



# Dental Travma ve Ortodontik Diş Hareketi Arasındaki İlişkiler

## Relationship between Dental Trauma and Orthodontic Tooth Movement

Hakan AYDIN, Kürşat ER

Akdeniz Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Endodonti Anabilim Dalı, Antalya, Türkiye

Yazışma Adresi  
Correspondence Address

**Hakan AYDIN**  
Akdeniz Üniversitesi Diş Hekimliği  
Fakültesi, Endodonti Anabilim  
Dalı, Antalya, Türkiye  
E-posta: vugas07@yahoo.com

### ÖZ

**Amaç:** Ortodontik tedavi gerçekleştirilmiş olan hastaların anamnezinde travma geçirmiş diş insidansının yüksek olduğu bilinmektedir. Derlemenin amacı, travmaya maruz kalmış dişlerin ortodontik hareketinde dikkat edilmesi gereken prensiplerin neler olduğunun belirlenmesi, meydana gelebilecek komplikasyonların çözümlerinin incelenmesi ve klinik işlemler için güvenli bir protokolün gelişiminin sağlanmasıdır.

**Gereç ve Yöntemler:** Bu konu ile ilişkili ulusal ve uluslararası dergilerde yayınlanmış olan çalışmalar internet ortamında taranmıştır.

**Bulgular:** Literatürde travmaya maruz kalmış dişlerin ortodontik hareketi ile ilgili bilgilerin sınırlı olduğu görülmektedir. Konu ile ilgili birtakım çalışmalar bulunsa da mevcut çalışmalar klinik işlemler için güvenli bir protokolün gelişimini sağlamamıştır.

**Sonuç:** Dental travma, ortodontik tedavi planında veya devam eden ortodontik tedavide önemli değişikliklerin yapılmasına sebep olabilir. Şiddetli travmaya (intrüziv lüksasyon/avülsiyon) maruz kalmış dişlerden; ankraj alınmasından, uzun mesafeli hareketler ve intrüziv kuvvetlere maruz bırakılmasından mümkün olduğunca kaçınılmalıdır.

**Anahtar Sözcükler:** Dental travma, Ortodontik hareket, Ortodontik ekstrüzyon

### ABSTRACT

**Objective:** It is well known that patients who undergo orthodontic treatment have a high incidence of a dental trauma history. The aim of this review was to determine the principles that should be considered in the orthodontic movement of teeth exposed to trauma and the investigation of the solutions for the complications that can occur and to ensure a secure protocol for the clinical process.

**Material and Methods:** The studies published in the national and international literature related to this topic were reviewed online.

**Results:** There is limited information about orthodontic movement of previously traumatized teeth in the literature. While some studies on this topic are available, they do not provide a reliable protocol for clinical procedures.

**Conclusion:** Dental trauma may cause major changes in the orthodontic treatment plan or continuing orthodontic treatment. Teeth with previous severe traumatic injuries (intrusive luxation/avulsion) should be avoided as much as possible as regards using as anchor teeth, moving long distances and exposing to intrusive mechanics.

**Key Words:** Dental trauma, Orthodontic movement, Orthodontic extrusion

Geliş tarihi \ Received : 15.12.2015  
Kabul tarihi \ Accepted : 25.01.2016

## GİRİŞ

Ortodontik tedaviler, biyolojik prensipler göz önünde bulundurularak gerçekleştirilmektedir. Ancak, bu tip tedavilerde travmatize dişlere ortodontik kuvvet uygulanması hep şüphe ile karşılanmıştır. Literatürde travmatize dişlerin ortodontik hareketi ile ilgili bilgilerin sınırlı olduğu görülmektedir. Her ne kadar bu konu ile ilgili bazı çalışmalar yapılmış olsa da, mevcut çalışmalar klinik işlemler için güvenli bir protokolün gelişimini sağlayamamıştır. Klinikte bu tip olgular ile karşılaşıldığı zaman teşhis ve tedavi planında zorluklar yaşanmaktadır. Yapılan bir çalışmada (1), ortodontistlerin çoğunun dental travmalı dişlerin ortodontik tedavisinde problem yaşayabileceklerini bildiren cevaplar verdikleri görülmüştür.

Dental travmaya maruz kalan diş veya dişler, ortodontik tedavi planında veya devam eden ortodontik tedavide önemli değişikliklerin yapılmasına sebep olabilir. Tedaviye başlamadan önce hastanın daha önceden travmaya maruz kalıp kalmadığını sorgulamak klinik açıdan önemlidir. Örneğin, travmaya bağlı olarak kök kanal tedavisi uygulanmış olan dişlerin prognozunda; travmanın tipi, şiddeti, zamanı ve uygulanmış olan kök kanal tedavisinin kalitesi gibi değişik faktörler etkili olabilmektedir.

Dental travma hikayesi bulunan ortodonti hastalarının, dental ve yumuşak doku radyografi parametreleri incelendiğinde, normal hastalara göre birtakım farklılıklar tespit edilmiştir. Bu bulgulara göre; üst çene kesici eğimi ve overjetin azalması ile dental travmaya maruz kalma azalmakta, 6 mm'den daha fazla overjete sahip olan hastaların maksiller kesici dişlerinin travmatik bir yaralanmaya uğrama olasılığı artmaktadır. Yetersiz dudak kapamasının da kesicilere gelen travmada önemli bir predispoze faktör olduğu bilinmektedir (2, 3). Bu özelliklere sahip hastalar ortodontik tedavi için aday kişilerdir. Bauss ve ark. (3), 1367 ortodonti hastasının, ortodontik tedavi öncesinde %10,3'ünde dental travma hikayesi bulunduğunu bildirmiştir.

Dental travmaya bağlı pulpa nekrozlarının klinik ve radyografik olarak tespitinde bazı problemler yaşanabilmektedir. Bu tip olgular, rutin radyografiler, koronal renklenme görülmesi ve ortodontik tedavi planı için değerlendirilene kadar tespit edilemeyebilir. Teşhiste herhangi bir gecikme olursa, aseptik bir nekroz olgusu periapikal ve periradiküler dokuları etkileyebilen bir patolojiye dönüşebilir (4). Eğer, travmatik bir yaralanma pulpa nekrozuna ve bakteriyel enfeksiyona neden oldu ise, pulpa boşluğu içerisindeki toksinler, enfekte pulpa uzaklaştırılmadığı ve kök kanal tedavisi gerçekleştirilmediği sürece dentin tübülleri yolu ile ilerleyip eksternal enflamatuvar rezorpsiyona neden olabilir. Bu nedenle, pulpal nekroz ve enfeksiyon belirtisinin varlığında,

ortodontik tedavi öncesi endodontik tedavi gerekmektedir. Aynı zamanda travma sırasında komşu ve karşıt dişlerin de etkilenebileceği göz önünde bulundurulmalıdır (5).

Travmatize dişlerin değerlendirildiği kapsamlı ilk çalışma Wickwire ve ark. (6) tarafından 1974 yılında gerçekleştirilmiştir. Ortodontik tedavi öncesinde 45 hastada travmaya maruz kalan 53 tane endodontik tedavili diş değerlendirilmiştir. Ortodontik tedaviler 36 aya kadar değişen sürelerde gerçekleştirilmiştir. Sonuç olarak, uygulanan ortodontik kuvvetlere karşı oluşan doku cevabı travmatize dişler ile vital pulpal dişlerde eşit bulunmuştur. Ancak, travmaya uğramamış komşu vital pulpal dişler ile endodontik tedavili dişler karşılaştırıldığında, radyolojik olarak endodontik tedavili dişlerde daha fazla kök rezorpsiyonu gözlenmiştir. Zachrisson ve Jacobsen (7), kök kırıkları olan anterior dişlerde kırık parçalar arasında dislokasyon olsa bile ortodontik hareketin mümkün olabileceğini bildirmişlerdir.

## Dental travma çeşitleri ve uygulanan ortodontik hareket

### Sublüksasyon

Dişte yer değişimi olmadan anormal gevşeme ile birlikte diş destek dokularında meydana gelen yaralanmalardır ve dişte pozisyon değişimi olmadan, mobilite meydana gelmektedir (8). Radyografide herhangi bir anormallik gözlenmez. Erken dönemde vitalite testlerine alınan negatif cevap geçici pulpa hasarını işaret edebilir. Sublüksasyon sonrası, ilk birkaç saat içerisinde meydana gelen histolojik olaylar; periodontal ligament aralığındaki hemoraji, periodontal liflerde lezyon ve hücre ölümünü kapsar. Daha sonrasında kemik ve kök rezorpsiyonunu uyaran hiyalinler ve enflamatuvar mediatörler görülmektedir. Travmadan 10 gün sonra enflamatuvar ürünlerin konsantrasyonu azalmakta ve periodontal tamir başlamaktadır (9).

Sublüksasyon yaralanmaları olan dişlerin tedavilerinde ortodontik kuvvete maruz kalmadan önce 3 ay beklenmesi Flores ve ark. (10) tarafından önerilmiştir. Bu sayede, ortodontik kuvvetin periodontal dokularda ilave bir travma meydana getirmesinin önüne geçilebileceği ifade edilmiştir. Buna karşın Busato ve ark. (11), ratlarda deneysel olarak oluşturdukları sublüksasyon yaralanması sonrası ortodontik kuvvetin etkisini değerlendirdikleri çalışmalarında, sublüksasyondan 1 ve 3 gün sonra uygulanan diş hareketi sonucu periodontal dokularda kalitatif olarak fark bulmamışlardır ve ortodontik hareket için 3 ay bekleminin gerekmediğini ileri sürmüşlerdir. Benzer şekilde Pereira ve ark. (12), ratlarda gerçekleştirdikleri çalışmada sublüksasyon gibi hafif diş yaralanmalarından 15 ve 30 gün sonra uygulanan ortodontik kuvvetin kontrol grubuna (travma ve ortodontik hareketin olmadığı) benzer mikroskobik bulgular gösterdiğini bildirmişlerdir.

## Travmatik intrüzyon

Dişin apikal yönde yer değiştirdiği bir lüksasyon çeşididir. Klinik olarak diş yandaki dişlere göre daha kısa görünür. Hatta ciddi travmalarda diş görünmeyebilir. Etkilenen dişin perküsyonunda ankiloz dişlere benzer metalik bir ses alınmaktadır. Diğer lüksasyon yaralanmalarına göre daha az oranda meydana gelmektedir ve sıklıkla üst çene kesiciler etkilenmektedir. Al-Badri ve ark. (13), çocukların travmatik intrüzyonlu kesicilerinde kök rezorpsiyonu ile kök gelişimi arasında ilişki olduğunu, matür dişlerde daha fazla kök rezorpsiyonu görüldüğünü bildirmişlerdir. Travmanın şiddeti ve kök gelişim safhasının, kök rezorpsiyonunda, repozisyonun daha önemli olduğunu bildirmişlerdir. İntrüzyon yaralanmaları için farklı yaklaşımlar önerilmiştir. Bu teknikler; kendiliğinden re-erüpsiyon için gözlem, ortodontik ekstrüzyon ve cerrahi repozisyonudur.

İntrüze dişlerin ortodontik olarak ekstrüzyonunda başarı oranı yüksektir ve marjinal kemik kaybına az rastlanmaktadır (14). Travmaya bağlı olarak intrüze olan üst çene kesici dişlerin ortodontik olarak ekstrüzyonunu konu alan bir derlemede (15), ortodontik ekstrüzyonun travma sonrası erken (ilk 7 hafta) ve geç (3 aydan sonra) uygulanmasının etkileri incelenmiştir. Erken ve geç uygulanan grupların ikisinde de yüksek başarı oranı ile istenilen sonuçlar elde edilmiştir. Erken ekstrüze edilen dişlerde ekstrüzyon süresi daha hızlı bulunmuştur ve tüm olgun dişler ile gelişimi tamamlanmamış dişlerin %73'ü travma sonrası endodontik tedavi gerektirmiştir. Chaushu ve ark. (14), intrüze olan üst çene kesicilerin erken ortodontik ekstrüzyonunda başarılı sonuçlardan dolayı travmatik yaralanmalarda acil müdahale ekibinin bir üyesi olarak ortodontistin önemli bir rol oynadığını bildirmişlerdir.

Kemik seviyesinin altındaki kırıklarda, subgingival çürük marjinleri ve rezorptif perforasyon olgularında da ekstrüzyon gerekebilmektedir. Bu olgularda ortodontik ekstrüzyonun amacı, dişin restorasyonu için sağlıklı doku marjinleri sağlamak ve biyolojik genişliğin bozulmasını önlemektir. Travmatize dişlerin restorasyonu öncesi kron boyu uzatma yöntemi de ortodontik ekstrüzyonla kombine olabilir. Stern ve Becker (16), cerrahi olarak kron boyunun uzatılması yerine dişin sürdürülmesinin estetik sonuçlar yönünden daha uygun bir yaklaşım olacağını, ekstrüzyon kuvveti ile soketi çevreleyen ilave kemik birikimi olduğunu bildirmişlerdir.

Ortodontik ekstrüzyon için birçok işlem önerilmiştir. Örneğin, kemik seviyesinin altında üst çene kesicide meydana gelen kırık sonrası pulpektomi gerçekleştirilir, kanallar doldurulur ve sonrasında post simantasyonu yapılır. Kesit- sel bir ark teli, komşu anterior dişlerdeki ortodontik braketlere bağlanır, twist-flex tel ile yaklaşık olarak 4 haftadan fazla apikal segment hafifçe ekstrüze edilir. Bunu perio-

dontal lifleri stabilize etmek için yaklaşık 6 hafta retansiyon izler. Son olarak kuron simantasyonu sonrası, periodontal lifleri stabilize etmek ve tekrardan intrüze olmasını önlemek için 6 ay hareketli bir retainer kullanılır (17). İntrüze dişlerin tedavisinde sabit ortodontik tedavi önerilmesine rağmen bazı durumlarda bu gerçekleştirilememektedir. Bu durumlar; komşu dişlerin de travmaya bağlı etkilenmesi ve bu dişlerin de splintlenme ihtiyacı duyması ve yaralanan dişte ankiloz meydana geldiği zaman ankraj alınan dişin istenmeyen intrüzyonudur (15). Bu gibi durumlarda hareketli aygıtlar tedavi seçeneğidir. Kuvvet dağılımı komşu diş yerine hastanın palatinal mukozasına yüklenilmektedir (15). Travmatik olarak intrüze olmuş diş mobilite göstermediği zaman, ortodontik ekstrüzyon öncesi cerrahi lüksasyon hareket sağlamada faydalı olmaktadır (18). Turley ve ark. (19), intrüzyon sonrası ortodontik ekstrüzyon ile gözlem ve re-erüpsiyon arasındaki farkları incelemişlerdir. Köpek dişleri bilinçli olarak intrüze edilmiş ve daha sonra bahsedilen protokollerden bir tanesi uygulanmıştır. Gözlemler; diş hareketinin radyografik ölçümlerini, diş mobilitesinin klinik ölçümünü ve kök rezorpsiyonunun, ankilozun ve periradiküler patolojinin radyografik ve histolojik değerlendirmesini kapsamıştır. Kök rezorpsiyonu, ankiloz ve pulpa nekrozunun yaygın görüldüğü ve pulpa canlılığının devam ettiği durumlarda pulpanın sıklıkla kalsifiye olduğu saptanmıştır. Kuvvet uygulamasından 11-13 hafta sonra, 12 travmatize diştten 10 tanesi ortodontik tedaviden bağımsız klinik, radyografik ve histolojik ankiloz belirtileri göstermiştir. Ankiloz dişler, tedavi sırasında hareket etmemiş ama kuvvet uygulanan dişler 1,7 ile 6,5 mm arası intrüze olmuştur.

## Avülsiyon

Dişin soketten tamamen uzaklaşmasıdır. Genellikle genç bireylerde gözlenir ve horizontal yönden gelen kuvvetler sonucu oluşur. Avülsiyon olgularında başarıyı ve prognozu etkileyen faktörler; dişin ağız dışında kalma süresi ve ortamı, diş ile periodontal dokuların durumudur. Diş ne kadar hızlı replante edilirse prognoz daha iyi olacağı bilinmektedir. Avülsiyon olgularında izlenmesi gereken ideal tedavi prosedürü, dişin soket içine hemen yerleştirilmesi, ardından splintlenmesi ve kök gelişimi tamamlanmamış dişlerde revaskularizasyonun dikkatle takip edilmesi, kök gelişimi tamamlanmış dişlerde ise endodontik tedavi uygulamaları ile dişin ağızda tutulmasıdır. Yaklaşık 60 dk kurumaya terk edilen bir dişin tüm periodontal ligament hücreleri canlılığını kaybeder. Böyle bir olguda beklenen sonuç ankilozdur ve kök rezorpsiyonu yüksek bir ihtimaldir (20). Çene gelişimini tamamlamamış çocuklar ve adolesanlarda ankiloz meydana gelmesi sonucu dişin kaybedilmesi ile özellikle ön bölgelerde estetik açıdan problemler oluşmakta, oluşan çekim boşluklarının rehabilitasyonunda oral cerrah,

ortodontist ve protez uzmanının multidisipliner çalışacağı komplike olgular gelişebilmektedir (21).

Avülse veya kısmi avülse olmuş dişlerin ortodontik hareketinin değerlendirildiği bir çalışma Hines (22) tarafından 81 olgu üzerinde yapılmıştır. Bütün dişler travma sonrası replante edilmiş, ancak bunlardan 10 diş endodontik tedavi uygulanmış diğer 71 diş ise, endodontik tedavi uygulanmadan replantasyon gerçekleştirilmiştir. Ortodontik tedavi sırasında 28 diş endodontik tedavi ihtiyacı gerekmiştir. Ortodontik tedavi sırasında ve sonrasında rezorpsiyon, önceden avülse veya kısmi avülse olmuş dişlerde daha kolay meydana gelmiştir. Travmaya uğramış dişlerin azalan vitalitesine bağlı olarak kök rezorpsiyonuna hassaslıklarının arttığı ileri sürülmüştür.

### Ankiloz

Replasman rezorpsiyonunun sonucu olan klinik bir teşhistir ve kök yapısına kemiğin füzyonundan kaynaklanan dişte fizyolojik bir hareket yeteneği bulunmamasıdır Ekstrüviz lüksasyon veya avülsiyon gibi şiddetli travmayı takiben replasman rezorpsiyonu olasılığı yüksektir. Ankilozun, kök yüzeyinin %20'sinden fazlası etkilendiğinde meydana geldiği ileri sürülmüştür. Ankiloz genellikle yaralanmadan 2-12 ay sonra tespit edilebilir. Belirtileri arasında perküzyonda metalik ses alınması, infra-oklüzyon ve oblitere bir periodontal ligamentin radyografik olarak görülmesidir (23).

Ankiloz meydana geldiğinde, diş ortodontik kuvvet uygulaması ile kemik üzerine hareket edemeyecektir. Böyle dişler ortodontik hareket için ankraj alınacak bir yer olarak kullanılabilir (24). Guyman ve ark. (25), maymunlar üzerinde yapmış oldukları çalışmalarında, travma sonrası oluşan diş ankilozunu incelemişlerdir. Replantasyon sonrası ankiloz oluşumu tespit edildikten sonra uygulanan kuvvetler ile dişin ortodontik olarak hareket etmeyeceğini göstermişlerdir. Cuoghi ve ark. (26), rat molar dişlerinin ortodontik diş hareketi için sabit ankraj sağlanması amacıyla kesicilerde erüpsiyon oranını ve ankiloz indüksiyonunu değerlendirdikleri çalışmalarında, ankiloz olan deneysel gruptaki dişlerde erüpsiyon meydana gelmediğini göstermişlerdir. Ankiloz meydana gelmiş bir dişin hareketi istendiğinde ise, kabul edilebilir bir yaklaşım olarak dişin cerrahi lüksasyon sonrası ortodontik kuvvet uygulanarak istenilen konuma gelmesi sağlanmaktadır (27). Fakat bu yaklaşım özellikle erişkinlerde kök veya kemik fraktürü oluşturması, ankilozun tekrarı ve endodontik tedavi ihtiyacı gibi riskleri içermektedir (28).

### Otojen Diş Transplantasyonu (ODT)

Cerrahi olarak çekilen sağlam dişlerin aynı bireyde eksik veya fonksiyon dışı dişlerin yerine yerleştirilmesi ile dişleri koruyan alternatif bir metottur. Andreasen ve ark. (29),

289 hastada 370 tane ototransplantasyon yapılan küçük azı dişlerini incelemişler ve bu dişlerin sadece 3 tanesinin sonrasında çekildiğini gözlemişlerdir; çekimlerin 2 tanesi eksternal kök rezorpsiyonu, bir tanesi transplante edilen diş germinin erüpsiyona uğramamasından kaynaklanmıştır.

ODT'de dişlerin sağ kalım oranları yüksek olmasına rağmen rezorpsiyon ve ankiloz gibi bazı istenmeyen komplikasyonlar görülmektedir (30). İşlem sırasında oluşan periodontal ligamentte hasar, ototransplantasyon sonrası 4 haftadan, 8 haftaya kadar klinik veya radyografik olarak teşhis edilebilen kök rezorpsiyonuna neden olabilir. Kök gelişimi tamamlanmış böyle dişlere sonrasında uygulanan ortodontik tedavi, hem yüzeysel hem de iltihabi kök rezorpsiyonu meydana gelmesinde hafif bir artış ile sonuçlanmıştır (30). Lu ve ark. (31) bir hayvan çalışmasında, ODT uygulanan köpek dişlerine ortodontik yük uygulamanın farklı başlangıç zaman noktaları (cerrahi sonrası 2, 4, 8 ve 12 hafta sonra) ve farklı yük sürelerinde (1, 2 veya 4 hafta) dişlerin periodontal sağlık durumunu alkalın fosfataz (ALP) ve fibroblast büyüme faktörlerinin (FGF) ekspresyonu ve histomorfometrik olarak incelemişlerdir. Transplantasyon uygulanan dişlere kuvvet uygulama ile uygulamama arasında periodontal cep derinliğinde anlamlı farklar bulunmamıştır. Dişlerde mobilite ve dislokasyon görülmemiştir. Uygun ortodontik kuvvet yüklemesi sonrası, replante edilen dişlerin periodontal sağlığı istenmeyen belirtiler göstermemiştir. Ortodontik olarak kuvvet yüklenmiş dişler, kuvvet yüklenmemişlere göre önemli derecede fazla ALP ve FGF ekspresyonu göstermiştir. Histomorfometrik analizde yüklü dişlerin kök rezorpsiyon oranı daha az gözlenmiştir.

### Travmatize dişlerde dikkat edilmesi gereken hususlar

Daha önce travmaya uğramış dişler hareket ettirildiğinde ortodontik tedavi tamamlanana kadar daha erken ve daha yoğun kök rezorpsiyonu görülme ihtimali fazladır. Genel olarak kabul edilen görüş bu tip dişlerin hareketinden önce belirli bir süre beklenmesidir. Bu süre travmanın hafif, orta şiddetli ve şiddetli olmasına göre değişmektedir (4). Konküzyon ve sublüksasyon gibi hafif travmalarda 3-4 ay beklenmeli ve periapikal radyografi veya tomografiler ile incelenmeli, periodontal dokuların normale dönmesi değerlendirilmelidir. Şayet normal ise travmaya uğrayan dişler hareket ettirilebilir (4). Orta düzey dental travma, daha şiddetli sublüksasyon, yer değişimi ve hatta alveolde total avülsiyon olmadan ekstrüzyon ile karakterizedir ve bir yıl beklenmelidir. Bu süreden sonra alınan periapikal radyografiler ve/veya tomografilerde yapısal ve organizasyonel normallik görülüyorsa, dental alveolar ankiloz, yer değiştirme ve/veya enflamasyonlu rezorpsiyon yoksa ortodontik olarak hareket ettirilebilir (4). Şiddetli travma olgularında, kök kırıkları ve avülsiyon sonrası

replantasyon için alveol dışında 30 ve 60 dk beklenmiş olan olgularda, 2 yıl beklenmelidir. Kök kırıklarında fragmanlarda ayrılma varsa, splintleme öncesi yerinden oynamış olan koronal parça repoze edilmelidir, bu olası değilse diş hekimi bu parçayı çekmeyi ve restoratif amaçlar için apikal parçayı ekstrüze etmeyi düşünmelidir. Kök kırığı şayet orta ve apikal üçlüde ise, lükse olan parçalar repoze edilebilir, splintlenebilir ve 3-4 haftaya kadar radyografik olarak gözlenebilir. Kırık bölgesinde enfeksiyon belirtisi olmadığı bu randevuda splint çıkarılabilir. Kök kırığı sonrası pulpa nekrozu ve sonrasında bakteriyel enfeksiyon belirtisi varsa, kök kanal tedavisi koroner parçaya başlanabilir, apikal parça cerrahi olarak uzaklaştırılabilir veya bırakılabilir (24). İki sene bekleme süresi sonrasında sonra alınan periapikal radyografiler ve/veya tomografiler yapısal ve organizasyonel normalite gösteriyorsa, dental alveolar ankiloz, yer değiştirme ve/veya enflamasyonlu rezorpsiyon yok ise, diş ortodontik olarak hareket ettirilebilir. Healey ve ark. (32), iki sene önce travmatik yaralanma sonrası horizontal kök kırığı meydana gelmiş olan maksiller santral kesici dişlerin klinik ve radyografik olarak semptomsuz olması sonucu bu dişlere ortodontik kuvvet uygulamışlar ve 5 senelik takip periyodunda dişlerde herhangi bir patoloji gelişmediğini ve vitalitelerini devam ettirdiklerini bildirmişlerdir. Fakat bu dişlerin ortodontik tedavinin sonuna kadar daha fazla kök rezorpsiyonu gösterebileceği akıldaki tutulmalıdır (4).

Ortodontik tedavi sırasında meydana gelmiş bir travma olayı var ise hastanın semptomlarının uygulanan ortodontik kuvvete bağlı normal fizyolojik pulpa cevabından kaynaklı reversible bir pulpitis mi yoksa travmaya bağlı pulpa inflamasyonundan mı kaynaklı olduğunu anlamak güç olmaktadır. Pulpa nekrozundan şüphelenildiğinde, 3 ayda bir pulpa vitalite testleri ve radyografik görüntülerle herhangi bir değişiklik olup olmadığını kontrol etmek gerekir. Endodontik tedavisi gerekli ise kök kanal tedavisi sırasında ve sonrasında, iyileşme periyodu esnasında durdurulan diş hareketine bağlı tedavinin süresinin uzayacağı konusunda hastalar bilgilendirilmelidir (24).

## SONUÇ

Travmatize bir diş, pulpada şiddetli bir hasar oluşturmadan minimal rezorpsiyon riski ile ortodontik olarak hareket ettirilebilir. Eğer, pulpa nekrozu belirtileri varsa, ortodontik tedavi öncesi endodontik tedavi gereklidir. Daha önce travma geçirmiş bir diş rezorpsiyon gösterirse, ortodontik hareket ile rezorpsiyon sürecinin ilerleme ihtimali daha yüksektir. Şiddetli travmaya (intrüziv lüksasyon/avülsiyon) uğrayan dişlerde, kök kanal tedavisi veya tedavisiz daha büyük rezorpsiyon insidansı vardır (33). Bu dişlerden ankraj alınmasından, uzun mesafe hareketler ve intrüziv kuvvetlere maruz kalınmasından kaçınılmalıdır, şayet başka bir seçenek yoksa bu yapılabilir ama daha fazla kök rezorpsiyonu gösterecektir (4).

## KAYNAKLAR

1. Tondelli PM, Mendonça MR, Cuoghi OA, Pereira AL, Busato MC. Knowledge on dental trauma and orthodontic tooth movement held by a group of orthodontists. *Braz Oral Res* 2010;24:76-82.
2. Brin I, Ben-Bassat Y, Helling I, Brezniak N. Profile of an orthodontic patient at risk of dental trauma. *Endod Dent Traumatol* 2000;16:111-5.
3. Bauss O, Rohling J, Schweska-Polly R. Prevalence of traumatic injuries to the permanent incisors in candidates for orthodontic treatment. *Dent Traumatol* 2004;20:61-6.
4. Consolaro A, Consolaro RB. Orthodontic movement of endodontically treated teeth. *Dental Press J Orthod* 2013;18:2-7.
5. Majorana A, Pasini S, Bardellini E, Keller E. Clinical and epidemiological study of traumatic root fractures. *Dent Traumatol* 2002;18:77-80.
6. Wickwire NA, McNeil MH, Norton LA, Duell RC. Effects of tooth movement upon endodontically treated teeth. *Angle Orthod* 1974;44:235-42.
7. Zachrisson BU, Jacobsen I. Response to orthodontic movement of anterior teeth with root fractures. *Trans Eur Orthod Soc* 1974;207-14.
8. Flores MT. Traumatic injuries in the primary dentition. *Dent Traumatol* 2002;18:287-98.
9. Andreasen JO, Andreasen FM, Skele A, Hjerting-Hansen E, Schwartz O. Effect of treatment delay upon pulp and periodontal healing of traumatic dental injuries - a review article. *Dent Traumatol* 2002;18:116-28.
10. Flores MT, Andersson L, Andreasen JO, Bakland LK, Malmgren B, Barnett F, Bourguignon C, DiAngelis A, Hicks L, Sigurdsson A, Trope M, Tsukiboshi M, von Arx T. Guidelines for the management of traumatic dental injuries. I. Fractures and luxations of permanent teeth. *Dent Traumatol* 2007;23:66-71.
11. Busato MC, Pereira AL, Sonoda CK, Cuoghi OA, de Mendonca MR. Microscopic evaluation of induced tooth movement after subluxation trauma: An experimental study in rats. *Dental Press J Orthod* 2014;19:92-9.
12. Pereira AL, de Mendonca MR, Sonoda CK, Bussato MC, Cuoghi OA, Fabre AF. Microscopic evaluation of induced tooth movement in traumatized teeth: An experimental study in rats. *Dent Traumatol* 2012;28:114-20.

13. Al-Badri S, Kinirons M, Cole B, Welbury R. Factors affecting resorption in traumatically intruded permanent incisors in children. *Dent Traumatol* 2002;18:73-6.
14. Chaushu S, Shapira J, Heling I, Becker A. Emergency orthodontic treatment after the traumatic intrusive luxation of maxillary incisors. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2004;126:162-72.
15. Medeiros RB, Mucha JN. Immediate vs late orthodontic extrusion of traumatically intruded teeth. *Dent Traumatol* 2009;25:380-5.
16. Sterr N, Becker A. Forced eruption: biological and clinical considerations. *J Oral Rehabil* 1980;7:395-402.
17. Heithersay GS. Combined endodontic-orthodontic treatment of transverse root fractures in the region of the alveolar crest. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1973;36:404-15.
18. Turley PK, Crawford LB, Carrington KW. Traumatically intruded teeth. *Angle Orthod* 1987;57:234-44.
19. Turley PK, Joiner MW, Hellstrom S. The effect of orthodontic extrusion on traumatically intruded teeth. *Am J Orthod* 1984;85:47-56.
20. Andersson L, Andreasen JO, Day P, Heithersay G, Trope M, Diangelis AJ, et al. International Association of Dental Traumatology guidelines for the management of traumatic dental injuries: 2. Avulsion of permanent teeth. *Dent Traumatol* 2012;28:88-96.
21. Closs LQ, Reston EG, Vargas IA, de Figueiredo JA. Orthodontic space closure of lost traumatized anterior teeth - case report. *Dent Traumatol* 2008;24:687-90.
22. Hines FB Jr. A radiographic evaluation of the response of previously avulsed teeth and partially avulsed teeth to orthodontic movement. *Am J Orthod* 1979;75:1-19.
23. Andersson L, Blomlof L, Lindskog S, Feiglin B, Hammarstrom L. Tooth ankylosis. Clinical, radiographic and histological assessments. *Int J Oral Surg* 1984;13:423-31.
24. Beck VJ, Stacknik S, Chandler NP, Farella M. Orthodontic tooth movement of traumatised or root-canal-treated teeth: A clinical review. *NZ Dent J* 2013;109:6-11.
25. Guyman GW, Kokich VG, Oswald RJ. Ankylosed teeth as abutments for palatal expansion in the rhesus-monkey. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1980;77:486-99.
26. Cuoghi OA, Tondelli PM, Sonoda CK, Aiello CA, de Mendonca MR, Costa SC. Induction of ankylosis in the incisor for orthodontic tooth movement in rats. *Dent Traumatol* 2014;30:112-7.
27. Chaushu S, Becker A, Chaushu G. Orthosurgical treatment with lingual orthodontics of an infraoccluded maxillary first molar in an adult. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2004;125:379-87.
28. Kawanami M, Andreasen JO, Borum MK, Schou S, Hjørtting-Hansen E, Kato H. Infraposition of ankylosed permanent maxillary incisors after replantation related to age and sex. *Endod Dent Traumatol* 1999;15:50-6.
29. Andreasen JO, Paulsen HU, Yu Z, Ahlquist R, Bayer T, Schwartz O. A long-term study of 370 autotransplanted premolars. Part I. Surgical procedures and standardized techniques for monitoring healing. *Eur J Orthod* 1990;12:3-13.
30. Andreasen JO, Paulsen HU, Yu Z, Bayer T. A long-term study of 370 autotransplanted premolars. Part IV. Root development subsequent to transplantation. *Eur J Orthod* 1990;12:38-50.
31. Lu L, Sun HF, Xue H, Guo J, Chen YX. Effects of orthodontic load on the periodontium of autogenously transplanted teeth in beagle dogs. *J Zhejiang Univ Sci B* 2013;14:1025-32.
32. Healey DL, Plunkett DJ, Chandler NP. Orthodontic movement of two root fractured teeth: A case report. *Int Endod J* 2006;39:324-9.
33. Hamilton RS, Gutmann JL. Endodontic-orthodontic relationships: A review of integrated treatment planning challenges. *Int Endod J* 1999;32:343-60.