

Bölüm 3

ORTOGNATİK CERRAHİDE DİJİTAL İŞ AKIŞI

Dilara AKYÜZ¹
Hatice KÖK²

GİRİŞ

Yüz iskeleti, dişler ve yumuşak doku ortodontik tedavi planlamasında belirleyici rol oynayan üç önemli doku grubudur. Dentofasiyal deformitesi olan hastalarda bu üç dokunun birbirleriyle olan ilişkisi ve bağımlılığının dikkatli bir şekilde değerlendirilmesi gerekmektedir. Yüz yıldan fazla süredir bu analizlerin en doğru şekilde yapılabilmesi için analog teknikler, dijital teknikler ve görüntü füzyon modelleri olarak tanımlanan görüntüleme teknikleri geliştirilmiştir (1).

Analog teknik, preoperatif olarak osteotominin alçı modeller üzerinde uygulanmasıyla postoperatif oklüzyonun planlamasını amaçlamaktadır. Ancak bu teknik yalnızca oklüzyona odaklanarak yumuşak dokuları göz ardı etmekte ve iyi bir fonksiyon elde edilse de kötü bir estetikle sonuçlanabilmektedir. 1970’li ve 1980’li yıllarda, oklüzyon kadar estetik de önemsenmeye başlanmıştır. Sefalogramların gelişmesiyle tedavi planlamalarında oklüzyonla birlikte profil de analiz edilmeye başlanmış ve kısa sürede sefalometrik filmler ortodontik tedavi ve ortognatik cerrahinin planlanmasında altın standart olarak kabul edilmiştir (2).

Dijital fotoğrafçılığın ve iki boyutlu bilgisayar yazılımlarının gelişmesiyle dijital tekniklerde ilerleme sağlanmıştır. Ancak iki boyutlu analiz, deformiteleri hacimsel olarak değerlendiremediğinden ve sert ve yumuşak doku üzerindeki noktaları doğru bir şekilde belirlemenin zorluğundan kaynaklanan hatalardan dolayı yetersiz kalmaktadır (3). Bu tekniklerin yetersizlikleri nedeniyle yumuşak dokunun da görüntülenebilmesi için üç boyutlu fotoğraf, video ve lazer tarama tekniklerinde gelişmeler başlamıştır ve 1980’lerin sonunda üç boyutlu sanal planlama yazılım programları tanıtılmıştır (4). 2000’lerin başında bu yazılımlardaki önemli gelişmelerle DICOM dosyaları sanal ameliyathane olarak

¹ Araş.Gör., SÜ Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti AD, akyuzdilara96@gmail.com,
ORCID iD: 0000-0001-7657-9088

² Dr. Öğr.Üyesi, SÜ Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti AD, dt_kok@hotmail.com,
ORCID iD: 0000-0002-5874-9474

Hasta memnuniyetinin iki grupta olumlu olduğu, ancak 3D planlama grubunda daha fazla hastanın çok memnun olduğunu bildirdiği belirtilmiştir (34).

Bilgisayar destekli cerrahi planlama ile analog model cerrahisi ile planlamanın hastaların ameliyat sonrası memnuniyetini etkileyip etkilemediğini belirlemeyi amaçlayan bir çalışmada 6 yıllık bir süre içinde ortognatik cerrahi uygulanmış tüm hastalara standartlaştırılmış bir anket doldurtulmuştur. Çalışmanın sonucunda ameliyat planlaması dijital olarak yapılan hastaların ameliyat sonrası görüşmelerinden ve cerrahi kararlarından önemli ölçüde daha fazla memnun oldukları bulunmuştur (35).

SONUÇ

Bütün avantajlarıyla birlikte sanal planlamanın, üç boyutlu verilerin iki boyutlu bir ekranda görüntülenmesi ve manipüle edilmesinin sınırlı olması sebebiyle bazı hatalara yol açabileceği bilinmeli ve sanal hasta modellerinin, doğruluklarının onaylandığı birçok çalışmaya rağmen bu verilerin dokuların statik bir temsili olduğu unutulmamalıdır. Bu nedenle, hassas ortognatik cerrahi planlaması için son derece değerli dinamik bilgiler elde etmek amacıyla ayrıntılı fizik muayene kesinlikle gereklidir.

KAYNAKÇA

1. Angle E. Double resection of the lower maxilla. *Dental Cosmos*. 1898; 40.
2. Sarvera DM, Ackermanb JL. Orthodontics about face: the re-emergence of the esthetic paradigm. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2000;117(5): 575-576.
3. Swennen GRJ, Schutyser F, Barth EL, et al. A new method of 3-D cephalometry Part I: the anatomic Cartesian 3D reference system. *Journal of Craniofacial Surgery*. 2006;17(2): 314-325.
4. Burk Jr, Dana CM, Cooperstein LA, et al. Acetabular fractures: three-dimensional computed tomographic imaging and interactive surgical planning. *Journal of Computed Tomography*. 1986;10(1): 1-10.
5. Schutyser F, van Cleynenbreugel J, Ferrant M, et al. Image-based 3D planning of maxillofacial distraction procedures including soft tissue implications. In: *3 nd International Conference Medical Image Computing and Computer-Assisted Intervention (MIC-CAI 2000)*, 11-14 October 2000, Pittsburgh, PA, USA, Proceedings 3, Springer.
6. Lin HH, Lo LJ. Three-dimensional computer-assisted surgical simulation and intraoperative navigation in orthognathic surgery: a literature review. *Journal of the Formosan Medical Association*. 2015;114(4): 300-307.
7. Lo LJ, Weng JL, Ho CT, et al. Three-dimensional region-based study on the relationship between soft and hard tissue changes after orthognathic surgery in patients with prognathism. 2018;*PLoS One* 13(8): e0200589.
8. Arnett GW, Jelic JS, Kim J, et al. Soft tissue cephalometric analysis: diagnosis and treat-

- ment planning of dentofacial deformity. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 1999;116(3): 239-253.
9. Lundström A, Lundström F, Le Bret LML, et al. Natural head position and natural head orientation: basic considerations in cephalometric analysis and research. *European Journal of Orthodontics*. 1995; 17(2): 111-120.
 10. Brüllmann D, Schulze R. Spatial resolution in CBCT machines for dental/maxillofacial applications—what do we know today? *Dentomaxillofacial Radiology*. 2015; 44(1): 20140204.
 11. Nkenke E, Zachow S, Benz M, et al. Fusion of computed tomography data and optical 3D images of the dentition for streak artefact correction in the simulation of orthognathic surgery. *Dentomaxillofacial Radiology*. 2004; 33(4): 226-232.
 12. Maes F, Collignon A, Vandermeulen D, et al. Multimodality image registration by maximization of mutual information. *IEEE Transactions on Medical Imaging*. 1997;16: 187-198.
 13. Plooij JM, Maal TJJ, Haers P, et al. Digital three-dimensional image fusion processes for planning and evaluating orthodontics and orthognathic surgery. A systematic review. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2011; 40: 341-352.
 14. Pelizzari CA, Grzeszczuk R, Chen GTY, et al. Volumetric visualization of anatomy for treatment planning. *International Journal of Radiation Oncology* Biology* Physics*. 1994;30: 186.
 15. Yushkevich PA, Piven J, Hazlett HC, et al. User-guided 3D active contour segmentation of anatomical structures: significantly improved efficiency and reliability.” *Neuroimage*. 2006;31(3): 1116-1128
 16. Xia JJ, Gateno J, Teichgraeber JF, et al. Three-dimensional computer-aided surgical simulation for maxillofacial surgery. *Atlas of the oral and maxillofacial surgery clinics of North America*. 2005;13(1): 25-39.
 17. Lin HH, Lonic D, Lo LJ, et al. 3D printing in orthognathic surgery– A literature review. *Journal of the Formosan Medical Association*. 2018;117(7): 547-558.
 18. Kim D, Ho DCY, Mai H, et al. A clinically validated prediction method for facial soft-tissue changes following double-jaw surgery. *Medical physics*. 2017;44(8): 4252-4261.
 19. Jones RM, Khambay BS, McHugh S, et al. The validity of a computer-assisted simulation system for orthognathic surgery (CASSOS) for planning the surgical correction of class III skeletal deformities: single-jaw versus bimaxillary surgery. *International journal of oral and maxillofacial surgery*. 2007;36(10): 900-908.
 20. Shafi M, Ayoub A, Ju X, et al. The accuracy of three-dimensional prediction planning for the surgical correction of facial deformities using Maxilim. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2013;42(7): 801-806.
 21. van Twisk PH, Tenhagen M, Gül A, et al. How accurate is the soft tissue prediction of Dolphin Imaging for orthognathic surgery? *International Orthodontics*. 2019;17(3): 488-496.
 22. de Britto Teixeira AO, de Oliveira Almeida MA, da Cunha Almeida RC, et al. Three-dimensional accuracy of virtual planning in orthognathic surgery. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 158(5): 674-683.
 23. Zhang N, Liu S, Hu Z, et al. Accuracy of virtual surgical planning in two-jaw orthognathic surgery: comparison of planned and actual results. *Oral surgery, oral medicine, oral pathology and oral radiology*. 2016;122(2): 143-151.

24. Resnick C, Dang R, Glick s, et al. Accuracy of three-dimensional soft tissue prediction for Le Fort I osteotomy using Dolphin 3D software: a pilot study. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2017; 46(3): 289-295.
25. Peterman RJ, Jiang S, Johe R, et al. Accuracy of Dolphin visual treatment objective (VTO) prediction software on class III patients treated with maxillary advancement and mandibular setback. *Progress in Orthodontics*. 2016;17:1-9.
26. Pektas ZÖ, Kircelli BH, Cilasun Ü, et al. The accuracy of computer-assisted surgical planning in soft tissue prediction following orthognathic surgery. *The International Journal of Medical Robotics and Computer Assisted Surgery*. 2007;3(1): 64-71.
27. Vale F, Scherzberg J, Cavaleiro J, et al. 3D virtual planning in orthognathic surgery and CAD/CAM surgical splints generation in one patient with craniofacial microsomia: a case report. *Dental Press Journal of Orthodontics*. 2016;21: 89-100.
28. Park JH, Papademetriou M, Gardiner C, et al. Anterior open bite correction with 2-jaw orthognathic surgery. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2019;155(1): 108-116. e102.
29. Onică N, Tatarciuc M, Baciu ER, et al. Managing Predicted Post-Orthognathic Surgical Defects Using Combined Digital Software: A Case Report. *Healthcare* 2023;11(9):1219
30. Liebrechts J, Xi T, Timmermans M, et al. Accuracy of three-dimensional soft tissue simulation in bimaxillary osteotomies. *Journal of CranioMaxillofacial Surgery*. 2015; 43(3): 329-335.
31. Mundluru T, Almukhtar A, Ju X et al. The accuracy of three-dimensional prediction of soft tissue changes following the surgical correction of facial asymmetry: An innovative concept. *International journal of oral and maxillofacial surgery*. 2017; 46(11): 1517-1524.
32. De Riu G, Viridis PI, Meloni SM, et al. Accuracy of computer-assisted orthognathic surgery. *Journal of CranioMaxillofacial Surgery*. 2018; 46(2): 293-298.
33. Morris RS, Hoye LN, Elnagar MH, et al. Accuracy of Dental Monitoring 3D digital dental models using photograph and video mode. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2019; 156(3): 420-428.
34. Wu TY, Lin HH, Lo LJ, et al. Postoperative outcomes of two-and three-dimensional planning in orthognathic surgery: a comparative study. *Journal of Plastic, Reconstructive & Aesthetic Surgery*. 2017; 70(8): 1101-1111.
35. Bueno S, Hammad Y, Schlieve T, et al. Does the type of planning in orthognathic surgery influence patient satisfaction? *Oral and Maxillofacial Surgery*. 2022;1-8.
36. Elnagar M. H., et al. (2020). "Digital workflow for combined orthodontics and orthognathic surgery." *Oral and Maxillofacial Surgery Clinics*. 2020; 32(1): 1-14.