KEMİĞİN YERİNE KONMASI (GREFT) ,BİOMATERYAL BİLGİSİ

Alveolar proçes dişlerin kaybedilmesinden sonra rezorbe olmaya başlar. Hastaya total yada parsiyel protez uygulamasıda bu rezorbsiyonu önleyemez. Bunun haricinde çene kemiği içinde veya apeks bölgesinde geniş yer kaplayan kistlerin operasyonlarından sonra meydana gelen kemik defektlerinde kısa dönemde boşluğun kemik dokusu ile dolması beklenemez. Kemik kırıklarında ,eğer madde kaybı varsa, cerrahi müdahale bile tek başına bu madde kaybını telafi edemez.

Bütün bu ve benzeri durumlarda kaybedilen kemiğin yerine konması gerekir.

Tarif : Kemiğin veya kemiğin yerine geçen başka bir maddenin kırık kemiklerin arasına ve ya etrafına veya kemik defektlerine yerleştirilmesine ***kemik greftleme*** işlemi denir.

**Oral cerrahide kemik greftleri aşağıdaki durumlarda kullanılır:**

1,Doku kaybı olan kırıklarda

2. Bazı osteotomilerden sonra fragmanların birleşmesini hızlandırmada

3. Maksilla ve mandibulada büyük defektlerin tamirinde

4. Kemiğin konturunun düzeltilmesinde

5. Alveolar kemiğin yüksekliğinin artırılmasında, böylece protezin doğru kullanılmasına olanak sağlanır.

6. Kist enükleasyonundan sonra kemik kavitesini süratle doldurmak için veya implant yapmak amacıyla çekilen dişin boşluğunu doldurmak için

**Kemik greftlerinde başarılı olmak için gerekli şartlar:**

1. Enfeksiyon olmaması. Eğer greft revaskülarize olmadan önce enfekte olursa vücut bunu dişarı atmaya çalışır.

2. Alıcı kısmın kanlanmasının iyi olması .

3. Kemik ve greft arasındaki kontakt iyi olmalıdır

4. İmmobilizasyon. Bilhassa kırıklarda bu önemlidir.

**Sınıflandırma**

Kemik greftleri aşağıdaki şekilde sınıflandırılır:

1. Otogreft’ler

2.Allograft’ler

3.Alloplast’lar

4.Xenograft’lar

5. Büyüme faktörleri

Otogreft altın standardındadır. Şahsın kendisinden alınan kemiktir. Doku uyumu problemi ve insandan insana hastalık taşıma riski olmadığı için en güvenilir greft türü otogreftir.

Otogreftlerin en önemli dezavantajı, aynı hastada ikinci bir cerrahi açılıma ihtiyaç duyulmasıdır. Kemik alımı için ikinci kesi yapılması ameliyat süresini uzattığı gibi ameliyata bağlı enfeksiyon, kan kaybı riski gibi, komplikasyonların artmasına yol açabilir. Kemik greftin alındığı bölgede cerrahi sonrası uzun dönem oluşabilecek ağrı bir diğer dezavantajdır.

**Otojen kemik genellikle aşağıdaki verici sahalarından alınır:**

1.Krista iliaka

2. Kaburga

3. Kafatası

4. Anterior tibia

5. İntraoral

6. Serbest flebler (fibula )

Çene-yüz bölgesinde çene ucundan ya da ağız içinden kemik grefti alınabilir. Üçüncü büyük azı bölgesinden veya üst çenede en son dişin arkasındaki bölgeden alınabilir. Büyük miktarda kemik grefti gerekiyorsa, kalça,kaburga veya bacaktan alınabilir.

Bu kaynaklardan kemik grefti almada başlıca prensip spongioz kemikten ve kemik iliğinden yeteri kadar almak ve böylece greft materyalının içinde osteojenik potansiyeli yüksek olan hücrelerin olmasını sağlamaktır.Bu hücreler alıcının kemik duvarındada olmalıdır.

Krısta iliaka greftleri altın standardındadır.Çünki bu greftlerde osteojenik kapasitesi yüksek hücreler bulunmaktadır.

Verici sahalar arasında posterior iliak krest (posterior iliac crest) en fazla süngerimsi kemiği ihtiva eder. Bunu anterior iliak krest,kafatası takip eder. En az süngerimsi kemiği ise kaburga sağlar. Yani en başarılı kısım posterior iliak krest’tir.

**Otojen kemik greftlerinin avantajları**

1. Elde edilebilme kolaylığı

2. Biyokompatibilitesi (doku uyumluluğu)

 3. Kullanım kolaylığı

**DİĞER GREFT MATERYALLERİ**

İnsanın kendi kemiği her ne kadar altın standardında ise de bazı sebeplerden örneğin hastanın razı olmaması gibi,başka arayışlara girilmesini gerektiren durumlar olabilir.

**Bunlar xenogreftler (diğer türlerden elde edilenler), allogenik greftler(allogreftler)-aynı türün fertlerinden elde edilir,ve alloplastlar sentetik materyallerdir.**

Greft başka bir şahıstan alınırsa ‘allogreft’ adını alır.Bir çok durumda allograft kadavradan alınır. Bunlar dezenfekte edilerek doku bankasında saklanır. Buna rağmen çok düşük oranda olsa da insandan insana bulaşabilecek hastalıkları taşıma olasılığı vardır. Gelişen teknolojik olanaklarla, örneğin HIV taşıma olasılığı bir milyonda bir oranına inmiştir. Allogreft kullanmanın en önemli avantajı, ikinci bir kesiye ihtiyaç duyulmaması ve buna bağlı gelişebilecek komplikasyonlardan korunma özelliğidir. Ancak allogreftlerin üretimi belli bir maliyet gerektirdiği için ameliyat maliyetini artırdığını unutmamak gerekir.

Greft bölgesinde kemik formasyonunu hızlandırmak ve teşvik etmek amacıyla hastaların kendi kanından elde ettiğimiz faktörleri de (PRP: trombositten zengin plazma) kullanabiliriz.

**Xenogreftler** başka bir türün fertlerinden alınan greftlerdir. Genellikle hayvan kaynaklıdır ve sığırdan alınır.

**Alloplastlar** sentetik materyallerdir**.**İnsan ve hayvan orijinli değildir. Sentetik olarak elde edilen materyallerin çapraz enfeksiyon riski yoktur. Bu bir avantajdır. Fakat antijenik cevap verme riski az da olsa vardır. Bunlar:

Hidroksiapatit

Kalsiyum fosfat

Trikalsiyum fosfat

Bioaktif camlar

**İdeal bir greft materyalinde aranan özellikler**

1. Steril olmalı

2. Toksik olmamalı

3. Nonimmunogenik (antigenik olmamalı)

4. Elle kolay işlenebilmeli

5. Sentetik olmalı

6. Yeterli miktarda olmalı

7. Ucuz olmalı

**Augmentasyon**

Dişlerin kaybedilmesinden sonra alveolar proçeste rezorpsiyon başlar. İmplant yapılmadan önce çoğu kez augmentasyona başvurulur. Bu implant uygulamasından önce alveolar kretin rekonstriksiyonu (yeniden düzeltilmesi) anlamına gelmektedir.

Augmentasyonda başarılı olmak için bazı anahtar konumunda bilgiler gerekir. Hekim bunları çok iyi bilmelidir. Başka bir deyişle kemik greftlemesi bir kasa açmaya benzer. 7 rakamla açılan bir kasayı 5 veya 6 rakamla açamazsınız.

Kemik greftlemesindeki anahtarlar işlemin prognozunu etkileyen lokal faktörlerdir. Bunlar enfeksiyon yokluğu ,yumuşak doku kapanması, boşluğun idamesi,greft immobilizasyonu, konak kemiğin damarlanması, büyüme faktörleri, kemik morfogenetik proteinleri, iyileşme zamanı, defekt boyutu ve topografisi, ve geçici protezi içerir. Bu anahtarların bazıları birbiriyle ilişkilidir. Sıklıkla bir anahtar diğerini etkiler. Cerrah operasyon planını yaparken bunları dikkate almalıdır. Bu şekilde başarı kazanır.

1. **Cerrahi asepsi/ enfeksiyon yokluğu**

Enfeksiyon varlığında kemik greftlemesi kemikte rezorpsiyona neden olarak başarısızlıkla sonlanır. Kemik greftlemesinden ve implant uygulamasından önce enfeksiyon ortadan kaldırılmalıdır.

Kemik greft’inin kontaminasyonu endogen bakteriler, aseptik cerrahi teknik eksikliği, veya primer doku kapanması başarısızlığından oluşabilir. Greftleme sırsında ağız içine düşen greft materyali salya ile kontamine olabilir. Bu durumda ya iyice irrige edilmeli veya atılmalıdır.

Yumuşak doku primer kapanması olmazsa veya insizyon hattı açılırsa greft uygulaması risk altına girer. Bu durumlarda açığa çıkmış olan bariyer membranlar ve fiksasyon vidaları bakterilerle kontamine olabilir. Sonuçta bakteriler lokal enflamasyona neden olarak greft alanını işgal ederler ve başarısızlığa yol açarlar.

Bölgeye antibiyotiğin normal dağılımı için greft içinde damar olması gerekir. Greft materyalinin içinde erken dönemde hiç damar desteği bulunmadığından bu dönemde bakteriel kontaminasyon büyük risk oluşturur. Antibiotikler otogreft ve alloplastik materyale genelde etki etmez. Greft materyaline karıştırılan tetrasiklin kalsiyum ile şelasyon yaparak kemik oluşum işlemini durdurur.

Kemik regenerasyon işlemini etkilemediğinden ötürü parenteral penisilin, sefalosporin, veya klindamisin greft materyaline karıştırılabilir. Antibiotiklerin oral uygulama için olan tablet veya kapsülleri greft bölgelerinde kullanılmaz.

Greft sahasında enfeksiyonu önlemek için sefazolin sodyum’un parenteral formu greft materyaline eklenebilir. Bu preparat, damarlanma henüz olmamış olmasına rağmen ,bölgede artan antibiotik düzeyleri sağlar. Bu preparatın Türkiye’deki eşdeğerleri sefazol im.250-500mg ve 1gr’lık flakonları, ile sefazol iv 1 gr flakon şekilleridir.

1. **Yumuşak doku örtülmesi ve flap dizaynı**

Soket greftlemesi dışında greftleme işlemlerinin başarısı için yumuşak dokunun kapanması zorunlu bir koşuldur. Yumuşak dokunun primer kapanması iyileşmeyi garanti altına alır,aynı zamanda cerrahi sonrası rahatsızlığıda en aza indirir. Bu olay önceden tahmin edilen kemik regenerasyonunun oluşması için de gerekli bir basamaktır.

İyileşmenin başlangıcında insizyon çizgisindeki açılma kemik greftleme işlemlerinde en sık rastlanan bir komplikasyondur. Bunun sonucu olarak greft kontamine olur veya kaybedilir,damarlanma gecikir, Veya elimine edilir ve kemik büyümesi bozulur. İmplant cerrahisi ,ile karşılaştırıldığında insizyon çizgisindeki sık görülen açılmaların nedeni örtücü dokunun geniş bir kemik sahasının üzerine getirilmesi gerekliliği ve insizyon hattındaki gerilimin yumuşak dokuları çekerek ayırmasıdır.

İnsizyon çizgisindeki açılmayı önleyecek genel kurallar vardır:

1. Primer insizyon keratinize dokuda yapılmalıdır. Bu sadece başlangıçta meydana gelecek ağız içi kanamayı azaltmakla kalmaz aynı zamanda insizyon çizgisinde gerilim meydana getirecek postoperatif ödemi de azaltır.
2. Kret üzerindeki insizyonlar özellikle maksillada daha çok lingual tarafta tasarlanır. Çünki burada fazla miktarda keratinize doku vardır ve dikiş sırasında dokunun yırtılmasını en aza indirir. Vertikal serbestleştirici insizyonlar greft alanından uzakta ve geniş tabanlı olmalıdır.
3. Kaldırılacak olan flaba kan temini mümkün olan her durumda sürdürülmelidir.
4. Primer yara kapanması gerilimsiz olmalıdır.
5. Misch tarafından 1980’lerin başında geliştirilen submukozal space (boşluk) tekniği daha geniş greftler üzerinde doku genişletmek için etkili bir yöntemdir.
6. Submukozal boşluk tekniği büyük greft sahalarının üzerine gerilimsiz doku kapanmasını başarmada etkili bir yöntemdir.
7. Dikiş materyali seçimi de önemlidir.Kemik augmentasyonu işlemleri sırasında ipek iplik tercih edilmez. Çünki ipek insizyon hattı açılmasına diğer sentetik maddelere göre daha fazla sebep olmaktadır.
8. Katgut inflamasyona neden olur ve erken rezorbe olur. Buda önerilmez.
9. Polyglycolic acid (vicryl) birçok kemik grefti işlemi için hafif doku reaksiyonu gösterir. Ve ilk iki hafta boyunca yeterli gerginliğini korur.
10. Daha geniş boyutlu kemik greftlerinde doku rezorbe olmayan dikiş materyali ile(prolen, gor-tex ) birleştirilir.
11. Spesifik sütür dizaynı da temel prensipler e uymalıdır. İnterrupted sütürler (aralıklı) 3-5 mm’lik aralıklarla konur. Daha fazla dikiş atmak kan akışını bozar ve yaranın açılmasına neden olur.
12. Matress dikişleri (horizontal veya vertikal) yumuşak doku flebini yırtmadan daha büyük gerilime izin verirler. Cerrahi sırasında yumuşak doku flebleri üzerinde gerilim varsa cerrahi sırasında kullanılmamalıdırlar.
13. Yumuşak doku ödemini azaltmak için kortikosteroidler verilebilir.
14. Cerrahi sonrasında hastalar sigara içerlerse dikişler açılabilir.

 **Kemik greftleri özet olarak aşağıdaki durumlarda kullanılır.**

1. İmplant uygulamalarında yetersiz kemik olan durumlarda

2. Dişeti hastalıkları nedeniyle meydana gelen kemik kayıplarında

3. Kök ucunda kist cerrahisinden sonra büyük defektleri kapatmak için

4. Sinüs tabanını yükseltmek için (sinüs lifting)

5. Kret yüksekliğini artırmak ve yükseltmek için

 **İmplant materyalleri**

**Biocompatibility** (biouyumluluk): Yabancı bir maddenin canlı organizma ile doku uyumluluğu olarak tarif edilir. Burada tam bir uyumluluk söz konusu olamaz. Bunun dereceleri vardır.

Konuyu daha açarsak ,biokompatibl maddeler öyle maddeler olmalıki birbirlerini etkilediklerinde etki minimal olmalı ve dokuya zarar vermemeli, doku da maddeyi kötü yönde etkilememelidir.

**Biokompatibilite’yi etkileyen faktörler:**

1.Kimyasal

2.Mekaniksel

3.Elektriksel

4.Yüzey spesifik özellikleri

Kemiğin materyale olan reaksiyonu önemli olduğu kadar implant boynunda mukozanın reaksiyonuda önemlidir.

Birçok otör materyalleri kemik içinde uyumluluklarına göre sınıflandırmışlardır.

Bu konuda en basit sınıflandırma Strunz’a aittir:

1.Paslanmaz çelik

Co-Cr-Mo alaşımları

Altın alaşımları, Polimetil metakrilat (PMMA)

Bu gruptakilerde İmplant ve doku arasında fibroz skar vardır.Buradaki osteogenesis Distant osteogenesis (uzak osteogenesis)tir.

 Paslanmaz çelik, Co-Cr-Mo alaşımları, soylu metal alaşımları, PMMA ve diğer polimerler kemik tarafından bir dereceye kadar tolere edilir fakat kemikle integre olacağı (bütünleşeceği) söylenemez. Kemik materyalle arasında bir mesafe bırakır. Bu nedenle burada ‘distant osteogenesis’ tabiri kullanılır. Daha açık bir şekilde söylenirse, kemik ile materyal arasında az veya çok fibroz bağ dokusu tabakası kalır.

--------------------------------------------------------------------------------------------

2.Titanyum, Tantalum,

Aliminyum Oksit,

Seramik (bioinert)

Bu gruptaki materyallerde histolojik olarak kemik ve implant yüzeyi arasında kontakt vardır.

Osteogenesis tipi: Kontakt osteogenesis

Titanyum ,tantalum ve diğer metaller ve aliminyum oksit seramikler bioinert olarak (biyolojik olarak inaktif) kabul edilir. İmplant yatağı ve implant arasında optimal bir uyum olduğunda implant yüzeyinde yeni kemik yapımı olur. Buna kontakt osteogenesis denir.

------------------------------------------------------------------------------------------

3.Bioglass,

Bioseramikler

Kalsiyum fosfatlar

Apatit (bioaktif)

Bu gruptaki materyallerde histolojik olarak kemiğe kimyasal bağ söz konusudur.

Osteogenesis tipi: Hakiki osteogenesis ilişkisi (bond osteogenesis)

Kimyasal reaksiyonların rol oynadığı bioaktif materyallerin bulunduğu grupta ‘bond osteogenesis’ söz konusudur. Bunlar cam seramiklerdir.

Hench ve arkadaşları 1970’lerin başında ‘bioglass’ları icat ettiler ve yabancı materyalin kemiğe bonding (bağlanmasını) olayını demonstre ettiler. Bu bulgular Broemer ve arkadaşlarını cesaretlendirdi. Seramikler bulundu. Bu gruptaki materyalin en önemli unsurları Si02, Ca3 (PO4)2, CaO, MgO, Na2O ve K2O dir. Diğer araştırma ekipleri kalsiyum fosfatlar, tri ve tetra kalsiyum fosfat, ve hidroksi apatit gibi bioaktif materyalleri üzerinde çalışmışlardır.

Günümüzde Amerika Birleşik Devletlerinde üretilen dental implantların çoğunluğu metal veya alaşımlardan yapılmıştır. Bunların özellikleri:

**Titanyum ve alaşımları**

Titanyum oda ısısındaki hava ve normal doku sıvıları ile temas ettiğinde oksidize olur (pasifleşir). Bu reaktivite dental implantlar için istenen bir özelliktir.

Korozyona direnci mükemmeldir.

Titanyum diğer alaşımlarla karşılaştırıldığında daha düşük elastisite modülüne sahiptir ve daha düşük çekme direnci gösterir.

Dayanıklılığı kompakt kemiğe göre 1.5 kat daha fazladır.

Titanyum’un elastisite modülü kompakt kemikten 5 misli fazladır. Bu özellik mekanik stres transferinde tasarımın önemini vurgulamaktadır.

**Titanyum-aliminyum-vanadium:**

Kompakt kemikten 6 kat fazla dayanıklıdır,bu nedenle daha ince tasarımlara uygundur. Örneğin vida yatakları, ince bağlantı bölgeleri gibi.

Alaşımın elastisite modülü kompakt kemiğin yaklaşık 5.6 katı kadardır.Yani titanyumdan biraz fazladır.

Alaşım okside yani pasifleşmiş yüzeylere sahiptir.

Titanyum ve alaşımlarının bazı olumsuz yan etkileri az sayıda literatürde bildirilmiştir. Bunlar; peri-implant dokularda ,akciğerlerde, karaciğer, böbrek,dalak gibi. Parankimal organlarda artmış titanyum konsantrasyonlarının bulunmasıdır. Korozyon ve mekanik aşınma muhtemel sebepler arasında gösterilmektedir. Bu olumsuz yan etkiler Rusya (Ukrayna ) kaynaklarında bildirilmektedir. Ukrayna’da üretilen Safir implantlar titanyuma tercih edilmektedir.

Mekanik olarak titanyum, titanyum alaşımlarına göre çok daha fazla çekilebilirlik ( eğilebilirlik) özelliğine sahiptir.Bu özellik çok uygun bir özelliktir.

**Kobalt-Krom-Molibden bazlı alaşım**

Bunlar büyük çoğunlukla döküm yapılmış olarak kullanılırlar.

Genelde dökülmüş haldeki kobalt alaşımları en az çekilebilirlik özelliğine sahiptir , bu nedenle bitirilmiş implantları eğmekten kaçınmalıdır.

**Demir-Krom-Nikel Bazlı Alaşımlar:**

Bu alaşım implant alaşımları arasında biyokorozyona en fazla maruz kalandır.

Bu alaşım nikel içerdiği için nikel alerjisi olanlarda kullanmaktan kaçınılmalıdır.

Bu tür cerrahi paslanmaz çelik alaşımlarının ortopedik olarak ve dental implant olarak uzun bir geçmişleri vardır. Bunlar yüksek dayanıklıkta ve yüksek çekilebililiktedir.

Demir bazlı alaşımların galvanik özellikleri vardır.Hastada aynı dental ark içinde birden fazla alaşım bulunabilir. Örneğin bir altın veya başka bir soy metalden yapılmış bir kuron veya köprü, bir amlgam dolgu paslanmaz çelik implantın abutmentlerine temas ederse bir galvanik akım oluşabilir.

**Diğer metaller ve alaşımlar**

Geçmişte dental implant üretimi için birçok metal ve alaşım kullanılmıştır. Bunlar arasında tantal, platin,iridyum, altın ,paladyum ve bu metallerin alaşımları kullanılmıştır.

Daha yakın dönemlerde zirkonyum, hafnium ve tungstende yapılmış implantlar değerlendirilmiştir. Bu tür metal ve alaşımlarının bazı belirgin avantajları olduğu belirtilmiştir.

**Seramikler ve karbon**

Seramikler yüksek ısılarda sinterleme (katılaştırmak,külçelemek) ve sıkıştırma ile üretilen inorganik, nonmetalik, nonpolimerik materyallerdir. Oksit seramiklerin inert oluşları, yüksek dayanıklıkları, renk ve minimal termal ve elektrik iletkenliği gibi fiziksel özellikleri, elastik özelliklerinin uygun olması gibi avantajları bulunmaktadır.

**Aliminyum, Titanyum,Zirkonyum Oksitleri:**

Bunların sıkıştırma, çekme ve eğilme dayanıklılıkları kemiğinkinden 3 ila 5 kat daha fazladır.

Aliminyum ,titanyum ve zirkonyum oksit seramikleri beyaz, krem veya açık gri renklidir. Bu özellik anterior kök biçimi implant uygulamalarında avantaj sağlar.

**KAYNAKLAR**

1. Carl E Misch.: Günümüz Dişhekimliğinde İmplantoloji, çeviri,Ankar a 2011,Atlas Kitapçılık,
2. Andre’ Schroeder., Franz Sutter., Gisbert Krekeler.: Oral Implantology , Thiema, 1991
3. HC Killey., GR Seward., LW Kay.: An Outline of Oral Surgery,part II, Jonn Wright and Sons, 1975
4. Daniel Buser.:20 Years of Guided Bone Regeneration in Implant Dentistry, Quintessence , 2009