

## Bölüm 9

# CRISPR TEKNOLOJİSİ HAKKINDAKİ ETİK KAYGILAR NELER?<sup>1</sup>

Selin EROYMAK<sup>2</sup>

Merve KIŞI<sup>3</sup>

Rukiye ÇELİK<sup>4</sup>

### GİRİŞ

Bilim dünyası, genom düzenleme araçları teknolojilerinde heyecanlı gelişmelere şahit olmaktadır. Genom düzenleme teknolojilerinden biri olan CRISPR (Clustered Regularly Interspaced Palindromic Repeats-Kümelenmiş Düzenli Aralıklı Kısa Palindromik Tekrarlar) ve CAS-9 (protein 9); genomik modifikasyonları çoklu olarak hedefleyebilen, moleküler biyoloji tarihindeki en etkili ve çok yönlü araçlardan biridir (Büken, 2019:26). CRISPR, bazı bakterilerde ve diğer mikroorganizmalarda bulunan benzersiz DNA dizileri olan “düzenli aralıklarla kümelene-miş kısa palindromik tekrarlar”ın kısaltmasıdır. Bu diziler, CRISPR ile ilişkili veya Cas genleri olarak bilinen, yanlarında bulunan genlerle birlikte virüslere ve diğer bulaşıcı DNA'lara karşı koruma sağlayan bir bağışıklık sistemi oluşturmaktadır. CRISPR sistemi yabancı DNA'yı tanımlamakta, kesmekte ve yok etmektedir. Araştırmacılar beş farklı tipte CRISPR sistemi belirlemiştir. Ancak en çok çalışılan CRISPR sistemi Cas9 proteini ile ilişkilidir (Gallo & ark, 2017: 1). CRISPR-Cas9, DNA'yı kesmek için bir dizi “makas” ve makası kesimin istendiği tam noktaya götüren bir RNA uzunluğu şeklinde bir kılavuz içermektedir. DNA bir kez kesildikten sonra hem kendini hem de kendine eklenen DNA'nın başka bir bölümünü onarmaktadır. Prensip olarak bu hatalı genleri ortadan kaldırmak ve kistik fibroz gibi nedeni bilinen genetik hastalıkları önlemek için ilgili genomu düzenleme-

<sup>1</sup> Bu çalışma 10-13 Ekim 2019 tarihleri arasında Sakarya Üniversitesi tarafından düzenlenen 3. Uluslararası ve 13. Ulusal Sağlık ve Hastane İdaresi Kongresi'nde özet bildiri olarak sunulmuştur.

<sup>2</sup> Araştırma Görevlisi, Süleyman Demirel Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Sağlık Yönetimi Bölümü, selineroymak@sdu.edu.tr

<sup>3</sup> Araştırma Görevlisi, Süleyman Demirel Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Sağlık Yönetimi Bölümü, merveuysal@sdu.edu.tr

<sup>4</sup> Dr. Öğretim Üyesi, Süleyman Demirel Üniversitesi, İletişim Fakültesi, Halkla İlişkiler Ve Tanıtım Bölümü, rukiyecelik@sdu.edu.tr

mayacağı, hatta ölüme neden olabileceği gibi endişelerin ön plana çıktığı görülmektedir. Nitekim CRISPR teknolojisine mikro anlamda sadece zengin ailelerin, makro anlamda ise zengin ülkelerin sahip olabileceği gibi erişim adaletiyle ilgili endişeler bir yana bir kısım bilim insanına göre bu teknolojiye ucuz yolla ulaşım için evde uygulama yapan amatör biyohackerların ortaya çıkışı da mümkün hale gelebilecektir. Öte yandan burada karar verici merciin kim olacağı ile ilgili belirsizlikler vardır. Bu teknolojiye sahip olanların bunu kamu yararına mı yoksa özel çıkarları doğrultusunda mı kullanacağı veya CRISPR teknolojisinin ırk ıslahı amacıyla mı kullanılacağı da diğer belirsizlikler arasındadır. Aynı zamanda sağlıklı ırkın elenmesiyle yeni bir ırk tasarımı söz konusu olabilecektir. Ayrıca askeri veya terörizm amaçlı uygulamaların bu teknolojiyle mümkün hale gelebileceğine dair de çeşitli endişeler vardır. Nitekim CRISPR teknolojisi ile daha güçlü, daha yapılı, daha dayanıklı insan genomları yaparak tasarlanabilen insanlar doğabileceği bu endişelerden bazılarıdır.

Kısacası bu durum “Tanrıyı oynamanın” bir yolu olarak görülebilir ve bu durumun çeşitli riskleri vardır. Bu çalışmada da ortaya konulduğu üzere pek çok başlıkta incelenebilecek etik endişeler bulunmaktadır. Bu endişelerin azalması için CRISPR teknolojisine dair etik ve yasal sınırların net bir şekilde belirlenmesi gerektiği düşünülmektedir. Bu bağlamda sadece ulusal bazda değil uluslararası olarak da düzenlenen ortak çalışmaların sayısı artırılmalı, belirli anlaşmalar sağlanarak bu konu ile ilgili konulan kuralların koruma altına alınması önerilmektedir. Nitekim küresel anlamda CRISPR teknolojisine yönelik üzerinde durulması gereken en önemli nokta insan haklarının korunarak, eşit erişimin sağlanmasıdır. Ayrıca biyohackerların önüne geçebilmek adına ciddi yasal düzenlemelerin ve bilimsel önlemlerin gerektiği de ortadadır. Bilim insanlarının bu teknolojiyi terapötik amaçlı mı insanlığın hizmetine sunması gerektiği, yoksa estetik ve diğer terapötik olmayan amaçlar için mi kullanacağı sorusu da bu teknolojinin kendi haline bırakılmayacak kadar önemli olduğunu göstermektedir.

## KAYNAKLAR

1. Baumann, M. “CRISPR/Cas9 Genome Editing—New and Old Ethical Issues Arising from a Revolutionary Technology. *NanoEthics*, 2016: 10(2), 139-159. Doi: 10.1007/s11569-016-0259-0
2. Berger, M. A. Studying Enrollment Decline (and Other Timely Issues) Via the Case Survey. *Educational Evaluation and Policy Analysis*, 1983:5(3), 307-317. Doi: 10.3102/01623737005003307
3. Bosley, K. S., Botchan, M., Bredenoord, A. L. et al. CRISPR Germline Engineering—the Community Speaks. *Nature Biotechnology*, 2015: 33(5), 478-486. Doi: 10.1038/nbt.3227
4. Bowen, G. A. Document Analysis as a Qualitative Research Method. *Qualitative Research Journal*, 2009:9(2), 27-40. Doi: 10.3316/qrj0902027

5. Brokowski, C. & Adli, M. CRISPR Ethics: Moral Considerations for Applications of a Powerful Tool. *Journal of Molecular Biology*, 2019: 431(1), 88-101. Doi: 10.1016/j.jmb.2018.05.044
6. Brown, J. (1998). *Flesh Machine; Cyborgs, Designer Babies, Eugenic Conscousness*. Autonomedia.
7. Büken, N. Ö. CRISPR ve Etik. *Bilim ve Ütopya Dergisi*, 2019:298, 24-33.
8. Chalom, O. (2019). High School Bioethics Project Genetic Editing: Ethical And Social Issues. Nyu Langone Health.
9. Chan, S. & Sternberg, S. H. Special Issue on Ethics of Human Genome Editing. *The CRISPR Journal*, 2019: 2(2), 68-68. Doi: 10.1089/crispr.2019.29051.cfp
10. Chen, Y. C. & Li, H. F. Ethical Issues in Cell and Gene Therapy Using CRISPR / Cas9 System. *Journal of Medicinal Research Reviews*, 2018:1(2), 10-15.
11. Cong, L., Ran, F. A., Cox, D., et al. Multiplex Genome Engineering Using CRISPR/Cas Systems. *Science*, 2013: 339(6121), 819-823. Doi: 10.1126/science.1231143
12. Cook, N., Alison, Gr., Kirk N. (2017). *Annotated Bibliography: Potential Ethical Issues and Unintended Effects of CRISPR Gene Editing and Gene Drives for Invasive Species Control*. Landcare Research.
13. Cyranoski, D. CRISPR Gene-Editing Tested in a Person for the First Time. *Nature News*, 2016:539(7630), 479. Doi: 10.1038/nature.2016.20988
14. Cyranoski, D. CRISPR-Baby Scientist Fails to Satisfy Critics. *Nature*, 2018:564(7734), 13-15. Doi: 10.1038/d41586-018-07573-w
15. Gallo, M. E., Cowan, T., Sarata, A. K. et al (2017). *Advanced Gene Editing: CRISPR-Cas9*. Congressional Research Service.
16. Gaskell, G., Bard, I., Allansdottir, A., et al. Public Views on Gene Editing and its Uses. *Nature Biotechnology*, 2017: 35(11), 1021-1023. Doi: 10.1038/nbt.3958
17. González, F. CRISPR/Cas9 Genome Editing in Human Pluripotent Stem Cells: Harnessing Human Genetics in a Dish. *Developmental Dynamics*, 2016: 245(7), 788-806. Doi: 10.1002/dvdy.24414
18. Guttinger, S. Trust in Science: CRISPR-Cas9 and the Ban on Human Germline Editing. *Science and Engineering Ethics*, 2018: 24(4), 1077-1096. Doi: 10.1007/s11948-017-9931-1
19. Gümüş, N. & Kaymaz, B. T. Genom Düzenlemede CRISPR/Cas9 Çağı ve Lösemideki Uygulamaları. *Kafkas Tıp Bilimleri Dergisi*, 2018: 8(3), 232-248.
20. Hanamirian, M. A. (2018). *Analyzing the Potential Impact and Ethical Questions Surrounding CRISPR-Cas9 in Embryonic Genome Editing*. Doctoral Dissertation. Wake Forest University.
21. Hancock, D. R. & Algozzine, B. (2017). *Doing Case Study Research: A Practical Guide for Beginning Researchers*. New York: Teachers College Press.
22. Hawkes, N.. New Gene Editing Technique CRISPR-Cas9 Raises Important Ethical Questions, Says Advisory Body. *BMJ (Clinical Research Ed.)* 2016: 354(i5318), 1. Doi: 10.1136/bmj.i5318
23. Isa, N. M., Zulkifli, N. A., Man, S.. Islamic Perspectives on CRISPR/Cas9-Mediated Human Germline Gene Editing: A Preliminary Discussion. *Science and Engineering Ethics*, 2020:26(1), 309-323. Doi: 10.1007/s11948-019-00098-z
24. Kang, X., He, W., Huang, Y. et al. Introducing Precise Genetic Modifications into Human 3PN Embryos by CRISPR/Cas-Mediated Genome Editing. *Journal of Assisted Reproduction and Genetics*, 2016: 33(5), 581-588. Doi: 10.1007/s10815-017-0946-y
25. Krishan, K., Kanchan, T., Singh, B. Human Genome Editing and Ethical Considerations. *Science and Engineering Ethics* 2016: 22(2), 597-99. Doi: 10.1007/s11948-015-9675-8
26. Ledford, H. CRISPR Babies. *Nature News*, 2019: 570, 290-296. Doi: 10.1038/d41586-019-01906-z
27. Ledford, H. CRISPR, the Disruptor. *Nature News*, 2015: 522(7554), 20-24. Doi: 10.1038/522020a
28. Liao, S. M. Designing Humans: A human Rights Approach. *Bioethics*, 2019: 33(1), 98-104. Doi: 10.1111/bioe.12519

29. May, T. (2011). *Social Research Issues, Methods And Process*. Berkshire, England: The Mcgraw-Hill Companies.
30. Merriam, S. B. (1998). *Qualitative Research and Case Study Applications in Education. Revised and Expanded from Case Study Research in Education*. San Francisco: Jossey-Bass Publishers.
31. Metin, M. (2015). *Kuramdan Uygulamaya Eđitimde Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.
32. Miles, M. B. & Huberman, A. M. (2016). *Nitel Veri Analizi*. (Çev: S. Akbaba-Altun ve A. Ersoy). Ankara: Pegem A Akademi Yayınları.
33. Mo, O. CRISPR-Cas9 Human Genome Editing: Challenges, Ethical Concerns and Implications. *Journal of Clinical Research & Bioethics*. 2016: 6(6), 1-3. Doi: 10.4172/2155-9627.1000253
34. Reyes, A. P. & Lanner, F. Towards a CRISPR View of Early Human Development: Applications, Limitations and Ethical Concerns of Genome Editing in Human Embryos. *Development* 2017: 144(1), 3-7. Doi: 10.1242/dev.139683
35. Rodriguez, E. Ethical Issues in Genome Editing Using Crispr/Cas9 System. *Journal of Clinical Research and Bioethics*, 2016: 7(2), 2-4. Doi: 10.4172/2155-9627.1000266
36. Savulescu, J. & Singer, P. An Ethical Pathway for Gene Editing. *Bioethics*, 2019: 33(2), 221-222. Doi: 10.1111/bioe.12570
37. Singh, V., Gohil, N., Ramirez Garcia, R. et al. Recent Advances in CRISPR-Cas9 Genome Editing Technology for Biological and Biomedical Investigations, *Journal of Cellular Biochemistry*, 2018:119(1), 81-94. Doi: 10.1002/jcb.26165
38. Şahin, B. H. Dizayn Bebekler: CRISPR/Cas9, *Panorama Khas*, 2015: 22, 3-7.
39. Şimşek, H. Methodical Problem in the Researches of Educational History. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 2009:42(1), 33-52. Doi: 10.1501/Egifak\_0000001136
40. Weisberg, S. M., Badgio, D. Chatterjee. A. A CRISPR New World: Attitudes in the Public Toward Innovations in Human Genetic Modification. *Frontiers in Public Health*. 2017:5(117), 1-5. Doi: 10.3389/fpubh.2017.00161
41. Wolpe, P. R. & Rommelfanger, K. S. Ethical Principles for the Use of Human Cellular Biotechnologies. *Nature Biotechnology*, 2017:35(11), 1050-1058. Doi: 10.1038/nbt.4007
42. Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2013). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
43. Zhang, F., Wen, Y., Guo, X. CRISPR/Cas9 for genome editing: progress, implications and challenges. *Human molecular genetics*, 2014: 23(R1), R40-R46. Doi: 10.1093/hmg/ddu125