

Bölüm 10

NÖROŞİRURJİDE 3 BOYUTLU YAZICILAR VE KULLANIM ALANLARI

Dursun TÜRKÖZ¹

GİRİŞ

1980'lerden bu yana kullanılan 3 boyutlu (3B) yazıcı, bilgisayardan dijital olarak aldığı veriler ile somut 3 boyutlu nesnelere meydana getiren bir üretim aygıtıdır.

3B yazıcılar öncelikli olarak büyük ölçekli endüstriyel amaçlar için kullanılmıştır. Fakat son yıllarda, 3B yazıcılar birçok alanda kullanımı giderek artmaktadır. Bu yazıcılar sayesinde yeni fikirlerin tasarlanması ve bu fikirler sonucu birçok farklı model üretilebilmesi ve anlık ihtiyaca göre üretimin şekillenebilmesi mümkündür. Bunun en çarpıcı örneklerinden biri olarak Covid-19 pandemisi sırasında kişilerin kendi evlerinde koruyucu siperlik üretmesi verilebilir. Bu örnekte olduğu gibi 3B yazıcıların sağlık ile ilgili disiplinlerin birçok farklı alanında aktif olarak kullanımı yaygınlaşmıştır. Ülkemizde beyin ve sinir cerrahisi başta olmak üzere plastik cerrahi ve ortopedi kliniklerinde aktif olarak kullanılmaktadır.

Nöroşirurjide yaygın olarak kraniyal, vasküler, omurga ve onkoloji alanlarında kullanımı bulunmaktadır. 3B yazıcılar hastaya özel tasarımlar yapmamıza olanak sağlamaktadır. Bu tasarımlar kozmetik olarak daha iyi sonuçlar vermesinin yanında özellikle titanyum modellerde uzun dönem takiplerinde stabil ve dayanıklı ürünler elde etmemizi sağlar. Beyin ve sinir cerrahisi kliniğinde özel-

¹ Uzm. Dr., Nöroşirurji, Sağlık Bilimleri Üniversitesi Samsun Eğitim ve Araştırma Hastanesi Nöroşirurji AD, turkoz@dursun@gmail.com

SONUÇ

3B yazıcıların önümüzdeki yıllarda çok daha gelişmesi ve hem klinik pratiğe hem de eğitim ve öğretim alanına daha fazla katkı sağlaması beklenmektedir. Ülkemizde hali hazırda birçok sağlık kuruluşunda 3B yazıcıların nöroşirurji pratiğinde kullanımı mevcuttur. 3B baskı teknolojisindeki gelişmeler sayesinde model üretim hızının artması ve maliyetlerin düşmesi ile 3B baskılı modellerle yapılan cerrahi müdahaleler pratikte rutin hale gelebilir. Tıp fakültesi anatomi laboratuvarlarında eğitim sürecinde kullanımının artacağı düşünülmektedir. Bu teknoloji nöroşirurji pratiğinde özellikle eğitim başta olmak üzere cerrahi simülasyonlar, preoperatif planlama ve intraoperatif kılavuz kullanımı alanlarında hizmet edecektir. Bu alanlarda yapılacak daha spesifik çalışmalar ile ilerleyen dönemlerde bu konu hakkındaki kanıtların artması beklenmektedir.

KAYNAKLAR

1. Park EK, Lim JY, Yun IS, et al. Cranioplasty Enhanced by Three-Dimensional Printing: Custom-Made Three-Dimensional-Printed Titanium Implants for Skull Defects. *J Craniofac Surg.* 2016;27(4):943-9.
2. Erdogan E, Düz B, Kocaoglu M, et al. The effect of cranioplasty on cerebral hemodynamics: evaluation with transcranial Doppler sonography. *Neurol India.* 2003;51(4):479-81.
3. Staffa G, Nataloni A, Compagnone C, et al. Custom made cranioplasty prostheses in porous hydroxy-apatite using 3D design techniques: 7 years experience in 25 patients. *Acta Neurochir (Wien).* 2007;149(2):161-70; discussion 70.
4. Dumbrigue HB, Arcuri MR, LaVelle WE, et al. Fabrication procedure for cranial prostheses. *J Prosthet Dent.* 1998;79(2):229-31.
5. Wind JJ, Ohaegbulam C, Iwamoto FM, et al. Immediate titanium mesh cranioplasty for treatment of postcraniotomy infections. *World Neurosurg.* 2013;79(1):207.e11-3.
6. Juvela S. Natural history of unruptured intracranial aneurysms: risks for aneurysm formation, growth, and rupture. *Acta Neurochir Suppl.* 2002;82:27-30.
7. Isaksen J, Egge A, Waterloo K, et al. Risk factors for aneurysmal subarachnoid haemorrhage: the Tromsø study. *J Neurol Neurosurg Psychiatry.* 2002;73(2):185-7.
8. Wang JL, Yuan ZG, Qian GL, et al. 3D printing of intracranial aneurysm based on intracranial digital subtraction angiography and its clinical application. *Medicine (Baltimore).* 2018;97(24):e11103.
9. Namba K, Higaki A, Kaneko N, et al. Microcatheter Shaping for Intracranial Aneurysm Coiling Using the 3-Dimensional Printing Rapid Prototyping Technology: Preliminary Result in the First 10 Consecutive Cases. *World Neurosurg.* 2015;84(1):178-86.
10. Randazzo M, Pisapia JM, Singh N, et al. 3D printing in neurosurgery: A systematic review. *Surg Neurol Int.* 2016;7(Suppl 33):S801-s9.

11. Weinstock P, Prabhu SP, Flynn K, et al. Optimizing cerebrovascular surgical and endovascular procedures in children via personalized 3D printing. *J Neurosurg Pediatr.* 2015;16(5):584-9.
12. Sugawara T, Higashiyama N, Kaneyama S, et al. Multistep pedicle screw insertion procedure with patient-specific lamina fit-and-lock templates for the thoracic spine: clinical article. *J Neurosurg Spine.* 2013;19(2):185-90.
13. Liew Y, Beveridge E, Demetriades AK, et al. 3D printing of patient-specific anatomy: A tool to improve patient consent and enhance imaging interpretation by trainees. *Br J Neurosurg.* 2015;29(5):712-4.
14. Pérez-Mañanes R, Burró JA, Manaute JR, et al. 3D Surgical Printing Cutting Guides for Open-Wedge High Tibial Osteotomy: Do It Yourself. *J Knee Surg.* 2016;29(8):690-5.
15. Oishi M, Fukuda M, Yajima N, et al. Interactive presurgical simulation applying advanced 3D imaging and modeling techniques for skull base and deep tumors. *J Neurosurg.* 2013;119(1):94-105.
16. Spottiswoode BS, van den Heever DJ, Chang Y, et al. Preoperative three-dimensional model creation of magnetic resonance brain images as a tool to assist neurosurgical planning. *Stereotact Funct Neurosurg.* 2013;91(3):162-9.