

Derleme/Review Article

Oral İmplantolojide Kullanılan Ögumentasyon Teknikleri

Augmentation Techniques Used in Oral Implantology

Gizemnur KARADAYI¹, Ahmet ALTAN², Nihat AKBULUT³, Esengül ŞEN⁴

Öz: Modern diş hekimliğinde dişlerin kaybı ile oluşan fonksiyon, fonasyon ve estetik kaybı dental implantlar ile tedavi edilmeye çalışılır. Uygulanan dental implantların başarısında implantı çevreleyen sert ve yumuşak dokuların yeterli kalite ve hacimde olması önemli bir ölçüttür. Uzun süren dişsizlikler, travma, periodontal hastalık gibi lokal ve sistemik etkenler sonucu alveolar kemikte oluşan olumsuz koşullar kemik hacminde horizontal, vertikal ve sagittal düzlemde kemik yetersizliklerine neden olacaktır. Alveolar kemikteki bu eksiklikleri gidermek, dental implantların uygun pozisyonlandırılması ve yapılacak restorasyonun ideal estetiğinin sağlanması amacı ile çeşitli ögumentasyon teknikleri geliştirilmiştir. Bu tekniklerde başarının sağlanabilmesi için tanının doğru konulması, iyi bir planlama yapılması, uygun cerrahi tekniğin seçilmesi ve hasta takibi oldukça önemlidir. Bu derlemenin amacı implant cerrahisinin gelişimi ile ihtiyaç duyulan ögumentasyon teknikleri hakkında bilgi vermektir.

Anahtar Kelimeler: Dental implant, Graft, Ögumentasyon.

Abstract: In modern dentistry, the loss of function, phonation and aesthetics caused by the loss of teeth is tried to be treated with dental implants. An important criteria for the success of dental implants is the adequate quality and volume of the hard and soft tissues surrounding the implant. Adverse conditions in the alveolar bone as a result of local and systemic factors such as prolonged edentulism, trauma, periodontal disease will cause bone deficiencies in the horizontal, vertical and sagittal planes. Various augmentation techniques have been developed in order to eliminate these deficiencies in the alveolar bone, to position dental implants appropriately and to provide the ideal aesthetics of the restoration. In order to achieve success in these techniques, accurate diagnosis, good planning, selection of the appropriate surgical technique and patient follow-up are very important. The aim of this review is to provide information about the development of implant surgery and the augmentation techniques needed.

Keywords: Dental implant, Graft, Augmentation.

Giriş

Dental implantlar; kısmi veya tam dişsiz hastaların protetik rehabilitasyonunda kullanılan, hastaya fonksiyon, fonasyon ve estetik kazandırmak amacıyla çene kemiklerine yerleştirilen materyallerdir (Şen vd., 2022). Uzun süren dişsizlik, periodontal hastalık, travma gibi farklı sebeplerle implant yerleştirilecek kemik hacminde yetersizlikler meydana gelebilir. Bu yetersizlikler nedeniyle implant cerrahisi öncesi ögumentasyon tekniklerine ihtiyaç duyulmaktadır. Kemik ögumentasyon operasyonları, implant diş hekimliğinde başarılı tedavi

¹Sorumlu yazar: Uzman Diş Hekimi, Sağlık Bakanlığı Çorum Ağız ve Diş Sağlığı Merkezi, ORCID: 0000-0002-4871-0226, gizkymaz@gmail.com

Specialist Dentist, Ministry of Health Çorum Oral and Dental Health Center

²Doç. Dr., Necmettin Erbakan Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, ORCID: 0000-0003-2041-6364, dt.ahmetaltan@gmail.com

Assoc. Prof., Necmettin Erbakan University, Faculty of Dentistry

³Prof. Dr., Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, ORCID: 0000-0003-2041-6364, drnihatakbulut@yahoo.com

Prof. Dr., Ondokuz Mayıs University, Faculty of Dentistry

⁴Dr. Öğr. Üyesi, Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, ORCID: 0000-0001-9273-0235, esengulbekar@yahoo.com

Asst. Prof., Tokat Gaziosmanpaşa University, Faculty of Dentistry

sonuçları için sıklıkla uygulanan tedavilerdendir. Amerika Birleşik Devletleri'nde yılda bir milyondan fazla kemik grefti prosedürü uygulanmaktadır (Gruskin vd., 2012). Maksiller ve mandibular kemik defektleri; travmatik veya atravmatik diş çekimleri, patolojik lezyonun cerrahi olarak uzaklaştırılması sonucunda veya doğuştan alveolar kemik defektleri şeklinde ortaya çıkar. Ortaya çıkan bu problemleri çözmek için sıklıkla rejeneratif prosedürler uygulanmaktadır. Her defekt benzersizdir ve rekonstrüksiyon için özel bir tedavi planı gerektirir. Yapılan çalışmalar, kemik grefti uygulandığında implant sağkalımında doğal kemikteki implantlara kıyasla anlamlı bir fark olmadığını göstermiştir (Agamy ve Niedermeier 2010, Bazrafshan ve Darby 2014).

Dental implantlar üç boyutlu olarak yeterli kemikle çevrelenmelidir. İmplant, komşu dişlere ve yapılara zarar vermeyecek ve protez restorasyonuna izin verecek şekilde konumlandırılmalıdır. İmplantlar ideal olarak; bukkal ve palatinal/lingual bölgede en az 1 mm sağlam kemik ile çevrelenmelidir. Ayrıca komşu dişlerden 1,5 mm ve komşu implantlardan 3 mm uzaklıkta olacak şekilde konumlandırılmalıdır. Doğru apikal-koronal pozisyonda, implant boyun seviyesi doku seviyesindeki implantlar için komşu dişin mine-sement birleşiminin en az 1 mm apikaline ve kemik seviyesindeki implantlar için yaklaşık 3 mm apikaline yerleştirilmelidir (Gastaldo vd., 2004).

Bir implantın başarısı ve ağız içinde sağ kalımı, hem hacim hem de kalite açısından yeterli kemiğin varlığıyla yakından ilişkilidir. Kemik greftleme tekniklerinin farkındalığı ve etkin kullanımı, implant uygulayıcısının bilgi birikimi ve klinik tecrübesiyle paralellik gösterir. Dental implant cerrahisinde çeşitli greftleme teknikleri ve malzemeleri kullanılmış ve geliştirilmiştir. Bu kadar çok seçenek varken, riskleri en aza indirirken sonucu en üst düzeye çıkarmak için uygun tekniği ve malzemeyi seçmek son derece önemlidir.

Bu derlemede, çeşitli kemik greftleme teknikleri, bunların kullanım endikasyonları ve cerrahi prosedürler hakkında bilgi verilmesi amaçlanmıştır.

Greftleme Teknikleri

Dental implant cerrahisi öncesi yapılan greftleme teknikleri için farklı sınıflandırmalar yapmak mümkündür (Öztürk ve Sancak 2023).

1. Kret Split Tekniği
2. Distraksiyon Osteogenezi
3. Yönlendirilmiş Kemik Rejenerasyonu
 - 3.1. Urban Tekniği (Sausage Tekniği)

4. Onlay Greftleme
 - 4.1. Khoury Tekniği
 - 4.2. Split box tekniği
5. İnley Greftleme
 - 5.1. Sinüs Lifting
 - 5.2. İnterpozisyonel Kemik Grefti
6. İnterior Alveolar Sinir Lateralizasyonu

Kret Split Tekniği

Kret split tekniği, horizontal kemik yetersizliklerinde kullanılan, mevcut dar kretin dental implantların yerleştirilmesi için genişletildiği bir tekniktir. Cerrahi olarak genişletilmiş krete inlay tarzda partiküllü greft materyali yerleştirerek, interpozisyonel greftleme yapılmaktadır(Jensen vd., 2010). Alveolar split yapıldıktan sonra, kortikal plak fasiyal olarak yeniden konumlandırılır ve partiküllü bir greft için intraalveolar boşluk oluşturulur. Bu prosedürü uygulayabilmek için horizontal olarak 3 ila 5 mm'lik alveolar kemik genişliği gereklidir (Tolstunov vd., 2019).

Cerrahi Prosedür

Krestal yönde lingual/palatal bir insizyon yapılır. Lingual olarak tam bir mukoperiosteal flep kaldırılırken, hareketlendirilecek bukkal kemik plak üzerinde periost yoluyla vaskülarizasyonu korumak için kısmi kalınlıkta bir flep önerilir. Periostun tutulması, hareketli ince bukkal plağa optimum kan beslemesini sağlamaktadır, ancak tam mukoperiosteal flep ile daha iyi bir cerrahi yönetim elde edilebilir (Artzi 2023).

Piezo cerrahi ucu veya salımlı/düz mikro testere ile kret tepesinde oluk oluşturulur ve implant gövdesi uzunluğunun en az dörtte üçü kadar derinleştirilir. Ardından, bukkal plağın kortikotomisini tamamlamak üzere iki dikey kesi yapılır. Maksillada iki vertikal kesi yeterli olurken, mandibulada mezial ve distal vertikal kesilere ek olarak apikal horizontal kesi yapılabilir. Başlangıç stabilitesini elde etmek için, implantın apikal ucu, bozulmamış, hareket etmeyen kanselöz kemiğe yerleştirilmelidir (Tolstunov vd., 2019, Artzi 2023).

Osteotom kesikleri ve/veya kemik kaması yardımıyla bukkal plak lateral yönde hareketlendirilir. Apikal bölgedeki kemik genişliği değişmeden kalırken, kret bukkal yönde horizontal olarak önemli ölçüde genişletilir. Bukkal plak üzerindeki periost devamlılığının korunmasına özen gösterilmeli ve bukkal plak üzerinde bir miktar spongiöz kemik korunmalıdır. Kemik genişletme aşamasında yeşil ağaç kırığı oluşabilir, periost kemik bütünlüğu korunuyorsa prosedüre devam edilebilir. İmplantın primer stabilitesinin sağlanacağı

apikal bölgede rutin implant hazırlama protokolü uygulanır. Oluşturulan boşluğa partikül greft materyali eklenebilir ancak kan pıhtısı da yeterli olur (Artzi 2023). Flep gerilimsiz olarak primer kapatılır (Ronda ve Stacchi 2015) (Resim 1).



Resim 1. Maksilla Posterior Bölgede Kret Split Uygulaması

Distraksiyon Osteogenezi

Distraksiyon osteogenezi, bir osteotomiyi takiben kademeli distraksiyon ile yeni kemik oluşumunu indükleyen bir tekniktir. Bu teknik Dr. İlizarov tarafından tanımlanan gerilim-stres prensibine dayanmaktadır. Distraksiyon osteogenezi sonucunda hem kemik hem de yumuşak dokunun büyümesi gerçekleşir. Kademeli uzama süreci kök hücrelerin farklılaşmasını, anjiyogenezi ve mineralizasyonu beraberinde getirir (Rachmiel vd. 2002). Bu teknik klinik olarak ilk kez 1992 yılında McCarthy ve arkadaşları tarafından sendromik çocukların hipoplastik mandibulalarında uygulanmıştır (Klein ve Howaldt 1995).

Distraksiyon osteogenezi, şiddetli alveolar kemik eksikliğinin 6 mm'den fazla olduğu, kemik ogmentasyonunu takiben primer kapatma için yumuşak doku eksikliği ve hastanın kemik greftinin yerleştirilmesi için ikinci bir donör bölgeyi reddettiği durumlarda endikedir (Rachmiel vd., 2002).

Cerrahi Prosedür

Alveolar distraksiyon osteogenezi; osteotomi, distraktörün yerleştirilmesi, latent periyot, aktivasyon ve konsolidasyon aşamalarından oluşur. Osteotomi ve distraksiyon cihazının yerleştirilmesinin ardından, kallusun organize olduğu bir latent periyot dönemi vardır. Latent periyotu takiben kademeli distraksiyon başlatılır. Son aşama, kallusun olgunlaşmasının ve mineralizasyonunun gözlemlendiği birkaç aydan oluşan konsolidasyon dönemidir.

Prosedürün ilk aşaması flep elevasyonunu içerir. Bukkal mukoperiosteal insizyon, krestal ve lingual/palatal periostu sağlam tutarak gerçekleştirilir. Böylece transport segmentin beslenmesi için uygun kan desteği sağlanır. Ardından iki eğimli vertikal ve bir horizontal osteotomi olmak üzere osteotomiler gerçekleştirilerek trapezoidal bir taşıma segmenti oluşturulur. 7-10 günlük bir latent döneminin ardından aktivasyon periyoduna geçilir. 0,5 mm/gün hızında kemik uzaması başlatılır. Uzama, gerekli nihai kemik hacmine göre devam eder ve distraktörün uzunluğu ile sınırlandırılır. Ardından 3 ila 4 aylık bir konsolidasyon süresi gereklidir. Distraktör çıkarıldıktan sonra implantlar yerleştirilir ve protez aşamasına geçilir (Rachmiel vd., 2018, Tolstunov vd., 2019).

Yönlendirilmiş Kemik Rejenerasyonu (YKR)

Defekt alanına doğru büyüyen yumuşak dokular; yeni kemik oluşturulması süreci ve başarılı bir kemik iyileşmesinin önündeki önemli bir engeldir. Yumuşak dokular yara bölgesine veya defekt içine büyüyerek osteogenezisi engelleyebilir. Fibroblastlar salgıladıkları bazı faktörlerle, kemik hücresi farklılaşması ve osteogenezisi önleyebilir. Başka bir görüşe göre; kemik kaynaklı büyüme ve farklılaşma faktörlerinin eksikliği sebebiyle, geniş kemik defektlerinde hücreler matriks kalifikasyonunu gerçekleştiremez. Yönlendirilmiş kemik rejenerasyonunun amacı bariyer membranlar kullanarak greft materyalleri ile defekt alanında kemik oluşumunu indüklemektir (Urban vd., 2013). Yönlendirilmiş kemik rejenerasyonunda kullanılan rezorbe olmayan membranlar; politetrafloroetilen (e-PTFE, d-PTFE), titanyum mesh ve titanyumla güçlendirilmiş PTFE şeklinde sıralanabilir (Resim 2). Kolajen membranlar, polilaktik asit (PLA) ve polilaktik asit+poliglikolik asit kopolimerleri (PLA+PGA) ise rezorbe olan membranlardandır.



Resim 2. Titanyum Mesh Yardımıyla Yönlendirilmiş Kemik Rejenerasyonu

Urban Tekniği (Sausage Tekniği)

Bu teknik, Urban ve arkadaşları tarafından titanyum pinlerle stabilize edilen rezorbe olabilen kolajen membranla kaplı 1:1 oranında otojen ve ksenojenik greft materyali karışımının kullanımını olarak tanımlanmıştır (Urban vd., 2013). Başarılı bir YKR için dört ana unsur gereklidir. Bunlar; bölgenin primer olarak kapatılması, anjiogenez, greftlenen alanın stabilitesi ve oluşturulan boşluğun idamesidir.

Yara kapanması ve boşluğun idamesi doku ve membran özellikleri ile ilişkili iken anjiogenez mevcut kemik yapısı ile ilişkilidir. Defektin şekli ve konumu da ögmentasyon için önemlidir. Düz bir defekte göre konkav defektler daha tahmin edilebilir şekilde tedavi edilebilir. Grefti destekleyecek kemik duvar sayısı arttıkça başarı şansı artar (Rutkowski 2016).

Cerrahi Prosedür

Greftlenecek alanda krestal ve vertikal insizyonlardan sonra tam kalınlık mukoperiosteal flep kaldırılır. Flep dizaynı ögmente edilecek kretin artan boyutlarına uyum sağlayacak, gerilimsiz primer kapatmaya izin verecek şekilde planlanmalıdır. Vertikal insizyon en az 1-2 diş uzaklıktan yapılır. Greftlenecek alandan tüm yumuşak doku artıkları kürete edilir. Alıcı kemik yatağı, küçük yuvarlak bir frez kullanılarak farklı bölgelerden dekortike edilir. Yapılan bu işlemle kemik iliği boşluğuna ulaşılır ve defekt alanında bir kanama oluşturulur. Kanlanmanın teşvik edilmesiyle progenitor hücrelerin greftleme bölgesine ulaşması sağlanarak iyileşme hızlandırılır (Urban vd., 2013).

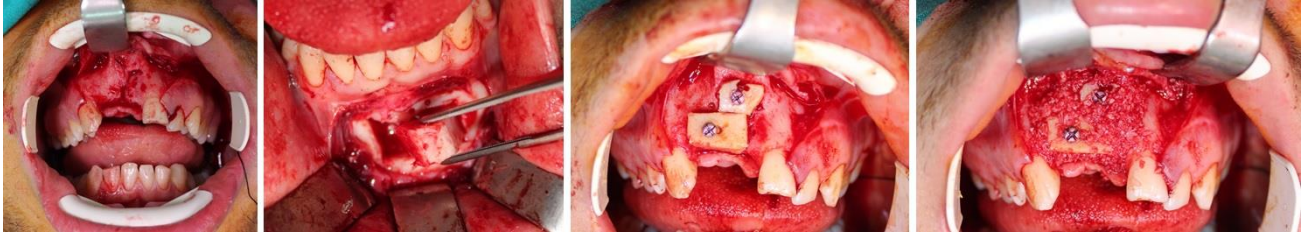
Mandibular ramustan alınan otojen partiküllü kemik grefti (kemik kazıyıcı cihaz veya geri hareketli chisel ile) allogreft veya ksenogreft greft materyali ile karıştırılarak defektin içine yerleştirilir. Greft materyalini daha iyi kondanse edebilmek için orta veya büyük partiküllü greft tercih edilmelidir. Membranları fikse etmek için titanyum vida veya pinler kullanılır. Membran, greftlenen bölgeye komşu dişin alveol kemik sınırının en az 2 mm'lik üzerinde olmalıdır. Membran stabilizasyonu bu prosedürün en önemli aşamasıdır. Membran önce lingual/palatal taraflarda titanyum pinler veya en az iki noktada 3 mm titanyum vidalar kullanılarak sabitlenir. Sütür materyali olarak ipek sütür, flebin iyileşme döneminde gerilimi iletir ve daha fazla inflamasyona neden olur. İnsizyon hattının açılmasına diğer sentetik materyallere göre daha fazla neden olabileceği düşünülmektedir. Bu sebeple kemik greftleme prosedürleri için önerilmez (Urban vd., 2013).

Flep iki katman halinde dikilmelidir. İlk katman, insizyon hattından 5 mm uzağa yerleştirilen horizontal matres sütürleri ile kapatılır. Bu yakın bağ dokusundan bağ dokusuna temas, membranın açığa çıkmasını önleyen bir bariyer sağlar. Flebin kenarlarını kapatmak için

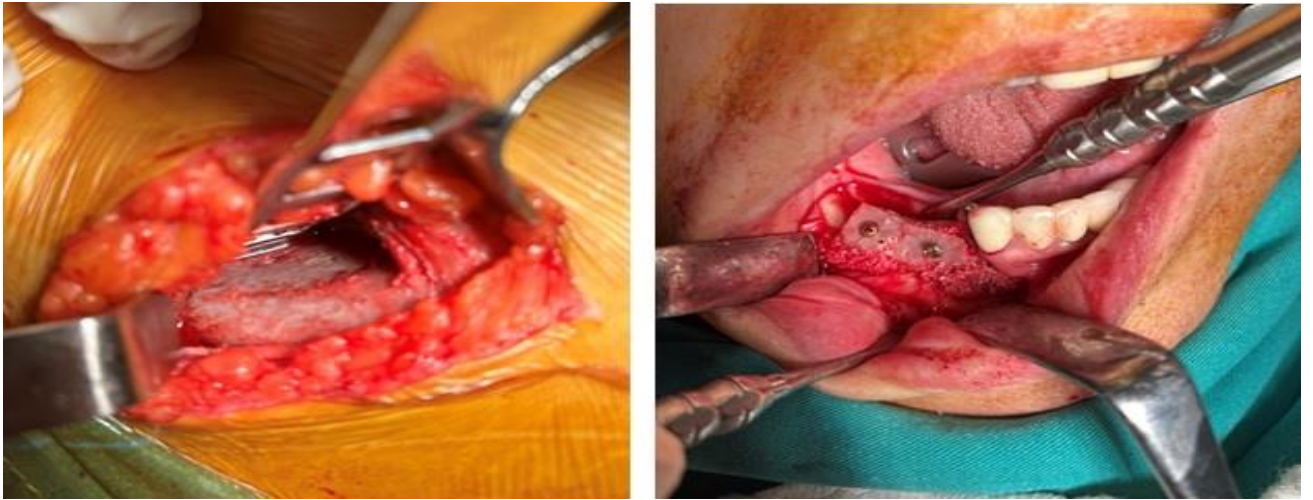
basit sutureler kullanılır. Bu teknik ile flep marjinlerinin açılması önlenir. Altı aylık iyileşme periyodundan sonra standart implant prosedürleri uygulanır.

Onlay Greftleme

Klasik blok greftleme yönteminde bir osteosentez vidası veya dental implantın kendisi ile sabitlenmiş otolog kemik bloğu kullanılır. Greft materyali intraoral, ekstraoral bölgelerden elde edileceği gibi allojenik veya ksenojenik ticari materyaller de kullanılabilir. Greft uygulanacak alan küçük olduğunda ağız içi otojen greftler tercih edilirken, yüksek miktarda greft ihtiyacı olan bölgelerde otojen kemik greftleri ağız dışı alanlardan elde edilir (Altan ve Damlar 2016) (Resim 3, Resim 4). Alınan blok greftin etrafına partikül greft uygulanır, yumuşak dokuyu ayırmak ve neoperiost oluşumuna izin vermek için kolajen membranlar uygulanır (Tolstunov vd., 2019).



Resim 3. Simfiz Blok Greftle Defekt Bölgesinin Ögmentasyonu



Resim 4. İliak Blok Greftle Defekt Bölgesinin Ögmentasyonu

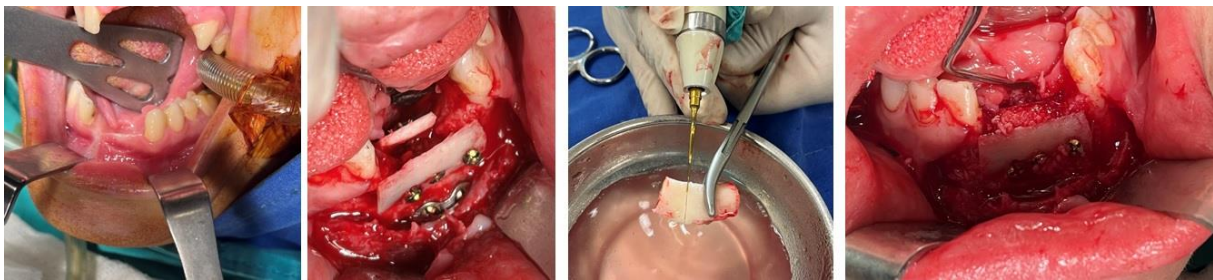
Khoury Yöntemi (Split Kemik Blok Tekniği, Shell Tekniği)

Kemik greftlemede otojen kemiğin uzun süredir altın standart olduğu kanıtlanmıştır. Khoury tekniği, otojen kemik blokları ve partikül greftlerin kombine kullanıldığı greftleme prosedürüdür. Otojen kemik greftleri ile doldurulan bu stabil biyolojik alan, greftli alandaki

vital osteosit miktarını artırır. Greftin revaskülarizasyon ve rejenerasyonu sağlar (Sanchez-Sanchez vd., 2021).

Cerrahi Prosedür

Greftlenecek bölgeden tam kalınlık mukoperiosteal flep kaldırılır. Greftlenecek alanın boyutları hesaplanır. Mandibular ramustan piezo cihazı veya mikro testereleler yardımı ile blok şeklinde kemik alınır. Greft alınırken kemikte dört farklı kesi yapılır. Kesi bölgeleri; molar dişin distali, oklüzal kret tarafı, apikal kısım ve ramusa yakın bölgedir. Kesi derinliği mezialde ve oklüzal bölgede daha derin olabilir ancak distal bölgede derin olmamalıdır. Distale doğru ramusa ilerledikçe inferior alveolar sinir daha yüzeysel seyredir. İnférieur keside kortikal tabakanın kaldırılması yeterlidir. İki vertikal kesi yapıldıktan sonra eksternal oblik krete paralel oklüzal krestal bölgede, 1 mm'lik ince bir frez ile işaretleme yapılır. Bu delikler fissür frez yardımıyla 3-4 mm'lik derinlikte birleştirilir. Daha sonra osteotom yardımı ile oklüzal kısımda kortikal parçanın ayrılması sağlanır. Alınan blok kemik soğutma altında 1-1.5 mm inceliğinde iki parçaya bölünür. Defektin konfigürasyonuna bağlı olarak ayrılan kemik blokları bukkal ve oklüzal veya bukkal lingual yönde yerleştirilir. 1-1,2mm çapında titanyum mikro vidalar sabitleme için kullanılır. Bölünmüş kemik bloğunun kazınmasından elde edilen otojen partikül greft materyali iki blok arasına yerleştirilir (Resim 5). Kortikal blokların keskin kenarları membran perforasyonu önlemek düzeltilir. Greftlenen alanda flepler serbestleştirilip gerilimsiz kapanma sağlandıktan sonra flep, horizontal matres ve basit süturlar ile iki katmanlı olarak primer kapatılır. Sütur materyali olarak 5/0 veya 6/0 monoflaman süturlar tercih edilmelidir. 4-5 ay sonra mikro vidalar çıkarılarak implant yapılabilir. Greftleme yapılan alanlarda istenilen boyuttan 1mm fazla greftleme yapılarak overkontur yapılması önerilmektedir (Khoury ve Hanser 2015, Khoury ve Hanser 2019).



Resim 5. Ramustan Elde Edilen Blok Greftle Uygulanan Shell Tekniği

Split Box Tekniği

Split box tekniği, Khoury ve kret split tekniklerinin avantajlı yönlerinin kullanıldığı yeni bir tekniktir. Horizontal kemik yetersizliklerinde kullanılır (Dergin vd., 2024).

Cerrahi Prosedür

Greftlenecek bölgeden tam kalınlık mukoperiosteal flep kaldırılır. Piezo cerrahi ucu veya salınlımlı/düz mikro testere ile kret tepesinde horizontal ve vertikal osteotomiler yapılır. Osteotom keskileri ve/veya kemik kaması yardımıyla bukkaldeki kemik tamamen ayrılır. Ayrılan kortikokansellöz blok, doğal alveolar kret mesafesine kadar mikro vidalar ile sabitlenir. Blok ile alveolar kret arasında oluşturulan boşluğa allogreft veya ksenogreft greft materyali yerleştirilir. Flep gerilimsiz olarak primer kapatılır. 6-8 aylık iyileşme periyodundan sonra mini plaklar çıkarılır standart implant prosedürleri uygulanır (Dergin vd., 2024).

İnley Greftleme

Sinüs Lifting

Atrofik, dişsiz posterior maksilla, modern diş hekimliğinde sık karşılaşılan bir sorundur. Diş kaybı, yaşlanma ve sinüsün pnömatizasyonu sonucu dikey kemik yüksekliği azalır. Alveolar kemik yüksekliğini arttırmak için, maksiller sinüsün ögментasyonu amacı ile çeşitli yaklaşımlar tanımlanmıştır. Bunlar; lateral pencere, dikey veya transkrestal, Le Fort yaklaşımlarıdır. Çoğu ince sinüs tabanı lateral veya transkrestal yaklaşımlar kullanılarak ögmente edilebilir (Woo ve Le 2004, Browaeys vd., 2007).

Lateral Yaklaşımda Cerrahi Prosedür

Tam kalınlıkta bir flep, tek bir anterior vertikal ile bir krestal insizyon kullanılarak vestibul derinliğine yükseltilir. Piezoelektrik cerrahi enstrümantasyonu veya rond frez kullanılarak planlanan implant sayısına uygun boyutta bir osteotomi yapılır. Daha büyük bir osteotomi membranın açığı çıkarılmasını ve yükseltilmesini kolaylaştırabilir, ancak destekleyici doğal kemiği kaldırarak greftlenen bölgenin osteojenik potansiyelini azaltacaktır. Osteotominin inferior sınırı sinüs tabanı seviyesinden 1-2 mm yukarıda olmalıdır. Süperior osteotomi, inferior osteotomiye paralel ve benzer uzunlukta yapılır. Pencere çevresel olarak osteotomize edildikten sonra, membranın yükseltilmesi kavisli bir diseksiyon elevatörü ile süperiordan başlar. Membran elevasyonu tamamlandıktan sonra greft materyali önce anterior ve medial sinüs duvarlarına yerleştirilir ve daha sonra yetersiz greft dolgusunu önlemek için lateral olarak doldurulur. Eş zamanlı implant yerleştirilmesi planlanıyorsa, sinüs boşluğunun medial yönüne daha iyi erişim sağlamak için implant yerleştirilmeden önce greft materyali yerleştirilir. Daha sonra fibröz büyümeyi önlemek için lateral pencere üzerine yavaş emilen bir

kolajen membran yerleştirilir. Mukoperiosteal flep rezorbe olan basit suturelarla kapatılır (Resim 6).



Resim 6. Lateral Yaklaşımla Sinüs Lifting İşlemi

Transkrestal Yaklaşımda Cerrahi Prosedür

Maksilla posterior bölgede en az 5 mm kemik varlığında uygulanan bir protokoldür. Minimal flep veya flepsiz cerrahi kullanılabilir. Sinüs tabanından 1mm kısa uzunluğa kadar preperasyon yapılır. Sinüs elevasyonu için özel olarak üretilmiş, mekanik yükseklik stoperları olan osteotomlar bu amaçla kullanılabilir. Osteotomlar çekiç yardımı ile ilerletilir. Osteotomi nihai çaptan bir adım önceki çapta durur. Sinüs tabanını kırmak için içbükey uçlu bir osteotoma hafifçe vurulur. Fraktür etkisini tamponlamak için osteotomiye az miktarda greft materyali yerleştirilebilir. Alternatif olarak, herhangi bir greft materyali yerleştirilmeden önce kalan sinüs tabanına erişmek için dental lazerler veya piezotomlar kullanılabilir. Daha sonra tek aşamalı bir implant yerleştirilir (Avila-Ortiz vd., 2012).

İnterpozisyonel Kemik Grefti (Sandviç Tekniği)

Maksilla ve mandibulada dental arkın herhangi bir bölgesinde uygulanabilen bu yöntem en çok maksiller anterior bölgede endikedir. Sandviç osteotomi 3-8 mm gibi orta derecede atrofi bulunan bölgelerde vertikal hareket gerekliliğinde kullanılır.

Cerrahi Prosedür

Bu teknikte alveol segment hareket ettirilerek istenen vertikal yükseklikte mini plak ve vidalarla sabitlenir. Hareket ettirilen segment ile alveol kemiği arasına partikül greft materyali yerleştirilir. Kaldırılan parça periostal kan desteği devam ettiği için boyut olarak sabit kalmaktadır. Maksilla anterior bölgede maksimum 5 mm vertikal hareket yapılabilmektedir. Segmentin 5 mm'den fazla yer değiştirdiği durumlarda periostun sağladığı kan desteğini azalmaktadır. Ayrıca segment palatine kayabilir bu durum estetiğin bozulmasına neden

olmaktadır. 6-8 aylık iyileşme periyodundan sonra mini plaklar çıkarılır standart implant prosedürleri uygulanır (Jensen vd., 2006).

Mandibular Sinir Lateralizasyonu

Mandibula posterior bölgede aşırı vertikal kemik kaybı durumlarında implantlarla rehabilitasyon sağlamak için rejeneratif veya rekonstrüktif prosedürlere alternatif olarak literatürde mandibular sinirin yeniden konumlandırıldığı teknikler tanımlanmıştır (Peleg vd.,2002). Greftlerle yapılan ögmentasyon prosedürlerine göre verici saha gerektirmeyen görece basit bir prosedürdür. İnfierior alveolar sinir transpozisyonu uygulayabilmek için mandibular kanal üzerinde 3-5 mm kemik yüksekliği olması gerektiğini önerilmektedir (Proussaefs 2005).

Cerrahi Prosedür

İmplant yerleştirilecek bölge uzunluğunca mukoperiosteal flep kaldırılır. Mental foramen ve nörovaskular bağlantılar dikkatlice açığa çıkarılır. Sinir lateralizasyonu, mental sinir transpozisyonu veya mental foramenin tutulumu olmaksızın inferior alveolar sinir yeniden konumlandırılması olup, dişsiz alan ve alveolar sırt rezorpsiyonu premolarları içermediğinde uygulanan bir tekniktir. Sinir distalizasyonu, mental sinir ve mental foramenin (mental nörovasküler demetin transpozisyonu ve kesici sinirin transeksiyonu) inferior alveolar sinirin transpozisyonu ile birlikte, dişsiz alan ve sırt rezorpsiyonu premolar dişleri içerdiğinde uygulanır (Khojasteh vd., 2016). Mental foramenin distalinden vertikal olarak 5-7 mm uzunluğunda dikey osteotomi hattı piezo cerrahi veya mikro testere ile oluşturulur. Planlanan uzunluğu göre ikinci bir vertikal osteotomi hattı oluşturulur ve horizontal osteotomiler ile birleştirilir. Yapılan osteotomiler kortikal kemiği ve bir miktar kansellöz kemiği içermelidir. Oluşturulan kemik pencere çizel yardımı ile çıkartılır ve serum fizyolojik içerisinde bekletilir (Atalay vd., 2011).

Açığa çıkarılan inferior alveolar sinir atravmatik bir şekilde laterale kaydırılır. Sinir laterale kaydırılmış durumda iken implant yuvaları hazırlanır. Yerleştirilen implantların yüzeyine çıkarılan kemik penceresinin iç yüzeyinden elde edilen spongios kemik partikülleri yerleştirilir ve kolajen membranlar ile kapatılır. İnfierior alveolar sinir serbest bırakılır. Çıkarılan kemik penceresi tekrar adapte edilerek mukoperiosteal flep primer kapatılır (Atalay vd., 2011).

Sonuç

Travma, uzun süreli dişsizlik, periodontal hastalıklar ve sistemik hastalıklar nedeni ile alveolar kemikte vertikal ve horizontal kemik kayıpları görülebilir. Diş hekimliğinde dental

implantlar kaybedilen dişlerin tedavisinde sıklıkla tercih edilen tedavi yöntemidir. Alveolar kemiğin horizontal ve vertikal boyutları implant başarısı için en önemli ölçütlerdendir. Uygun tedavi planının oluşturulması için alveolar kemikte ögumentasyon yapılması gerekebilir. Bu amaçla çeşitli ögumentasyon teknikleri, greftleme prosedürleri ve biyomateryaller geliştirilmiştir. Horizontal veya vertikal kemik yetersizliklerinde farklı ögumentasyon teknikleri uygulanır. Kret split, split box teknikleri daha sıklıkla horizontal kemik yetersizliklerinde tercih edilir. Kemik ve yumuşak doku yetersizliklerinin bir arada görüldüğü vakalarda distraksiyon osteogenezi uygulanır. Yönlendirilmiş kemik rejenerasyonu, onlay greftleme ve inley greftleme tekniklerinde sıklıkla allojenik veya ksenojenik biyomateryallere ihtiyaç duyulur. Kullanılacak yöntem ve materyal seçimi; doğru endikasyon, hekimin tecrübesi ve hastaya ait faktörler göz önüne alınarak belirlenmelidir.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

Yazar Katkıları: Fikir: GK; Tasarım/Dizayn: GK, AA, NA; Denetleme: AA; Veri toplanması ve/veya işleme: GK, AA, NA; Analiz ve/veya yorum: GK, AA; Literatür taraması: GK, AA; Yazıyı yazan: GK; Eleştirel inceleme: AA.

Hakem Değerlendirmesi: İç/Dış bağımsız

Kaynaklar

- Agamy, E. M. & Niedermeier, W. (2010). Indirect sinus floor elevation for osseointegrated prostheses. A 10-year prospective study. *J Oral Implantol* 36(2): 113-121. <https://doi.org/10.1563/AAID-JOI-D-09-00085>
- Altan, A. & Damlar, İ. (2016). Dental İmplant Cerrahisinde Kullanılan Ağız Dışı Otojen Kemik Greftleri. *Mustafa Kemal Üniv Tıp Derg*, 7(26): 46-52. <https://doi.org/10.17944/mkutfd.68908>
- Atalay, B., Çetin, Ö., Emes, Y., Bultan, Ö., Aybar, B. & Yalçın, S. (2011). Atrofik posterior mandibulanın inferior alveolar sinir repozisyonunu takiben implant yerleştirilmesi ve protetik rehabilitasyonu. *J Istanbul Univ Fac Dent*. July 2011;45(1):19-24. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/93580>
- Artzi, Z. (2023). Lateral augmentation of the jaw by the split expansion ridge technique. A critical review. *Periodontol*, 2000 93(1): 205-220. <https://doi.org/10.1111/prd.12527>
- Avila-Ortiz, G., Neiva, R., Galindo-Moreno, P., Rudek, I., Benavides, E., & Wang, H. L. (2012). Analysis of the influence of residual alveolar bone height on sinus augmentation outcomes. *Clin Oral Implants Res*, 23(9): 1082-1088. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0501.2011.02270.x>
- Bazrafshan, N. & Darby, I. (2014). Retrospective success and survival rates of dental implants placed with simultaneous bone augmentation in partially edentulous patients. *Clin Oral Implants Res*, 25(7): 768-773. <https://doi.org/10.1111/clr.12185>
- Browaeys, H., Bouvry, P. & De Bruyn, H. (2007). A literature review on biomaterials in sinus augmentation procedures. *Clin Implant Dent Relat Res*, 9(3): 166-177. <https://doi.org/10.1111/j.1708-8208.2007.00050.x>
- Dergin, G., Kırac Can, S.B. & Can, S. (2024). A novel approach for horizontal augmentation with split box: A method that combines split bone block and ridge split techniques. *J Stomatol Oral Maxillofac Surg*, 1;125(6):101790. <https://doi.org/10.1016/j.jormas.2024.101790>
- Gastaldo, J.F., Cury, P.R. & Sendyk, W.R. (2004). Effect of the Vertical and Horizontal Distances Between Adjacent Implants and Between a Tooth and an Implant on the Incidence of Interproximal Papilla. *Journal of Periodontology*, 75: 1242-1246. <https://doi.org/10.1902/jop.2004.75.9.1242>
- Gruskin, E., Doll, B. A., Futrell, F. W., Schmitz, J. P., & Hollinger, J. O. (2012). Demineralized bone matrix in bone repair: history and use. *Adv Drug Deliv Rev*, 64(12): 1063-1077. <https://doi.org/10.1016/j.addr.2012.06.008>

- Jensen, O. T., Bell, W. & Cottam, J. (2010). Osteoperiosteal flaps and local osteotomies for alveolar reconstruction. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am*, 22(3): 331-346. <https://doi.org/10.1016/j.coms.2010.04.003>
- Jensen, O. T., Kuhlke, L., Bedard, J. F. & White, D. (2006). Alveolar segmental sandwich osteotomy for anterior maxillary vertical augmentation prior to implant placement. *J Oral Maxillofac Surg*, 64(2): 290-296. <https://doi.org/10.1016/j.joms.2005.10.021>
- Khoury, F. & Hanser, T. (2015). Mandibular bone block harvesting from the retromolar region: A 10-year prospective clinical study. *Int J Oral Maxillofac Implants*, 30(3): 688-697.
- Khoury, F. & Hanser, T. (2019). Three-Dimensional Vertical Alveolar Ridge Augmentation in the Posterior Maxilla: A 10-year Clinical Study. *Int J Oral Maxillofac Implants*, 34(2): 471-480.
- Klein, C. & Howaldt, H. P. (1995). Lengthening of the hypoplastic mandible by gradual distraction in childhood -a preliminary report. *J Craniomaxillofac Surg*, 23(2): 68-74. [https://doi.org/10.1016/S1010-5182\(05\)80451-2](https://doi.org/10.1016/S1010-5182(05)80451-2)
- Khojasteh, A., Hassani, A., Motamedian, S.R., Saadat, S. & Alikhasi, M. (2016). Cortical Bone Augmentation Versus Nerve Lateralization for Treatment of Atrophic Posterior Mandible: A Retrospective Study and Review of Literature. *Clin Implant Dent Relat Res*, 18(2):342-59. <https://doi.org/10.1111/cid.12317>.
- Öztürk, T. & Sancak, K. (2023). Güncel Vertikal ve Horizontal Ögmentasyon Tekniklerinden Khoury ve Urban Tekniği. Yılmaz Altıntaş, N. (Ed.), Güncel Ağız Diş Çene Cerrahisi ve Radyoloji Çalışmaları III (ss. 21–32). Akademisyen Kitabevi.
- Peleg, M., Mazor, Z., Chaushu, G. & Garg, A.K. (2002). Lateralization of the inferior alveolar nerve with simultaneous implant placement: a modified technique. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 17(1):101-6.
- Proussaefs, P. (2005). Vertical alveolar ridge augmentation prior to inferior alveolar nerve repositioning: A patient report. *Int J Oral Maxillofac Implants*, 20(2):296-301.
- Rachmiel, A., Emodi, O., Aizenbud, D., Rachmiel, D. & Shilo, D. (2018). Two-stage reconstruction of the severely deficient alveolar ridge: bone graft followed by alveolar distraction osteogenesis. *Int J Oral Maxillofac Surg*, 47(1): 117-124. <https://doi.org/10.1016/j.ijom.2017.07.007>
- Rachmiel, A., Rozen, N., Peled, M. & Lewinson, D. (2002). Characterization of midface maxillary membranous bone formation during distraction osteogenesis. *Plast Reconstr Surg*, 109(5): 1611-1620.
- Ronda, M. & Stacchi, C. (2015). A Novel Approach for the Coronal Advancement of the Buccal Flap. *Int J Periodontics Restorative Dent*, 35(6): 795-801.
- Rutkowski, J. L. (2016). Vertical Alveolar Ridge Augmentation in Implant Dentistry: A Surgical Manual and Horizontal Alveolar Ridge Augmentation in Implant Dentistry: A Surgical Manual. Tolstunov, L. (Ed.), John Wiley & Sons, Inc. Hoboken, New Jersey.
- Sánchez-Sánchez, J., Pickert, F. N., Sánchez-Labrador, L., GF Tresguerres, F., Martínez-González, J. M., & Meniz-García, C. (2021). Horizontal Ridge Augmentation: A Comparison between Khoury and Urban Technique. *Biology*, 10(8), 749. <https://doi.org/10.3390/biology10080749>
- Şen, D. Ö., Yarkac, F. U., Eroğlu, Z. T., & Seyfioğlu, H. G. (2022). Diş hekimliği fakültesine başvuran hastaların dental implant farkındalıklarının değerlendirilmesi. *NEU Dent J.*, 4(3), 107-114. <https://doi.org/10.51122/neudentj.2022.50>
- Tolstunov, L., Hamrick, J. F. E., Broumand, V., Shilo, D., & Rachmiel, A. (2019). Bone augmentation techniques for horizontal and vertical alveolar ridge deficiency in oral implantology. *Oral and Maxillofacial Surgery Clinics*, 31(2), 163-191. <https://doi.org/10.1016/j.coms.2019.01.005>
- Urban, I. A., Lozada, J. L., Jovanovic, S. A. & Nagy, K. (2013). Horizontal guided bone regeneration in the posterior maxilla using recombinant human platelet-derived growth factor: A case report. *Int J Periodontics Restorative Dent*, 33(4): 421-425. <https://doi.org/10.11607/prd.1408>
- Woo, I. & Le, B. T. (2004). Maxillary sinus floor elevation: review of anatomy and two techniques. *Implant Dent*, 13(1): 28-32. <https://doi.org/10.1097/01.ID.0000116369.66716.12>