



BÖLÜM 7

HIZLI ÜST ÇENE GENİŞLETME BİYOMEKANIĞI

Şenol GÜLŞEN¹
Şeyma AKÇAY GÜLŞEN²,
Fatma.Deniz UZUNER³

GİRİŞ

Hızlı üst çene genişletme (HÜÇG) ortodonti pratiğinde maloklüzyonların düzeltilmesinde önemli tedavi prosedürlerinden biridir (1-3). HÜÇG, üst çene dişlerine ve/veya üst çene alveoler yapılarına ve/veya damak kemiğine yan yönde fizyolojik sınırları aşan bir kuvvet uygulaması ile üst çenenin transversal boyutta genişletilmesi işlemi olarak tanımlanabilir (4-5). HÜÇG'de aralıklı kuvvet uygulanmaktadır; vidanın ilk çevrilmesi ile ortaya çıkan maksimum yüklenme bir sonraki aktivasyona kadar sıfırlanır. Vidanın günde birkaç tur çevrilmesi ile 20 pound'a (9 kg) ulaşan kuvvet birikiminden bahsedilmiştir (6-7).

Uygulanan kuvvetlerin midpalatal süturun biyoelastik geriliminden daha fazla olduğu durumlarda ortopedik etki elde edilmekte, maksiller segmentler ayrılmaktadır (8). Ortodontistlerin tedavi planlamasında bu tekniği tercih etmesindeki hedef; üst çenede arzu ettiği genişletmenin büyük bir kısmını ortopedik genişletme olarak elde edebilmek ve göreceli olarak daha az bir kısmını da ortodontik diş hareketinden sağlamaktır (9). Böylece HÜÇG ile üst çenede diş kavsinin boyunda ve genişliğinde elde edilebilecek olan artışların kaynağının daha fazla iskeletsel genişleme, daha az dişsel genişleme ile olması beklenir (10).

¹ Uzm. Dt., Özel klinik, Ortodonti Bölümü, dtsenol54@gmail.com

² Uzm. Dt., Ankara Dışkapı Yıldırım Beyazıt Eğitim ve Araştırma hastanesi, Ortodonti Bölümü, s1.akcy1@gmail.com

³ Doç. Dr., Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti AD, duzuner@gazi.edu.tr



SONUÇLAR

- HÜÇĞ sırasında maksillayı etkileyen kuvvetler çoğunlukla direnç merkezinden geçmemektedir. Direnç merkezi dışından geçen bu kuvvetler moment etkisi nedeniyle maksillada laterale tipping ve rotasyon hareketi oluşturmaktadır. Oklüzal ve frontal yönde 'V' şeklinde bir açılma elde edilmektedir.
- Daha kontrollü ve paralele yakın genişleme elde edilmesi için uygulanan kuvvetin üst çenenin direnç merkezine yakın geçmesi gerekmektedir. Bu amaçla vida mümkün olduğunca daha posteriorda ve palatal kubbeye yakın yerleştirilmelidir.
- HÜÇĞ ile posterior nazal spina üzerinde rotasyon oluşurken, maksillanın lateral segmentleri pterygoid çıkıntılarda oluşan dirence bağlı olarak dışarı-ileri doğru harekete zorlanır. Eğer maksillanın posteriorunda tüber bölgesinde rezorbsiyon olursa, maksillada ileriye doğru hareket yerine bir miktar geriye doğru hareket oluşur.
- Frontal görünümde maksillanın daha az tippingi,oklüzal görünümde anteroposterior yönde daha fazla lineer açılma isteniyorsa, hızlı çene genişletmede kullanılan aygıt sisteminde Hyrax aygıtı gibi vida ve vidanın dişlere bağlantı kollarının rijid yapıda olması arzu edilir. Akrilik cap splint bu bakımdan yeterli değildir.
- Mekanik hesaplamaların yanısıra bireyin biyolojisi de elde edilecek cevapta belirleyicidir. 8 yaşından küçük hastalarda midpalatal sutureda paralele yakın açılma tespit edilmiş ve artan yaşla birlikte üçgen açılma olduğu bildirilmiştir. Erken yaşlarda HÜÇĞ yapılması avantajlıdır.

KAYNAKLAR

1. Barnes RE. The early expansion of deciduous arches and its effect on the developing permanent dentition. *American Journal of Orthodontics*, 1956;42:83-97. doi.org/10.1016/0002-9416(56)90069-0
2. Bishara SE, Staley RN. Maxillary expansion: clinical implications. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 1987;91:13-4. doi.org/10.1016/0889-5406(87)90202-2
3. Graber TM. *Orthodontics: principles and practice*, 3rd ed. Philadelphia: WB Saunders; 1972.
4. Kocadereli İ. Rapid maksiller ekspansiyon. *Türk Ortodonti Dergisi*, 1996;9:138-142.
5. Vanarsdall JRL, Vig KWL, Graber TM. *Orthodontics: Currents Principles and Techniques*. Fourth Edition, St. Louis, Missouri, Elsevier, Mosby, 2005.
6. Zimring JF, Isaacson RJ. Forces produced by rapid maxillary expansion. 3. Forces present during retention. *The Angle Orthodontist*, 1965, 35: 178-186.
7. Isaacson RJ, Ingram A. Forces produced by rapid maxillary expansion II. Forces present during treatment. *The Angle Orthodontist*, 1964, 34: 261-9.
8. Bell RA. A review of maxillary expansion in relation to rate of expansion and patient's age. *American Journal of Orthodontics*, 1982;81:32-6.
9. Lamparski DG Jr, Rinchuse DJ, Close JM, et al. Comparison of skeletal and dental changes between 2-point and 4-point rapid palatal expanders. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 2003;123:321-328.
10. Wertz RA. Skeletal and dental changes accompanying rapid mid-palatal suture opening. *American Journal of Orthodontics*, 1970;58:41-66.



11. Rune B, Sarnas KV, Selvik G, Jacobsson S. Movement of maxillary segments after expansion and/or secondary bone grafting in cleft lip and palate: a roentgen stereogrammetric study with the aid of metallic implants. *American Journal of Orthodontics*, 1980;77:643-53.
12. Timms DJ. A study of basal movement with rapid maxillary expansion. *American Journal of Orthodontics*, 1980;77:500-7.
13. Haas AJ. Rapid expansion of the maxillary dental arch and nasal cavity by opening of the mid-palatal suture. *The Angle Orthodontist*, 1961;31:73-90.
14. Ekstrom C, Henrikson CO, Jensen R. Mineralization in the midpalatal suture after orthodontic expansion. *American Journal of Orthodontics*, 1977;71:449-59.
15. Liou E. *Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial*, 2009;14(5): 27-37.
16. Kuhlberg A, Nanda R. *Principles of biomechanics in Biomechanics and Esthetic Strategies in Clinical Orthodontics*. Elsevier Inc. 2005;(pp. 1-16).
17. Burstone CJ. Application of bioengineering to clinical orthodontics, in Graber TM, Swain BF (eds): *Orthodontics. Current Principles and Techniques*. St Louis, MO, Mosby, 1994; pp 235-266.
18. Tanne K, Koenig HA, Burstone CJ. Moment to force ratios and the center of rotation. *American Journal of Orthodontics*, 1988;94(5):426-31.
19. Smith RJ, Burstone CJ. Mechanics of tooth movement. *American Journal of Orthodontics*, 1984;85:294-307.
20. Nanda R, Golden B. Biomechanical approaches to the study of the alterations of facial morphology. *American Journal of Orthodontics*, 1980;78:213-26.
21. Tanne K, Miyasaka J, Yamagata Y, et al. Threedimensional model of the human craniofacial skeleton: method and preliminary results using finite element analysis. *Journal of Biomedical Engineering*, 1988;10: 246-252.
22. Stagers JA, Germane N, Legan HL. Clinical considerations in the use of protraction headgear. *Journal of clinical orthodontics*, 1992;26: 87-91.
23. Miki M. An experimental research on the directional control of the nasomaxillary complex by means of external force—two dimensional analysis on the sagittal plane of the craniofacial skeleton. *Shikwa Gakuho Dental Reports*, 1979,79: 1563-1597.
24. Hata S, Itoh T, Nakagawa M, et al. Biomechanical effects of maxillary protraction on the craniofacial complex. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 1987; 91: 305-311.
25. Lee KG, Ryu YK, Park YC, Rudolph DJ. A study of holographic interferometry on the initial reaction of maxillofacial complex during protraction. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 1997;111:623-632
26. Braun S, Bottrel JA, Lee KG, et al. The biomechanics of rapid maxillary suture expansion. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 2000;118(3), 257-261.
27. Taspınar F. *Hızlı Üst Çene Geniştirme ile Oluşan Değişimlerin Bilgisayarlı Tomografi ve Sefalometrik Yöntemle İncelenmesi*. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ortodonti Anabilim Dalı. Doktora Tezi, Erzurum: Atatürk Üniversitesi, 2002.
28. Iseri H, Tekkaya AE, Oztan O, et al. Biomechanical effects of rapid maxillary expansion on the craniofacial skeleton, studied by the finite element method. *The European Journal of Orthodontics*, 1998;20: 347-56.
29. Jafari A, Shetty KS, Kumar M. Study of stress distribution and displacement of various craniofacial structures following application of transverse orthopedic forces a three dimensional FEM study. *The Angle Orthodontist*, 2003;73: 12-20.
30. Kudlick E. A study utilizing human skulls as models to determine how bones of the craniofacial complex are displaced under the influence of midpalatal expansion. *The Angle Orthodontist*, 1974;66: 103.
31. Krebs A. Midpalatal suture expansion studies by the implant method over a seven-year period. *Report of the Congress European Orthodontic Society*, 1964;40: 131-42.
32. Da Silva Filho OG, Montes LA, Torelly LF. Rapid maxillary expansion in the deciduous and mixed dentition evaluated through posteroanterior cephalometric analysis. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 1995;107:268-75.



33. Phatouros A, Goonewardene MS. Morphologic changes of the palate after rapid maxillary expansion: a 3-dimensional computed tomography evaluation. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 2008;134: 117-124.
34. Akkaya S, Lorenzon S, Ucem TT. A comparison of sagittal and vertical effects between bonded rapid and slow maxillary expansion procedures. *The European Journal of Orthodontics*, 1999;21:175-180.
35. De Silva Fo OG, Boas CV, Capelozza LF. Rapid maxillary expansion in the primary and mixed dentitions: a cephalometric evaluation. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 1991;100(2):171-179.
36. Pangrazio-Kulbersh, V, Berger, J, Kersten G. Effects of protraction mechanics on the midface. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 1998;114(5): 484-491.
37. Hicks EP. Slow maxillary expansion. A clinical study of the skeletal versus dental response to low-magnitude force. *American Journal of Orthodontics*, 1978;73: 121-41.
38. Akkaya S, Gülsen A, Taner-Sarisoy L, et al. Evaluation of the effects of maxillary expansion of the nasopharyngeal area. *World Journal of Orthodontics*, 2002;3:211-216.
39. Biederman W. Rapid correction of Class 3 malocclusion by midpalatal expansion. *American Journal of Orthodontics*, 1973;63:47-55.
40. Liou EJW, Chen PKT. New orthodontic and orthopaedic managements on the premaxillary deformities in patients with bilateral cleft before alveolar bone grafting. *Surgical Practice*, 2003;7(3), 73-82.
41. Liou EJW, Tsai WC. A new protocol for maxillary protraction in cleft patients: repetitive weekly protocol of alternate rapid maxillary expansions and constrictions. *The Cleft palate-craniofacial journal*, 2005;42(2), 121-127.
42. Vieira GL, de Menezes LM, de Lima EMS. et al. Dentoskeletal effects of maxillary protraction in cleft patients with repetitive weekly protocol of alternate rapid maxillary expansions and constrictions. *The Cleft palate-craniofacial journal*, 2009;46(4), 391-398.
43. Haas AJ. The Treatment of Maxillary Deficiency by Opening the Midpalatal Suture. *The Angle Orthodontist*, 1965;35: 200-17.
44. Gohl E, Nguyen M, Enciso R. Three-dimensional computed tomography comparison of the maxillary palatal vault between patients with rapid palatal expansion and orthodontically treated controls. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 2010;138: 477-85.
45. Iseri H, Ozsoy S. Semirapid maxillary expansion-a study of long-term transverse effects in older adolescents and adults. *The Angle Orthodontist*, 2004;74:71-78.
46. Basciftci FA, Karaman AI. Effects of a modified acrylic bonded rapid maxillary expansion appliance and vertical chin cap on dentofacial structures. *The Angle Orthodontist*, 2002;72:61-71.
47. Davis WM, Kronman JH. Anatomical changes induced by splitting of the midpalatal suture. *The Angle Orthodontist*, 1969;39: 126-32.
48. Oliveira NL, Da Silveira AC, Kusnoto B, et al. Three-dimensional assessment of morphologic changes of the maxilla: a comparison of 2 kinds of palatal expanders. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 2004;126: 354-62.
49. Timms DJ. *Rapid maxillary expansion*. Chicago: Illiniosis Quintessence Publishing Co. Inc 1981.
50. Doruk C, Bıçakçı DA. Rapid Maksiller Ekspansiyon. *Cumhuriyet Üniversitesi Dış Hekimliği Fakültesi Dergisi*, 2000; 3(2): 110-113.
51. Gerlach KL, Zahl C. Transversal palatal expansion using a palatal distractor. *Journal of Orofacial Orthopedics/Fortschritte der Kieferorthopädie*, 2003;64(6):443-449.
52. Ludwig B, Glas B, Bowman SJ, et al. Miniscrew-supported Class III treatment with the Hybrid RPE Advancer. *Journal of clinical orthodontics*, 2010;44(9):533-539.
53. Kanomi R, Deguchi T, Kakuno E, et al. CBCT of skeletal changes following rapid maxillary expansion to increase arch-length with a development-dependent bonded or banded appliance. *The Angle Orthodontist*, 2013;83(5), 851-857. doi.org/10.2319/082012-669.1.