçkin ÖZKANLAR¹

Giriş

Proteinler biyolojik sistemlerde meydana gelen reaksiyonların temelini oluşturan makro moleküllerin arasında en benzersiz olanıdır. Proteinler, bakteri ve virüslerden tek hücreli canlılara, basit ökaryotlara, omurgalılar ve insanlar gibi daha yüksek memelilere kadar tüm canlı sistemlerde yer alan ve işlevsel olarak çeşitlilik gösteren moleküllerdir. İşlevsel çeşitlilik gösteren bu moleküller bir polipeptid zinciri halinde bir araya getirilmiş amino asit kalıntılarının düzenlenmesinden oluşmaktadır. Proteinlerde bulunan 20 standart amino asidin hepsi α - amino asit olup birbirlerinden sudaki çözünürlüklerine, elektrik yüküne, büyüklüklerine ve R gruplarına göre ayrılmaktadırlar. Kısacası amino asitler, proteinlerin yapıtaşlarıdır. Proteinleri öğrenebilmemiz için öncelikli olarak yapılarını oluşturan 20 amino asidin özelliklerini bilmemiz gerekmektedir (8).

Amino Asitler

Doğada çok fazla sayıda (yaklaşık olarak 300) farklı amino asit tanımlanmış olmasına rağmen, yalnızca 20 tanesi memeli proteinlerinin bileşenleri olarak bulunmaktadır. Bu amino asitler DNA tarafından kodlanan standart amino asitlerdir (6). Bu 20 farklı sayıda amino asidin birleşmesiyle proteinler oluşmaktadır. Şekil 1'de görüldüğü gibi amino asitlerin her biri α karbon atomuna bağlı bir karboksil grubu (COOH), bir amino grubu (NH₂), bir hidrojen atomu (H) ve değişken bir yan zincir (R grubu) içermektedir (1,5,7).

¹ Doç. Dr. Atatürk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Biyokimya AD., seckinozkanlar@yahoo.com, ORCID iD: 0000-0001-7717-797X

bağlanmaya aracılık edilmesinde ve lipit bileşiminin kontrol edilmesinde görevlidirler. Membran proteinleri yerleşimlerine göre integral membran proteinleri ve periferal membran proteinleri olarak iki sınıfa ayrılmaktadırlar. Periferal membran proteinleri elektrostatik ve hidrofobik etkileşim yoluyla zarla ilişkilidir. Bu proteinler yüksek tuz veya yüksek pH' lı solüsyonlar kullanılarak membrandan kolayca uzaklaştırılmaktadırlar. İntegral membran proteinleri ise lipid çift tabakasına gömülü en az bir protein dizisine (Şekil 9) sahiptirler. Membran proteininin nasıl çalıştığını anlamak ve protein içindeki belirli bölgeleri hedef alan ilaçlar üretmek için, proteini tamamen karakterize edecek şekilde saflaştırmak önemlidir (22).

Kaynaklar

1. Keha EE, Küfrevioğlu Öİ. Biyokimya. 6. baskı Erzurum: Aktif Yayınevi; 2009. p. 64-66.
2. Gürdöl F, Ademoğlu E. Biyokimya. In: Öner P (ed). Proteinler. Gözden Geçirilmiş 2. Baskı. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri; 2013. p. 81-110.
3. Nelson DL, Cox MM, Hoskins AA. Lehninger Principles of Biochemistry. 8nd ed. NewYork: Macmillon Learning; 2021. p. 358-614.
4. Rodwell VW, Bender DA, Botham KM, Kennelly PJ, Weil PA. Harper' Illustrated Biochemistry. In: Peter J, Kennelly PhD& Rodwel VW PhD. Amino Acids& Peptides and Proteins: Higher Orders of Structure. 31st (ed.) New York: Mc Grow Hill Education; 2018. p. 14-43.
5. Cooper GM. The Cell A Molecular Approach. 8th (ed.) NewYork: Oxford Universty Press; 2019. p. 55-62.
6. Ferrier DR. Lippincott Illustrated Reviews Biochemistry. 7th (ed.) Philadelphia: Wolters Kluwer; 2017. p. 12-88.
7. Nelson DL, Cox MM, Lehninger Principles of Biochemistry. 4th (ed.) NewYork: Macmillon Learning; 2005.p. 75-106
8. Whitford D. Proteins Structure and Function. England: John Wiley&Sons, Ltd; 2005. p. 1-102.
9. Berg JM, Tymoczko JL, Lubert S. Çeviri editörleri Denizli A, Özden AK. Biyokimya. In: Ersöz A, Yavuz SÖ. Proteinlerin Bileşimi ve Yapısı. 7. Baskıdan Çeviri. Ankara: Palme Yayıncılık; 2014. p. 25-60.
10. Rodwell VW, Bender DA, Botham KM, Kennelly PJ, Weil PA. Harper' Illustrated Biochemistry. In: Rodwell WV PhD. Biosynthesis of the Nutritionally Nonessential Amino Acids. 31st (ed.) New York: Mc Grow Hill Education; 2018. p. 263-264.
11. Üstdal KM, Karaca M, Türköz L, Testereci H, Kuş S, Paşaoğlu H. Biyokimya. Malatya: Medipres; 2003.p. 207-227
12. Lopez MJ, Mohiuddin SS. Biochemistry, essential amino acids. In: StatPearls Publishing, Treasure Island FL; 2021.
13. Massey KA, Blakeslee, CH, Pitkow HS. A review of physiological and metabolic effects of essential amino acids. Amino acids. 1998;14(4), 271-300.
14. Ellis RJ, Minton AP. Protein aggregation in crowded environments. Biol. Chem.2006; 387:485-97

15. Kim YE, Hipp MS, Bracher A, Hayer-Hartl M, Hartl FU. Molecular chaperone functions in protein folding and proteostasis. *Annu.Rev.Biochem.*2013. 82:323-55
16. Hartl FU. Molecular chaperones in cellular protein folding. *Nature.* 1996. 381:571-79
17. Hartl FU, Hayer-Hartl M. 2002. Molecular chaperones in the cytosol: from nascent chain to folded protein. *Science* 295:1852-58
18. Chiti F, Dobson CM. Protein misfolding, functional amyloid, and human disease. *Annu. Rev.Biochem.* 2006. 75:333-66
19. Balch WE, Morimoto RI, Dillin A, Kelly JW. Adapting proteostasis for disease intervention. 2008. *Science.* 319:916-19
20. Morimoto RI. Proteotoxic stress and inducible chaperone network sin neuro degenerative disease and aging. *Genes Dev.* 2008. 22:1427-38
21. Henry N, Ginsberg MD. Lipid Disorder. In:Lipoprotein physiology.1998; 27: 503-518
22. Lin SH, Guidotti G. Purification of membrane proteins. *Methods in Enzymology.* 2009;463:619-629
23. Chung CZ, Krahn N. The selenocysteine toolbox: A guide to studying the 21 st amino acid. *Archives of Biochemistry and Biophysics.*2022; <https://doi.org/10.1016/j.abb.2022.109421>
24. Hames D, Hooper N. Çeviri editörleri Tutar Y, Geçkil H, Karataş M. BİOS Hazır Notlar Biyokimya. Amino asitler ve Proteinler. 3. Baskıdan Çeviri. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım; 2010. P.29-75