

Bölüm 1

GENETİK KİMLİKLENDİRMENİN TARİHÇESİ

Emel Hülya YÜKSELOĞLU¹

Adli bilimler, olay yerinden usulüne uygun olarak toplanmış delillerin, bilimsel veriler ışığında değerlendirilerek olaya karışmış kişilerin tespitini, olay yeri ile mağdurun veya failin ilişkisini belirlemeyi amaçlamaktadır. Bu ilişkinin ortaya çıkarılması ve adli makamların failin kim olduğu sorusuna yanıt verebilmesi, sıklıkla olay yerine bırakılmış biyolojik örneklerin miktarına ve kalitesine bağlıdır. Bu açıdan adli genetiğin amaçlarından biri, olay yerinden toplanan çevresel faktörlerden etkilenmiş ve eser miktarda elde edilen biyolojik örneklerin analizinin zor olduğu durumlarda bile farklı moleküler genetik yöntemler kullanarak olayın çözülmesi ve fail(ler)in bulunmasıdır.

Esasen adli genetik, genetik biliminden yararlanarak popülasyonlar içi ve popülasyonlar arası çeşitliliği, kalıtılan karakterleri analiz ederek ortaya çıkaran ve bunu yasal anlaşmazlıkların çözümü için kullanan bilim dalıdır.

Günümüzde adli genetik denince akla ilk olarak DNA analizi gelmektedir, ancak adli genetiğin kriminal vakalarda kullanımı DNA ile başlamamıştır. Adli genetiğin tarihsel gelişimine baktığımızda, genetiğin adli bilimlere uygulanması olduğundan genetik bilimindeki gelişmeler doğrultusunda bir gelişim gösterdiğini görmekteyiz. İnsan genom projesinin geldiği nokta ile çalışmalar büyük bir ivme kazanmış, bu ivme tüm genetik çalışma alanlarının mihenk taşı olmuştur. Bu gelişmeler adli genetiği doğrudan etkilemiş, günümüz ve gelecekte işlenebilecek suçların açığa çıkarılmasında büyük bir çığır açmıştır.

Adli genetik alanındaki çalışmalarda popülasyonlar içi ve arası çeşitliliği ortaya çıkarılmasında ilk olarak kan grupları sistemlerinden, daha sonra polimorfik enzim grubu ve polimorfik protein sistemlerinden yararlanılmıştır.

¹ Doç.Dr., İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Adli Tıp ve Adli Bilimler Enstitüsü

dizi farklılıklarından yararlanmaz aynı zamanda kalıtsal materyal üzerinde meydana gelen ve kalıtılabilen ancak geri dönüşlü değişimler olan epigenetik değişimlerden ve mikrobiyom analizinden de yararlanır. Adli epigenetik kimliklendirme standart adli DNA profillemeye ile cevaplarına ulaşılamayacak soruları cevaplamak için epigenetik varyasyonlardan yararlanır. Kişiler arası ve dokular arası var olan epigenetik profil farklılığına dayanarak, insan biyolojik kanıtlarının doku tiplendirilmesi, bilinmeyen kanıt donörünün yaşının hesaplanması ve monozigotik ikizlerin ayrımı günümüzde epigenetik profillemeye ile cevaplanmaya çalışılan sorulardır. Monozigotik ikizlerin ayrımı için kullanılabilecek bir diğer yöntem mikrobiyom analizidir. Bu analizin temeli insanların vücutlarında taşıdıkları mikroplara dayanarak gerçekleştirilmesidir. Boğaz sürüntüsü ile alınan örnekler mikroorganizmaların bileşiminin açıklanması için destekleyici bir yöntem olarak kullanılabilir. Bu yöntemin DNA profilinin yerini alması pek mümkün gözükmemektedir çünkü stabilitesi yoktur, kişinin yaşamı boyunca mikropların bileşimi değişmektedir. Ancak mikrobiyom analizi ileride aynı DNA profiline sahip insanlar arasındaki ayrımın sağlanmasında kullanılabilecektir.

Gelecekte, özellikle karşılaştırma örneğinin bulunmadığı durumlarda, saldırganın tanımlanmasına yönelik bilgilerin elde edilmesinde SNP analiziyle elde edilen saç, ten, göz rengi ve biyocoğrafik soy tayinin yanında epigenetik profilden de yararlanılacağı düşünülmektedir. Vidaki ve Kayser'e göre adli epigenomiğin gelecekte, sigara kullanımı, alkol alımı, vücut boyut ve şekli, sosyoekonomik statüsü, nerede yaşadığı, ne kadar aktif olduğu, nasıl beslendiği gibi sorulara yanıt bulunmasında kullanılabilecektir.

Sonuç olarak adli genetik, adli bilimlerin ayrılmaz bir parçası olarak geçmişte ve şu anda olduğu gibi gelecekte de kriminal vakaların çözümünde kullanılarak adalete hizmet edecektir.

KAYNAKLAR

1. Carracedo, A. (2015). *Forensic genetics: history*. Forensic Biology, 19, 206–210. doi:10.1016/b978-0-12-382165-2.00037-4
2. Clark, D. P., & Pazdernik, N. J. (2015). *Biotechnology*. Newnes, 721–745. doi:10.1016/b978-0-12-385015-7.00023-5
3. Prainsack, B., & Aronson, J. (2015). Forensic genetic databases: Ethical and social dimensions. *International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences*, 9,

955–961. doi:10.1016/b978-0-08-097086-8.82050-4

4. Daemmrich, A. (1998). The evidence does not speak for itself: Expert witnesses and the organization of DNA-typing companies. *Social Studies of Science*, 28(5-6), 741-772.
5. Dean, L. (2005). Chapter 5 The ABO blood group. *Blood Groups and Red Cell Antigens*. Bethesda (MD): National Center for Biotechnology Information (US). Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK2267/>
6. Dormontt, E. E., Jardine, D. I., van Dijk, K.-J., Dunker, B. F., Dixon, R. R. M., Hipkins, V. D., Lowe, A. J. (2020). Forensic validation of a SNP and INDEL panel for individualisation of timber from bigleaf maple (*Acer macrophyllum* Pursch). *Forensic Science International: Genetics*, 102252. doi:10.1016/j.fsigen.2020.102252
7. Erkan, I. Suç Araştırmalarında Evcil Köpeklerle Ait Delillerin Önemi The Importance Of Domestic Dogs Evidence In The Crime Investigation. *Sağlık Bilimlerinde Akademik Araştırmalar*, 47-53.
8. McKiernan, H. E., & Danielson, P. B. (2017). Molecular Diagnostic Applications in Forensic Science. *Molecular Diagnostics*, 371–394. doi: 10.1016/B978-0-12-802971-8.00021-3
9. Gouda, S., Kerry, R. G., Das, A., & Chauhan, N. S. (2020). Wildlife forensics: A boon for species identification and conservation implications. *Forensic Science International*, 110530. doi:10.1016/j.forsciint.2020.110530
10. Erkan, I. (2012). *Evcil Köpeklerde (Canis lupus familiaris) Mitokondrial DNA Analizinin Adli Amaçlı Kullanımı* (Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi, Adli Tıp Enstitüsü, İstanbul, Türkiye). Tez No: 326337
11. Li, R., (2015). *Forensic Biology*(2nd ed). CRC Press, Taylor& Francis; New York. p. 567
12. Lyons, L. A., Grahn, R. A., Kun, T. J., Netzel, L. R., Wictum, E. E., & Halverson, J. L. (2014). Acceptance of domestic cat mitochondrial DNA in a criminal proceeding. *Forensic Science International Genetics*, 13, 61–67. doi.org/10.1016/j.fsigen.2014.07.007
13. Vidaki, A., & Kayser, M. (2017). From forensic epigenetics to forensic epigenomics: broadening DNA investigative intelligence. *Genome biology*, 18(1), 238. doi.org/10.1186/s13059-017-1373-1
14. Murch, R. S., & Budowle, B. (1986). Applications of isoelectric focusing in forensic serology. *Journal of Forensic Sciences*, 31(3), 869–880.
15. Jeffreys, A. J., Wilson, V., & Thein, S. L. (1985). Hypervariable ‘minisatellite’ regions in human DNA. *Nature*, 314(6006), 67-73. doi.org/10.1038/314067a0
16. Jeffreys, A. J., Wilson, V., & Thein, S. L. (1985). Individual-specific ‘fingerprints’ of human DNA. *Nature*, 316(6023), 76-79. doi.org/10.1038/316076a0
17. Gill, P., Jeffreys, A. J., & Werrett, D. J. (1985). Forensic application of DNA ‘fingerprints’. *Nature*, 318(6046), 577-579. doi.org/10.1038/318577a0

18. Landsteiner, K. (2004). Über Agglutinationserscheinungen Normalen Menschlichen Blutes (On Agglutination Phenomena of Normal Human Blood). *Landmarks in Medical Genetics: Classic Papers with Commentaries*, (51), 112.
19. Kalsoğlu-Abacı E., Yükseloğlu H (2002). İnsan Genomu, Suç ve Suçun Önlenmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp fakültesi Dergisi*, 71-81.
20. Patzelt D. (2004). History of forensic serology and molecular genetics in the sphere of activity of the German Society for Forensic Medicine. *Forensic Science International*, 144(2-3), 185–191. doi.org/10.1016/j.forsciint.2004.04.053
21. Prainsack B, Aronson J. (2015). Forensic DNA databases: Ethical issues. *International Encyclopedia of the Social and Behavioral Sciences*, 9: 339-345. doi:10.1016/b978-0-08-097086-8.82062-0
22. Lynch, M., Cole, S. A., McNally, R., & Jordan, K. (2010). *Truth machine: The contentious history of DNA fingerprinting*. University of Chicago Press.
23. Rosenberg, E. (2017). *It's in Your DNA: From Discovery to Structure, Function and Role in Evolution, Cancer and Aging*, 61-69. doi:10.1016/b978-0-12-812502-1.00008-1
24. Greely, H.T. (2015). *Genomics, Ethical Issues*. (2nd ed) (Wright, J.D., Ed.). International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences Elsevier, pp. 32-41. doi.org/10.1016/B978-0-08-097086-8.82011-5.
25. <https://www.genome.gov/human-genome-project> erişim tarihi: 27 Eylül 2020
26. <https://www.genome.gov/human-genome-project/results> erişim tarihi: 27 Eylül 2020
27. Roewer L. (2013). DNA fingerprinting in forensics: past, present, future. *Investigative genetics*, 4(1), 22. doi.org/10.1186/2041-2223-4-22
28. Vidaki, A., & Kayser, M. (2018). Recent progress, methods and perspectives in forensic epigenetics. *Forensic Science International: Genetics*. doi:10.1016/j.fsi-gen.2018.08.008
29. Yang, Y., Xie, B., & Yan, J. (2014). Application of Next-generation Sequencing Technology in Forensic Science. *Genomics, Proteomics & Bioinformatics*, 12(5), 190–197. doi:10.1016/j.gpb.2014.09.001
30. Alvarez-Cubero, M. J., Saiz, M., Martínez-García, B., Sayalero, S. M., Entrala, C., Lorente, J. A., & Martinez-Gonzalez, L. J. (2017). Next generation sequencing: an application in forensic sciences? *Annals of Human Biology*, 44(7), 581–592. doi:10.1080/03014460.2017.1375155
31. Yükseloğlu, Hülya & Kara, Umut & Ramadanoğlu, Sharon & Asicioglu, F. (2017). Next generation sequencing technologies and usage in forensic genetics. *Fresenius Environmental Bulletin*. 26, 4650-4655.
32. Edwards, A., Civitello, A., Hammond, H. A., & Caskey, C. T. (1991). DNA typing and genetic mapping with trimeric and tetrameric tandem repeats. *American journal of human genetics*, 49(4), 746–756.
33. Godbey, W. T. (2014). *An Introduction to Biotechnology: The Science, Technology and Medical Applications*. Elsevier. 323–329. doi:10.1016/b978-1-907568-28-

2.00015-0

34. Linacre, A. M. T. (2018). DNA Profiling. *Reference Module in Chemistry, Molecular Sciences and Chemical Engineering*. doi:10.1016/b978-0-12-409547-2.14203-9
35. Senge, T., Madea, B., Junge, A., Rothschild, M. A., & Schneider, P. M. (2011). STRs, mini STRs and SNPs--a comparative study for typing degraded DNA. *Legal medicine (Tokyo, Japan)*, 13(2), 68–74. doi.org/10.1016/j.legalmed.2010.12.001
36. <https://strbase.nist.gov/miniSTR.htm> erişim tarihi: 15 Eylül 2020
37. Iida, R., & Kishi, K. (2005). Identification, characterization and forensic application of novel Y-STRs. *Legal Medicine*, 7(4), 255–258. doi:10.1016/j.legalmed.2004.12.004
38. Amorim, A., Fernandes, T., & Taveira, N. (2019). Mitochondrial DNA in human identification: a review. *PeerJ*, 7, 7314. <https://doi.org/10.7717/peerj.7314>
39. Kowalczyk, M., Zawadzka, E., Szewczuk, D., Gryzińska, M., & Jakubczak, A. (2018). Molecular markers used in forensic genetics. *Medicine, science, and the law*, 58(4), 201–209. doi.org/10.1177/0025802418803852
40. Çanga Ş, and Önder İ. (1961). Rh/rh kan faktörleri sistemi ve erythroblastosis fötalis hastalık kompleksi. *Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Yayınları*, 90, 10-11.