

Bölüm 2

ÜREME TIBBİNDE YAPAY ZEKA



Canan ÜNAL¹

GİRİŞ

Üreme tıbbı, üremeye yardımcı tedavi talebi olan hastalara jinekoloji klinik uygulamaları ile embriyoloji laboratuvar işlemlerinin birlikte uygulandığı, gerektiğinde tıbbi genetik uzmanı ve psikolog desteğine başvurulmuş multidisipliner bir çalışma alanıdır. Jinekoloji, embriyoloji, üroloji, anestezi ve tıbbi genetik uzman hekimleri ile hemşireler üremeye yardımcı tedavi basamaklarını birlikte yürütürler.

Jinekoloji klinik uygulamalarında ovaryan stimülasyon, foliküler sıvı aspirasyonu gibi işlemler yapılırken embriyoloji laboratuvar uygulamaları ise kalite kontrol, sperm, oosit, embriyo seçimi ve kriyoprezervasyonları, cerrahi yöntemlerle sperm eldesi, in vitro maturasyon, embriyo transferi, preimplantasyon genetik tanı (PGT) gibi daha karmaşık basamaklardan meydana gelir. Son yıllarda bu multidisipliner çalışma alanında yapay zeka algoritmaları kullanılarak başarılı gebelik sonuçları elde etmek amaçlanmaktadır.

YAPAY ZEKA VE İN VİTRO FERTİLİZASYON

‘Yapay zekâ’ kelime anlamı olarak insan zekasını taklit eden sistemleri ifade eder ve temelleri 1950’li

yıllarında John McCarthy tarafından atılmıştır. McCarthy yapay zekayı ‘akıllı makineler yapma bilimi ve mühendisliği’ olarak ifade etmiş ve başka araştırmacıların da katkılarıyla yapay zeka kullanım alanları hızla gelişerek hayatımızdaki yerini almaya başlamıştır (1). Google, Netflix ve Siri günlük yaşamımızda oldukça sık ihtiyaç duyduğumuz yapay zeka kullanım alanlarından bazılarıdır (2). Tıbbın çeşitli alanlarında da kullanılan yapay zeka, aslında karmaşık sorunlara yeni çözümler sunarak iş yükünü azaltan bir mühendislik dalıdır (3). Tıbbi uygulamalarda bu teknoloji aynı zamanda performansın artmasını da sağlamaktadır.

In vitro fertilizasyon (IVF) tekniklerinin gelişmesine öncülük eden Robert Edwards, 25 yıllık süren çalışmaları sonucunda tuba uterinaları olmayan bir hastadan aspire edilen tek bir oositten embriyo gelişimini sağlamış ve 1978’de dünyanın ilk tüp bebeği dünyaya gelmiştir. Edwards ve arkadaşları o yıllarda yaptıkları çalışmalarında dahi günümüzde faydalandığımız robotik cerrahinin temelini oluşturan laparoskopi ve laparotomi tekniklerinden faydalanmışlardır (4). İlk tüp bebeğin doğumundan bu yana yukarıda da bahsedilen teknik ve prosedürler gamet ve embriyoların in vitro manipüle edilmesiyle gerçekleşir (2).

¹ Uzm. Dr., Kayseri Şehir EAH. Tıbbi Histoloji ve Embriyoloji Bölümü dr.canancanli@gmail.com

Bu adımların kontrolünde yapay zekadan faydalanmak tıbbi hataların azalmasını, zamanın daha verimli kullanılmasını ve sağlıklı gebelik ile doğum oranlarının artırılmasını sağlayacaktır. Sağlık sisteminin birçok alanında kullanılan yapay zeka, embriyoloji laboratuvarlarının kritik ve monoton işleminde performansı arttırabilecek potansiyele sahiptir. Embriyoloji laboratuvarlarının sonuçlarının başarısını değerlendirmek için istatistik yöntemler ile yapay zekayı birlikte kullanmak daha verimli sonuçlar almamızı sağlayacaktır.

Sperm ve oosit değerlendirmeleri, kültür koşulları, embriyo seçim kriterleri gibi birden fazla algoritma yapay zeka tabanlı bilgisayar sistemlerinin kullanılmasıyla standardize edilebilir. Üreme tıbbında tedavi başarı oranlarını arttırmak için personel yetkinliği ve başarısının yapay zeka teknolojileri ile birleştirilmesi amaçlanmalıdır.

KAYNAKLAR

1. Artificial Solution (2020) (09.09.2021 tarihinde <https://www.artificial-solutions.com/blog/homage-to-john-mccarthy-the-father-of-artificial-intelligence> adresinden ulaşılmıştır).
2. Fernandez EI, Ferreira AS, Cecilio MH, et al. Artificial intelligence in the IVF laboratory: overview through the application of different types of algorithms for the classification of reproductive data. *J Assist Reprod Genet.* 2020;1-18.
3. Hamet P, Tremblay J. Artificial intelligence in medicine. *Metabolism.* 2017;36-40.
4. Steptoe PC, Edwards RG. Birth after the reimplantation of a human embryo. *The Lancet.* 1978;366.
5. Fainberg J, Kashanian JA. Recent advances in understanding and managing male infertility. *F1000Research.* 2019;8:1-8.
6. Jecht EW, Russo JJ. A System for the quantitative Analysis of Human Sperm Motility. *Andrologie.* 1973;5 3:215-221.
7. Katz DF, Davis RO, Delandmeter BA, et al. Real-time analysis of sperm motion using automatic video image digitization. Elsevier Science Publishers B.V. 1985;21:173-182.
8. Amann RP, Katz DF. Reflections on casa after 25 years. *Journal of Andrology, Vol.* 2004;25:317-325.
9. Schubert B, Badiou M, Force A. Computer-aided sperm analysis, the new key player in routine sperm assessment. *Andologia.* 2019:1-14.
10. Agarwal A, Henkel R, Huang CC, et al. Automation of human semen analysis using a novel artificial intelligence optical microscopic technology. *Andologia.* 2019:1-9.
11. Kruger TF, Menkveld R, Stander FSH, et al. Sperm morphologic features as a prognostic factor in in vitro fertilization. *Fertil Steril.* 1986;46:1118-1123.
12. Thirumalaraju P, Bormann CL, Kanakasabapathy M, et al. Automated Sperm Morphology Testing Using Artificial Intelligence. *ASRM Abstracts.* 2018:432.
13. Palermo G, Joris H, Devroey P, et al. Pregnancies after intracytoplasmic injection of single spermatozoon into an oocyte. *Lancet.* 1992;340:17-18.
14. Rienzi L, Ubaldi FM, Iacobelli M, et al. Significance of metaphase II human oocyte morphology on ICSI outcome. *Fertil Steril.* 2008;90:1692-700.
15. Rattanachaiyanont M, Leader A, Le' veille' MC. Lack of correlation between oocyte-corona-cumulus complex morphology and nuclear maturity of oocytes collected instimulated cycles for intracytoplasmicsperm injection. *Fertil Steril.* 1999;71:937- 40.
16. Ebner T, Moser M, Yaman C, et al. Elective transfer of embryos selected on the basis of first polar body morphology is associated with increased rates of implantation and pregnancy. *Fertil Steril.* 1999;72:599-603.
17. Sutter P, Dozortsev D, Qian C, et al. Oocyte morphology does not correlate with fertilization rate and embryo quality after intracytoplasmic sperm injection. *Human Reproduction.* 1996:595-597.
18. Xia P. Intracytoplasmic sperm injection: correlation of oocyte grade based on polar body, perivitelline space and cytoplasmic inclusions with fertilization rate and embryo quality. *Human Reproduction.* 1997: 1750-1755.
19. Mikkelsen AL, Lindenberg S. Morphology of in-vitro matured oocytes: impact on fertility potential and embryo quality. *Human Reproduction.* 2001:1714-1718.
20. Cavaleria F, Zanoni M, Merico V, et al. A Neural Network-Based Identification of Developmentally Competent or Incompetent Mouse Fully-Grown Oocytes. *Journal of Visualized Experiments.* 2018;133:1-5. (The video component of this article can be found at <https://www.jove.com/video/56668/>).
21. Alpha Scientists in Reproductive Medicine and ESHRE Special Interest Group Embryology. Istanbul consensus workshop on embryo assessment: proceedings of an expert meeting. *Reproductive BioMedicine Online.* 2011; 22:632- 646.
22. Wong KM, Repping S, Mastenbroek S. Limitations of Embryo Selection Methods. *Semin Reprod Med.* 2014;32:127-133.
23. VerMilyea M, Hall JMM, Diakiw SM, et al. Development of an artificial intelligence-based assessment model for prediction of embryo viability using static images captured by optical light microscopy during IVF. *Human Reproduction.* 2020:770-784.
24. Kaufmann SJ, Eastaugh JL, Snowden S, et al. The application of neural networks in predicting the outcome of in-vitro fertilization. *Human Reproduction.* 1997:1454-1457.
25. Bormann CL, Curchoe CL, Thirumalaraju P, et al. Deep learning early warning system for embryo culture conditions and embryologist performance in the ART laboratory. *J Assist Reprod Genet.* 2021;38:1641-1646.215.