

OTOJEN DİŞ TRANSPLANTASYONU VE ORTODONTİK DEĞERLENDİRMELER

Doç. Dr. Tülin (Uğur) TANER*
Dt. Müge PEHLİVANOĞLU**

ÖZET: Ototransplantasyon, eksik dişlerin tedavisi amacıyla, gömülü ya da sürmüş dişlerin aynı bireyde bir bölgeden başka bir bölgeye transplante edilme yöntemidir. Büyümekte olan hastalarda, alveol gelişimini stimüle etmekte, estetik ve okluzal problemlerin çözümlenmesinde tatmin edici sonuçlar sağlamakta ve kayıp dişlerin tedavisinde ortodontik tedaviyi destekleyici alternatif bir yaklaşım sunmaktadır. Bu derlemenin amacı, transplantasyon ile ilişkili tüm prognostik faktörleri incelemektir.

Anahtar Kelimeler: Ototransplantasyon, diş eksikliği, ortodontik tedavi

SUMMARY: OTOGEN TOOTH TRANSPLANTATION AND ORTHODONTIC CONSIDERATIONS. Autotransplantation is a method of transplanting the impacted or erupted teeth from one site to another in the same individual in case of treating missing teeth. Autotransplantation can stimulate the alveolar growth, provide satisfactory solutions for aesthetic and occlusal problems and present an alternative approach for treating missing teeth in combination with the orthodontic treatment. The aim of this review is to evaluate all factors contributing to prognosis.

Key Words: Autotransplantation, missing tooth, orthodontic treatment.

GİRİŞ:

Otojen diş transplantasyonu (ototransplantasyon) eksik dişlerin tedavisinde ortodontik tedaviye yardımcı olarak kullanılan geçerli bir yöntemdir. Büyüyen hastalarda alveol kemik yoğunluğunu korumakta ve estetik sonuç sağlamaktadır. Ototransplantasyonun ortodontide rasyonel olarak kullanımı, meydana gelebilecek komplikasyonların gerçekçi bir biçimde öngörülebilmesine bağlıdır. Transplante edilen dişlerin prognozunu başta dişlerin kök gelişim evreleri ve cerrahi işlemin hassasiyeti olmak üzere pek çok faktör etkilemektedir. Bu çalışmada, son otuz yılda büyük gelişme gösteren ototransplantasyon yöntemiyle ilgili literatürün değerlendirilmesi yapılarak

kayıp veya eksik dişlerin tedavisinde doğru kararlar vermeye yönelik bilgilerin toplanması amaçlanmaktadır.

Ototransplantasyon, gömülü ya da sürmüş dişlerin aynı bireyde bir yerden diğer bir yere, çekim boşluğuna ya da cerrahi olarak hazırlanmış sokete transplantasyonu olarak tanımlanabilir (1).

Tarihsel gelişimi 16. yüzyıla dayanan transplantasyon ile ilgili ilk bilgiler Fong (2) tarafından aşağıdaki gibi aktarılmıştır: Pare ve 17. yüzyılda da Fauchard tarafından kişiden kişiye diş transplantasyonu gerçekleştirilmiştir. 1771'de John Hunter sağlıklı dişleri ilerde kullanılmak üzere horoz ibiğine transfer etmiştir. Apfel ve Miller (3-5) 1950' lerin başlarında otojen diş transplantasyonunun teknik ve endikasyonları açısından gelişimini sağlayan öncüler olmuşlardır, bu tarihlerde transplantasyonla ilgili ilk başarılı bilimsel olgu sunumları literatürde sunulmuştur. Bu olguların büyük çoğunluğunda çekim boşluğuna ya da 1. molar bölgesine 3. molarlar transplante edilmiştir. Daha sonra Baer ve Gamble (6) periodontozis olarak adlandırdıkları kemik defektlerinin tedavisinde transplantasyonu tedavi yöntemi olarak kullanmışlardır. 1955'de Holland (7) cerrahi ortodonti yapmış; malpoze ve sürmemiş kesici, kanin ve premolarları fonksiyonel ve seviyeli pozisyona gelecek şekilde transplante etmiştir. Bu zamandan itibaren artan sayıda diş, özellikle premolar ve kanin dişleri transplante edilmiştir (8-17).

Otojen diş transplantasyonu (ototransplantasyon) amaca ya da donör dişlerin durumuna göre beş farklı gruba ayrılmaktadır:

1. Travmatik yaralanmalara bağlı dişlerin reimplantasyonu ya da transplantasyonu (17,18)
2. Cerrahi ortodonti ile malpoze dişlerin çekilip fonksiyonel ve seviyeli pozisyona gelecek şekilde transplante edilmesi (7,19)
3. Üçüncü molarların otojen transplantasyonu (3-5, 20)
4. Gömülü kaninlerin transplantasyonu (14,15, 21)
5. Diş eksikliklerinin tedavisinde premolar veya anterior dişlerin otojen transplantasyonu (8-10, 16,17, 22, 23)

Ortodontik tedavi değerlendirmeleri:

Konjenital olarak diş jermının oluşmaması, travma ya da çürük nedeniyle oluşan diş eksikliklerinin tedavisinde konservatif tedavi şekilleri uygulanmaktadır. Etiyolojisi ne

* Hacettepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti A.B.D. Öğretim Üyesi

** Hacettepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti A.B.D. Araştırma Görevlisi

olursa olsun eksik diş varlığı ortodontist için sorun teşkil etmektedir ve oklüzyonun durumuna göre mevcut boşluğun ortodontik olarak kapatılması ya da restore edilmesi gerekmektedir.

Ortodontik olarak boşluk kapatma estetiğin sağlanabildiği durumlarda tercih edilmekle birlikte bazı olgularda diş anatomisi, komşu dişlerin rengi, orta hat asimetrisi gibi nedenlerden dolayı arzu edilen ideal sonucun sağlanması güç olabilmektedir (24). Bu gibi durumlarda interdişiyasyon da iyiye boşluğu restore etmek için protetik restorasyona ihtiyaç duyulmaktadır.

Kayıp diş boşluğunu restore etmek için kullanılan diğer bir yöntem osseointegre implant destekli protez uygulamasıdır. Bu yaklaşımın büyümesi devam eden çocuklarda dezavantajı, dental arklarda devam eden remodelinge bağlı olarak implantta infraoklüzyon meydana gelmesidir (25). Öte yandan transplantasyon, alveol gelişimini stimüle ederek diş kaybına bağlı destek alveol kemik rezorbsiyonu ve kret boyutlarının azalmasını önleyen bir tedavi yöntemidir (24,26). Büyümekte olan genç hastalarda protetik uygulamalardaki komplikasyonları ve implantların dezavantajlarını ortadan kaldırmaktadır.

Ototransplantasyonun rol oynayabileceği klinik durumlar

Küçük yaşta sıklıkla kaybedilen dişler maksiller kesicilerdir. Maksiller kesiciler overjeti fazla olan çocuklarda travmatik nedenlere bağlı olarak kaybedilmiş olabilir ya da ektopik pozisyonda, anormal morfoloji veya patolojiye sahip oldukları için çekilmiş olabilirler (24). Literatürde anterior diş kayıplarında premolarların transplante edildiği çeşitli vaka raporları sunulmuştur (9, 17, 22).

Prognozu kötü olup kaybedilen dişlerin başında ise birinci molarlar gelmektedir. Çürük ya da periodontal nedenlerden dolayı kaybedilen birinci molarların yerine, üçüncü molarların ya da premolarların transplantasyonu başarıyla gerçekleştirilebilmektedir (3, 6,13).

Ototransplantasyon, gelişimsel olarak eksik dişlerin – ki bunlar, çoğunlukla mandibular ve maksiller premolarlardır - yarattığı boşlukların kapatılmasında uygulanabilmektedir. Premolarların çapraşıklık taraftan eksik olan diğer tarafa transplante edilmesiyle hem çapraşıklık probleminin çözülmesi hem de diş eksikliğinin tedavisi mümkündür (10, 12, 16).

Ototransplantasyon daimi bir dişin çekimi gerektiğinde ve ağzın diğer bir bölgesinde dişe ihtiyaç olduğunda ortodontik tedaviye yardımcı olarak uygulanabilmektedir (23). Gömülü kanin varlığında, hasta için basit ve hızlı bir tedavi şekli olabilir, özellikle ortodontik tedavi görmek istemeyen hastalarda, dişin dental arka alınmasında yararlı olabilmektedir (14, 15, 21).

Cleft hastalarında da transplantasyon, dentoalveolar rehabilitasyonda kullanılmaktadır. Hillerup ve arkadaşları (27), cleftli hastalarda alveolar kemik greftlerine diş transplantasyonu gerçekleştirdikleri dört vaka sunmuşlardır. Kemik greftinin yerleştirilmesinden 4-20 ay sonra üç premolar ve bir lateral transplante edilmiş ve dört yıl boyunca

ca izlenmiştir. Bu olgularda greftin içindeki transplante diş yeni alveoler kemiğin fonksiyonel stimülasyonunu sağlayarak rezorbsiyonunu engellemiştir.

Diş Seçimi

Transplantasyon için en sık kullanılan dişler, premolarlar, kaninler, kesiciler ve üçüncü molarlardır. Ancak hastanın dentisyonundaki herhangi bir diş de transplantasyon için kullanılabilir (11). Üst kesici bölgesinde transplantasyon için en uygun diş, tek köklü olması, boyut ve şekli nedeniyle alt birinci premolarlardır (12, 22). Dixon (8), 8 yaşında makrodontili üst sağ santrali olan bir çocukta bu dişin yerleştirilmesindeki pozisyon güçlüğü ve şekli bozukluğu nedeniyle çekimini düşünmüş ve yerine alt sol birinci premoları transplante etmiştir. Bu işlem için alt birinci premoları seçmesinin nedenini, üst daimi santrallerin travmaya daha fazla maruz kaldığı 7-10 yaşlar arasında alt birinci premolar germelerinin sürmemiş ama kolaylıkla ulaşılabilir olmasıyla açıklamıştır. İkinci olarak, bu dişin kron- kök açısı, süt kesici bölgesine transferi açısından çok uygundur. Kron morfolojisi de kabul edilebilir özelliktedir, yalnız lingual kaspı okluzal çatışmayı önlemek için aşındırılmalıdır. Alt 1. premolarların kesici bölgesine ototransplantasyonu büyük başarı göstermiştir (8, 9, 12, 17). Transplant diş olarak kullanılacak diğer alternatif alt ikinci premolarlardır ancak zarar görmeden çıkarılması daha güç olabilmektedir. Üst birinci ve ikinci premolarlar da donör diş olarak kullanılabilir (8). Üçüncü molarların çekimi, dental arkin en son diş olmaları nedeniyle kolaydır ancak operasyon sırasında kökünün zarar görmemesi önemlidir (11) .

Transplantın Büyüklüğü

Alıcı bölgenin genişliği, transplantın uygun boyutu hakkında fikir verir. Transplantın meziodistal boyutu ile ilgili değerlendirmeler kolaylıkla yapılırken labiyolingual genişliği ve kök boyunu ayarlamak zordur. Bu gibi durumlarda okluzal radyograflar önerilmektedir (11). Soket hazırlanınca, uygulanacak transplantın sokete uyumlu olup olmadığını anlayabilmek ve donör dişin tekrarlayan denemelerinden ve dolayısıyla oluşacak periodontal ligament hasarından kaçınmak için daha önceden çekilmiş ve sterilize edilmiş farklı genişlik ve boyuttaki dişler soket boşluğunda denenebilmektedir (22). Alıcı bölgedeki soketin genişliğine bağlı olarak premolar dişler, yerleştirilmesi en kolay, buna bağlı olarak da transplantasyon için en elverişli dişler olmaktadır.

Transplant İçin Uygun Zamanlama

Başarılı transplantasyonun primer hedefi, transplantın maksimum kök boyuna ulaşmasıdır. Dişin inflamatuvar pulpal değişiklikler ya da progresif kök rezorbsiyonu olmaksızın, normal periapikal iyileşmeye ve devam eden kök gelişimine sahip olduğu durumlarda transplantasyonun başarılı olduğu kabul edilmektedir (12, 19). Bunun için transplante edilen dişin kök gelişim evresi çok büyük önem taşımaktadır (11,12, 28 - 31). Slagsvold ve Bjercke (9, 10) kron formasyonunun tamamlanmasına yakın zamanda gerçekleştirilen transplantasyonun mine kalsifikasyonunu olumsuz yönde etkilediğini

göstermişlerdir. Kök formasyonu döneminde yapılan cerrahi işlem, ilerleyen dönemdeki gelişim için travmatik olup, kök boyu postoperatif dönemde kısa kalmakta ya da morfolojik değişiklikler göstermektedir. Diğer yandan, kök apeksi kapandıkça transplantasyonun revaskülarize olma şansı, azalmaktadır (11, 12, 18, 29).

Kristerson, kök gelişim aşamalarını aşağıdaki gibi sınıflandırmıştır (12) :

Stage 1 = Başlangıç kök formasyonu

Stage 2 = 1/4 kök formasyonu

Stage 3 = 1/2 kök formasyonu

Stage 4 = 3/4 kök formasyonu

Stage 5 = 4/4 kök formasyonu apikal foramende geniş açıklık

Stage 6 = Kök formasyonu tamamlanmış, apikal foramenin yarısı kapanmış

Stage 7 = Kök formasyonu tamamlanmış, apikal foramen tamamen kapanmış

Kristerson (12), 100 premolar transplantasyonunun başarısını transplantasyondan ortalama 6 yıl sonra değerlendirdiği çalışmada transplantasyon için en uygun kök gelişim evresinin 3 ve 4 olduğunu göstermiştir. Çalışmada , 1. ve 2. evrede transplante edilen dişlerin kök gelişimi, normal kök boyunun % 77 'si, 3. evrede % 88 ' i, 4. evrede % 98 ' i ve 5-7. evrelerde % 98 ' i oranında olmuştur. Öte yandan , kök boyunun uzun olması, alıcı sahanın derinliğinin artması anlamına gelmektedir. Bu durumda dişin okluzyondan uzaklaştırılması ve serbestçe erüpsiyon yapmasına izin verilmesi için ek bir soket preparasyonu gerekebilmektedir. Yine kök boyu uzun transplantların maksiller sinüs ve mandibular kanal ile ilişkisi değerlendirilmelidir (11). Hale (32) , 3-5 mm'lik kök formasyonunun en iyi zaman olduğunu, Northway (11) ve Kristerson (12), 1/2 - 3/4 kök gelişimini tamamlamış dişlerin tercih edilmesi gerektiğini bildirmiştir. Slagsvold (10), kök formasyonunun her evresinde başarılı premolar transplantasyonları gerçekleştirmesine rağmen tüm faktörler değerlendirildiğinde transplantasyon için en uygun dönemin 4-7mm' lik kök boyuna ulaşıldığı zaman olduğunu rapor etmiştir.

Alıcı Sahanın Özelliği

Transplant taşıyan alıcı bölgenin uygun alveoler yapısının olması da , transplantasyon için önemlidir. Alıcı saha dişsiz ise , alveol konturu çoğunlukla yetersiz gelişmiştir ya da hiç yoktur, bu durumda transplantasyon önerilmez. Böyle bir koşulda süt dişi varlığı büyük önem taşır, eğer bu bölgede transplantasyon planlanmışsa, süt dişi patolojik proseslerden korunmalı, gerekirse, transplantın kök gelişimi, istenilen seviyeye gelene kadar , süt dişi çekimi geciktirilmelidir (11).

Cerrahi Teknik

Ototransplantasyonda kullanılan cerrahi teknik, zaman içinde gelişmiş ve değişikliğe uğramıştır. Cerrahi işlemin başarısı, uygun hasta seçimi, yumuşak doku girişiminde gösterilen hassasiyet ve transplantla minimum temas gibi

faktörlere dikkat edildiğinde artmaktadır. Yumuşak doku girişimi esnasında çok hassas davranılmalıdır. Süt dişi varsa , çekilirken alveol krete verilecek zararın minimumunda tutulabilmesi için özen gösterilmelidir.

Transplantasyon, lokal anestezi altında gerçekleştirilmektedir (11, 22). Bazen, sedasyon ve genel anestezi koşullarında da yapılabilmektedir (33). Soket düşük turlu cerrahi frezle , fizyolojik salin solüsyonu altında pre-prepare edilmelidir (17, 28). Alıcı saha hazırlandıktan sonra, transplantın çekilmesi gerektiği rapor edilmiştir (11, 22, 28). Öte yandan alıcı saha hazırlanmadan önce donör dişin çekimini öneren otörler de vardır (13,19). Yapılan araştırmalar, cerrahi prosedür sırasında harcanan zaman ile transplantasyonun başarısı arasında ters bir ilişki olduğunu göstermektedir (13, 29, 34). Cerrahi işlem, mümkün olduğunca kısa sürede gerçekleştirilmelidir. Transplantın bekleme süresi içerisinde fizyolojik salin solüsyonunda tutulması başarısını % 60-70 oranında artırmaktadır (34). Transplant, kronundan tutularak manupüle edilmeli, kök yüzeyine dokunulmamalıdır.

Donör diş alveol içerisinde mümkün olduğu kadar orijinal seviyesinde yerleştirilmeli ve kesikli sutlarla kronun üzerinden geçecek şekilde dikilerek stabilize edilmelidir (17) . Transplante edilen diş kanin ise, kronun konik formundan dolayı kompozitle mineye tutturulması tavsiye edilmektedir. Kök boyu tamamlanmış dişler, oklüzal streslerden korunmak için infraoklüzyonda olacak şekilde konumlandırılmalıdır (22). Tüm suturlar, 1 hafta sonra alınır. Stabilizasyon şüphesi varsa ortodontik aparey ya da ligatürlerle 1-3 hafta splintleme önerilmektedir (17, 33). Transplant hazırlanan sokete zorlanmadan yerleştirilmelidir (11,22). Bukkolingual olarak dişin rahat yerleştirilemediği durumlarda (özellikle maksiller premolar olgularında) rotasyonlu pozisyonda yerleştirilebilir. Bu yöntem, alveolar kretin korunmasını sağlayabileceği gibi, rotasyonlu diş sonradan ortodontik olarak düzeltilebilir (11, 35) .

Cerrahi girişimden hemen sonra hastalara günlük doz 2.0 gr. fenoksümetilpenisilin olacak şekilde 1 hafta boyunca antibiyotik kullanmaları ve gargara ile ağızlarını çalkalamaları önerilir (17). Bazı otörler antibiyotik kullanımının cerrahiden 1 saat önce başlatılması ve 4-7 gün kullanılması gerektiğini belirtmişlerdir (28, 33). Penisilin dozajı, hastaya oral ya da intramuskular veriliş şekline göre 4-7 gün arasında değişmektedir.

Stabilizasyon

Hücresele proliferasyonu hızlandırmak ve osteoklastik aktiviteyi azaltmak için iyileşen yapılar arasındaki hareketliliği minimalize etmek gereklidir (11). İmmobilizasyon gerekliliği, cerrahi prosedür ve transplantın vertikal yerleşimine göre değişmektedir. Alıcı taraftaki yeterli soket derinliği ile, suturlar ve uygun diyet, yeterli fiksasyonu sağlayabilmektedir. Akriik stabilizasyonlar ya da periodontal pat uygulaması , ağız hijyen sorunu ve hastanın dişinin korunduğu hissini yaratması nedeniyle arzu

edilmez. Başlangıç iyileşme döneminde transplantın fonksiyonel hareketine izin verecek 7-10 günlük fleksibl splintleme önerilmektedir. Splintlemenin süresi, başlangıç iyileşme süresinde mobilitenin azalması ile ilişkilidir. 2 haftadan 2 aya kadar değişebilmektedir. Rijiditenin fazla olmasının ankilozu yol açtığı belirtilmiş (13, 36) ve periodontal dokuların iyileşmesi üzerinde zararlı etkileri olduğu gösterilmiştir (37). Fleksibl splintlemenin ise periodontal ligamentin hücrel aktivitesini ve kemik yapımını arttıracığı savunulmaktadır (21).

Stabilizasyon sırasında kökün hafifçe hareketinin periodontal ligament aktivitesini stimüle ettiği ve fonksiyonel yeniden düzenlenmeyi ve başlangıç ankilozun tamirini sağladığı da belirtilmiştir. Öte yandan Tsukiboshi (19) insanlarda uzun dönem splintlemenin ankiloz oluşturmadığını, splintlemenin çok gerekli olmasa da çoğu olguda yararlı olduğunu, sonuçta splintin ankraj aldığı dişlerin de mobil olduğunu belirtmiştir. Splintlemenin rijiditesini tel kalınlığı ve uzunluğunu değiştirerek ayarlamak mümkündür.

Transplantasyon Sonrası Mikroskobik Değişiklikler

Postoperatif 2. günde hiperemiye bağlı inflamasyon mevcuttur. Revaskülarizasyon oluşuncaya kadar geçici süreyle (3-5 gün) beslenme eksikliği dönemi olur. Bu dönemde beslenme transplantta çevre dokuların sıvılarının difüzyonu ile olur. 4. günde pulpada lokalize nekrotik sahalar görülür, bununla birlikte, periodontal ligament oldukça iyi vaskülarize olur, konnektif doku proliferasyonu devam eder ve kemik ile sement arasında reorganizasyon oluşur (11).

Mikroanjiyografik çalışmalar, transplantasyondan 4 gün sonra başlangıç damarlanmanın başladığını, 10. günde pulpa boşluğunun yarısını, 30. günde ise neredeyse tamamını doldurduğunu, bunun da yeni kan damarlarının migrasyonu ile olduğunu göstermiştir (38). Tamir dentininin kökün apikal üçlüsünde 2 hafta sonra ortaya çıkması sonucu odontoblastlar, transplantasyonun başarısını çok iyi sağlayabilmektedir (39). Apeks açıklığı fazla, pulpa boşluğu dar olan dişlerde iyileşme daha iyi olmakta ve vitalite sağlanmakta, ancak kök gelişimi tamamlanmışsa revaskülarizasyonun oluşması çok nadir olmaktadır (18).

Prognoz

Ototransplantasyonun uygulanabilmesinin tek şartı uzun dönem başarı yüzdesi hakkında geniş bilgiye sahip olmaktır. Dikkatlice uygulandığında ortodontik tedaviyi desteklemekte ve etkinliğini arttırmaktadır. Ototransplante edilen premolarların uzun dönem başarısını Kristerson (12) %93, Andreassen (29) kök gelişimini tamamlamış ve tamamlanmamış premolarlarda sırasıyla %98 ve %95 olarak bulmuşlardır. Pogrel (13), çoğunlukla maksiller kanin ve 3. molarların transplante edildiği 400 olguda başarı oranını %70 olarak bulmuş ve alt molar transplantlarının daha fazla başarı yüzdesine sahip olduğunu belirtmiştir. Maksiller kesici bölgesine transplante edilen transplantlardaki başarı yüzdesi ise

%82 olarak bulunmuştur (17, 22). Kök gelişimini tamamlanmamış dişlerde bu oran %96' ya yükselmektedir (22).

Başarılı bir ototransplantasyon, pulpal ve periapikal inflamatuvar değişiklik ve progresif kök rezorbsiyonu olmaksızın, dişin fonksiyon göreceği yeterli kök seviyesinin gelişimi olarak tanımlanabilir. Başarılı bir ototransplantasyonda rol oynayan en önemli faktörün periodontal ligamentin vitalitesinin korunması olduğu belirtilmiştir. Eğer dişler periodontal ligamentlerine hasar gelmeden çıkarılıp hızlı bir şekilde alıcı sahaya yerleştirilirse başarı oranı yükselmektedir (13). Transplantın başarısını ölçmede kullanılan klinik ve radyografik değerlendirmeler şu başlıklar altında incelenebilir:

- I. Periodontal iyileşme
- II. Pulpal iyileşme
- III. Kök gelişimi
- IV. Transplant dişin erüpsiyonu

I. Periodontal iyileşme

Periodonsiyumun parsiyel iyileşmesi genellikle transplantasyondan 4 hafta sonra meydana gelmekte, 8 hafta sonra ise periodonsiyum tamamen iyileşmektedir (30, 40).Klinik olarak başarılı transplantta kök ve kemik arasında radyolüsent bir boşluk olmalıdır. Histolojik olarak ise kök yüzeyleri ve kemik veya gingival konnektif dokular arasında normal ve fonksiyonel periodontal ligamentin oluşmasıdır (19).

Eksternal kök rezorbsiyonu 3 şekilde meydana gelmektedir (30, 40, 41) :

- 1-Yüzey rezorbsiyonu
- 2-Inflamatuvar rezorbsiyon
- 3-Yerdeğiştirme rezorbsiyonu (Ankiloz)

1-Yüzey rezorbsiyonu kök yüzeyinde küçük rezorbsiyon kavitelerinin oluşması ve bu kavitelere komşu periodontal ligament aralığının da biraz genişlemesiyle tanımlanır. Yeni sement ile tamir edilir, periodontal ligamentin transplantasyon sonrası en yaygın cevabı bu tiptedir. Histolojik olarak görülebildiği halde her zaman radyolojik olarak görülmeyebilir. Bu rezorbsiyon, dentin tübüllerine ulaşmadığından periodonsiyumun iyileşmesi tamamlanabilir (15). Yüzey rezorbsiyonu patolojik bir fenomen olmayıp, oluşma sebebi, kökü rezorbsiyona karşı koruyan canlı periodontal ligament dokusunun olmayışıdır. Osteoklastik aktivite, kökün remodellingi ile, rezorbsiyon hızı kan akım hızı ile ilgilidir; genç hastalarda daha hızlı ilerler. Fakat hemen arkasından yeni kemik yapımı görülür (19).

Andreassen'in (30) çalışmasında yüzey rezorbsiyonu olguların % 4.6'sında meydana gelmiştir. Bu rezorbsiyon tipi genellikle kökün servikal parçasında lokalize olmakta ve genellikle radyolojik olarak transplantasyondan sonra ilk bir yıl içerisinde teşhis edilmektedir. Aktif rezorbsiyon genellikle birkaç hafta veya birkaç ay sürmekte, sonrasında yeni bir periodontal ligament boşluğu oluşmakta

ve kök yüzeyinde küçük rezorbsiyon kavileri kalmaktadır, kök formasyonu tamamlanmış dişlerde daha fazla görülmektedir. Kök formasyonu tamamlanmamış dişlerde transplantın sokete yerleştirilmeden önceki bekleme süresi yüzey rezorbsiyonunu artırmaktadır.

Kök formasyonunu tamamlamış dişlerde transplant dişin ortodontik olarak hareket ettirilmesi de yüzey rezorbsiyonunu artırmaktadır. Ortodontik tedavi ve yüzey rezorbsiyonu arasında pozitif bir ilişki beklenmelidir. Paulsen (40), ortodontik tedavi sonrasında görülen kök rezorbsiyon miktarını ortalama 1.2 mm ile travmatize edilmemiş dişlerdeki benzer bulmuştur. Öte yandan birkaç olguda geç pulpa nekrozu görülmüştür. Ortodontik tedavi sonrasında pulpa nekrozunun oluşma nedeni özellikle de kanal obliterasyonunun geç evrelerinde, apikal foramenin eksentrik lokalizasyonu varlığında ortodontik rotasyonun apikal kan damarlarına zarar vermesidir. Greft iyileşmesinin ortodontik rotasyonla çakışmaması için ortodontik tedavinin pulpal ve periodontal iyileşmeden sonra ve total kanal obliterasyonundan önce (3-9 ay) yapılması önerilmektedir (40).

2- İnflamatuar rezorbsiyon kök yüzeyinde çukurcuk şeklinde kaviler ve bunlara komşu kemik yüzeyinde de benzer şekilli rezorbsiyon kavilerinin oluşmasıyla karakterizedir. İnflamatuar rezorbsiyon replante edilen dişin nekrotik pulpası nedeniyle meydana gelir. Bakteri enfeksiyonu, bakteriyel toksin veya dentin tübülleri yoluyla geçen nekrotik dokular osteoklast aktivitesini artırır. Fakat kök rezorbsiyonu ilk olarak sementin rezorbe olduğu yerde başlar, çünkü enfeksiyon sementten kolaylıkla geçemez, sement rezorbsiyonu dentin tübüllerini açar ve nekrotik pulpadan enfeksiyon gelişir. İnflamatuar rezorbsiyon, kökün apikal üçlüsünde 2. haftadan itibaren görülür. Bu tip rezorbsiyon transplantasyondan 1-2 ay sonra teşhis edilebilmektedir (30, 40, 42). Dişte tipik olarak mobilite, ekstrüzyon ve perküsyona hassasiyet görülür (12,15). Eğer bırakılırsa, hızlı kök rezorbsiyonu şeklinde ilerler. Kök kanal tedavisi inflamatuar rezorbsiyonu durdurabilir. Fakat enfeksiyondan sonra inflamatuar rezorbsiyonun durdurulması yeni ataçman oluşumuna bağlıdır (19).

Andreasen'in (31) çalışmasında inflamatuar rezorbsiyon, olguların % 4.8'inde meydana gelmiştir ve oluşma sebebi kök gelişim evresi ile yakından ilişkili bulunmuştur. Kök formasyonu tamamlanmış dişlerde inflamatuar rezorbsiyon daha fazla görülmektedir. Transplantasyon sırasında periodontal ligamentin %25'inden fazlası zarar görmüşse inflamatuar rezorbsiyon görülme şansı artmaktadır. Kök gelişimini tamamlamış dişler yerinden çıkartılırken periodontal ligament fibrillerinin sıkı bağlanmasına bağlı olarak periodontal ligamentin zarar görme olasılığı daha fazla olmaktadır. Gelişimini tamamlamış gömülü dişlerin prognozu da zayıftır. Gömülü dişlerde sement tabakası ve periodontal ligament fonksiyon gören dişe göre daha incedir. Gömülü diş çekimi, fonksiyon gören dişin çekiminden daha travmatiktir ve periodontal ligament ve sementum daha fazla zarar görür (12).

Ototransplantasyon işlemi sırasında periodontal ligamentin veya kök yüzeyi boyunca uzanan folikülün maksimum korunması büyük önem taşımaktadır. Dar alveol boşluğu ve greft arasındaki sıkı kontakt kök formasyonunu tamamlamış dişlerde inflamatuar kök rezorbsiyonunu artırmaktadır. İnflamatuar kök rezorbsiyonu pulpal durum ile de yakından ilişkilidir. Pulpa nekrozu inflamatuar kök rezorbsiyonuna neden olmaktadır (12, 30). İnflamatuar rezorbsiyona neden olan enfekte nekrotik pulpa dokusunun erken endodontik tedaviyle ortadan kaldırılmasıyla , dişin kurtulma şansı olmaktadır. Bu nedenle kök formasyonu tamamlanmış dişler transplantasyondan 3 hafta sonra endodontik olarak tedavi edilmelidir. 5. ve 6. gelişim evrelerinde yani geç matür dişlerde apikal foramen dardır ve pulpa nekrozu için yüksek risk taşır. Bu dişlerde , pulpa nekroz riskinin yüksek olması ve açık apikal forameninden dolayı endodontik tedavi güçtür, bu nedenle geç matür dişlerde transplantasyon önerilmemektedir (12).

İnflamatuar rezorbsiyonunun tedavisinde pulpa ekstirpasyonu ve daimi kanal dolgusu konmadan önce kalsiyum hidroksitle kanal dolgusu önerilmektedir. Bu yöntemle tedavi edilmiş olgularda Pogrel (13), rezorbsiyonun yavaşladığını ama durdurulmadığını ifade ederken Andreasen'in (30) çalışmasında tüm olgularda rezorbsiyon durdurulmuş ve periapikal iyileşme sağlanmış ancak bir dişte geniş kök kanalının varlığına bağlı olarak kırılma meydana gelmiştir.

3- Yerdeğiştirme rezorbsiyonu (ankiloz) periodontal ligament aralığının kaybolmasıdır. Kök rezorbsiyonu ile birlikte görülebilir veya görülmeyebilir. Klinik olarak perküsyonda yüksek metalik ses alınır. Bu durum, histolojik olarak transplantasyondan 2 hafta sonra görülür ancak radyolojik olarak 2 ay sonra, kökün 1/3 apikalinde görülebilir (15). Ankilozun oluşma nedeni, kök yüzeyindeki periodontal ligamentin hasar görmesi veya travmadır. Ekstraoral kuvvet, mekanik çıkarma, ısı hasarı (donma), pH veya ozmolar değişiklik, enfeksiyon veya diğer faktörler periodontal ligamentin ortadan kalkmasına ve ankilozu yol açabilmektedir. Bir çalışmada (34) 30 dakikadan fazla kurumanın periodontal ligamentte vital hücrelerin kaybına yol açtığı birçok olgu gösterilmiştir. Salin ve tükürük, 2 saatlik bekletme süresinde periodontal ligamentin % 60-70' ini korumaktadır. Aksine çeşme suyu, periodontal ligamentin % 30'unun canlı kalmasını sağlamaktadır. Periodontal ligamentin maksimum pre-servasyonu ankilozu minimuma indirecektir. Kristerson (12), olguların %12'sinde ankiloz saptarken, Andreasen ve arkadaşları (30), %4.8'inde ankiloz saptamıştır. Preoperatif dönemde penisilin verilen hastalarda ankiloz oluşma sıklığının arttığını belirtmişlerdir. Ankiloz genellikle transplantasyondan 6 ay sonra teşhis edilmektedir (40).

Andreasen ve arkadaşları, ankilozun tedavisini 10 olguda lokal anestezi altında forcepsle luksasyon uygulayarak yapmışlardır (31). Bu hastaların yedisinde hemen ortodontik ekstrüzyon başlatılmış,olguların üçünde klinik

ve radyografik olarak normal periodontal ligament oluşmuştur, Tedavi edilmemiş onbir olgunun ikisinde de normal periodontal ligamentin kendiliğinden restore olduğu gözlenmiştir.

Andreasen (34), deneysel olarak periodontal ligamentine hasar verdiği ratlarda ankiloz oluşsa da ataçman oluşumunun tekrar meydana gelebildiğini göstermiştir. Eğer periodontal ligament hasarı azsa, kalıcı ankilozun oluşma şansı da o kadar az olmaktadır. Zarar gören periodontal ligament alanı küçükse ilk başta geçici bir ankiloz oluşmakta ve daha sonra rezorbe olarak yeni ataçman oluşumunu meydana getirmektedir (41).

Transplantasyon öncesi yapılan endodontik tedavinin de ankilozu arttırdığı gösterilmiştir. (43). Bu nedenle kanal tedavisi transplantasyon veya replantasyondan sonraya ertelenmelidir.

II. Pulpal iyileşme

Pulpa iyileşmesi, ya pulpal hassasiyet ya da kanal obliterasyonunun radyografik belirtilerine bakılarak izlenebilir. Pulpa iyileşmesi sırasında ilk olarak pulpa obliterasyonu görülmekte, daha sonra elektrometrik pulpa testinde hassasiyet saptanmaktadır. Gelişimin 3. ve 4. evrelerinde transplante edilen çoğu dişte her iki olay da gözlenmiştir ve çok az dişte sadece tek bir işarete rastlanmıştır. Transplantasyonla birlikte pulpanın vasküler ve sinirsel kaynağı kopacağı için pulpal iyileşme sırasında çok ender olguda kanal obliterasyonu gözlenmeksizin pulpal hassasiyet geri dönebilmekte, sinir rejenerasyonunun olmadığı yerde ise hassasiyete cevap vermeyen kanal obliterasyonu görülebilmektedir. Erken reinervasyon ve sadece parsiyel pulpa obliterasyonu veya hiç obliterasyon görülmeyen olgular hızlı pulpa kanalı revaskülarizasyonuna bağlıdır (40). Andreasen'in çalışmasında (28), vitalite testine cevap %2 olguda transplantasyondan 8 hafta sonra ortaya çıkmıştır. Pulpa testine hassasiyet eşiği, dişin maturitesi arttıkça azalmaktadır. Gelişim evreleri 3 ve 4'te birçok diş vitalite testine cevap vermemektedir. 6 ay ve bir yıl sonra ise hassasiyet testi %90-95 oranında pozitif cevap vermiştir.

Araştırmalar, pulpal iyileşmenin, kök gelişim evresine bağlı olduğunu göstermiştir (12, 29). Andreasen'in çalışmasında (29), 1-4. gelişim evrelerinde pulpal iyileşme genel bir bulgudur. 5. evredeki dişlerin yarısında ve 6. evredeki dişlerin hiçbirinde pulpa iyileşmesi olmamıştır. 6. evredeki dişlerde kök kanal tedavisi transplantasyondan 4 hafta sonra uygulanmış ve tüm olgularda nekrotik pulpa içeriklerine rastlanmıştır. Radyografra periapikal radyolüseni ve/veya inflamatuvar kök rezorpsiyonu ile birlikte negatif vitalite cevabı pulpa nekrozunun göstergesidir. Eğer vitalite testi negatifse ve transplantasyondan 6 ay sonra kanal obliterasyonu gözlenmiyorsa pulpa nekrozundan şüphelenilir. Parsiyel pulpa nekrozu olduğunda pulpa kanalının koronal parçasında obliterasyon gözlenmez, apikalde prematür kapanma ve periapikal radyolüseni mevcuttur. Kök gelişim evresinin artması ve apikal foramen açıklığının 1 mm'den az olması

pulpa nekrozunun oluşma riskini arttırmaktadır. Kök boyu tamamlanmış dişlerde transplantın alıcı bölgeye yerleştirilmeden önceki bekleme süresinin artması da pulpa nekrozu riskini arttırmakta, işlem sırasında başlık içinden su spreyi uygulanması bu riski azaltmaktadır (29). Andreasen ve arkadaşları, (29) pulpa obliterasyonunu pulpa testine pozitif cevap veren hemen hemen tüm dişlerde gözlemişlerdir. Sadece 3 olguda pulpa obliterasyonu olmaksızın vitalite testi pozitif cevap vermiştir. Obliterasyonu ilk olarak transplantasyondan 8 hafta sonra saptanmıştır ve 6 ay sonra her zaman izlenmektedir, genellikle kök kanalı görünmeyinceye kadar progresif olarak ilerler. Buna rağmen vitalite testi bu olguların % 90'ında pozitif cevap vermiştir, %6 olguda başlangıçtaki pozitif cevap negatife dönmüştür.

Radyografik incelemede periapikal radiolüseni veya inflamatuvar kök rezorpsiyonu ile birlikte vitalite testi negatif cevap veriyorsa pulpa nekrozunun varlığı düşünülmür. Pulpa hassasiyetinin yokluğu sadece pulpa nekrozunun bir göstergesi olmakla beraber bu teşhise varabilmek için pulpa kanalının transplantasyondan 6 ay sonra hiçbir obliterasyon belirtisi göstermemesi gerekir (40).

Pulpa vaskülarizasyonu olan tüm dişlerde çeşitli seviyelerde obliterasyon görülebilmektedir. Obliterasyona yol açan yapı, dentin tübüllerini enfekte eden sellüler ve vasküler içeriklerdir. Pulpa obliterasyonunun klinik önemi, periapikal enfeksiyon olduğunda endodontik tedavinin güçleşmesidir. Pulpa obliterasyonu olan dişler, uzun dönem periyotlarla incelenmeli, kron preparasyonu yapılmamalı, çürükten korumaya yönelik prosedürler uygulanmalıdır (12).

III. Kök gelişimi

Transplantasyondan sonra genellikle kökler gelişmelerine devam etmektedirler. Kökün öngörülen boya ulaşması transplantın çıkarılması sırasında Hertwig epitel kılıfına zarar gelmemesine bağlıdır. Bu kılıfın zarar görmesi kök gelişiminin durmasına yol açmaktadır. Bu dişlerde donör bölgede genellikle kayıp kök ucunun apeks formunda yeniden gelişmesi izlenebilmektedir (40).

Premolar ototransplantasyonu genellikle inkomple kök formasyonu varken yapılmaktadır. Transplantasyondan hemen sonra kök gelişiminin devam etmesi beklenir. Kök gelişimini tamamlamamış dişlerin transplantasyondan sonra kök uzunluğunda belirgin bir azalma olmaktadır. Slagsvold ve Bjercke (10), bu miktarı 1.3 mm olarak rapor etmişlerdir. Kristerson (12) 100 transplante edilmiş premolarda bu miktarı 0.5-3.9 mm olarak bulmuştur; kök gelişimini etkileyen faktörlerin kök gelişim evresi ve orijinal olarak ektopik konumlanmış dişlerin transplantasyonu olduğu rapor edilmiştir. Transplantın yüzeysel yerleştirilmesi de kökün kısa kalmasına sebep olabilmektedir (17, 44). Bu faktörlerin yanısıra final kök boyunu etkileyen başlıca etkenin transplantasyon sırasındaki kök gelişim evresi olduğu gösterilmiştir (31).

Kök gelişiminin durması, transplant diş yerinden çıkartılırken Hertwig epitel kılıfının kopmasına veya bu yapının transplantasyonu takiben zarar görmesine bağlıdır. Bu olayın 2 numaralı kök gelişim evresinde görülmesi bu aşamada folikülde spesifik morfolojik değişikliklerin olabileceğini göstermektedir. Hertwig epitel kılıfına gelen travmanın kök gelişimini durduracağı deneysel bir çalışmada gösterilmiştir (40).

Çok erken dönemde transplante edilmiş premolar köklerinin final uzunluğu çok çeşitlilik göstermektedir. Klinik gözlemler jermi fonksiyon göreceği şekilde yerleştirilmesinin kök gelişimini durduracağını göstermiştir. Cerrahi girişim esnasında germ orijinal seviyesine yerleştirilmelidir. Malpoze germelerin çıkarılmasının çok güç olması ve epitelial kök kılıfının zarara uğrama riski nedeniyle kökün kısa kalma olasılığı çok yüksektir. Germ kökünün gelişmemesindeki en büyük etkenin cerrahi travma olduğu düşünülmektedir. Epitel kılıfın zarara uğraması, pulpada kemik metaplazisine, ankiloza ve kök gelişiminin durmasına yol açmaktadır (12). Paulsen ve Andreasen (42), 3/4 - 4/4 kök gelişimi ve açık apikal foramene sahip 118 transplante edilmiş premoların kök gelişimlerinin %26 olguda etkilenmediğini, %55 olguda hafifçe etkilendiğini ve %19 olguda durduğunu bulmuşlardır.

Kök gelişimini tamamlamış dişlerin transplantasyonu sonrasında uygulanan ortodontik tedavi, gerek yüzey gerekse inflamatuvar rezorbsiyon frekansında hafif bir artışa yol açabilmektedir (35). Ortodontik tedavinin transplantasyondan 6 ay sonra başlatılması önerilmektedir. Kuvvet uygulanan transplantede final kök boyu, uygulanmayanlara göre daha kısa bulunmuştur ancak bu miktar klinik olarak önemli kabul edilmemektedir (45).

IV. Transplant dişin erüpsiyonu

Transplantların erüpsiyonu, periodontal ve alveoler iyileşmenin maksimum olduğu zaman belirgin bir kök gelişimi olmadan önce meydana gelmektedir. Erüpsiyon transplantasyondan 3-6 hafta sonra artış göstermekte, maksimum hıza eriştiği dönem (ortalama 0.24 mm / hafta) 6-12 haftalar arasında olmaktadır. Ototransplante edilen premolarlar erüpsiyon sırasında alveoler gelişimin büyümesini de stimüle etmektedirler (42, 46).

Transplant dişte yara iyileşmesi

Servikal bölgede gingival konnektif dokuyla transplant dişin canlı periodontal ligamentinin hemen birleşmesi (birkaç gün içerisinde), apikal kısımda yeni ataçman oluşumu için tercih edilen bir çevre oluşturacaktır. Bu nedenle enfeksiyon kontrolü ve soket boşluklarının korunmasına özen gösterilmesi primer önem taşımaktadır. Yeni ataçman oluşumu transplant dişin periodontal ligamentine hasar gelmesine bağlıdır. Eğer sadece apikal parçasında periodontal ligament olan bir diş transplante edilecekse ve tümüyle kemiğe gömülmezse, kök çevresinde epitel migrasyonu oluşur ve yeni ataçman görülmez ancak kök rezorbsiyonu da oluşmaz. Eğer böyle bir diş, gingivanın altına gömülürse epitelyal ve yeni ataçman oluşmaz. Periodontal ligament olmayan

kök çevresinde rezorbsiyon meydana gelir. Periodontal ligamenti korunmayan kök transplante edildiğinde tüm kök yüzeyi boyunca rezorbsiyon görülür (19).

Sonuç olarak; ototransplantasyonun başarısına etki eden klinik ve radyolojik değerlendirmeler şöyle sınıflandırılabilir: Klinik değerlendirmeler: 1-Diş mobilitesi 2- Gingiva 3- Okluzal temas 4- Perküsyon 5- Vitalite testi Radyolojik değerlendirmeler: 1- Obliterasyon 2- Periradiküler saha 3- Kök gelişim aşamaları 4-Kök boyu

Başarısızlığın kesin kriteri cep formasyonu ve kalıcı (ilerleyen) kök rezorbsiyonudur. Cep formasyonu yeni ataçman oluşmadığını, bir başka deyişle kemikle periodontal ligament arasında birleşme olmadığını gösterir. Kök rezorbsiyonu ise transplante edilen dişin periodontal ligamentinin hasara uğraması sonucu meydana gelir. Periodontal ligament tabakasının varlığı kökleri rezorbsiyona karşı korumaktadır ve başarılı bir ototransplantasyonun gerçekleşmesinde önemlidir.

KAYNAKLAR

1. Natiella J R, Armitage J E, Greene G W. The replantation and transplantation of teeth. A review. Oral Surg 29(3): 397-419, 1970.
2. Fong C C. Transplantation of the third molar. Oral Surg 6: 917, 1953. Alıntı - Tsukiboshi M. Autogenous tooth transplantation: A reevaluation. J Periodont Rest Dent 13: 121-49, 1993.
3. Apfel H. Transplantation of the unerupted third molar tooth. Oral Surg 9: 96, 1956.
4. Miller H M. Tooth transplantation. J Oral Surg 4: 68, 1951. Alıntı - Tsukiboshi M. Autogenous tooth transplantation: A reevaluation. J Periodont Rest Dent 13: 121-49, 1993.
5. Miller H M. Transplantation and replantation of teeth. Oral Surg 9: 84, 1956.
6. Bear N, Gamble J W. Autogenous dental transplantation as a method of treating the osseous defects in periodontosis. Oral Surg 22: 405, 1966.
7. Holland D J. A technique of surgical orthodontics. Am J Orthod 41: 27, 1955.
8. Dixon D A. Autogenous transplantation of tooth germs into upper incisor region. Br Dent J 131(6): 260-5, 1971.
9. Slagssvoid O, Bjercke B. Applicability of autotransplantation in cases of missing upper anterior teeth. Am J Orthod 74: 410-21, 1978.
10. Slagssvoid O, Bjercke B. Indications for autotransplantation in cases of missing premolars. Am J Orthod 74: 241-57, 1978.
11. Northway W M, Konigsberg S. Autogenic tooth transplantation. The 'state of art'. Am J Orthod 77(2): 146-62, 1980.
12. Kristerson L. Autotransplantation of human premolars. A clinical and radiographic study of 100 teeth. Int J Oral Surg 14: 200-13, 1985.
13. Pogrel M A. Evaluation of over 400 autogenous tooth transplants. J Oral Maxillofac Surg 45: 205-11, 1987.
14. Moss J P. The transplantation of maxillary canines. J Clin Orthod 4(2): 77-81, 1970.

15. Schatz J P, Byloff F, Bernard J P, Joho J P. Severly impacted canines: autotransplantations as an alternative. *Int J Adult Orthod Orthognath Surg* 7:45-54, 1992.
16. Schatz J P, Joho J P. Indications of autotransplantation of teeth in orthodontic problem cases. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 106: 351-57, 1994.
17. Kristerson L, Lagerström L. Autotransplantation of teeth in cases with agenesis or traumatic loss of maxillary incisors. *Eur J Orthod* 13: 486-92, 1991.
18. Andreasen J O. *Textbook and Color Atlas of Traumatic Injuries to the Teeth*. Mosby. St Luis, 1994.
19. Tsukiboshi M. Autogenous tooth transplantation: A reevaluation. *J Periodont Rest Dent* 13: 121-49, 1993.
20. McDonald F. Transplantation after failure of eruption. *J Clin Orthod* 22(3): 176-9, 1988.
21. Sagne S, Thilander B. Transalveolar transplantation of maxillary canines. A follow-up study. *Eur J Orthod* 12: 140-47, 1990.
22. Kugelberg R, Tegsjö U, Malmgren O. Autotransplantation of 45 teeth to the upper incisor region in adolescents. *Swed Dent J* 18: 165-72, 1994.
23. Righellis S E G. Case Report: A.J. Premolar autotransplantation-eight years later. *Ang Orthod* 3: 235-39, 1990.
24. Bowden D E, Patel H A. Autotransplantation of premolar teeth to replace missing maxillary central incisors. *Br J Orthod* 17(1): 21-8, 1990.
25. Thilander B, Odman J, Grondahl K, Friberg B. Osseointegrated implants in adolescents. An alternative in replacing missing teeth ? *Eur J Orthod* 16(2): 84-95, 1994.
26. Lundberg T, Isaksson S. A clinical follow-up study of 278 autotransplanted teeth. *Br J Oral Maxillofac Surg* 34: 181-85, 1996.
27. Hillerup S, Dahl E, Schwartz O, Hjørtting-Hansen E. Tooth transplant to bone graft in cleft alveolus. *Cleft Palate J* 24(2): 137-41, 1987.
28. Andreasen J O, Paulsen H U, 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* 12: 3-13, 1990
29. Andreasen J O, Paulsen H U, Yu Z, Bayer T, Schwartz O. A long-term study of 370 autotransplanted premolars. Part II. Tooth survival and pulp healing subsequent to transplantation. *Eur J Orthod* 12: 14-24, 1990.
30. Andreasen J O, Paulsen H U, Yu Z, Schwartz O. A long-term study of 370 autotransplanted premolars. Part III. Periodontal healing subsequent to transplantation. *Eur J Orthod* 12: 25-37, 1990.
31. Andreasen J O, Paulsen H U, Yu Z, Bayer T. A long-term study of 370 autotransplanted premolars. Part IV. Root development subsequent to transplantation. *Eur J Orthod* 12: 38-50, 1990.
32. Hale M L. Autogenous transplants. *Oral Surg* 8: 76, 1956.
33. Thomas S, Turner S R, Sandy J R. Autotransplantation of teeth: Is there a role ? *Br J Orthod* 25:275-82, 1998.
34. Andreasen J O. Effect of extra-alveolar period and storage media upon periodontal and pulpal healing after replantation of mature permanent incisors in monkeys. *Int J Oral Surg* 10(1): 43-53, 1981.
35. Paulsen H U. Autotransplantation of teeth in orthodontic treatment. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 119(4): 336-7, 2001.
36. Andreasen J O. The effect of splinting upon periodontal healing after transplantation of permanent incisors in monkeys. *Acta Odontol Scand* 33:313-23, 1975.
37. Kristerson L, Andreasen J O. The effect of splinting upon periodontal and pulpal healing after autotransplantation of mature and immature permanent incisors in monkeys. *Int J Oral Surg* 12(4): 239-49, 1983.
38. Skoglund A, Tronstad L, Wallenius K. A microangiographic study of vascular changes in replanted and autotransplanted teeth of young dogs. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 45(1): 17-28, 1978.
39. Breivik M. Human odontoblast response to tooth replantation. *Eur J Orthod* 3(2): 95-108, 1981.
40. Paulsen H U, Andreasen J O, Schwartz O. Pulp and periodontal healing, root development and root resorption subsequent to transplantation and orthodontic rotation: A long-term study of autotransplanted premolars. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 108: 630-40, 1995
41. Lesar C G, Stein E, Cleaton-Jones P E. Tooth transplantation with the periodontium intact: A histometric analysis. *Am J Orthod* 85(3): 260-6, 1984.
42. Paulsen H U, Andreasen J O. Eruption of premolars subsequent to autotransplantation. A longitudinal radiographic study. *Eur J Orthod* 20: 45-55, 1998.
43. Andreasen J O, Kristerson L. The effect of extra-alveolar root filling with calcium hydroxide on periodontal healing after replantation of permanent incisors in monkeys. *J Endod* 7(8): 349-54, 1981.
44. Andreasen J O, Kristerson L. The effect of limited drying or removal of the periodontal ligament. Periodontal healing after replantation of mature incisors in monkeys. *Acta Odontol Scand* 39(1): 1-13, 1981.
45. Lagerström L, Kristerson L. Influence of orthodontic treatment on root development of autotransplanted premolars. *Am J Orthod* 89: 146-50, 1986.
46. Paulsen H U, Shi X Q, Welander U, Huggare J, Scheutz F. Eruption of autotransplanted premolars visualized by radiographic color-coding. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 119: 338-45, 2001.

YAZIŞMA ADRESİ

Doç Dr. Tülin TANER
Hacettepe Üniversitesi
Dişhekimliği Fakültesi Ortodonti A.B.D.
06100 Sıhhiye ANKARA
Tel: 305 22 90 Faks: 309 11 38
e-mail: tulin@hacettepe.edu.tr