

ORTODONT DE HIZLI D HAREKET UYGULAMALARI The Applications of Accelerated Orthodontic Tooth Movement

Hilal KARAMEHMETO LU¹, Gökmen KURT²

Özet: Toplumun bilinçlenmesine ba lı olarak ortodontik tedavi gereksinimi duyan hasta sayısının giderek artması ve günümüzde zaman kavramının gerek hekim gerekse hasta açısından önem kazanması, ara tırcıların dikkatini ortodontik tedavilerin daha kısa sürede tamamlanabilmesi üzerine yo unla tırmı tır. Ortodontik tedavilerdeki en önemli problemlerden biri olan uzun tedavi süresini kısaltmak amacıyla uygulanan mekanik kuvvetin artırılması kök rezorpsiyonu, periodontal liflerde hasar ve hyalinizasyon dokusu olu ması gibi birçok istenmeyen durumun ortaya çıkmasına sebep olmaktadır

Derlememizde literatürde bildirilmi olan ortodontik di hareketini hızlandıran uygulamalardan bahsedilmektedir.

Anahtar kelimeler: Hızlı di hareketi, dental distraksiyon, kimyasal ajanlar

Uzun süren ortodontik tedavilerde, hijyene ba lı di çürü ü sorunları dı nda, periodontal hastalıklar, kooperasyon problemleri ve en önemlisi tedavi süresi uzamasıyla birlikte görülen kök rezorpsiyonları dikkati çekmektedir. Bazı yazarlar, di kökünde ve alveol kemi inde doku hasarı meydana gelmeden ortodontik di hareketinin çok zor oldu unu bildirmişlerse de, doku hasarı olu turmadan hızlı di hareketinin elde edilebilece ini gösteren deneysel çalı - malar da vardır (1).

¹ Doktora Ö r.Bezmi Alem Ün, Sa .Bil.Ens.Ortodonti AD, stanbul

² Doç.Dr.Erciyes Ün.Di Hek.Fak.Ortodonti. AD, Kayseri

Geli Tarihi : 12.11.2012 Kabul Tarihi : 08.07.2013

Summary: With increasing awareness of the society and more patients who seek orthodontic treatment, nowadays the concept of treatment duration is important for the doctor and the patient, so the researchers focused their attention on shortening the duration of orthodontic treatment. One of the most important problems in orthodontic treatment is increasing the mechanical orthodontic force in order to shorten the duration of treatment that causes side effects like root resorption, periodontal damage, and hyalinization tissue formation.

This article aims to give information about the accelerated orthodontic tooth movement applications in the literature.

Keywords: Accelerated tooth movement, dental distraction, chemical agents

Di hareketini hızlandıran uygulamalar üç bölüme ayrılabilir:

Kimyasal uygulamalar

Mekanik-fiziksel stimülasyonlar

Cerrahi uygulamalar (2).

KİMYASAL UYGULAMALAR

Di hareketi esnasında uygulanan kuvvete kar ı dokularda olu an direnci azaltmak ve çevresel faktörleri de i tirmek suretiyle, mekanik kuvvetleri hücrel cevaba dönü türen fizyolojik araçlar olarak dü ünülen prostaglandinler, kortikosteroidler, sitokinler, nöropeptitler, lökotrienler ve nitrik oksit gibi maddeler kullanılmı tır.

Prostaglandinler: Seifi ve ark. (3), 26 rat üzerinde yaptıkları bir çalı mada submukozal prostoglandin E₂ (PGE₂) ve intraperitoneal kalsiyum glukonati birlikte uygulamı lar ve bu kombinasyonun ortodontik di hareketi ve kök rezorpsiyonu üzerine etkilerini inceledikleri ara tırmanın sonucunda PGE₂+kalsiyum glukonat uygulamasının ortodontik di hareketini artırırken kök rezorpsiyonunu durdurdu unu bulmu lardır.

Kortikosteroidler: Prednisol ile ilgili farklı doz kullanılan iki çalı ma yapılmı tır. Ong ve ark.'nın (4) oral prednisol uygulamasının ratlarda di hareketine etkisini inceledikleri çalı mada gruplar arasında anlamlı farklılık bulunamamı tır. Bu çalı ma ya benzer olarak ba ka bir çalı mada oral metilprednisol 8 mg/kg dozunda uygulanmı ve sonuçta di hareketi hızında artı gözlenmi tir (5).

Paratiroid hormonu: Goldie ve King (6), sıçanlarda kalsiyum eksikli inin ortodontik di hareket hızına, kemik kaybına ve kök rezorpsiyonuna olan etkilerini incelemi lerdır. Çalı macılar kalsiyumdan eksik diyetle beslenen grupta paratiroid hormon salgılanmasının arttı mı, kemik yo unlu unda bir azalma meydana geldi ini ve bunun sonucunda da di hareket miktarının daha fazla, kök rezorpsiyonunun ise daha az oldu unu bildirmi lerdır.

1,25 dihidroksikolekalsiferol (1,25-DHCC): Kale ve ark.'nın (7) yaptıkları çalı masında lokal olarak uygulanan 1,25-DHCC ve PGE₂'nin ortodontik di hareketi üzerindeki etkileri histolojik parametreler kullanılarak de erlendirilmi tir. Elde edilen sonuçlara göre 1,25-DHCC ve PGE₂ uygulanan gruplarda ortodontik di hareketi miktarını istatistiksel olarak anlamlı düzeyde artırmı tır. Ayrıca iki farmakolojik ajanın lokal enjeksiyonlarının ortodontik di hareketi miktarı üzerindeki etkilerinin benzer oldu u saptanmı tır.

Lökotrienler: Lökotrienler bir ara idonik asit metabolitidir ve ara idonik asidin lipooksijenaz enzimi ile metabolize edilmesiyle olu maktadır. Bunlar da ortodontik di hareketi medyatördür ve kemik rezorpsiyonunu stimüle etmektedir. Dolayısıyla lökotrienler ortodontik tedaviyi hızlandırmakta, lökotrien inhibitörü ilaçlar da geciktirmektedir (8).

Osteokalsin: Hashimoto ve Kobayashi (9), yaptıkları bir çalı mada, fare maksiller birinci molarına sarmal yayla mezial yönde hareket uygularken, lokal osteokalsin enjekte etmi ler ve 10 günlük bir süre boyunca di hareketini histolojik olarak de erlendirmi lerdır. Elde ettikleri sonuçlarda osteokalsininin lokal uygulanmasının di hareketini hızlandırdı mı tespit etmi lerdır.

Nitrik Oksit: Akın ve ark. (10), yaptıkları bir çalı mada, deney farelerine nitrik oksit enjeksiyonu ile; multinükleer osteoklastlarda, howship lakünalarında, kapiller vaskülarizasyonunda ve ortodontik di hareketinde belirgin artı oldu unu kaydetmi lerdır.

MEKAN K-F Z KSEL ST MÜLASYONLAR

Elektromanyetik stimülasyon: 1997 yılında yayınlanan bir derlemede, elektrik akımının kemi in hücre membranı etrafındaki elektrolit akımını de i tirerek di hareketini etkiledi i rapor edilmi tir (11), Spadaro (12) hazırladı ı bir derlemede, ekzojen elektromanyetik etkenlerin, kemik remodelininde rol oynayan ana faktörleri belirgin ölçüde stimüle etti ini saptamı tır.

Gen stimülasyonu: Kanzaki ve ark. (13), deneysel bir çalı mada di hareketi sırasında lokal RANKL geni transfer etmi lerdır. Sistemik bir yan etki olmadan, RANKL'ın sa ladı ı osteoklastogenezis sayesinde hem ankilozu u ramı di i hareket ettirmede kolaylık hem de ortodontik tedavi süresini kısaltmada önemli etkiler sa lanır.

Lazer uygulamaları: Seifi ve ark. (14), 18 albino tav an üzerinde yaptıkları deneysel çalı mada; kontrol grubu, günde üç dakikalık 850nm'lik (KLO₃) lazer uygulanan grup ve günde 5 dakikalık 630 nm'lik lazer uygulanan grup olmak üzere üç grup olu turmu lardır. Toplam dokuz günlük di hareketi sonrasında yapılan ölçümlerde, lazer uygulanan grupta di hareketinde azalma saptamı lardır. Youssef ve ark. da (15), 809nm'lik Gallium-Aluminum-Arsenide (Ga-Al-As) diyot lazerin di hareketi ve a rı üzerindeki etkisini de erlendirmi lerdır. Hasta a rısı bir skala yardımıyla de erlendirilmi tir. Sonuçlarda, lazer grupta hem di hareketi hızında artı hem a rıda belirgin azalma gözlenmi tir.

Ghizlane Genç'in (1) yaptığı doktora tez çalışmasında maksiller lateral kesicilerin retraksiyonu sırasında 0,3,7,14,21. ve 28. günlerde Ga.Al.As diyet lazer uygulanmıştır. Çalışmanın sonucunda ortodontik tedavi sırasında düşük doz lazer uygulamasının di hareketini hızlandırdığını bulmuştur.

CERRAH UYGULAMALAR

1) Kortikotomi: Ortodontide, ilk belgelenen kortikotomi Kole tarafından 1959 yılında uygulanmıştır (16). Kole di hareketi sırasında, medullar kemik remodelinginin kortikal kemiğe nazaran çok daha hızlı olduğunu ve kortikal katmanın ana direnci oluşturduğunu vurgulamıştır. Bu noktadan yola çıkarak kortikal katmanın sürekliliğini ortadan kaldırarak ortodontik di hareketinin daha hızlı olabileceğini tahmininde bulunmuştur.

Kortikotomi sonrası, kemikte oluşan değişiklikleri ilk olarak Frost (17) açıklamaya çalışmıştır. Frost; insan vücudunda kemik iyileşme mekanizmasını açıklarken, kemikte meydana gelen fraktür gibi zararlı bir stimulus sonucunda "regional acceleratory phenomenon (RAP) sürecinin başladığını rapor etmiştir.

2001'den bu yana Wilcko kardeşler, "Wilckodontics" ya da (PAOO) Periodontally Accelerated Osteogenic Orthodontics adı verilen yöntemle hem klinik hem deneysel olarak çeşitli çalışmalar gerçekleştirmişlerdir. Amaları u ekildedir:

Braketler cerrahiden 1 hafta önce yerleştirilmiştir.

Lokal anestezi sonrasında bukkal ve lingual bölgelerde insizyonlar yapılmıştır. Mukoperiosteal flap hem bukkal hem lingual tarafta mümkün olduğunca di lerin apikallerini geçecek şekilde hazırlanmıştır. Dekortikasyon alanları oluşturulup kökler arasında elmas frezler ile alveol kretin 3 mm uza rında vertikal kortikotomiler hazırlanmıştır ve bu kesimler di lerin apekslerinin altında horizontal kortikotomiler ile birleştirilmiştir.

Di yeti çekilmesini, fenestrasyonu ve dehiscens önlemek için sonraki a amada kemik grefti uygulanmıştır (18).

2) Periodontal ligaman distraksiyonu: Liou ve Huang (19), üç hafta içerisinde kanin distalizasyonunu gerçekleştirmek amacıyla periodontal ligaman distraksiyonu adını verdikleri yeni bir yöntem bildirmişlerdir. Birinci premolar çekimi esnasında, kaninin distalindeki interseptal kemik zayıflatılmış, çekim socketinin içine do ru bukkal ve lingual yüzeyler boyunca socketin tabanına oblik olarak uza nacak şekilde vertikal oluklar açılmıştır. Daha sonra hastaya özel di destekli a rız içi distraksiyon aygıtı, kanin di ini çekim bo lu una distalize etmek amacıyla yerleştirilmiştir. Aygıt çekimden hemen sonra günde 0.5 ile 1 mm olacak şekilde aktive edilmiştir. Hem üst hem de alt kaninler üç hafta içerisinde gövdesel olarak çekim bo lu una 6.5 mm hareket etmiştir.

3) Dentoalveolar Distraksiyon Osteogenezisi (DAD): Ki ni çi ve ark. (20), DAD yöntemi ile ortodontik tedavi süresini kısaltan bir teknik sunmuşlardır. Operasyon u ekilde gerçekleştirilmiştir:

- Vestibul sulkusta kanin ve premolar di lerinin gingival kenarlarına paralel 2-2.5 mm uzunluğunda insizyon yapıldıktan sonra mukoperiosteal flep hazırlanmıştır.
- Osteotomi hattının kanin kökünün orta kısmı seviyesinden başlayıp kök apeksinin en az 3-5 mm yukarısından geçmektedir. Kaninin distali ile 2. premoların mesialı arasında kalan bukkal kemik büyük rond frezler kullanılarak kaldırılmış ; palatal/lingual kortikal plak korunmuştur.
- Son olarak kökün orta seviyesi yakınında osteotomi hattına yerleştirilen bir osteotom distal yönde kontrollü olarak yatırılarak segment hafifçe hareketlendirilmiştir. (21).

Kurt'un (21) DAD tekni inin dentofasiyal yapılar üzerindeki etkilerini inceledi i doktora tez çalışmasında; distraksiyon grubunda, distalizasyon süresi ortalama $11,8 \pm 1,3$ gündür. Bu sürede kanin di ler lateral sefalometrik ölçümlere göre ortalama olarak $7,91 \pm 1,49$ mm distalize olmuşlardır. Distalizasyon grubunda ise distalizasyonun 6. ayında, üst kanin di leri $5,29 \pm 2,01$ mm'lik distalizasyon meydana gelmiştir. Distraksiyon grubunda molar di leri istatistiksel olarak anlamlı ankraj kaybı veya meziale tipping meydana gelmemiştir.

Periodontal ligaman distraksiyonu ile dentoalveolar distraksiyon osteogenezisi arasındaki fark cerrahi işlem sırasında uygulanan osteotomilerin yerleridir. Dentoalveolar distraksiyon osteogenezisinde kanin dişi, etrafındaki kemik ile bir blok haline getirmek için mesial, distal ve apikalden kesiler yapılmaktadır. Periodontal ligaman distraksiyonunda ise kanin dişinin distalinde bulunan interseptal kemik bölgesinde osteotomiler yapılmıştır.

4) Kortizisyon: Flap kaldırmadan minimal cerrahi girişim yapılarak hem hasta hem ortodontist için kabul edilebilir olması açısından kortizisyon adlı yeni teknik geliştirilmiştir. Kesi lokal anestezi altında kanin dişinin mesiobukkal, distobukkal ve distopalatal bölgelerinde 400µm kalınlığında yapılmıştır. Bistüri interradiküller yapıları diş eti bölgesinde kanin dişinin uzun aksıyla 45°-60° yapacak şekilde yerleştirilmiştir. Alveolar kreti korumak amacıyla 2 mm genişliğinde ve yapıları diş etini korumak amacıyla mukogingival sınırdan 1 mm ileride yapılmıştır (22).

Kim ve ark. (22) yaptığı çalışmada 32 kanin dişi kontrol, kortizisyon ve kortizisyon + periyodik mobilizasyon olmak üzere üç gruba ayrılmıştır. Periyodik mobilizasyon yapılan grupta her üç günde bir ek müdahale uygulanmıştır. Sonuçta kortizisyon yapılan grupta kontrol grubuna kıyasla paradental dokularda patolojik değişim veya kök rezorpsiyonu gerçekleşmezken 3.5 kat daha fazla apozisyon gerçekleşmiştir.

SONUÇLAR

Literatürde, ortodontik diş hareketini hızlandıran birçok yöntem bulunmaktadır. Fakat yöntemlerin birçoğu invazivdir ve komplikasyonları olabilmektedir. Bu sebeple hasta seçim kriterleri önemlidir.

Bu nedenle;

- Tedavi süresinin kısalmasını isteyen erişkinler ile
- Uyum sorunu,
- Kök ekil anomalisi,
- Ankiloz dişi bulunan ve
- Ankras gereksinimi fazla olan hastalarda bu yöntemlerin kullanılması tercih edilebilir.

KAYNAKLAR

1. Genç, G. *Düşük Doz Lazer Uygulamalarının Ortodontik Diş Hareketi Üzerine Etkilerinin İncelenmesi*. Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü Ortodonti AD, Doktora Tezi, Ankara, 2010.
2. Ren A, LV T, Kang N, et al. *Rapid orthodontic tooth movement aided by alveolar surgery in beagles*. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2007;131:160.e1-10.
3. Seifi M, Eslami B, Saffar AS. *The effect of prostaglandin E₂ and calcium gluconate on orthodontic tooth movement and root resorption in rats*. *Eur J Orthod*. 2003;25:199-204.
4. Ong CK, Walsh LJ, Harbrow D, et al. *Orthodontic tooth movement in the prednisolone-treated rat*. *Angle Orthod* 2000;70:118-25.
5. Kalia S, Melsen B, Verna C. *Tissue reaction to orthodontic tooth movement in acute and chronic corticosteroid treatment*. *Orthod Craniofac Res* 2004;7:26-34.
6. Goldie RS, Gregory KJ. *Root resorption and orthodontic tooth movement in orthodontically treated, calcium-deficient and lactating rats*. *Am J Orthod*. 1984;85:424-430.
7. Kale S, Kocadereli I, Atilla, P, A an E. *Comparison of the effects of 1,25 dihydroxycholecalciferol and prostaglandin E₂ on orthodontic tooth movement*. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2004;125:607-614.
8. Tyrovola JB, Spyropoulos MN. *Effects of drugs and systemic factors on orthodontic treatment*. *Quintessence Int*. 2001;32:365-371.
9. Hashimoto F, Kobayashi Y, Mataka S, et al. *Administration of osteocalcin accelerates orthodontic tooth movement induced by a closed coil spring in rats*. *Eur J Orthod*. 2001;23:535-545.

10. Akin E, Gurton AU, Olmez H. Effects of nitric oxide in orthodontic tooth movement in rats. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2004;126:608-14.
11. Karanth HS, Shetty, K.S. Orthodontic tooth movement and bioelectricity. *Indian J Dent Res.* 2001;12:212-221.
12. Spadaro JA. Mechanical and electrical interactions in bone remodeling. *Bioelectromagnetics.* 1997;18:193-202.
13. Kanzaki H, Chiba, M, Arai K, et al. Local RANKL gene transfer to the periodontal tissue accelerates orthodontic tooth movement. *Gene Therapy.* 2006;13:678-685.
14. Seifi M, Shafeei HA, Daneshdoost S, Mir M. Effects of two types of low-level laser wave lengths (850 and 630 nm) on the orthodontic tooth movements in rabbits. *Lasers Med Sci.* 2007;22:261-264.
15. Youssef M, Ashkar S, Hamade E, et al. The effect of low-level laser therapy during orthodontic movement: a preliminary study, *Lasers Med Sci.* 2008;23:27-33.
16. Kole H. Surgical operations on the alveolar ridge to correct occlusal abnormalities. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1959;12:515-529.
17. Frost HM. The regional acceleratory phenomenon. *Orthop Clin North Am.* 1981;12:725-726.
18. Wilcko WM, Wilcko T, Bouquot JE, Ferguson DJ. Rapid Orthodontics with Alveolar Reshaping: Two Case Reports of Decrowding. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2001;21:9-19.
19. Liou EJW, Huang CS. Rapid canine retraction through distraction of the periodontal ligament. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1998;114:372-382.
20. Ki ni çi R, eri H, Tüz H, Altu A. Dentoalveolar distraction osteogenesis for rapid orthodontic canine retraction. *J Oral Maxillofac Surg.* 2002;60:389-94.
21. Kurt G. Distraksiyon osteogenezi yöntemi ile uygulanan hızlı kanin distalizasyonu tekni inin dentofasiyal yapılar üzerine etkilerinin incelenmesi. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Sa lık Bilimleri Enstitüsü Ortodonti Anabilim Dalı, Ankara, 2005.
22. Kim SJ, Park Y, Kang S. Effects of Corticision on Paradental Remodeling in Orthodontic Tooth Movement. *Angle Orthod* 2009;79:284-291.