

Bölüm 15

OMİK BİLİMİ VE TEKNOLOJİLERİNİN TIPTA YERİ VE ÖNEMİ



Mücahit SEÇME¹

GİRİŞ

DNA dizi analizleri, genom teknolojileri ve son zamanlarda moleküler biyoloji ve genetik alanında gerçekleştirilen ilerlemeler, özellikle genetik hastalıklar başta olmak üzere birçok hastalığın tanı, ilaç geliştirme ve tedavi gibi proseslerinde tıp bilimine katkı sağlamaktadır. İnsan Genom Projesi'nin insan genomunun fiziksel ve gen düzeyinde tam anlamıyla haritasının çıkarılmasını sağlaması, DNA dizi analizlerinin gerçekleştirilmesi, genom, proteom ve biyoinformatik alanlarında yeni ilerlemelerin önünü açmıştır. Elde edilen bu moleküler biyolojik bilgilerin tıp alanında klinik çalışmalara uyarlanması, hastalıkların moleküler patogenezinin aydınlatılması ve özgün tanı yöntemleri ile tedavi ajanlarının geliştirilmesi başta olmak üzere yeni spesifik biyoloji bilim dallarının gelişmesine katkı sağlamıştır. Omiks bilimi ve teknolojileri de bu kapsamda gelişen alanlar arasındadır (1).

OMİK NEDİR?

Moleküler biyoloji biliminde “-omik” eki biyolojik moleküllerin geniş çaplı araştırılması için gerçekleştirilen çalışmaları ifade etmektedir. Omiks, bir organizmanın hücrelerini oluşturan çeşitli mole-

kül türlerinin rollerini, ilişkilerini ve eylemlerini keşfetmek için kullanılan kolektif teknolojileri ifade eder. Omik bilim ve teknolojileri, birden fazla teknolojinin yardımıyla hücrel moleküller arasındaki ilişkileri, bir tür veya türler arasındaki DNA, RNA, protein gibi moleküllerin fonksiyonel ve yapısal farklılıkları, organizmadaki tüm hücrel etkilerini araştıran ve genomik, proteomik, metabolomik, epigenomik, transkriptomik, lipidomik, immunomik gibi alt disiplinleri de içeren geniş bir alandır. Bu teknolojiler, tüm bu hücrel olaylara büyük ve kapsamlı veriler sağlayabilir. Latince “-ome” ekinden türetilmiş olan omik terimi “pek çok” anlamına gelmekte olup eklendiği ifadenin tümünü, bütünü ifade etmektedir. Omik çalışmalarında birkaç ölçümden ziyade incelenen matriksin tümünde geniş çaplı ölçümler gerçekleştirilmektedir (2,3). Omik analizleri yüksek hacimli datalar içermekte ve sistem biyolojisi adı verilen genomik, metabolomik ve biyoinformatiğin entegre yaklaşımı ile ilişkilendirilmektedir. Sistem biyolojisi ise hücre, doku ve organizmanın biyolojik olarak genomikten metabolomiğe doğru bilimsel ve teknolojik araçlar kullanılarak incelenmesi olarak tanımlanır (Şekil 1; Tablo 1). (2,4-6).

¹ Arş. Gör. Dr., Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi Biyoloji AD. mehterseme@gmail.com

nın tespit edilmesi ile ilgilenen omik dalıdır. Bu küçük moleküller, moleküler ağırlıkları .500 Da'un altında olup oligonükleotidler organik asitleri ketonlar, aldehitler, amino asitler, lipitler, steroidler vs gibi metabolitle örnek verilebilir (16,29). Sıvı kromatografisi (LC), kütle spektrometresi (MS) gibi yöntemler metabolomik analizlerinde kullanılmaktadır (13,30). İşlevsel proteomik olarak da adlandırılan metabolomik küçük moleküllerin tanımlanması ayrıştırılmaları ve kantitatif olarak saptanması gibi mekanizmaları kapsamaktadır(13,16,29-31).

SONUÇ

Günümüzde genom projelerinin önünü açtığı, omik biliminin ortaya koymuş olduğu oldukça yüksek ve özgün bilgi birikiminin ışığı altında, sistem biyolojisi kapsamında hücre, doku ve organizmada bütüncül olarak genler, proteinler ve metabolitlerin etkileşimlerinin ve fonksiyonlarının kapsamlı olarak belirlenmesi tıp alanında da heyecan uyandırmıştır. Geliştirilen, güncel teknolojiler sayesinde genomik, proteomik ve metabolomik gibi omik bilimleri tıp ve moleküler biyoloji başta olmak üzere birçok disiplinde detaylı ve karşılaştırmalı araştırma olanağı sunmuştur. :Omik teknolojileri, biyobelirteç keşfi, sinyal yollarının detaylı analizi, hastalıkların patogeneplerinde rol oynayan yeni gen, protein veya kodlamayan RNA gibi moleküllerin tespiti, kişiselleştirilmiş tıp ve farmakoloji gibi alanlara yönelik yenilikler getirmiştir. Omik bilimi ve teknoloji organizmadaki bütüncül biyolojik prosesleri aydınlatmakla kalmayacak yakında hastalıkların daha doğru ve hızlı bir şekilde teşhis edilmesi ve daha gelişmiş hedefe yönelik tedavi ajanlarının ortaya konulmasını sağlayacaktır (2,16,17).

KAYNAKLAR

1. Hasin, Y., Seldin, M., & Lusis, A. Multi-omics approaches to disease. *Genome biology*, 2017: 18(1), 83. <https://doi.org/10.1186/s13059-017-1215-1>
2. Budak, Ş. Ö. & Dönmez, S. Gıda Biliminde Yeni Omik Teknolojileri . Gıda, 2012: 37 (3), 173-179 .
3. Karataylı S.C.Ö., & Bozdayı A.M. Proteomik ve Gastroenteroloji. *Güncel Gastroenteroloji*, 2008:12(2); 72-76
4. Çoşkun T. Nutrisyonel Genomik. *Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi*, 2007: 50;47-66.
5. Davies H. A role for "omics" Technologies in food safety assessment. *Food Control*, 2010: 21(12),1601-1610
6. Plaza NC, García-Galbis MR, Martínez-Espinosa RM. Impact of the "Omics Sciences" in Medicine: New Era for Integrative Medicine. *J Clin Microbiol Biochem Technol* 2017;3(1): 009-013.
7. Buescher JM, Driggers EM. Integration of omics: more than the sum of its parts. *Cancer Metab* 2016;19: 4:4. Link: <https://goo.gl/EJf0Mi>
8. Stanberry L, Mias GI, Haynes W, Higdon R, Snyder M, et al. Integrative analysis of longitudinal metabolomics data from a personal multi-omics profile. *Metabolites* 2013: 3: 741-760. Link: <https://goo.gl/q1pb1G>
9. Ordovas JM, Corella D. Nutritional Genomics. *Annu Rev Genomics Hum Gene*, 2004: 5;71-118.
10. Ganesan, A. K., Ho, H., Bodemann, B., Petersen, S., Aruri, J., Koshy, S., Richardson, Z., Le, L. Q., Krasieva, T., Roth, M. G., Farmer, P., & White, M. A. Genome-wide siRNA-based functional genomics of pigmentation identifies novel genes and pathways that impact melanogenesis in human cells. *PLoS genetics*, 2008: 4(12), e1000298. <https://doi.org/10.1371/journal.pgen.1000298>
11. Lockhart, D. J., & Winzeler, E. A. Genomics, gene expression and DNA arrays. *Nature*, 2000: 405(6788), 827-836. <https://doi.org/10.1038/35015701>
12. Paweletz, C. P., Charboneau, L., Bichsel, V. E., Simone, N. L., Chen, T., Gillespie, J. W., Emmert-Buck, M. R., Roth, M. J., Petricoin III, E. F., & Liotta, L. A. 2001. Reverse phase protein microarrays which capture disease progression show activation of pro-survival pathways at the cancer invasion front. *Oncogene*, 2001:20(16), 1981-1989. <https://doi.org/10.1038/sj.onc.1204265>
13. Elif Özcan. Biyoinformatik 101 Yazı Serisi – 3, Omik Teknolojilere Genel Bakış. *BIOINFORANGE* 2020: 1-14, <https://www.bioinforange.com/bioinforeviews/biyoinformatik/temel-bilgiler/biyoinformatik-101-yazi-serisi-3-omik-teknolojilere-genel-bakis/>
14. Marco M, Bennik H. Impact of bacterial genomics on determining quality and safety in the dairy production chain. *Int Dairy J* 2007: 112: 195-196.

15. Şahin M, Çevik D. Mikroarray teknolojisi ve bitkilerde uygulama alanları. SDÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi 2005; 9-13.
16. Başaran E., Aras S., Cansaran-Duman D. Genomik, Proteomik, Metabolomik Kavramlarına Genel Bakış Ve Uygulama Alanları. Türk Hijyen ve Deneysel Biyoloji Dergisi 2010; 67 (2): 85-96
17. Bal SH. ve Budak F. Genomik, Proteomik Kavramlarına Genel Bakış ve Uygulama Alanları. Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi 2013;39 (1)65-69
18. Gündoğdu AK, Karahan AG. Nutrigenomik Teknolojileri. SDÜ Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi, 2008; 33 (4): 183-191.
19. Sarwal M and Alemi F. Genomics and Microarray. In: Lotze M and Thomson A (eds). Measuring Immunity Basic Science and Clinical Practise. Great Britain: Elsevier; 2005. 697-706.
20. Del Boccio P and Urbani A. Homo sapiens proteomics: clinical perspectives. Ann Ist Super Sanita 2005; 41: 479-82
21. Anderson L and Seilhamer J. A comparison of selected mRNA and protein abundances in human liver. Electrophoresis 1997; 18: 533-7.
22. Wilkins MR, Pasquali C, Appel RD, et al. From proteins to proteomes: large scale protein identification by two-dimensional electrophoresis and amino acid analysis. Biotechnology (N Y) 1996; 14: 61-5.
23. Özcengiz G. Proteomik: Post-genomik dönemin en güçlü teknolojisi. ODTÜ Haber Bülteni 2007; 15: 13-9.
24. Maxam A, Gilbert W. A new method of sequencing DNA. PNAS 1977; 74: 560-4
25. Mewes HW, Albermann K, Bahr M, Frishman D, Gleisner A, Hani J, Heumann K, Kleine K, Maierl A, Oliver SG, Pfeiffer F, Zollner A. Overview of the yeast genome. Nature, 1997; 387 : 7-65.
26. György Makro-Varga. Proteomics principles and challenges. Pure Appl Chem, 2004; 76(4): 829-37
27. Venter D. A part of the human genome sequence. Science, 2003; 299: 1183-84.
28. Bren L. Metabolomics: Working toward personalized medicine. FDA Consum, 2005; 39: 28-33.
29. Goodacre R. Metabolomics-the way forward. Metabolomics 2005; 1: 1-2.
30. Liu, X., & Locasale, J. W. . Metabolomics: A Primer. Trends in biochemical sciences, 2017: 42(4), 274-284. <https://doi.org/10.1016/j.tibs.2017.01.004>
31. Wishart DS. Metabolomics: applications to food science and nutrition research. Trend Food Sci Tech, 2008: 19: 482-493.