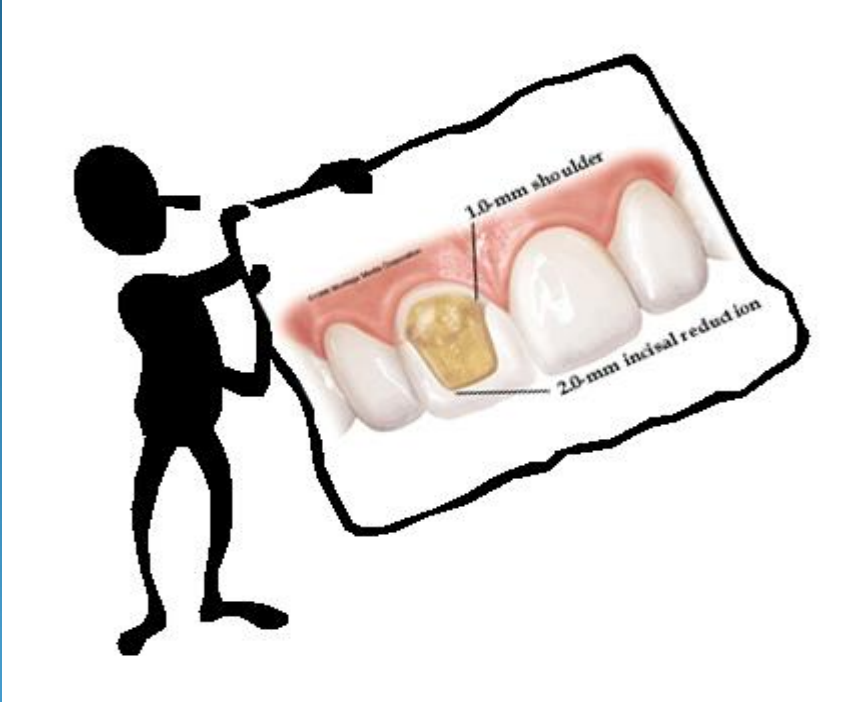


DÖNEM III SABİT PROTEZLER



Yrd. Doç. Dr. Şafak KÜLÜNK
Protetik Diş Tedavisi AD

Kron/Köprü Protezlerinin Sınıflandırılması

1. Uygulandıkları bölgeye göre

- a. Anterior kron/köprüler
- b. Lateral kron/köprüler
- c. Posterior kron/köprüler

2. Kullanılan materyale göre

- a. Metal kron/köprüler
- b. Porselen kron/köprüler
- c. Kompozit kron/köprüler
- d. Akrilik kron/köprüler
- e. Kombine kron/köprüler
 - i. Metal- porselen kombine kronlar
 - ii. Metal- kompozit kombine kronlar
 - iii. Metal- akrilik kombine kronlar

3. Dişte kapsadığı bölgeye göre

- a. Full kronlar (Metal, porselen, kompozit, akrilik)
- b. Parsiyel kronlar
 - i. İnley
 - ii. Onlay
 - iii. Pinledge
 - iv. 3/4 (4/5) kron
 - v. 7/8 kron
- c. Milli kronlar (Pivolar)

4. Uygulama süresine göre

- a. Geçici kron/köprüler
- b. Daimi kron/köprüler

5. Yapıştırma özelliğine göre

- a. Sabit kron/köprüler
- b. Hareketli kron/köprüler

6. Kenar sonlanma şekillerine göre

- a. Kenarları dişeti seviyesi üstünde sonlanan (Supragingival)
- b. Kenarları dişeti seviyesinde sonlanan (Gingival)
- c. Kenarları dişeti seviyesinin altında sonlanan (Subgingival)

7. Desteklerin türüne göre

- a. Doğal diş destekli
- b. Core veya post-core destekli
- c. İmplant destekli

8. Özel kronlar

- a. Rezin bağlantılı
- b. Hassas tutuculu
- c. Teleskop

KÖPRÜ SİSTEMLERİ



- Kayıp dişlerin yeri doldurulmalıdır.

- Dental ark stabil bir bütün müdür ???
- Dental ark, dişlerin birbirlerini desteklediği bir dinamik denge konumundadır.
- Bir diş kaybı olduğu zaman dental arkın yapısal bütünlüğü bozulur ve yeni bir denge durumu oluşuncaya kadar birbirini takip eden diş hareketleri görülür.

- Protetik tedavinin amacı;

kaybedilmiş olan fonksiyon, fonasyon ve estetiğin iadesinin yanında dokuların devamlılığının sağlanması, bütünlüğünün korunması, çene bölgesi sert ve yumuşak doku kayıplarına bağlı olarak oluşan psikolojik sorunların ortadan kaldırılmasıdır.

Diş kaybı ile diş arkında oluşan değişiklikler

- Antagonistini kaybetmiş olan diş alveolünden hareket eder.
- Boşluğun bulunduğu diş arkında ise çekim boşluğun önünde ve arkasında bulunan dişlerde boşluğa doğru bir eğilme, yürüme gibi değişiklik ortaya çıkacaktır.



- Sonuç olarak bütün dişlerde diastemalar ile birlikte alt ve üst diş arklarında etkilenme, erken temaslar, periodontal sorunlar, diş çürükleri gibi istenmeyen bir durum oluşacaktır.

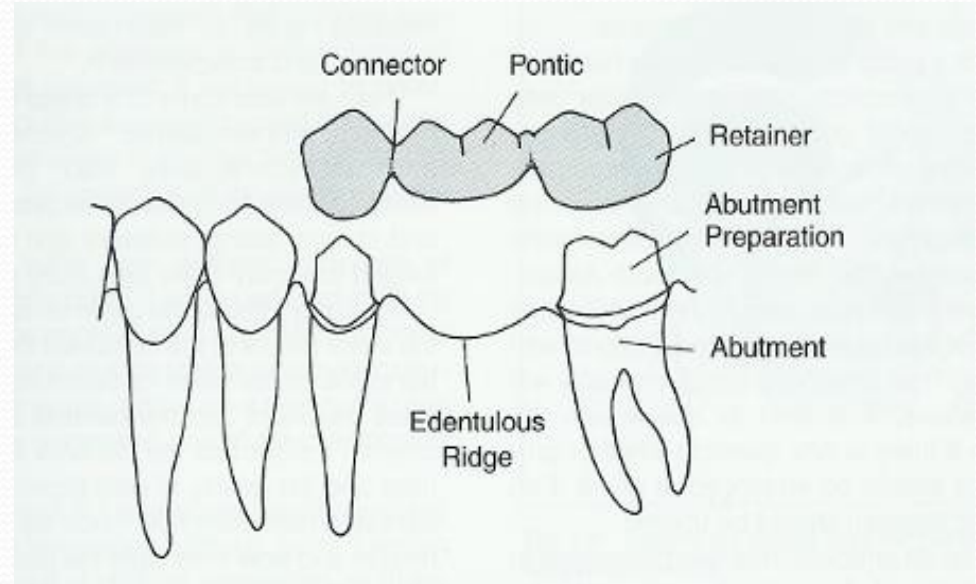
- Sabit bölümlü protezler hareketli bölümlü protezlere göre;
 - Estetik
 - Kullanım rahatlığı
 - Hasta psikolojisi gibi avantajlara sahiptir.

- Destekleri iyi seçilmiş, optimum oklüzyonu sağlanmış, periodontal dokularla uyumlu bir sabit bölümlü protez genelde tercih edilen bir protetik tedavi seçeneğidir.

- Köprü, doğal dişler üzerinde yer alan tutucu kronlar ile eksik olan dişin yerine konulan ve bu tutucu kronlara bağlanan gövdelerden oluşan bir sabit protez çeşididir.

- Bir köprü protezinin temel 4 elemanı vardır;
 - Destek dişler
 - Tutucu (Retiner)
 - Gövde
 - Bağlayıcı (Connector)

- Tutucu: Destek diş üzerine gelen köprü parçasıdır.
- Gövde: Eksik olan dişin yerini alan ve köprü protezine asılı olan bir elemandır
- Bağlayıcı: Tutucu kron ve gövdeyi birleştiren kısımdır.

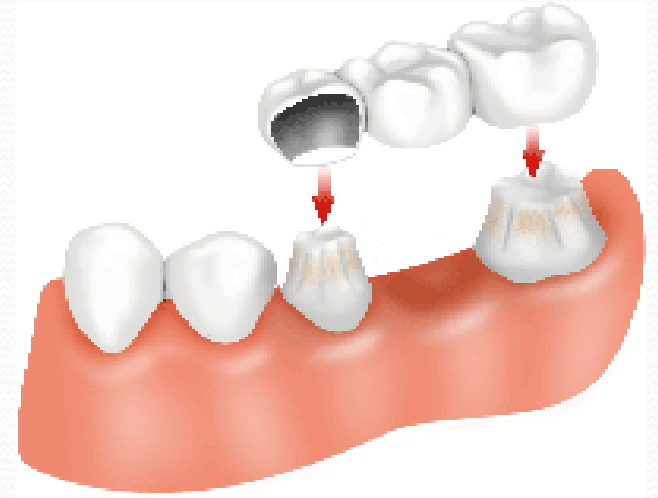


Köprü Sınıflandırması

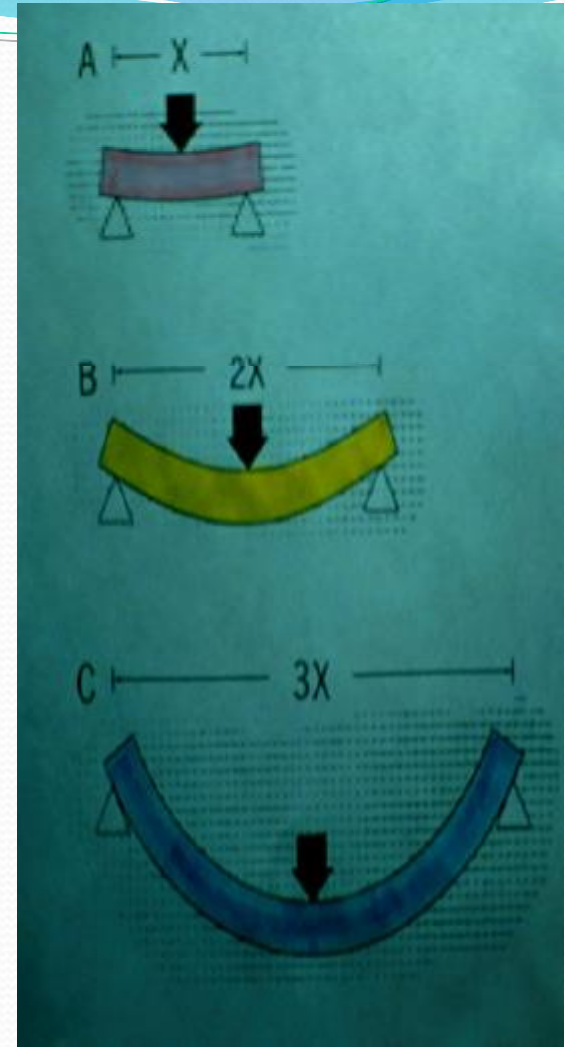
1. Sabit Köprüler
 - a. İki taraflı sabit tutuculu (rijit) köprüler
 - b. Tek taraflı sabit diğer tarafı hassas tutuculu köprüler
 - c. Tek taraflı sabit tutuculu kanatlı (kantilever) köprüler
 - d. Rezin bağlantılı köprüler
 - e. Spring köprüler
2. Hareketli köprüler
 - a. Teleskop kron tutuculu köprüler
 - b. Barlı köprüler
 - i. Dolder bar
 - ii. Andrews barı
 - iii. Doku barı

1- Sabit Köprüler:

- a. İki taraflı sabit tutuculu (rijit) köprüler: Genelde sabit köprü yapımında gövde ve tutucu kronlar arasında rijit konektörler sıklıkla uygulanan ve tercih edilen bir şekildir. Gövdesi rijit olarak tutuculara tespit edilmiş bir köprü restorasyonunda stresler minimale indirilirken, proteze de arzu edilen sağlamlık ve stabilite kazandırılmış olur.



- Gövde boyunun uzunluğu, yüksekliği veya bir kavis oluşturması köprü protezini ve destek dişleri mekanik olarak etkileyecektir.
- Gövde uzunluğu arttıkça köprü üzerine gelen kuvvetin etkinliği uzunluğun küpü ile doğru orantılı olarak artacaktır.
- Gövde uzunluğu arttıkça esneme miktarı artar. Bu ilişki gövde uzunluğunun küpü ile orantılıdır.
- r: Diğer bütün değişkenler eşit olduğunda, tek bir gövde bir miktar esnerken, iki gövde sekiz defa, üç gövde 27 defa daha fazla esner.



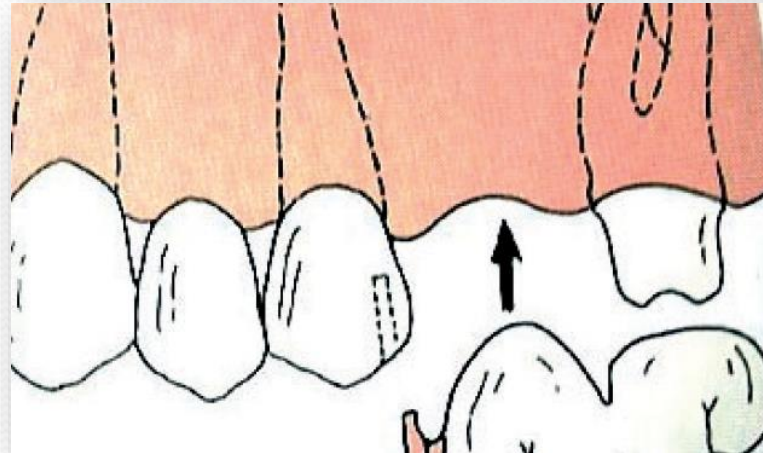
b. Tek taraflı sabit diğer
tarafı hassas tutuculu
köprüler(non-rijit):

Birçok vakada dişi tek
başına bırakacak şekilde
dişin her iki tarafında da
dişsiz alan oluşur .

- 5 üyeli bir rijit köprü yapımı düşünebilir ancak fizyolojik diş hareketleri, destek dişlerin arktaki pozisyonları ve ayak dişlerin tutuculuk kapasitesi 5 üyeli rijit bir köprüyü tedavinin ideal planından daha yetersiz hale getirebilir.

- Diş hekimi bu durumda sabit olmayan bir bağlantı seçerek bunun yardımıyla ara desteği bir fulkrum gibi hareket etmekten alıkoymaya çalışmalıdır.

- Non-rijit konnektor alışılmış rijit bağlantı yerine tutucu kron ve gövde arasına yerleştirilen stres kırıcı mekanik bir ünedir.

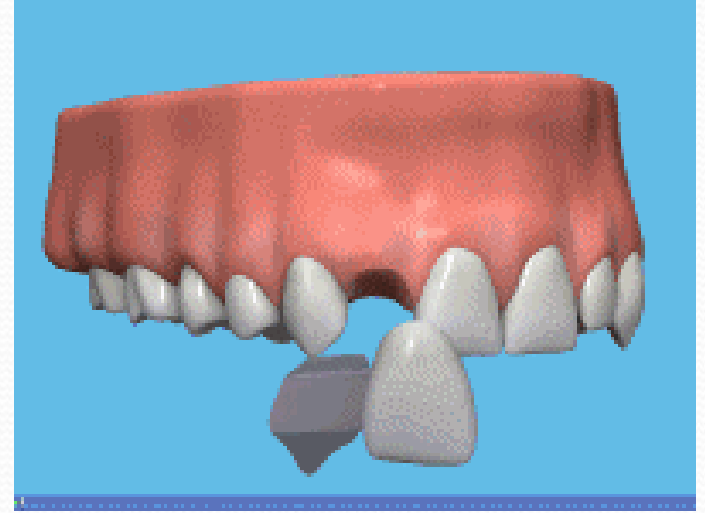




- c. Tek taraflı sabit tutuculu kanatlı köprüler (kantilever):
Bir ucunda bir veya daha çok destek (ayak) diş bulunurken, diğer ucunda diş bulunmayan köprülerdir.



- d. **Rezin başlantılı adeziv köprüler:** Bu köprüler bir gövde ile destek dişleri lingualinden proksimaline kadar saran ince bir metal alt yapıdan oluşmaktadır. Bu tür köprüler dişler üzerine kompozit rezin siman materyali ile yapıştırılırlar.



- e. **Spring köprüler:** Sadece estetik amaçla uygulanan bu köprülerde temel prensip gövdenin bir diş tarafından taşınmasıdır. Gövde hemen boşluğun yanındaki diştten değil anterior yönde uzanan fleksible palatal bir bar ile arka gurup diş veya dişlerden destek sağlanarak yerine konulur.



- Diş ve diş doku destekli bir protezdir.
- Gövde temel olarak doku desteklidir.
- Ayak diş sadece protezi yerinde tutmaktadır.
- Gövdeye uygulanan çiğneme kuvvetleri palatal mukoperiosteum tarafından absorbe edilir ve destek dişe ulaşmadan önce dağılmış olur. Bu nedenle bar yeterli esneklik ve uzunlukta olmalıdır.

- Alt çenede doku desteği sağlanamadığından spring köprü yapımı uygun değildir.
- Çekim boşluğun her iki tarafındaki dişler ayak olarak uygun olmadığında veya gövdenin her iki tarafında normal boyutundan daha fazla bir diastema bulunduğunda spring köprü endikasyonu vardır.

- Bu tür köprü genellikle üst santral dişin kaybedildiği vakalarda ideal bir planlama şekli olmaktadır.
- Üst santral diş eksikliğinde destek diş olarak birinci premolar tercih edilir. Gerekiyorsa 2. Premolar da kullanılabilir. Premolar dişlerin destek olarak iyi özellik göstermediği durumlarda tek başına 1. Molar destek alınabilir.

2- Hareketli Köprüler

- a. **Teleskop kron tutucu köprüler:** Teleskop kron uygulaması ile yapılan köprülerin şekilleri ve planları splintleme, sabilizasyon, destekleme, retansiyon ve kuvvet kırma gibi geniş kapsamlı protetik gereksinimleri yerine getirirler.



- Sabit restorasyonun riskli olduğu hallerde sabit restorasyon avantajlarını sağlayan hareketli bir üst yapının olması büyük bir avantajdır.
- Çünkü destek dişlerden birinin kaybı halinde protezin tamiri veya kısa sürede yeniden yapımı olanaklıdır.

- Kolay çıkarılabilirliğinin bir avantajı da kaybolan kemik/diş yerine pembe akril kaide maddesinin eklenmesiyle estetiğin kolayca kazanılmasıdır. Destek diş çevresindeki majinal gingiva dokulara kolayca ulaşılabilmesi oral hijyenin sağlanmasına ve kolay ağız temizliğine izin verir.

b. Barlı Köprüler:

Konjenital ve kazanılmış defektler nedeniyle yumuşak doku ve alveoler kret kaybının büyük olduğu vakalarda bilinen sabit protez tipi ile kayıp doku ve dişlerin yeri gerektiği gibi doldurulamaz.

- Bu tür protez uygulamalarında bir bar, destek dişler üzerindeki kronlara lehimlenir veya tek parça döküm olarak hazırlanır.
- Barın modelajı esnasında bar üzerine çeşitli hassas tutucuların parçaları yerleştirilir.

- Bar ve destek dişler üzerine üst yapı yerleştirilir. Böylece mevcut defektlerin kapatılmasında kas desteği temin edilerek desteksiz olan üst dudağın normal konturuna getirilmesine yardımcı olunur.

- Destek kronlarda kullanılan bar çeşitleri şunlardır:
 - Dolder barı
 - Andrews barı
 - Doku barı

SABİT KÖPRÜ ENDİKASYONLARI

Genel Endikasyonlar:

1. Psikolojik gereksinimler
2. Sistemik hastalıklar
3. Ortodontik gereksinimler
4. Periodontal durum
5. Fonasyon
6. Fonksiyon ve stabilite

Lokal Endikasyonlar:

1. Restorasyon gereken dişlerin destek olarak uygunluğu
2. Köprü uygulaması için yeterli boşluğun mevcudiyeti
3. Destek dişte morfoloji bozukluğu
4. Hareketli protez yapımı için destek dişlerin uygun olmayan pozisyonu

SABİT KÖPRÜ KONTRENDİKASYONLARI:

Genel Kontrendikasyonlar:

1. Hasta ile işbirliği yapma zorluğu
2. Hasta Yaşı
3. Lokal anestezi
4. Çürük oranı
5. Ağız Hijyeni
6. Gingival hiperplaziler
7. Periodontal hastalık

Lokal Kontrendikasyonlar:

1. Destek dişin prognozu:

a. Kronu etkileyen faktörler:

- Dentinogenesis imperfecta, diş dokusunda harbiyet
- Çürüğün genişliği ve pozisyonu, elimine edilip edilememesi
- Kronun yüksekliği, boyutu ve şekli

b. Köke ait faktörler:

- Apikal durum
- Perisemental saha miktarı
- Periodontal durum

- 
2. Köprü yapılacak boşluğun genişliği
 3. Aynı arka daha fazla diş kaybı ihtimali
 4. Kret formu ve doku kaybı
 5. Dişlerin istenmeyen bir şekilde eğilmesi ve rotasyonu
 6. Bakım ve tamir

TEDAVİ PLANLAMASI

- Hangi koşullarda amalgam veya kompozit rezin restorasyonların yerine metal döküm veya porselen gibi simante edilen restorasyonlar yapılmalıdır?
- Materyal tipinin ve restorasyon dizaynının seçimi aşağıdaki faktörlere dayanmaktadır.
 - Diş yapısındaki harabiyet
 - Estetik
 - Plak kontrolü
 - Maliyet

DESTEK DİŞLERİN DEĞERLENDİRİLMESİ

- Bütün restorasyonlar maruz kaldıkları sabit okluzal kuvvetlere dayanabilme kabiliyetine sahip olmalıdır.
- Kayıp dişlerin absorbe edeceği okluzal kuvvetler gövde, konnektör ve retinerler aracılığı ile destek dişlere iletilecektir.
- Dolayısıyla destek dişler genelde kendilerine yönelen kuvvetlere ilaveten kayıp dişlere yönelen kuvvetleri de karşılar.

Destek dişin sahip olması gereken özellikler

1. İdeal olarak destek diş vital olmalıdır.
2. Kayıp koronal diş yapısı post-core veya pinli restorasyonlarla telafi edilmelidir.
3. İleride endodontik tedavi gerektirebileceği şüphesi olan konservatif tedavili dişler endodontik tedavileri yapılmadan köprü desteği olarak kullanılmamalıdır.
4. Destek olarak kullanılacak dişin çevre dokuları sağlıklı ve enfeksiyonsuz olmalıdır.
5. İlave yükler taşıyacağı için destek diş mobilite göstermemelidir.

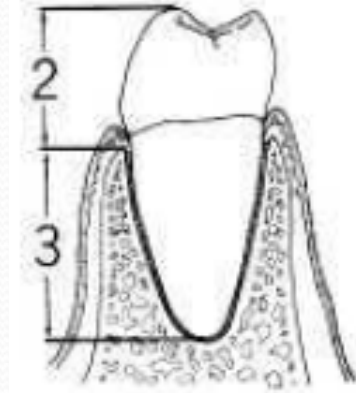
- Kökler ve destek dokular aşağıdaki üç faktör çerçevesinde değerlendirilmelidir.

1. Kron-kök oranı
2. Kök şekli
3. Periodontal kök yüzey alanı

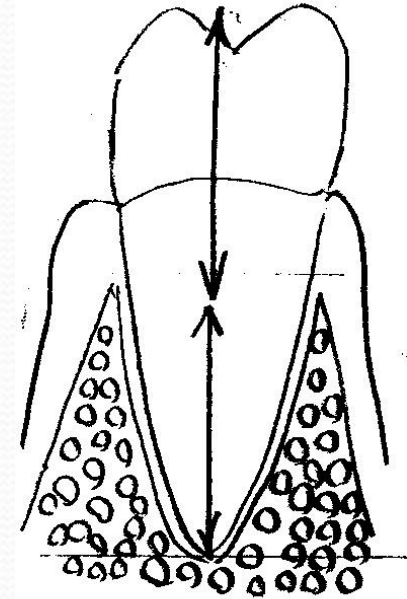
Kron-Kök Oranı

- Dişin okluzal yüzeyi ile alveoler kret tepesi arasındaki mesafenin, kemik içerisinde yer alan kök uzunluğu ile karşılaştırılmasına kron-kök oranı denir.
- Alveolar kemik seviyesi apikale doğru kaydığında kemiğin o bölgesindeki kaldıraç kolu uzayarak zararlı lateral kuvvetlerin oluşma şansını arttıracaktır.

- İdeal kron kök oranı 1:2 dir.
- 2/3 oranı da gerçekçi optimal bir orandır.
- Kabul edilebilecek minimum oran 1:1 dir
- Köprünün karşıt okluzyonu yapay dişlerden oluşuyorsa veya periodontal olarak mobil destek dişler varsa 2:1 oranı da kabul edilebilir.



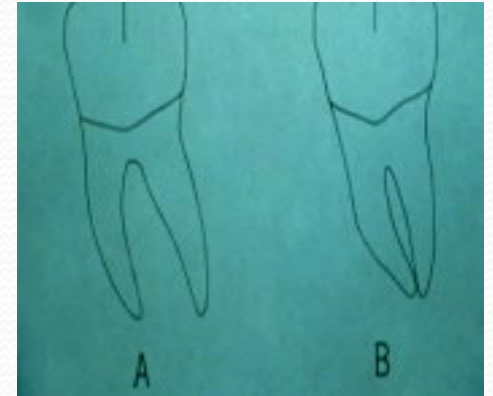
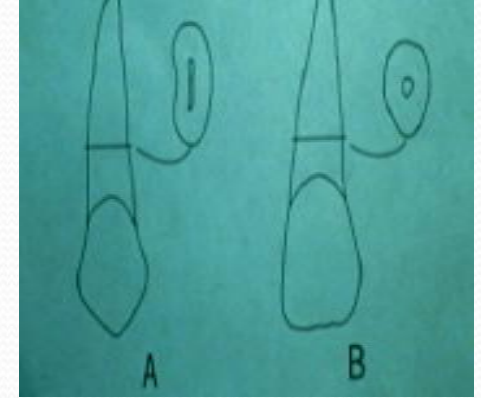
A



- Protetik uygulamalara yönelen okluzal kuvvetler, doğal dişlere gelen kuvvetlerden çok daha azdır.
- Hareketli protezler için: 26 pound (11.7kg)
- Sabit köprüler için: 54.6 pound (24.57 kg)
- Doğal dişler için: 150 pound dur (67.5 kg)

Kök şekli

- Kökün horizontal kesitinde, labiolingual boyutu- meziodistal boyutundan daha geniş olan kökler , yuvarlak olanlardan daha çok tercih edilir.
- Çok köklü dişlerde birbirinden ayrı geniş kökler, birbirine yaklaşan ve genelde konik konfigürasyon gösteren dişlerden daha iyi periodontal destek sağlarlar.
- Konik köklü dişler kısa dişsiz boşluklarda destek diş olarak kullanılabilirler.
- Tek köklü dişlerde, apikal üçlüsünde bir takım kurvatürleri olan irregüler köklü dişler, apikale doğru uniform bir daralma gösteren köklerden daha çok tercih edilirler.



Kök yüzey alanı (Periodontal ligament alanı)

- Daha büyük dişlerin daha büyük yüzey alanı olacağı için stresleri daha iyi karşılar.
- Farklı dişlerin kök yüzey alanları Jepsen tarafından rapor edilmiştir.
- Periodontal hastalık nedeniyle destek dokularını kaybetmiş dişlerin destek olarak hizmet etme kapasiteleri azalır.
- Tylman iki destek dişin iki dişli gövdeyi destekleyebileceğini belirtmiştir.

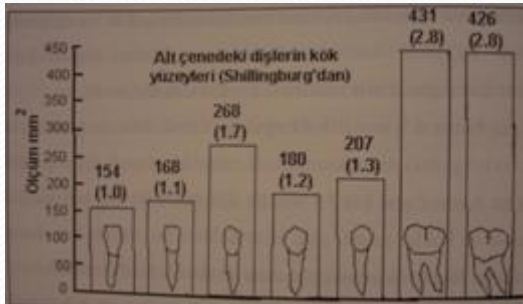
- Johnson ve ark. tarafından tanımlanan Ante kanununa göre;
- destek dişlerin periodontal alanı gövde olarak yerleştirilecek kayıp dişlerin periodontal alanlarına eşit veya daha fazla olmalıdır.

- Gövde ile tekrar konulacak dilerin kök yüzey alanları toplamı destek dişlerinkini geçtiği zaman genelde kabul edilmeyecek bir durum ortaya çıkar.

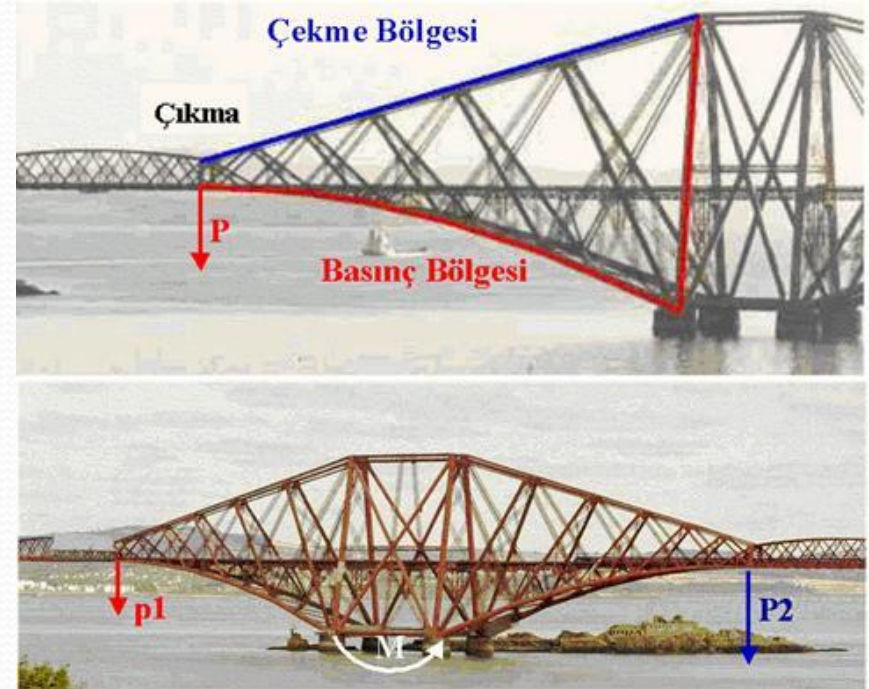


- İki dişten daha fazla diş kayıplarının yerini dolduran köprüler yapılmaktadır ve bunlardan en yaygını anterior 4 kesici diş içi yapılan köprülerdir.

- Diğer bütün koşullar idealse mandibuler ark değil fakat maksiller arkta kaninden ikinci molara uzanan 5 üyeli bir köprü yapılabilir.

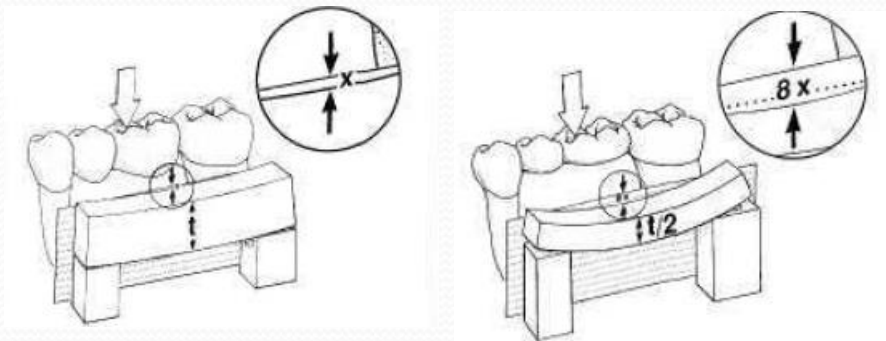
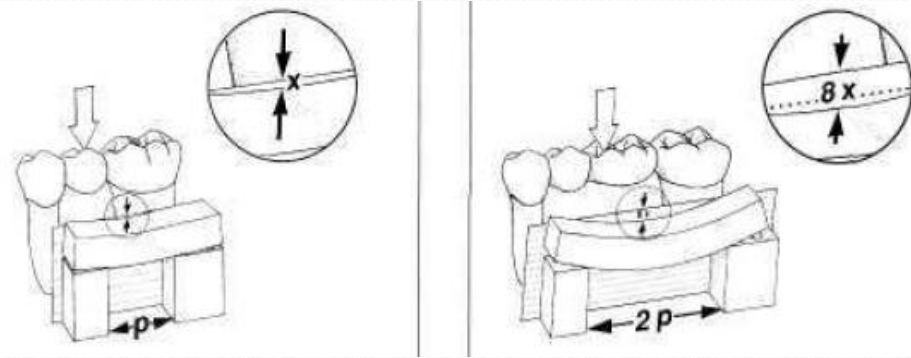


KÖPRÜ PROTEZLERİNİN BİOMEKANİĞİ

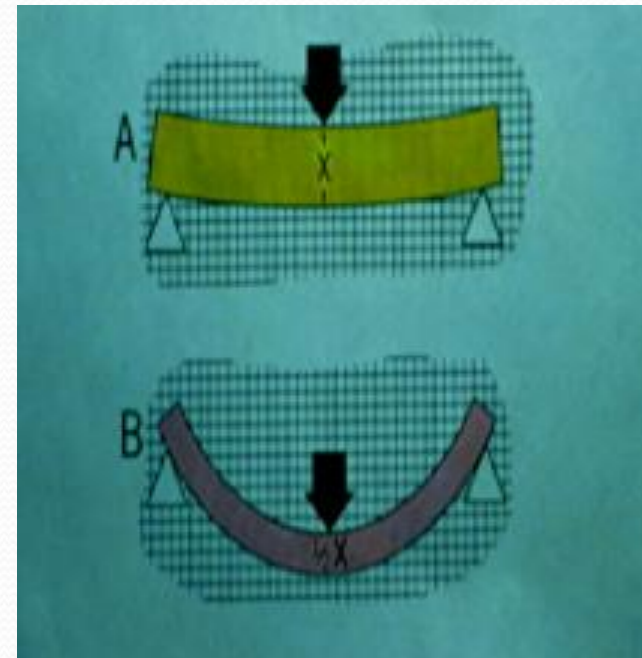
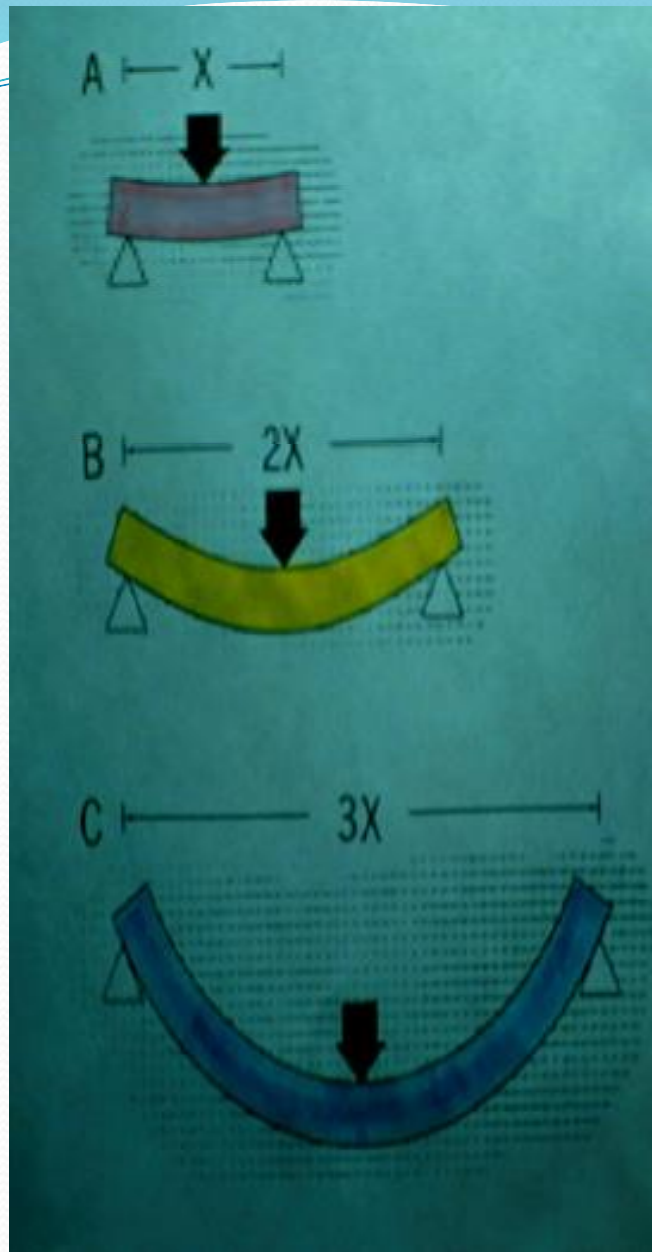


KÖPRÜ PROTEZLERİNİN BIOMEKANIĞI

- Köprünün uzunluğu ↑
 - Periodontal ligamente gelen kuvvet ↑
 - Köprü rijitliği ↓
- Eğilme veya dönme uzunluğun küpü ile doğru, okluzogingival kalınlığının küpü ile ters orantılıdır.
- 2 gövde 8 kat, 3 gövde 27 kat

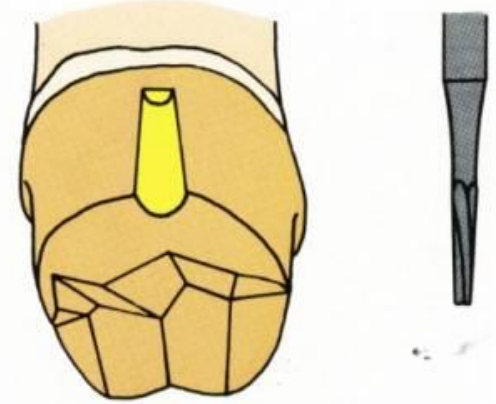


- Pontik kalınlığı yarısına indirilirse köprü 8 kat daha fazla eğilir.
- Köprünün uzunluğu arttıkça destek dişler üzerinde daha fazla tork kuvveti oluşur.
- Gövdeler aracılığıyla destek dişlere iletilen kuvvetlerin yönü ve büyüklüğü tek diş restorasyonlara gelen kuvvetlerden fazladır.
- Bir köprü retinerini yerinden çıkaracak kuvvet mezio-distal yönde, tek diş restorasyonunu yerinden çıkaracak kuvvet bukkolingual yönde etki gösterir.



- Uygun olmayan kron/kök oranı ve uzun boşluklar nedeniyle meydana gelen problemleri elimine etmek için;

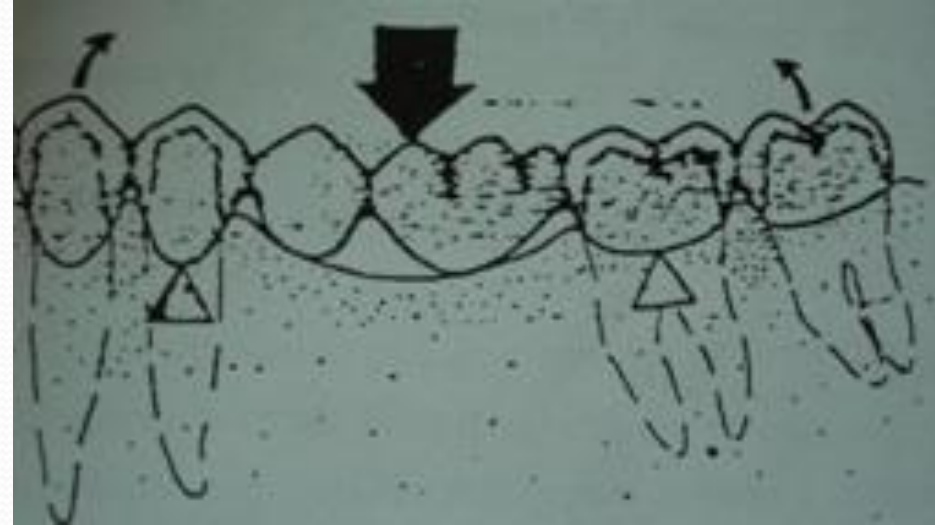
1- Destek diş preparasyonu modifiye edilmeli, proksimal oluklar yerine proksimal boxlar ve bukkal ve lingual yüzeylere ilave oluklar hazırlanmalı,



2- İkinci destek diş kullanılmalı. 2. destek dişin kök yüzey alanı ve kron/kök oranı en az 1. destek diş kadar olmalı.

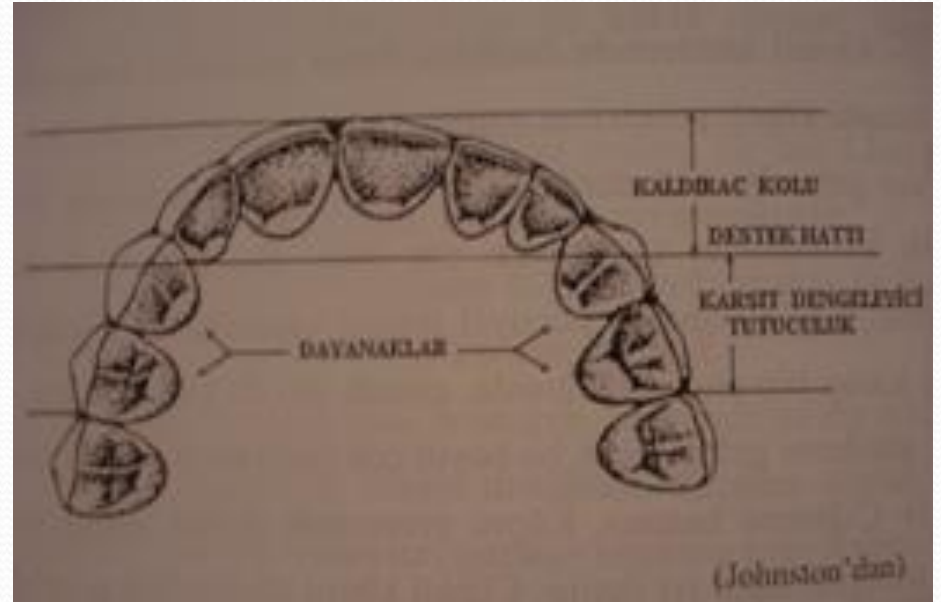
3- 2. destek dişteki retinerler en az 1. destek dişlerdeki retinerler kadar retantif olmalıdır. (2. destek dişler gerilim kuvvetlerine maruz kalırlar)

- Ör: 1. destek premolar, 2. destek kanin



- Ark kurvatürü sabit protezlerde oluşan stresler üzerinde etkilidir.
- Gövde destekler arasındaki eksenin dışında yer alırsa, gövde kaldıraç kolu görevi yapar ve bunun sonucunda bir tork kuvveti oluşur.
- Ör. 4 maksiller keser diş eksikliği

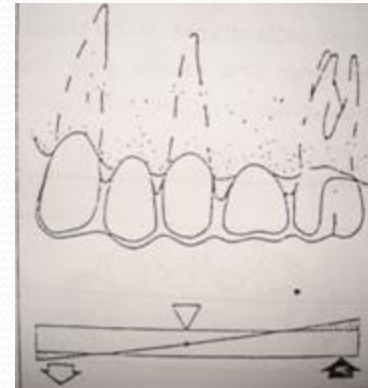
- Tork kuvvetini engellemek için;
 - Kaldıraç koluna zıt yönde ilave retansiyon sağlamalı,
 - Destek dişler arasındaki mesafe kaldıraç kolunun uzunluğu ile aynı olmalı.



ÖZEL PROBLEMLER

1. Orta (Pier) destek dişler
2. Devrilmiş azı dişi dayanakları
3. Kanin dişi yerine koymak için yapılan protezler
4. Kanatlı sabit protezler

- Gövde ve retiner arasında rijit konnektör yapımı;
 - Restorasyonlara gelen kuvvetleri azaltır,
 - Proteze arzu edilen retansiyon ve stabiliteyi sağlar
- Her vakada rijit konnektör endike değildir;
- Fizyolojik diş hareketleri, destek dişlerin arktaki pozisyonları ve retinerlerin tutuculuk kapasiteleri rijit 5 üyeli köprüyü ideal tedavi planının dışında tutar.



Pier Abutment

- Pier Destekler (Abutments): Dişı tek başına bırakacak şekilde dişin her iki tarafında da dişsiz alan oluşur ve bu yalnız dişe pier destek denir.

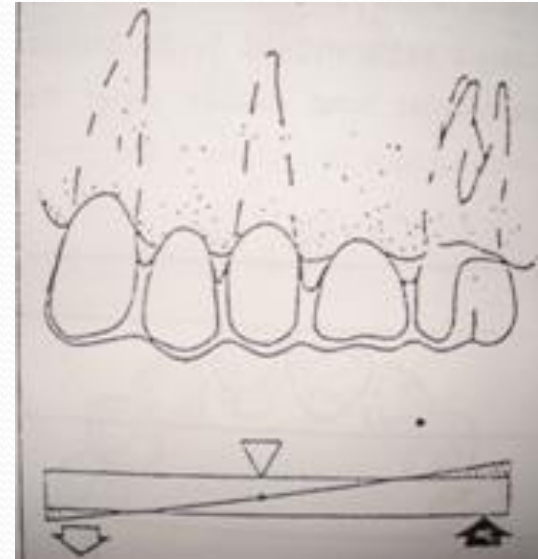


- Dişlerin bukko-lingual hareketleri 56-108 μm arasında, intruzyonu ise 28 μm olarak bulunmuştur.
- Arkın farklı segmentlerindeki dişler farklı yönlerde hareket ederler.
- Arktaki kurvatürden dolayı, anterior dişin fasio-lingual yöndeki hareketi molar dişin bukko-lingual hareketine göre daha belirgin bir açıda meydana gelir.

- Dişsiz sahanın uzunluğunun artması, destek dişlerin bağımsız doğrultu ve değerlerdeki hareketleri ve pier abutmentin fulkrum eksenini gibi davranmaya olan meyilinden dolayı, destek dişlerde belirgin derecede fazla stress meydana gelir.

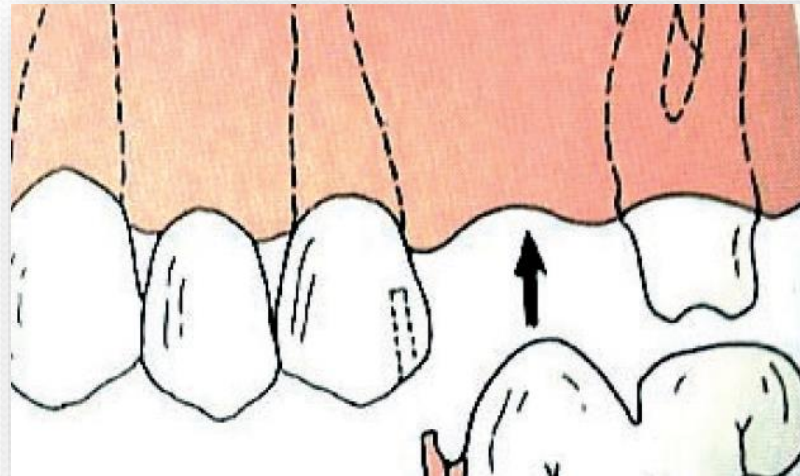
- Orta destek dişin bir fulkrum gibi davranmasından dolayı iki uç kısımdaki desteklere iletilen kuvvetler daha zayıf olan destek dişi başarısızlığa sürükleyecektir.

- Desimantasyon
- Marjinal sızıntı
- Çürük gelişimi
- Periodontal yıkım



- Bir non rijit konnektör formunun kullanılması ile bu tehlike azaltılabilir.

- Non rijit connektor tutucu kron ve gövde arasına yerleştirilen stres kırıcı mekanik bir ünedir.





- **Non rijit konnektörlerin;**
- Adaptasyonu belirgin olarak izlenebilir
- Orta destek dişin bukkolingual ve okluzo-servikal yönde fulkrum gibi görev görmesini engeller.



- En yaygın olarak kullanılan dizayn; gövdeye bağlanan T şeklindeki erkek parça (key) ve retinere tutturulan kırlangıç kuyruğu şeklindeki dişi parçadan (key-way) meydana gelir.

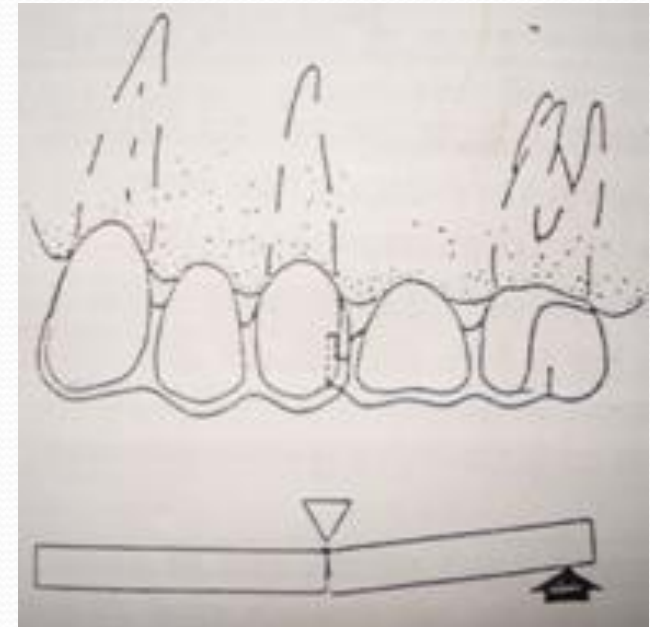
- Non rijit konnektörler,

- tek dişin yerine konduğu kısa köprülerde,
- olası destek diş belirgin şekilde mobilite gösteriyorsa endike değildir.

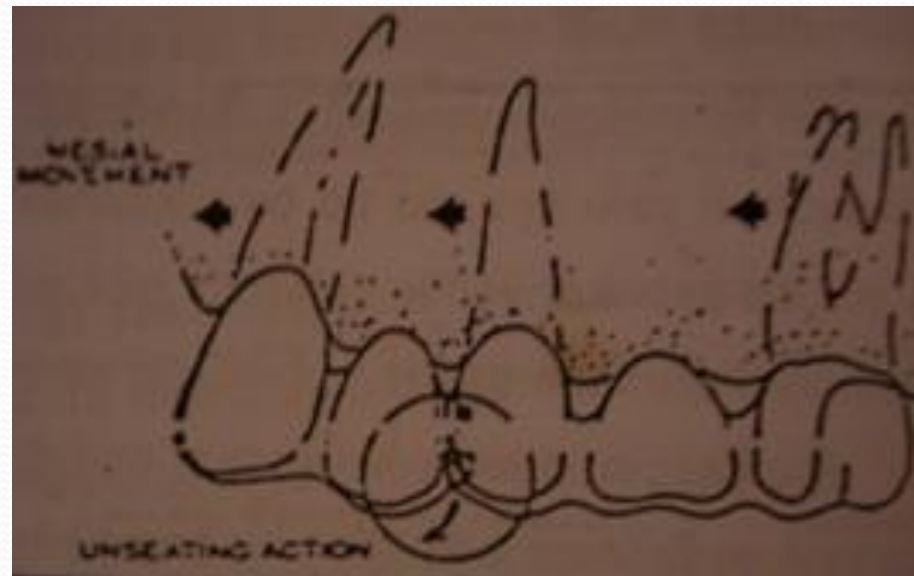
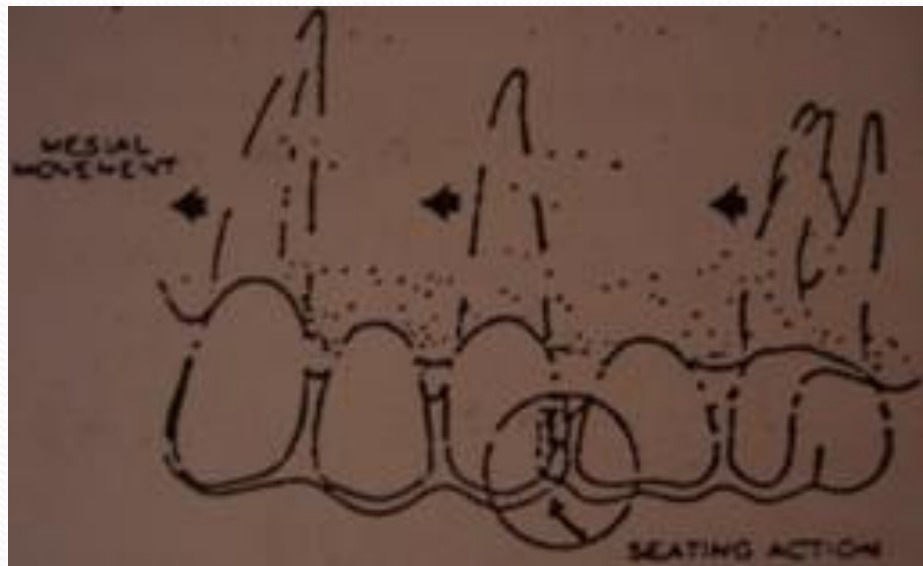
Bu durumda okluzal kuvvetler köprünün bütün parçalarına eşit dağılım göstermelidir.

- **Non rijit konnektörün lokalizasyonu:**
- Orta destek dişe yerleştirilmelidir.
- * Herhangi bir uçtaki destek dişe yerleştirilmesi orta destek dişin fulkrum gibi hizmet görmesiyle birlikte gövdenin kaldıraç gibi davranmasına neden olur.

- Dişi parça orta destek dişin distal konturları içerisinde ve erkek parça birinci molar gövdenin mezial kenarına yerleştirilmelidir.



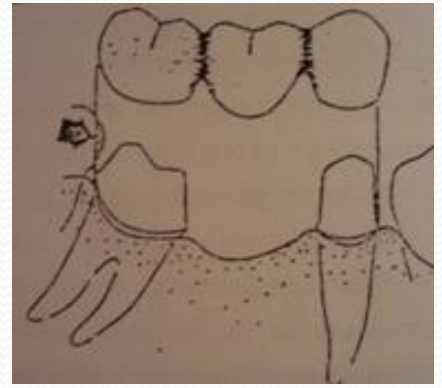
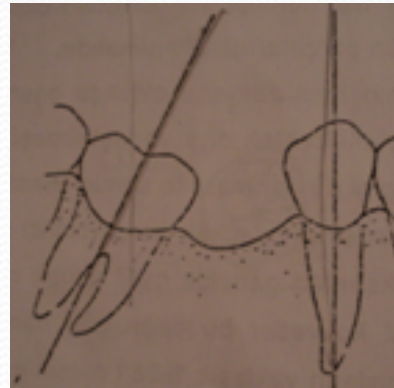
*** Posterior dişlerin uzun eksenleri genellikle mezial yönde eğimlidir ve vertikal yönde gelen kuvvetler bu doğrultudaki hareketin artmasına neden olur. Eğer konnektörün dişi parçası pier abutmentin distaline yerleştirilirse, mezial yöndeki hareket erkek parçayı dişi parça içine yerleştirir. Dişi parçanın meziale yerleştirilmesi, mezial hareket esnasında dişi parçanın erkek parçadan ayrılmasına neden olur ve bu zamanla kanin dişte mobilite veya kanin retinerinin başarısızlığı ile sonuçlanır.



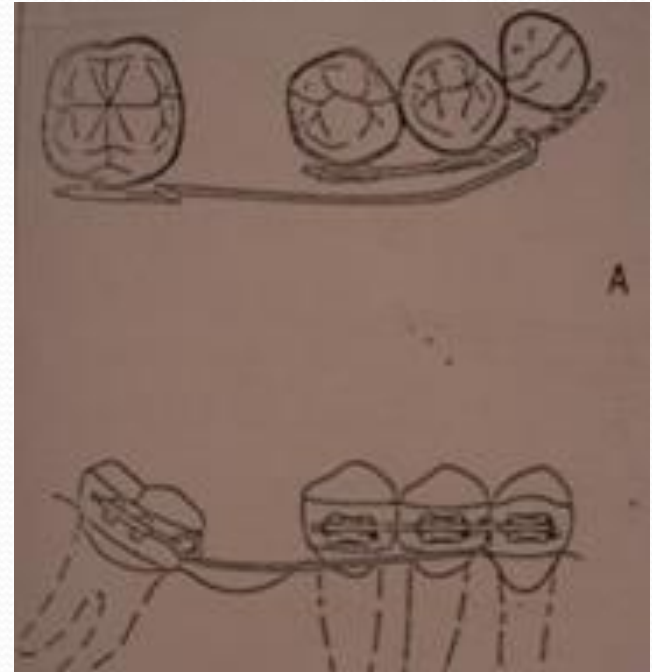
Eğilmiş Molar Dişler

- Mandibular dişler diş boşluğuna doğru mezial yönde eğilirler.
- Preparasyonu zorlaştırır
- 3. molar diş mevcudiyeti ve 2 molarla birlikte eğilmesi problemidir.

- 3 molar diş;
 - köprünün oturmasına engel olacaktır.
 - Restorasyonun giriş yolunu etkileyecektir.



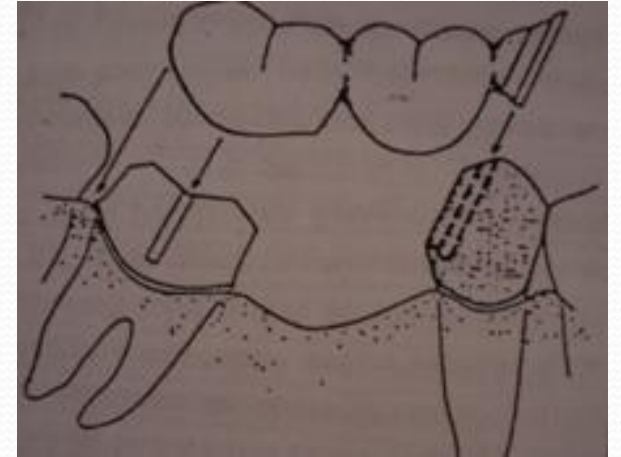
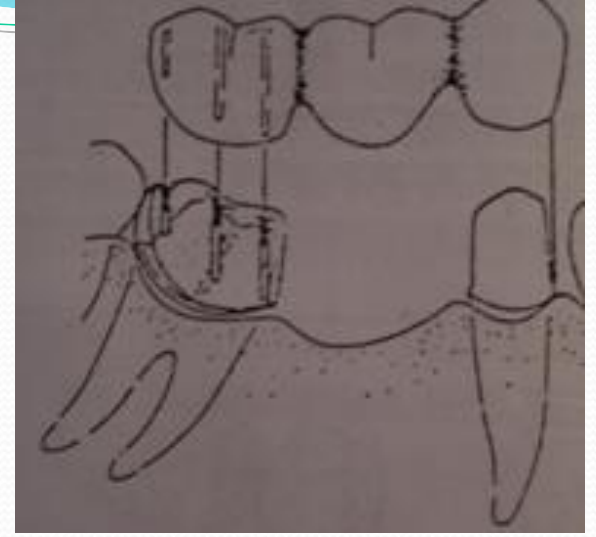
- Eğilme aşırı ise tedavi alternatifleri;
- **Ortodontik tedavi** ile molar dişin uprighting' i
- Gerekirse 3. molar diş, 2. molar dişin hareketine olanak sağlamak için çekilir.



- Distal destek dişte $\frac{1}{2}$ kron retiner olarak kullanılabilir (distal yüzeyin kaplanmayacağı 90° rotasyona uğramış $\frac{3}{4}$ kron). 3 molar dişin aşırı eğilmesinden dolayı 2. molar ile arasında seviye farkı varsa kontrendikedir.
- Ortodontik tedavi mümkün değilse veya sadece yarım bir düzeltme olası ise; tavsiye edilen olası destek dişin $25-30^\circ$ den fazla konverjans açısı göstermemesidir.



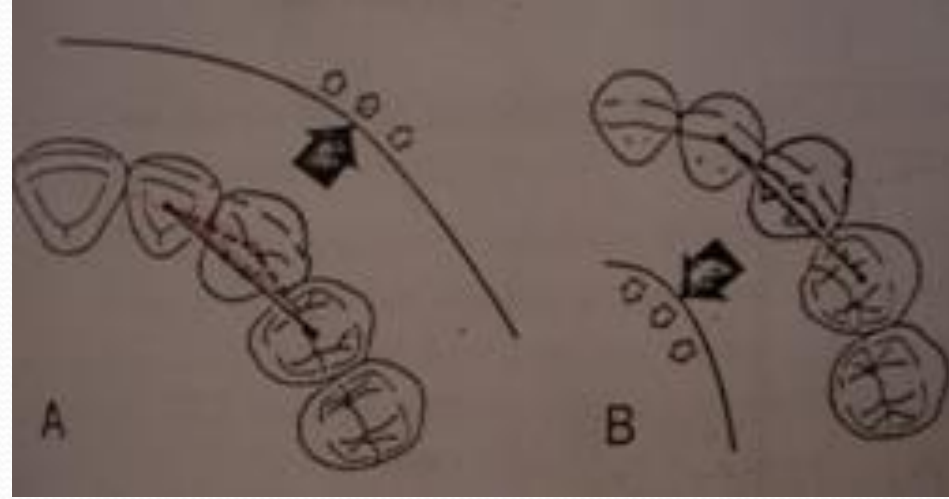
- Distal destek dişte teleskop kron veya koping uygulanabilir.
- Non-rijit konnektör kullanılabilir. Premolar kronun distalindeki dişi parçaya uyum gösterecek bir kutu yerleştirilir. Konnektör mezialize olmuş molar dişin mezial yüzeyin e yerleştirilir. Ancak bu durumda diş daha fazla meziale eğilme eğilimi gösterir. Eğimli molar diş için non-rijit konnektör yaklaşımı molar diş meziale eğimin yanı sıra belirgin bir lingual eğim gösteriyorsa uygundur.



Kanın Diş Eksikliğinde Yapılan Köprüler

- Yapımı zordur.
- Kanın diş destek dişler arasındaki eksenin dışında kalır.
- Olası destek dişlerden lateral kesici tüm arkın, 1. premolar ise posterior dişlerden en zayıfıdır.

- Maksiller kanin diş için yapılan köprüler, mandibulada kanin diş eksikliği için yapılan köprülerden daha fazla streslere maruz kalırlar.
- * Maksiller arkta kuvvetler arkın içine karşı labial yönde iletilirler. Mandibuler kaninde ise kuvvetler linguale, eğrinin en kuvvetli noktası olan dış tarafına doğru iletirler.



Kantilever Köprüler

- Tek bir tarafında destek diş veya dişleri olan ve diğer tarafta bağlantısız olan köprülerdir.

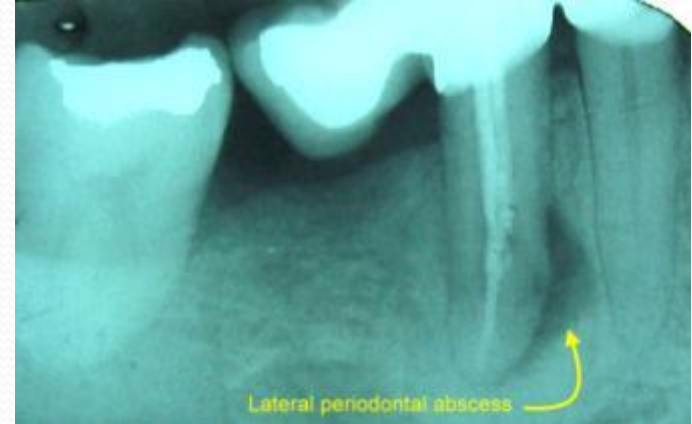


Fig. 3.3 Example of a cantilever bridge (arrowed).

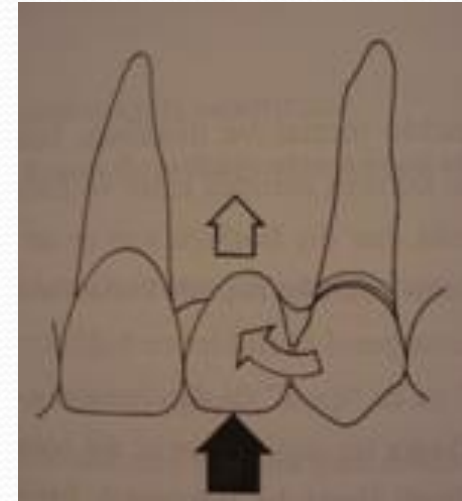
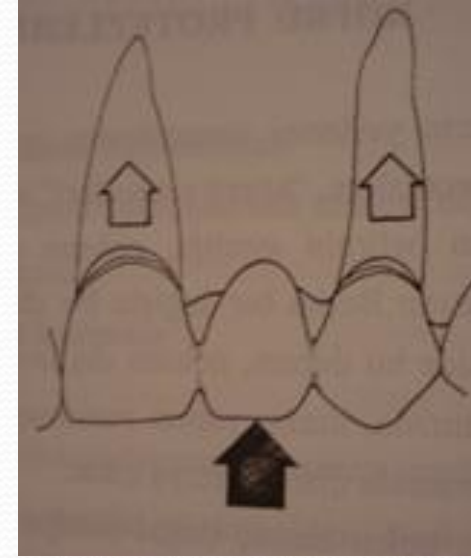


Fig. 3.5 Example of a spring cantilever bridge.

- Gövdenin neden olduğu kaldıraç kolu ile birlikte potansiyel yıkıcı bir dizayn vardır ve sıklıkla da kullanılmazlar.



- Rutin üç üyeli köprülerde, gövdeye yönelen kuvvetler destek dişlere eşit olarak dağılırlar.
- Kantilever köprü restorasyonunda gövde, okluzal doğrultudaki aşırı kuvvetler altında bastırılmış kaldıraç gibi görev görürler.

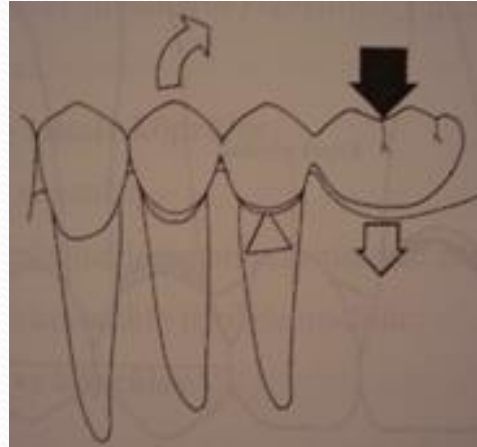


- Kantilever köprülerde olası destek dişlerin sahip olması gereken özellikler;
- Uzun kökler
- Uzun klinik kron boyu
- Uygun kron/kök oranı
- Sağlıklı periodonsiyum

- Maksiller lateral eksikliğinde kanin diş destekli kantilever köprü yapılabilir.
- Santral kesici asla kantilever desteği olarak kullanılmamalıdır.
- Mandibuler 1. premolar eksikliğinde yapılan kantilever köprüde okluzal kontaklar distal fossa ile sınırlandırılmalıdır.

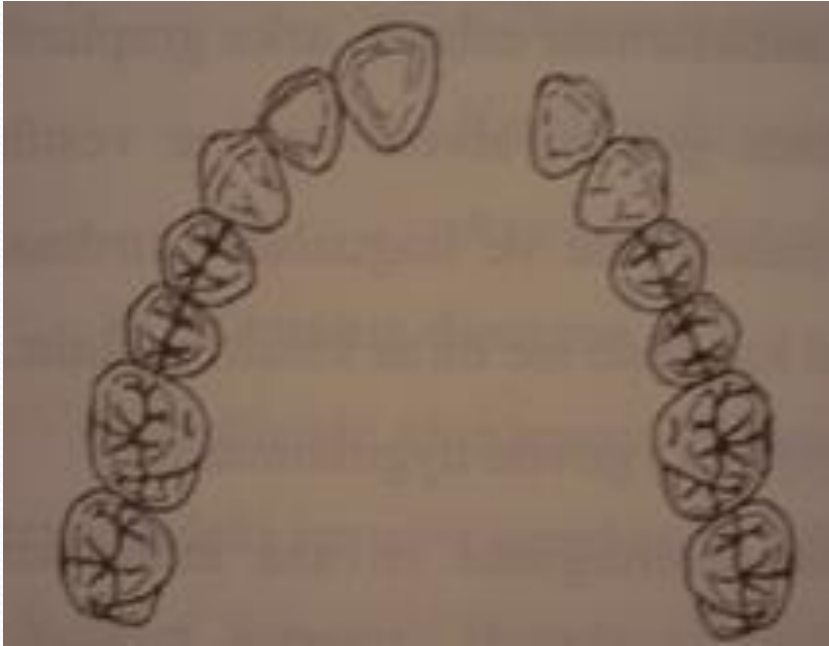
- Distal destek dişin bulunmadığı vakalarda eksik molar dişlerin yerleştirilmesinde.
- Karşıt dişin erupsiyonunu engellemek için ikinci molar dişin yerleştirilmesinde.

- Destek dişin fulkrum gibi davranmasını engellemek için gövde mümkün olduğunca küçük yapılmalıdır ve molardan ziyade bir premolar dişi andırmalıdır.



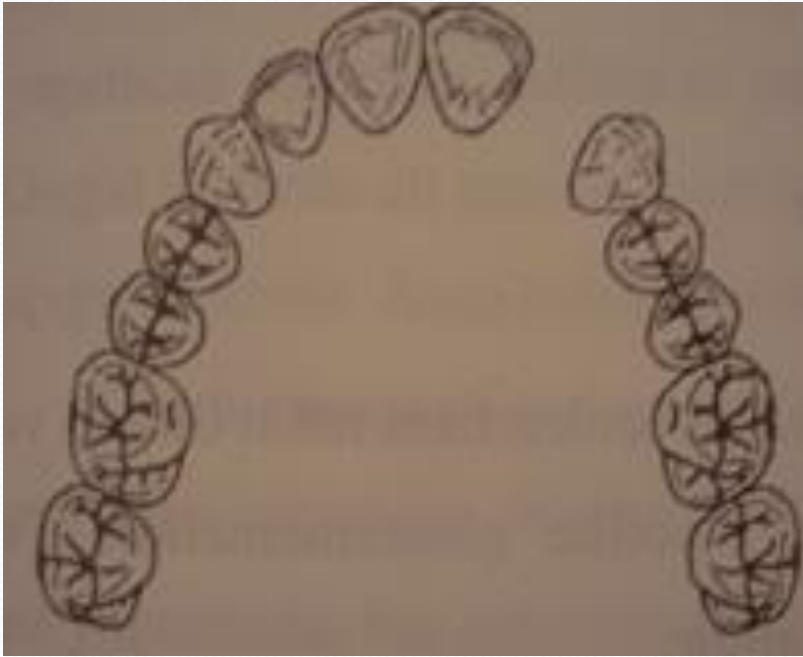
- Sentrik okluzyonda hafif bir temas olmalıdır.
- Lateral hareketlerde hiçbir okluzal temas olmamalıdır.
- Gövde, rijit bir proteze olarak sağlayacak maksimum okluzo-
gingival yükseklikte olmalıdır.

KÖPRÜ DİZAYNLARI VE DESTEK DİŞ SEÇİMLERİ

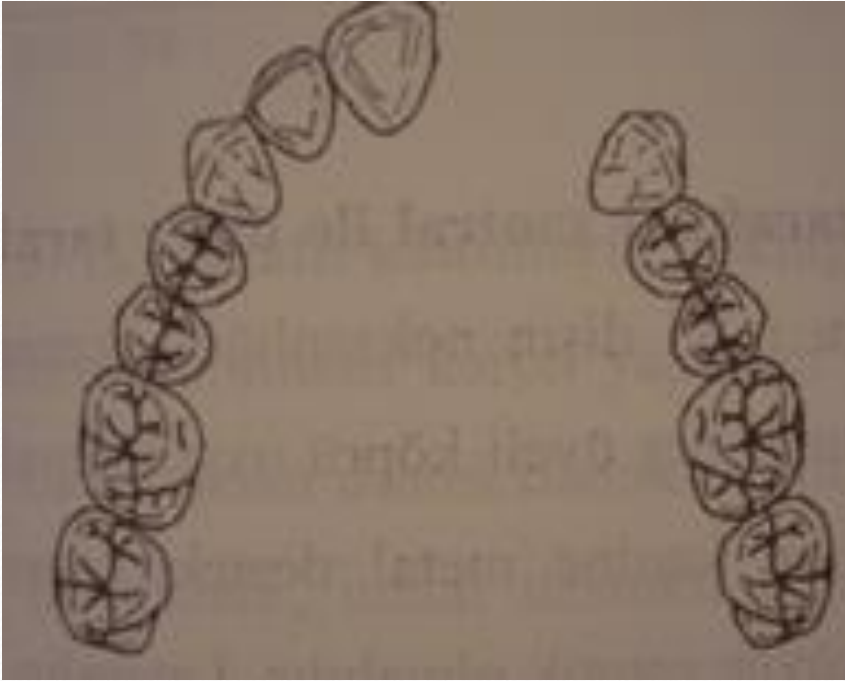


- $\frac{3}{4}$ kron destekli restorasyon
- Rezin bağlı restorasyon
- 3 üyeli köprü
- İmplant destekli restorasyon

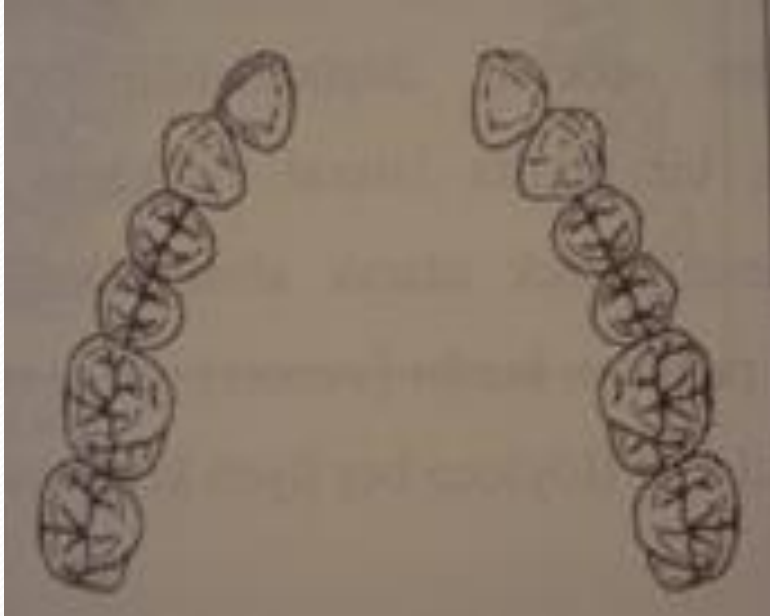




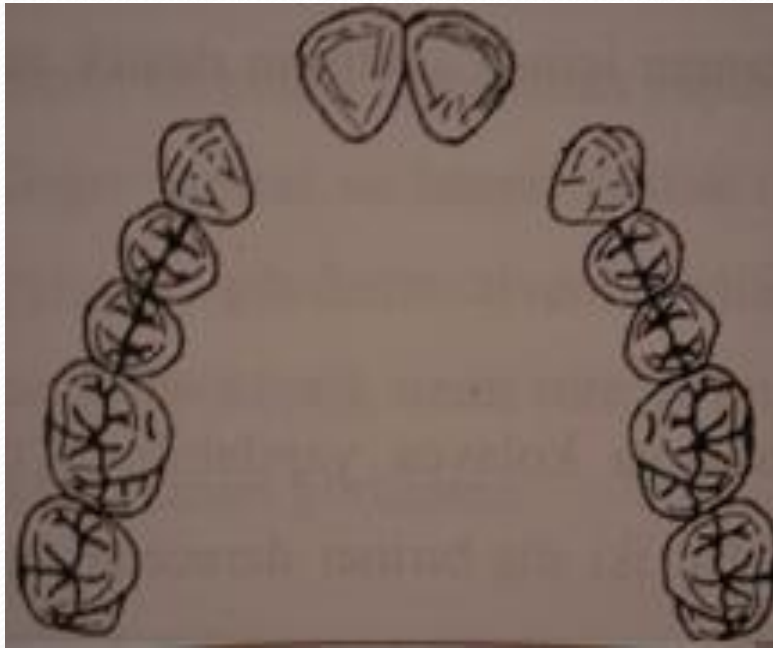
- $\frac{3}{4}$ kron destekli restorasyon
- Rezin bağı restorasyon
- Kanin destekli kantilever restorasyon
- 3 üyeli köprü
- İmplant destekli restorasyon



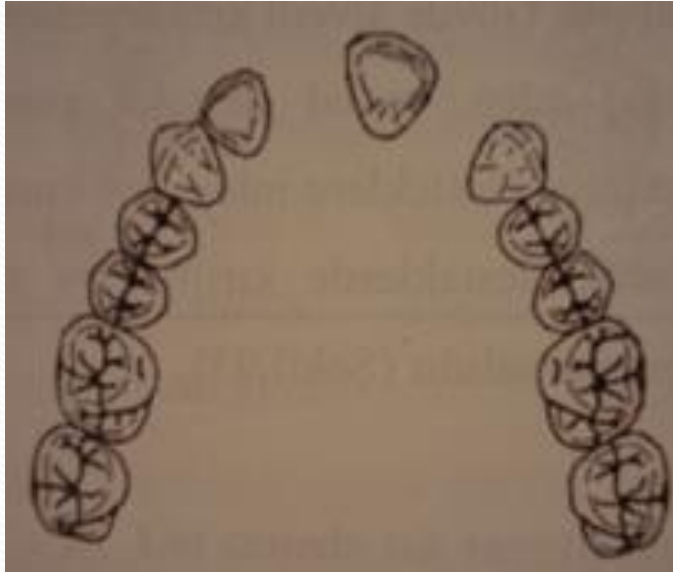
- 5 üyeli köprü
- Kaninden premolara rezin bağlı köprü
- İmplant



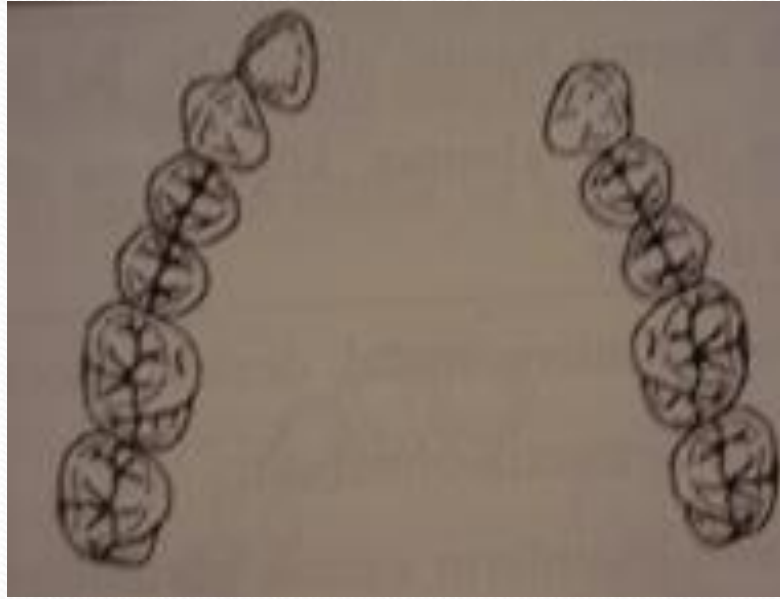
- 6 üyeli köprü
- Kanin kanin arası rezin bağlı köprü
- $\frac{3}{4}$ kron destekli restorasyon
- İmplant



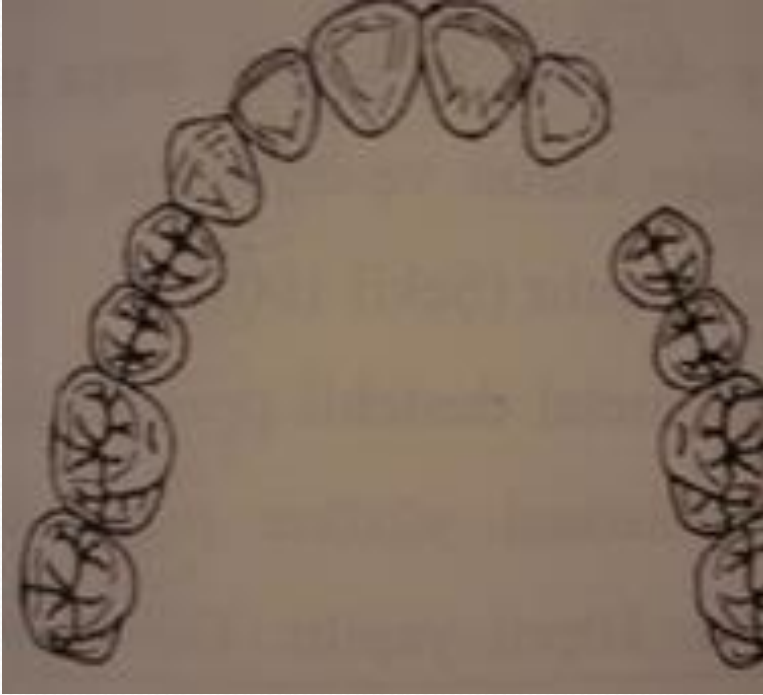
- 3 er üyeli iki adet köprü
- Kanin destekli kantilever köprü
- Rezin bağlı köprü
- $\frac{3}{4}$ kron veya inlay destekli köprü
- İmplant



- 5 üyeli köprü
- Rezin bağlı restorasyon
- $\frac{3}{4}$ kron veya inlay destekli restorasyon
- İmplant



- 6 üyeli köprü
- İmplant



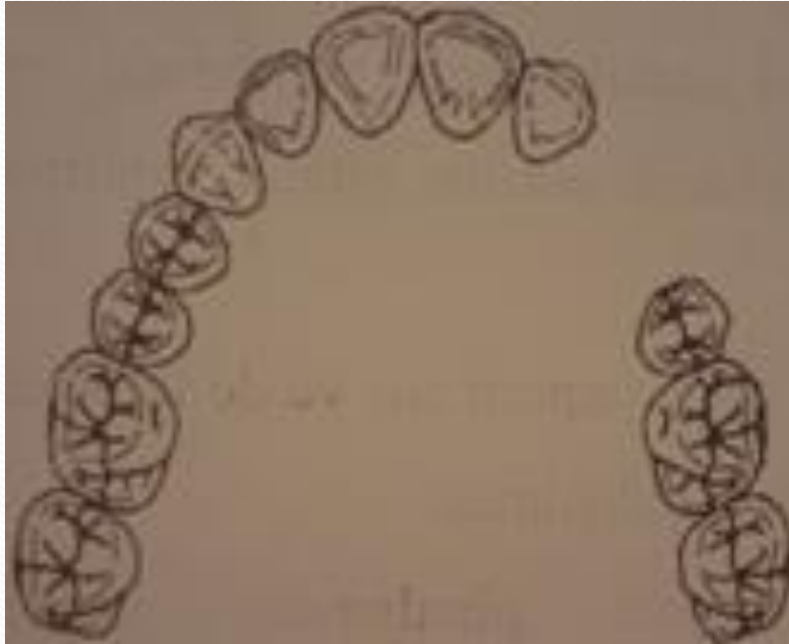
- Santral, lateral ve 1. premolar destekli $\frac{3}{4}$ kron restorasyon
- Rezin bağlı restorasyon
- 4 üyeli köprü
- İmplant



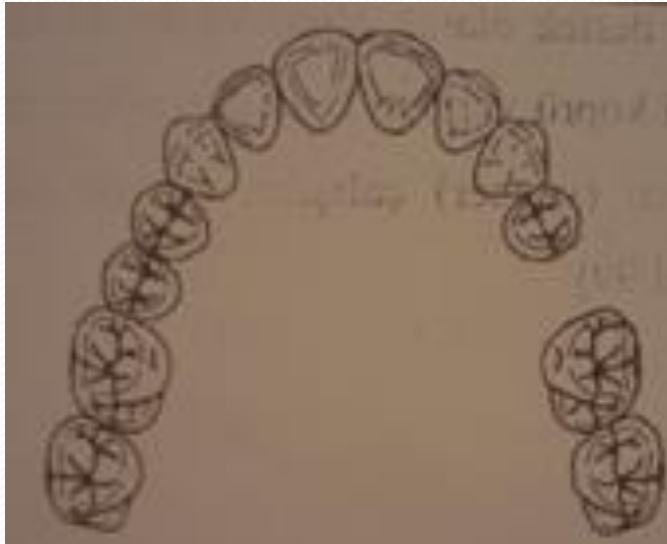
- 8 üyeli bütün köprü
- Santrallerin prepare edilmediği 4 üyeli 2 köprü
- Rezin bağlı köprü
- implant



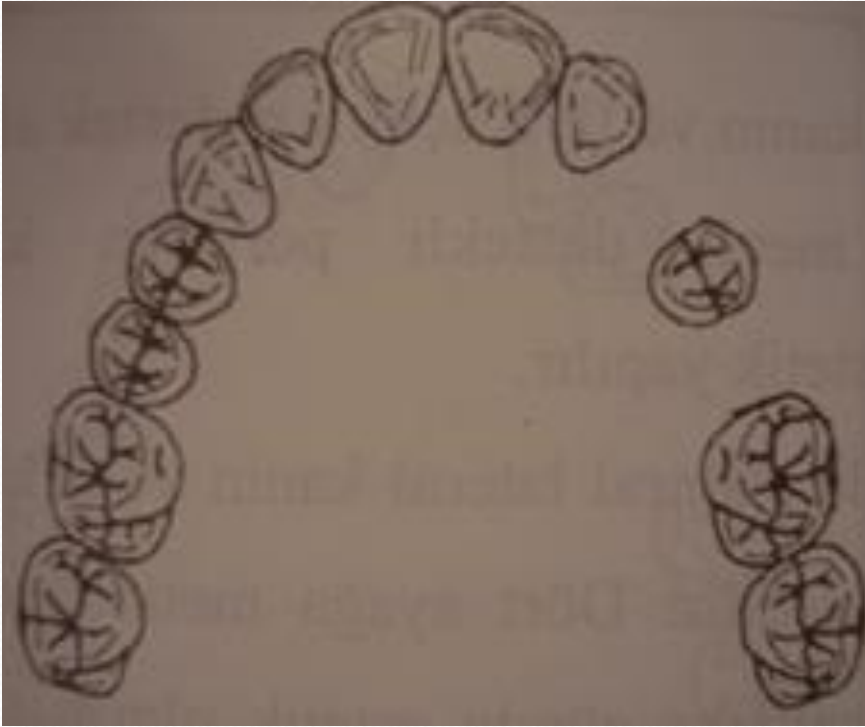
- 3 üyeli köprü
- Rezin bağlı köprü
- $\frac{3}{4}$ kron destekli köprü
- implant



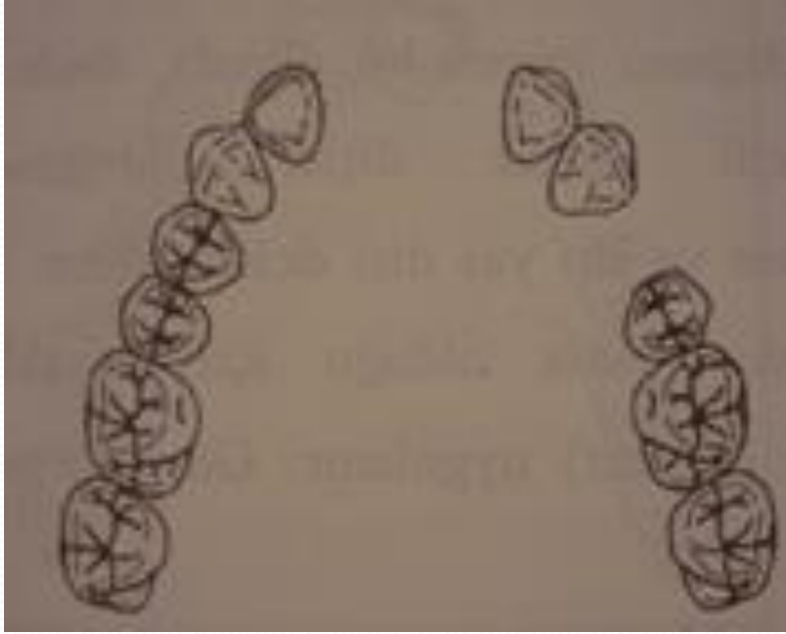
- 6 üyeli köprü
- implant



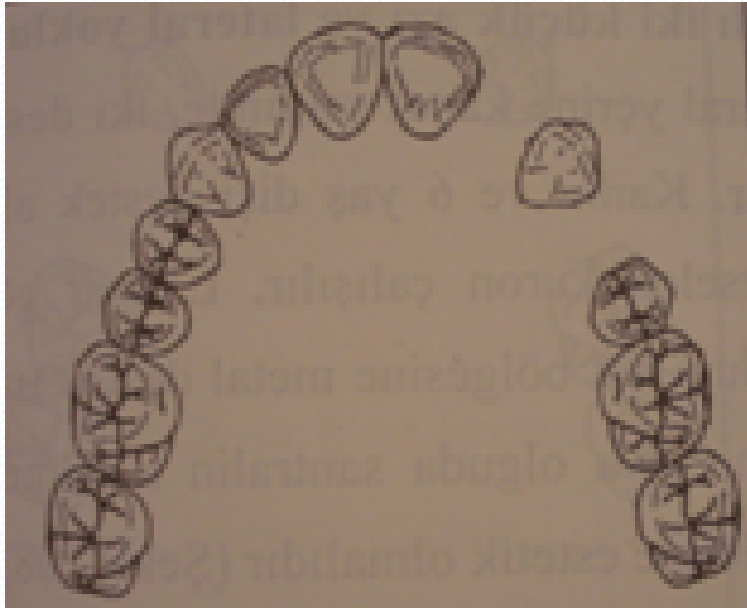
- 3 üyeli köprü
- $\frac{3}{4}$ kron destekli köprü
- Rezin bağlı köprü
- implant



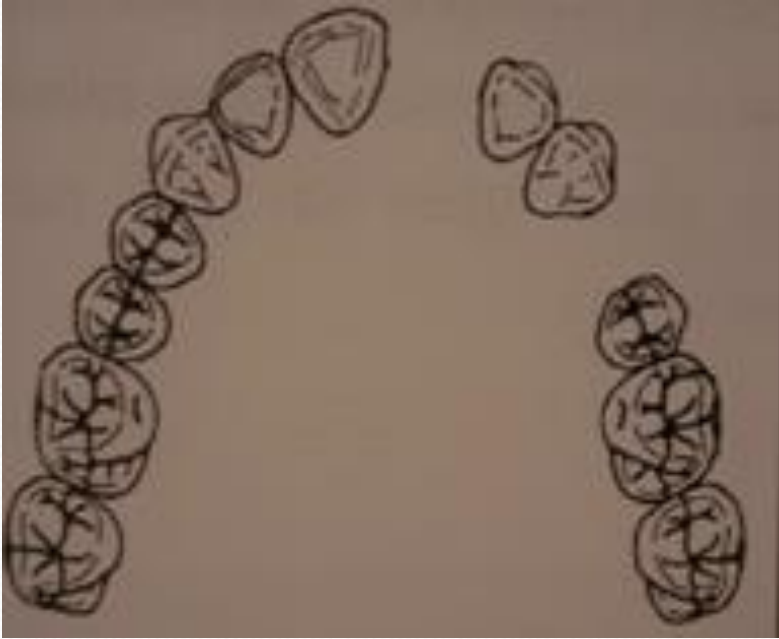
- 5 üyeli non rijit konnektörlü köprü
- 4 üyeli kanin kantilever uzantılı köprü
- implant



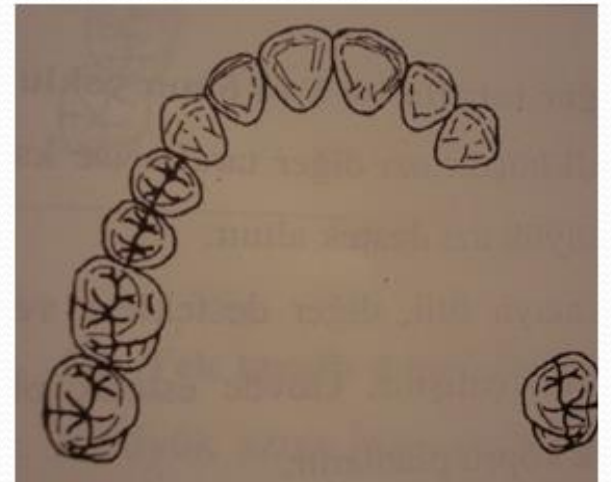
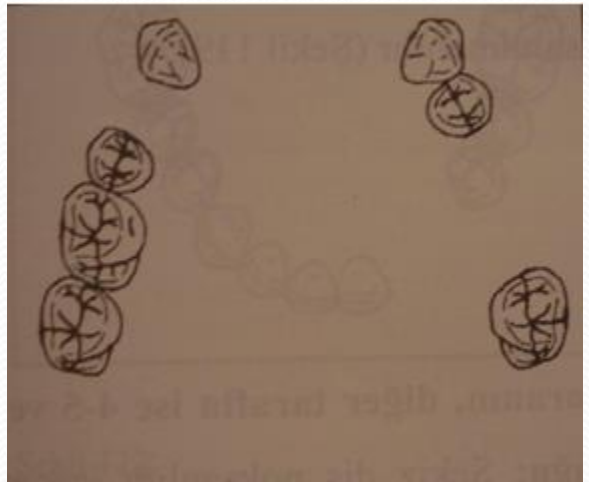
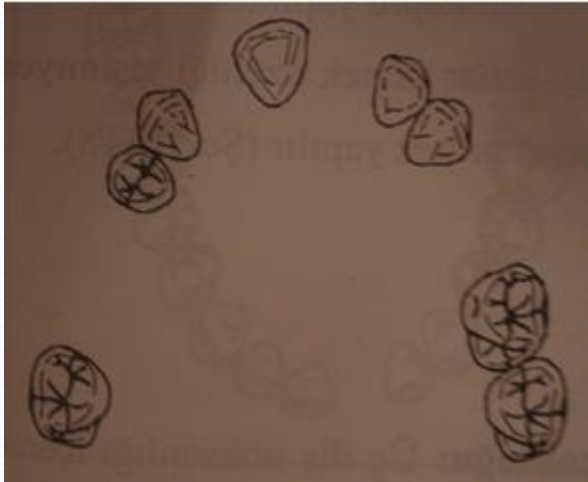
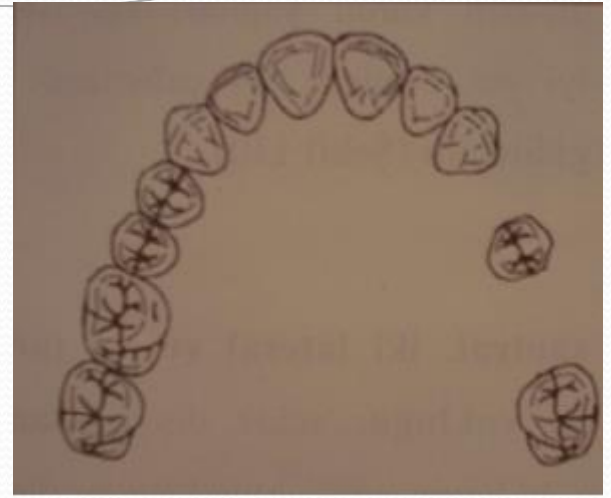
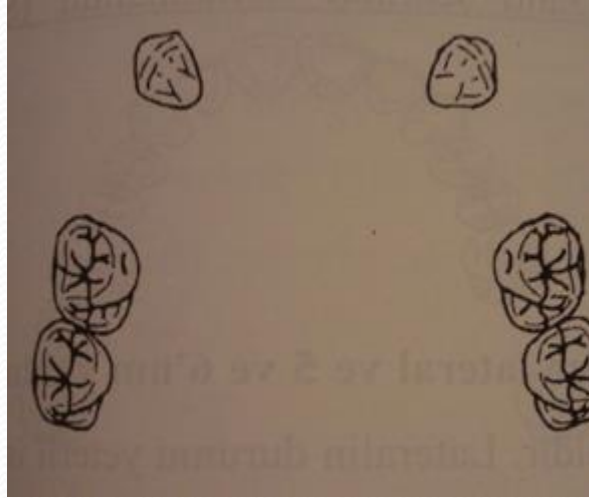
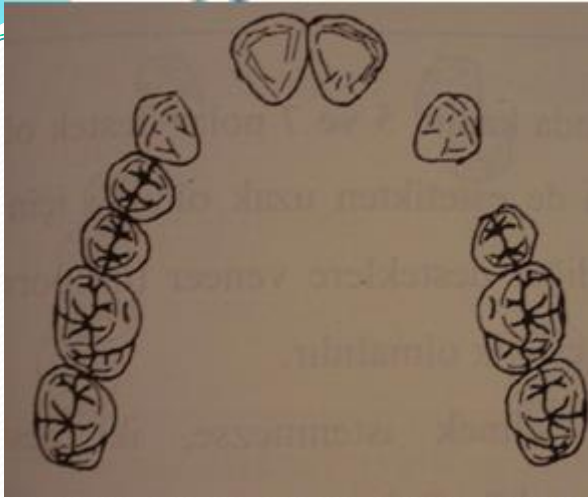
- 8 üyeli köprü
- İmplant

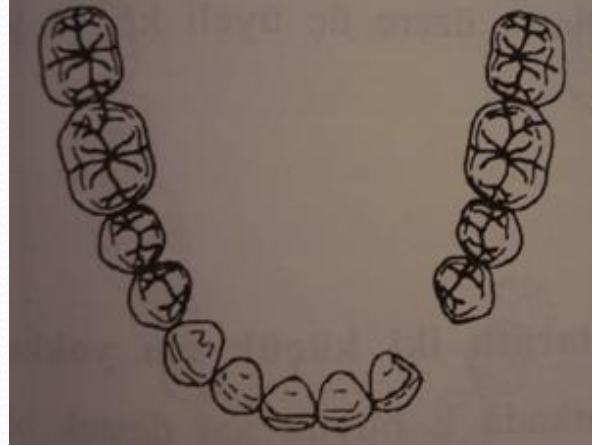
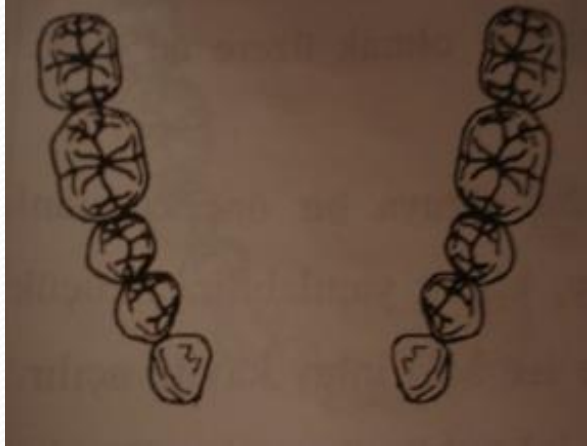
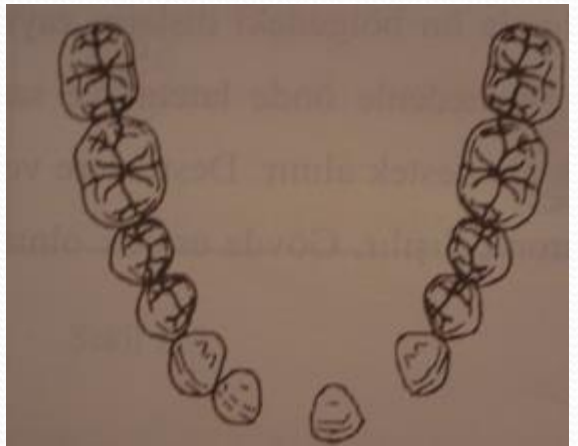
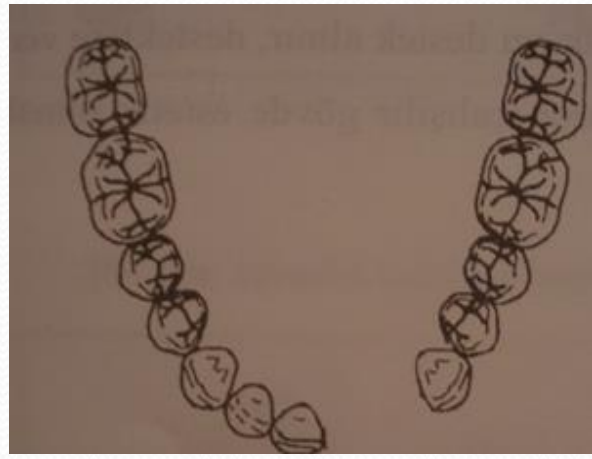
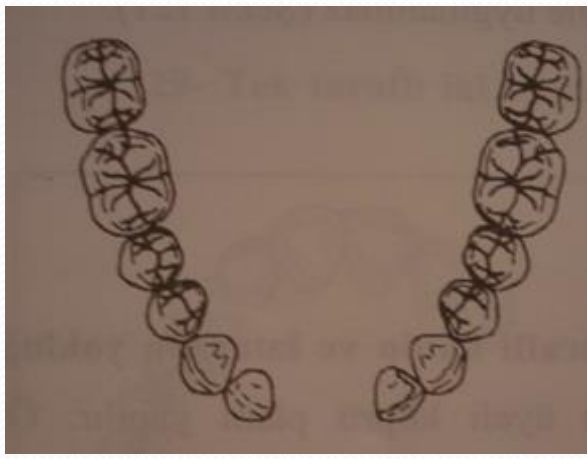
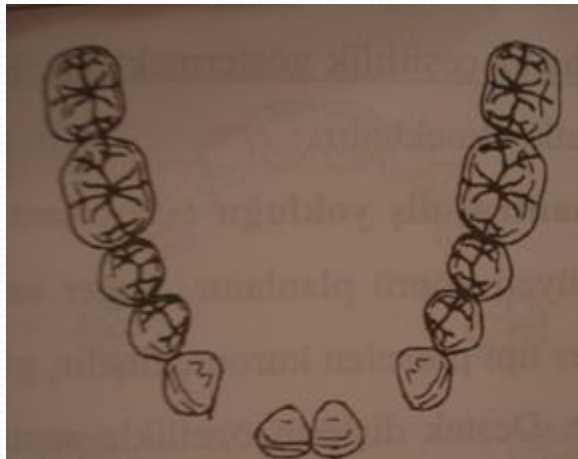
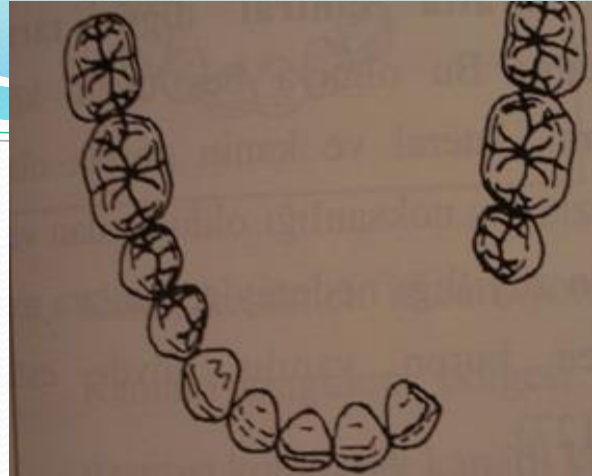
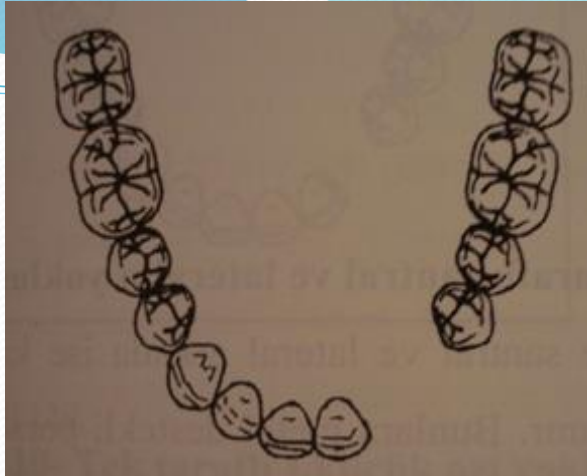
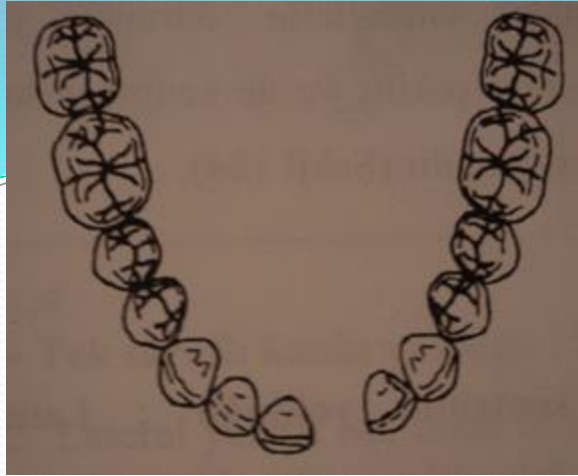


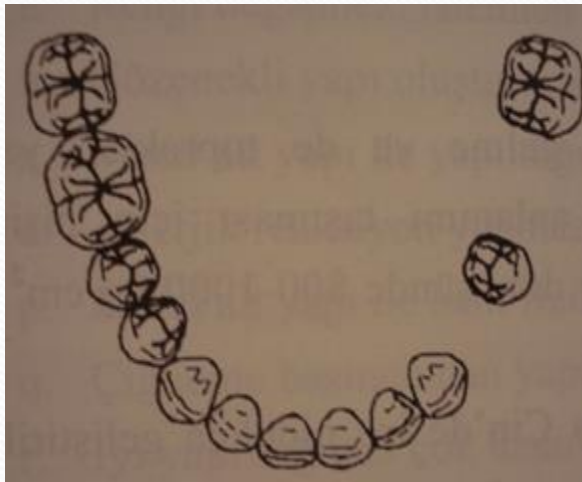
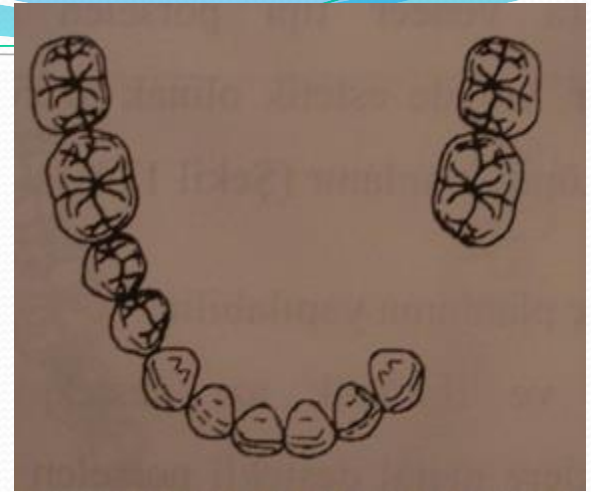
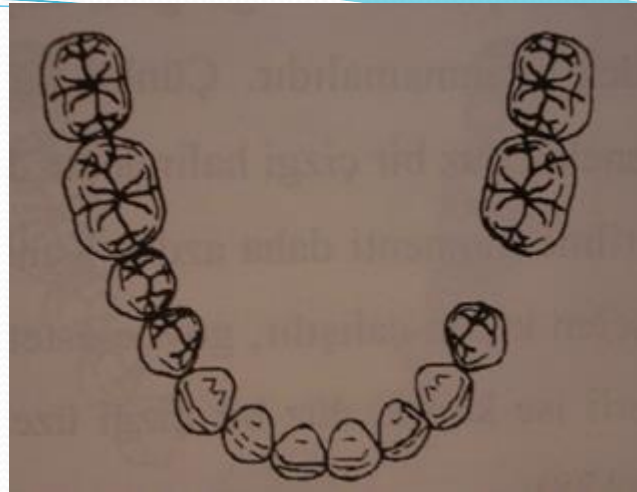
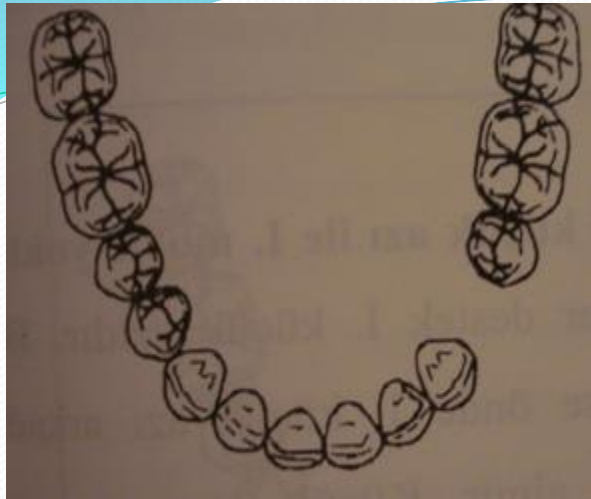
- Lateral kanatlı 4 üyeli kantilever köprü
- İmplant



- 3 er üyeli iki köprü
- Bütün 6 üyeli köprü
- Rezin bağlı köprü
- $\frac{3}{4}$ kron destekli köprü
- İmplant









Gövdeler ve Dişsiz Kretler

Dişsiz Kretlerin Sınıflandırması

- Kret tipi ve rezorbsiyon miktarı gövde seçiminde rol oynar. Gerekli durumlarda cerrahi olarak kret düzenlemeleri yapılmalıdır.
- 1. Sınıf I. Kretin apikokoronal yüksekliği normal, fasiolingual genişliğinde kayıp var. (%32.4)
- 2. Sınıf II. Kretin genişliği normal, yüksekliğinde kayıp var. (%2.9)
- 3. Sınıf III. Kretin hem yüksekliğinde hem de genişliğinde kayıp var. (%55.9)
- 4. Sınıf N. Kretin hem yüksekliğinde hem de genişliğinde çok az rezorbsiyon vardır. (%8.8)

Gövde (Pontik) ??



- Gövdeler kayıp dişleri yerine koyan ve fonksiyonu restore eden, devamlı ağız sağlığı ve rahatı ile uyumlu görünüme sahip bölümlü sabit protez parçalarıdır.
- Konnectörler yardımıyla retinerlere tutunurlar.

Pontik seçimini etkileyen faktörler

- Gövde şeklinin ve kullanılacak materyalin belirlenmesinde 3 ana faktör göz önünde bulundurulmalıdır.
- 1) Dişsiz kretin
 - Şekli
 - Genişliği
 - Şimdiki durumu
- 2) Estetik değerlendirme
- 3) Hastanın bakımı ve hijyeni

- Köprünün başarısı veya başarısızlığı büyük oranda köprü gövdesinin planlamasına bağlıdır.
- Bu planlama;
 - Fonksiyon
 - Estetik
 - Temizleme kolaylığı
 - Hastanın rahat kullanması ve
 - Dişsiz bölgedeki sağlıklı dokunun korunmasına yönelik olarak yapılır.

- Gövde yeterli kalınlıkta olmalıdır.
- Rijit olmalı, çiğneme basınçlarından etkilenmemelidir.
- Destek dişler arasındaki ekseninde oluşan kuvvetlerden dolayı gövde, normal diştten hafifçe daha dar olmalıdır.
- Normal yapılırsa lingual kret üzerinde raf gibi bir çıkıntı oluşturur. Temizleme güçleşir. Çok dar yapılırsa gövde ile kret arasında yiyecek birikir.

- Destek dişlerde tork hareketini önlemek için gövde destek dişler arasındaki eksene olabildiğince dik pozisyonda yerleştirilmelidir.
- Gövdenin mezial, distal ve lingual embrasurları açık olmalı
- Gövdenin servikal kısmı yapışık olmayan dişetine kadar uzatılmamalı, keratinize dişeti bölgesine kadar uyumlanmalıdır.
- Alveoler kret ile gövde arasında aşırı temas olmamalı.
- Gövdenin dişetine bakan yüzeyi mümkün olduğunca pürüzsüz olmalıdır.

- Köprü gövdeleri;
 - Metal
 - Metal destekli porselen
 - Metal destekli akrilik
 - Porselen
- Doku teması olan yerlerde glaze'li porselen ve iyi parlatılmış altın tercih edilmelidir.
- Kullanılacak materyal doku dostu olmalıdır.
- Materyal korozyona uğramamalı

Gövde Çeşitleri

- Saddle (ridge lap)
- Modifiye ridge lap
- Hijyenik
- Konik
- Oval
- Prefabrik

Köprü gövdelerinin sınıflandırılması:

A. Mukoza Teması olanlar

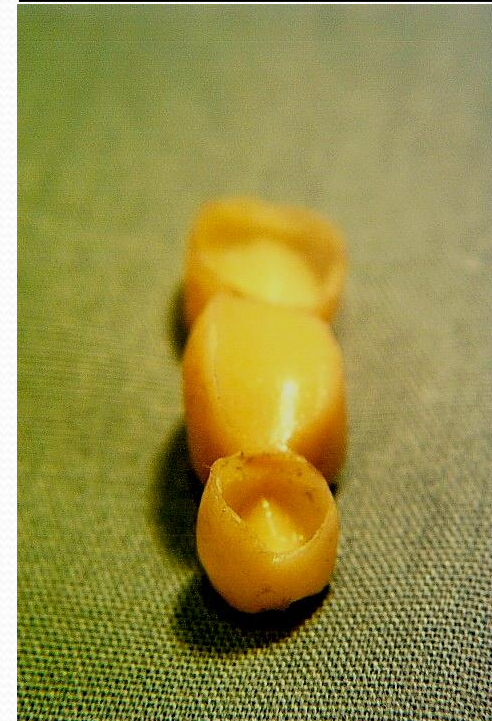
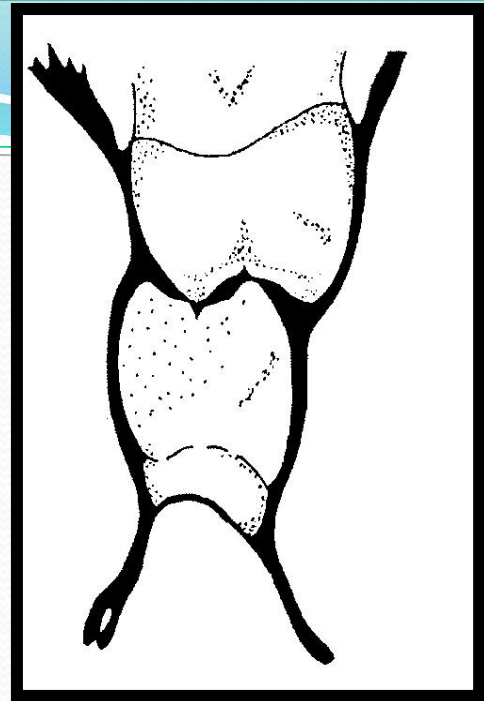
1. Saddle (Ridge-lap)
2. Modifiye Ridge-lap

B. Mukoza teması olmayanlar

1. Hijyenik
2. Konik (mermi çekirdeği)
3. Oval (krette girintiye uyan)

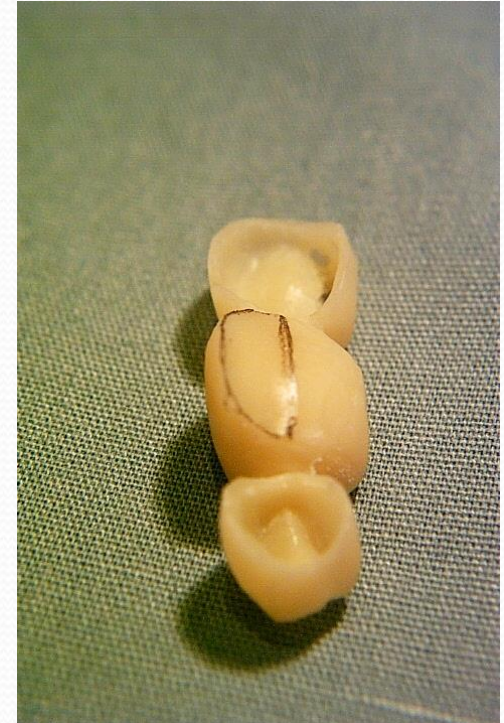
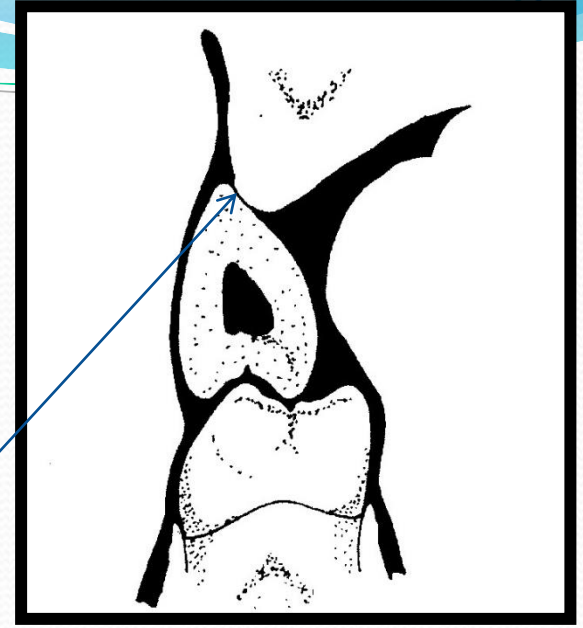
1- Saddle (Ridge lap)

- Gövde bir dişe çok bezer, kayıp dişin tüm konturlarını içerir.
- Embrasurları doldurur.
- Estetik bir görünümü vardır.
- Geniş bir konkav temas alanı ile krete oturur.
- Bununla birlikte;
- Temizlenemez alanlara sahiptir.
- Doku enflamasyonuna neden olur.
- Kullanılmamalıdır.

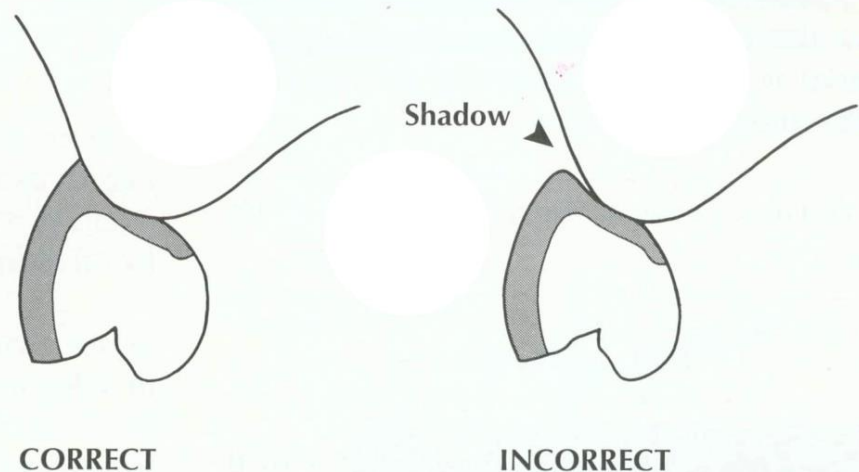


2- Modifiye Saddle (Modifiye Ridge lap)

- Diş görünümüne sahiptir.
- Temizleme kolaylığı sağlayan dışbükey yüzeylere sahiptir.
- Doku tarafından daha iyi tolere edilebilen ve temizlenebilen kretin bukkal kısmında bukkolingual yönde bir konkavitesi olmalıdır.
- Maksiller ve mandibuler köprüler görünür bir bölgede olduğu zaman tercih edilir.

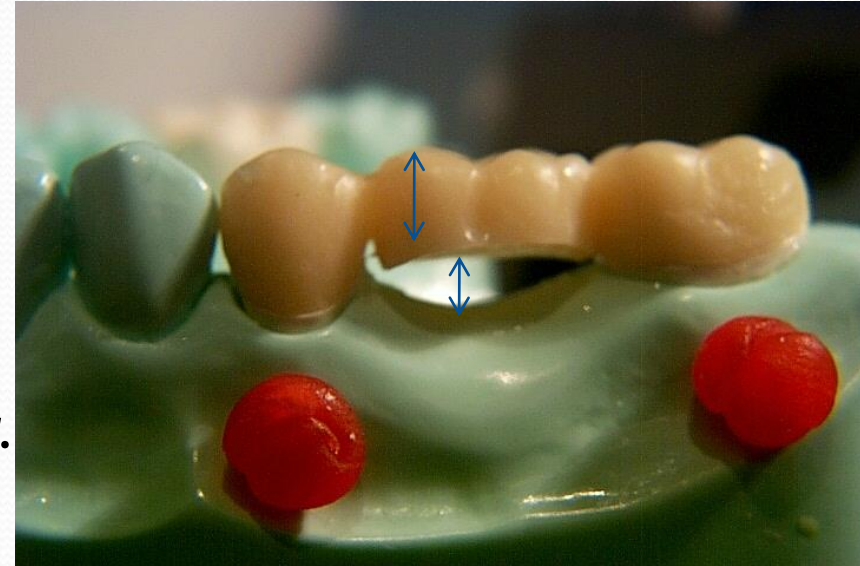


- Gövdenin krete teması kretin orta kısmını geçmemelidir. Kretin 1 mm lingualine doğru doku teması olmalıdır.
- Bununla birlikte;
- Lingual konturun azalmış olması yiyecek birikimini arttırır.
- Yiyecek birikimini önlemek ve plak oluşumunu minimuma indirmek için lingual yüzey hafif de olsa normal konturundan sapmalıdır.

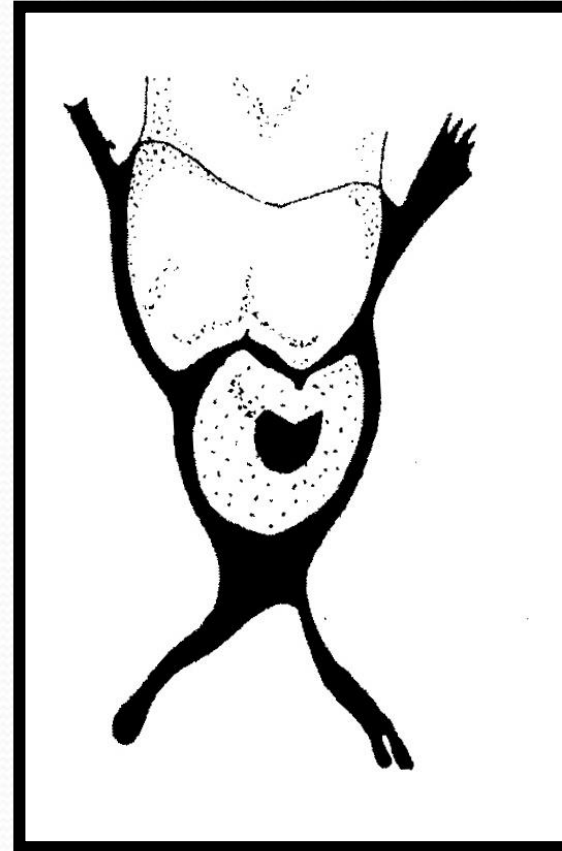


3- Hijyenik gövde

- Görünürlüğü olmayan bölgelerde kullanılır.
- Okluzal fonksiyonu yerine getirir ve komşu dişlerle karşıt dişleri stabilize eder.
- Estetik gereksinimi olmadığı için çoğunlukla altından yapılır.
- Gövdenin okluzogingival kalınlığı 3 mm den az olmamalı ve kret ile arasında yeterli boşluk olmalı.

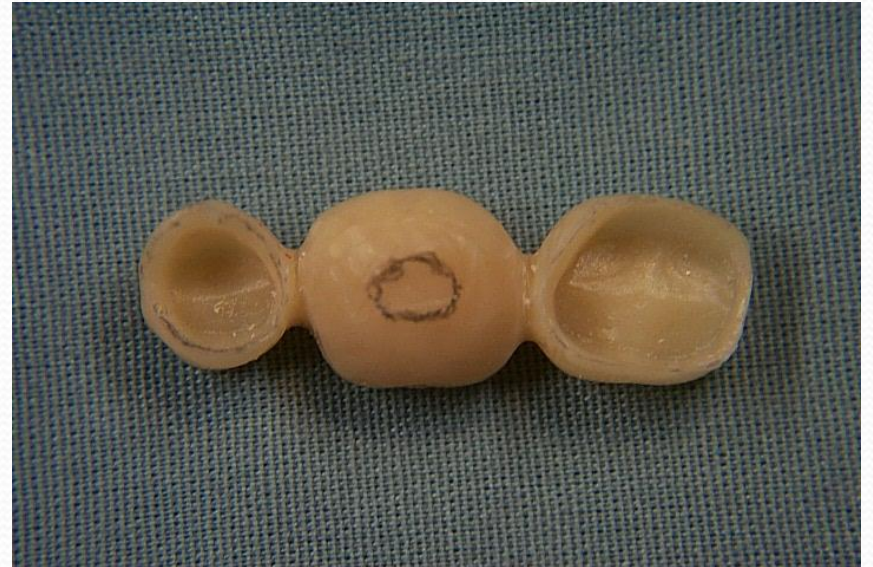
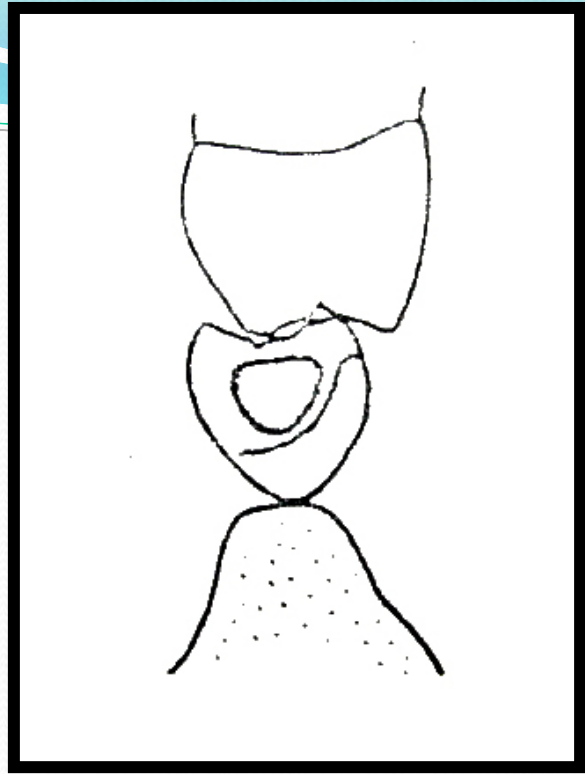


- Hijyenik gövdeler meziodistal yönde içbükey, bukkolingual yönde dışbükey yapılmalıdır.
- Konnektörleri kalın olduğu için dayanıklılığı fazladır.



4-Konik gövde

- Görünür bölgede olmayan ince mandibuler kretlerde kullanılır.
- Temizlenebilme kolaylığına sahiptir.
- Düz kretlerde kullanılırsa kret ile gövde arasında üçgen embrasurlara neden olur bu bölgelerde plak ve yiyecek birikimi meydana gelir.



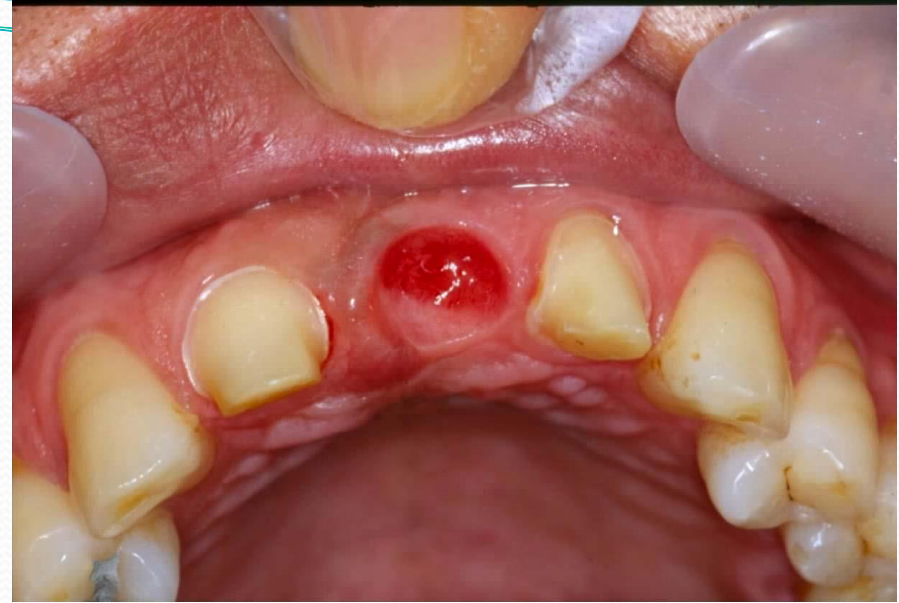
5- Oval gövde

- Estetiğin gerekli olduğu bölgelerde kullanılır.
- Oval gövde yuvarlak sonlanan dizayna sahiptir.
- Dışbükey kısmı kretin içbükey kısmına oturur.
- İçbükeylik diş çekiminden hemen sonra yapılan geçici köprünün gövdesinin çekim yerinin 1/4 ü içine girmesiyle veya cerrahi olarak hazırlanabilir.
- Dişeti papilleri oluşturulabildiğinden estetikdir.









6- Prefabrik gövdeler

- Altın ve porselen gövdelerin yapımında kullanılırlar.
- Uyumlandıktan sonra tekrar parlatılmazdır.
 - Trupontik: Okluzogingival yüksekliği azalmış yerlerde kullanılmaz.
 - Değişebilir fasetler
 - Satinary (Sıhhi) gövde
 - Pinli faset: okluzogingival mesafenin yetersiz olduğu yerlerde kullanılır.
 - Modifiye edilmiş pinli faset: Harmony fasetinin ilk halidir.
 - Tersine pinli faset
 - Harmony faset: Okluzogingival yüksekliği azalmış yerlerde kullanılmaz.

Tercih edilecek gövde tasarımı

- Anterior Bölge
 - Mümkünse estetik nedenlerden ötürü oval gövde,
 - Diğer tercih;Modifiye Ridge-lap gövde
- Posterior Bölge
 - En sık tercih edilen gövde tasarımı modifiye Ridge-lap tir.

Hangi gövde ?????

- Bu iki durum için hangi gövde dizaynı ???





Gövde Planlamasında Ön Gereksinimler

- Sabit protezin başarısı için belirli işlemler yapılmalıdır.
- Tedavi planlaması safhasında optimal gövde tasarımının belirlenmesinde;
 - teşhis modelleri
 - teşhis muamlaması işlemleri

- 1- **Gövde Boşluğu:** Teşhis modelleri ve mumlama ile gövde boşluğu planlaması yapılmalıdır.
- Gıdalara kapan görevi yapması ve temizleme güclüğü nedeniyle aşırı küçük gövdeler kabul edilmez.
 - Ortodontik pozisyonlandırma mümkün olmadığı durumlarda normal boyutun altında gövdeli bir FPD yapmak yerine komşu dişlerin proksimal konturlarını arttırmak daha iyi bir yaklaşımdır.
 - Alternatif olarak uzun süreli prognoz için diestamanın devam ettirilmesi daha avantajlıdır.

2- Rezidüel kret konturları: Dişsiz kretin konturları ve yapısı tedavi planlaması safhasında dikkatli bir şekilde değerlendirilmelidir.

- İdeal şekildeki kret düz olacaktır, zira plaksız durumun korunması için en basit yoldur.
- Düzensiz hyperplastik dokular ve aşırı fibröz dokular cerrahi olarak düzeltilmelidir.

Gövde Planlamasında Biyolojik Gereksinimler

- Etkili olan faktörler;
 - gövde-kret teması
 - plağın uzaklaştırılması
 - okluzal kuvvetlerin yönlendirilmesini kapsamaktadır.

1- Kret Teması:

- Gövde ile altındaki dokular arasında basınçsız bir temas yumuşak dokuların ülserasyonu ve enflamasyonu önlemesi açılarından endikedir.

- Provada yumuşak dokuların beyazlaması gözlenirse, basınç sahası, basınç gösteren pastalarla belirlenmeli ve doku teması tamamen pasif hale gelinceye kadar gövde yeniden şekillendirilmelidir.
- Pasif kontakların keratinize yapışık mukozada konumlandırılması önerilmektedir.

2- Dental plak

- Kret  rritasyonunun esas nedeni gövdenin gingival yüzeyi ile rezidüel kret arasına toplanan mikrobial plaklarda açığa çıkan toksinlerdir ki bunlar dokuların inflamasyonuna ve kalkulus oluşumuna neden olur.
- Plak kontrolünü sağlamak için hastaya gövdenin gingival bölgesinin temizliğine özel önem vererek, etkili oral hijyenin tekniklerinin yürütülmesi öğretilmelidir.
- Gingival yüzeyin şekli, kret ilişkisi ve yapımda kullanılan materyaller bu tedbirlerin yürütülmesinde etkili olacaktır.

3-Gövde -kret ilişkisi:

- Hijyenik tasarım , temizleme ajanlarının gövdenin altından geçirilerek gövdenin altının temizlenmesine izin verir.
- Bu tasarımın dezavantajları vardır. Gıda partiküllerinin buraya takılma eğilimi vardır ki bu hastayı rahatsız edecek dil alışkanlıklarına yol açar.
- Hijyenik tasarım minimal vertikal mesafenin mevcudiyetinde ve estetiğin önemli olduğu yerlerde kontrendikedir. Gövde krete çok yakın olursa avantaj ortadan kalkacak ve doku proliferasyonu meydana gelecektir.

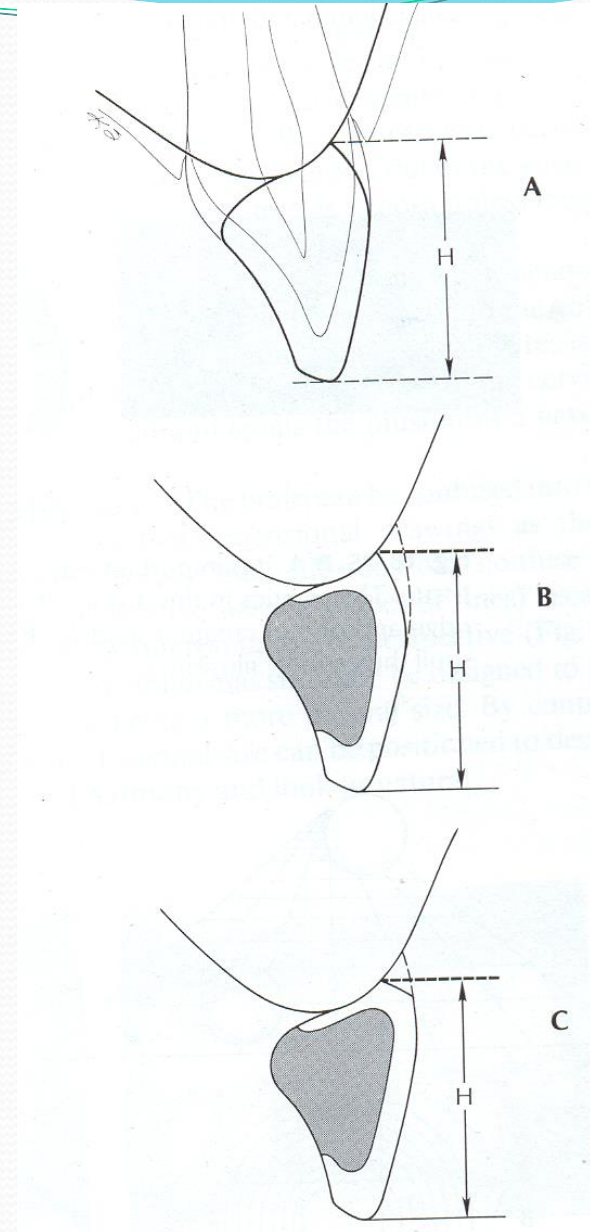
4- Gövde Materyali :

- Gövde yapımı için seçilen herhangi bir materyal ;
 - gerekli olan yerlerde estetik,
 - biyolojik olarak uyumlu,
 - okluzal kuvvetlere karşı koyabilecek rijidite ve dirençte
 - ve arzu edilen uzun ömrü temin etmelidir.
- Gövdenin krete temas eden yüzeyi polisajlı olmalıdır.

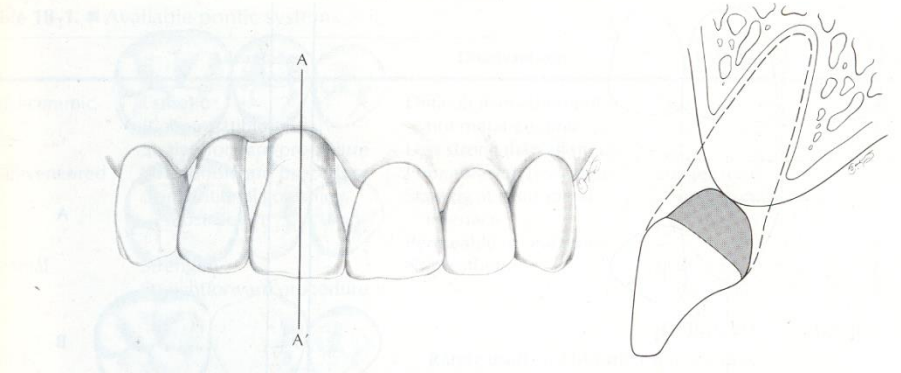
5-Okluzal Kuvvetler:

- Okluzal kuvvetleri azaltmak buna bağılı olarak da destek dişlere gelen yük azaltmak için gövdenin bukolingual genişliğı %30 oranında azaltılmalı mıdır?
- Gerçekte okluzal tablanın daraltılması uyumlu ve stabil okluzal ilişkilerin oluşmasını engeller veya imkansız hala getirebilir. Uygun yanak desteğinin sağlanmasındaki eksikliklerin yanında plak kontrolünde güçlükler neden olabilir.
- Bu nedenlerle gövdeler normal okluzal genişlikte olmalıdır.

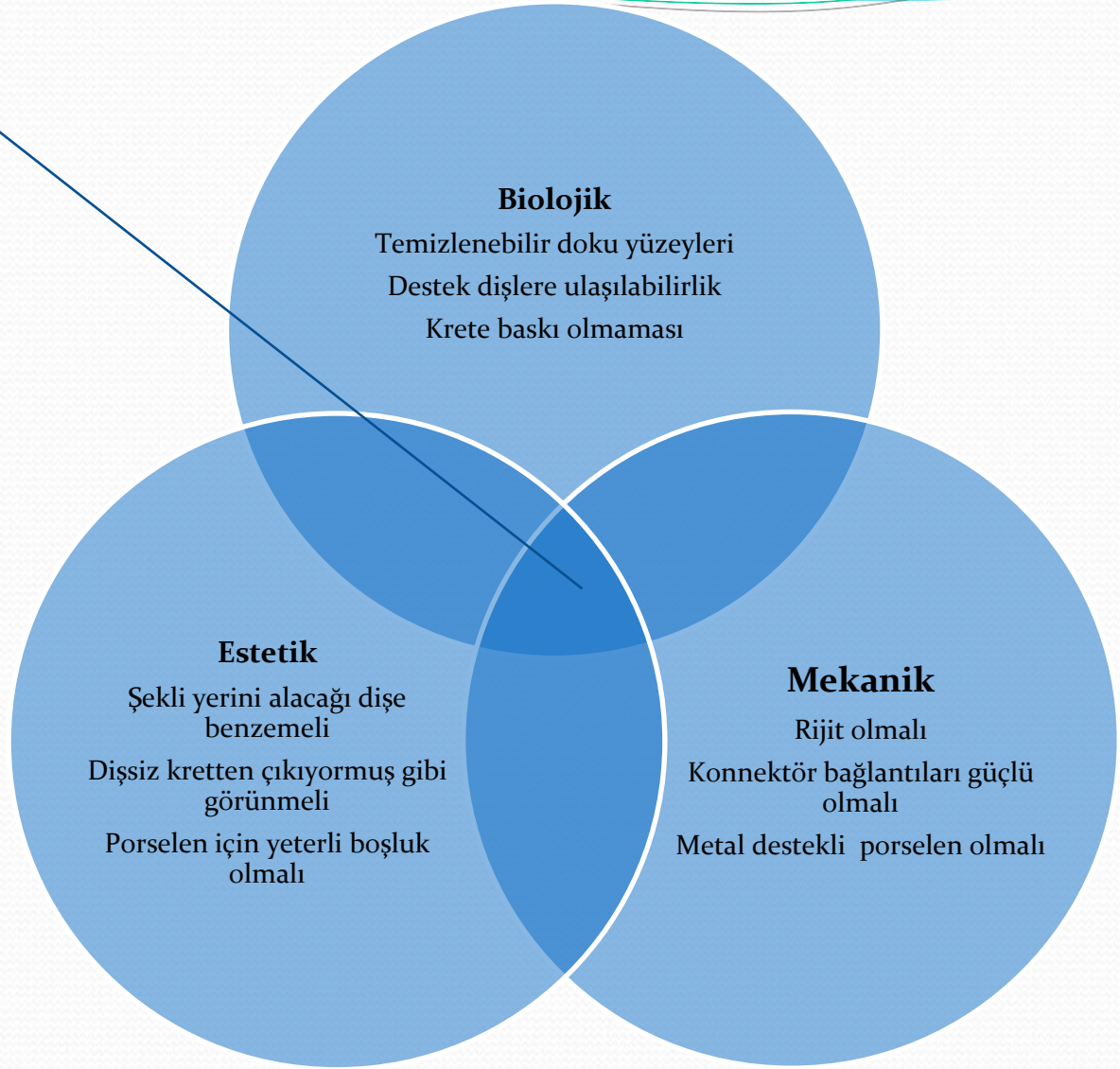
- A. Gövde orijinal diş ile aynı insizoservikal yüksekliğe sahip olmalıdır.
- B. Doğru olarak konturlanmış gövde
- C. Hatalı konturlar



- Aşırı alveolar kemik kaybı olan hastalarda cerrahi agumentasyon yapılmaksızın estetik bir sabit protez yapmak zordu
- Normal kron kontur ve renginde kronu oluşturma ve apikal uzantıyı açığa çıkarmış kök yüzeyine benzetmek bir yaklaşımdır.



En uygun
gövde
tasarımı

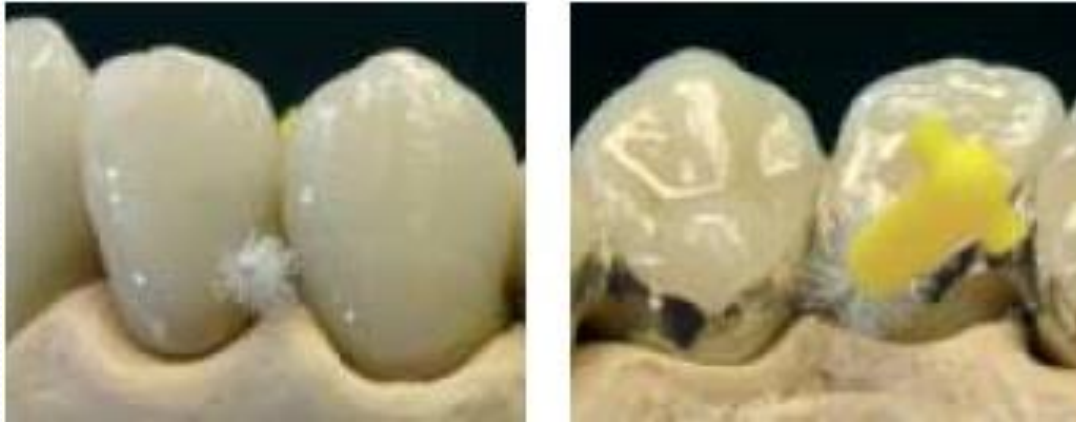


Embrasur



- 
1. Okluzal embrasur
(İnsizal)
 2. Lingual embrasur
 3. Bukkal embrasur
 4. Gingival embrasur

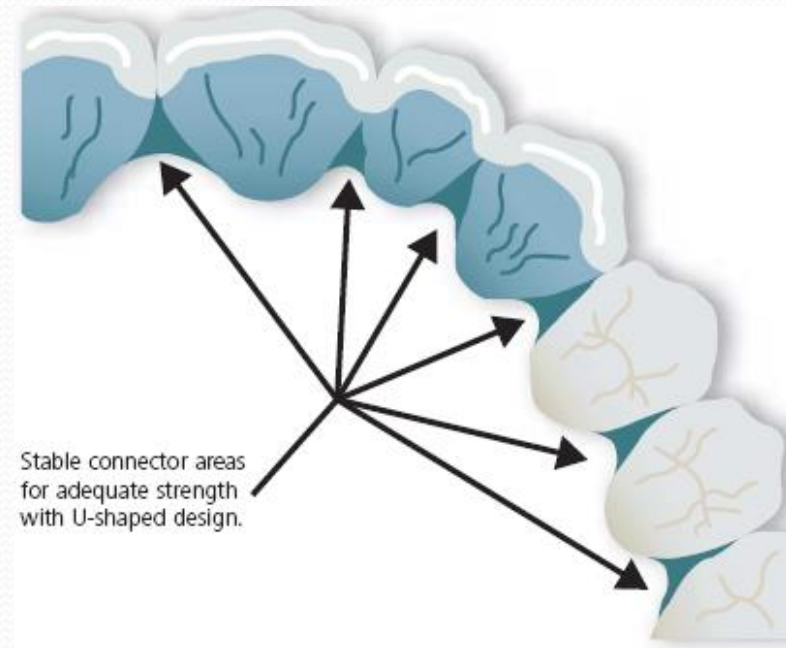
- Restorasyonlarda interdental alanın temizlenmesi için gerekli boşluğun bırakılması ancak bu boşlukların karanlık üçgenler oluşturacak şekilde olamaması gerekliliği unutulmamalıdır.



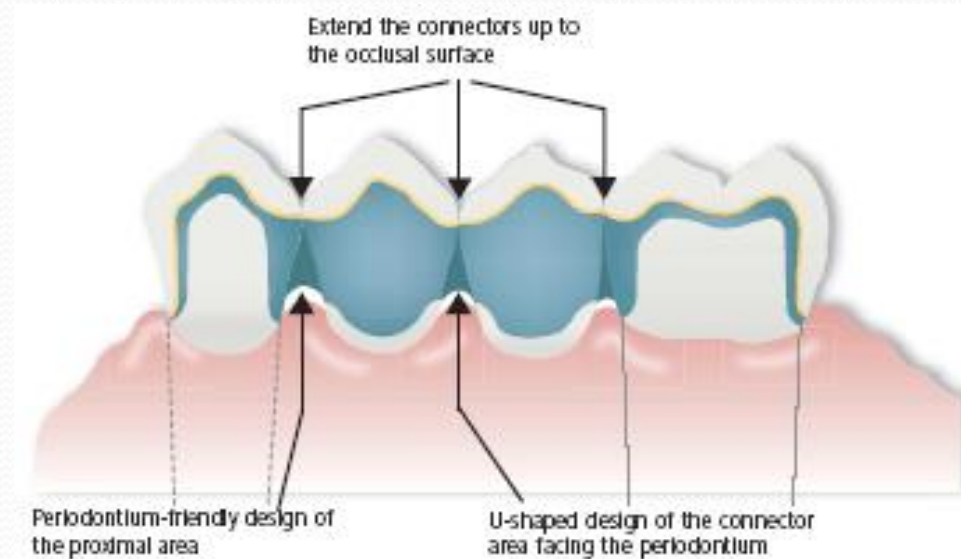
Interdental alanların fırça ile temizlenebilir olması.

- Anterior bölgede embrasur bağlantısı koleye yakın, posterior bölgede okluzale yakın olmalıdır.
- Lingual embrasur lar bukkal embrasurlardan daha geniş olmalı

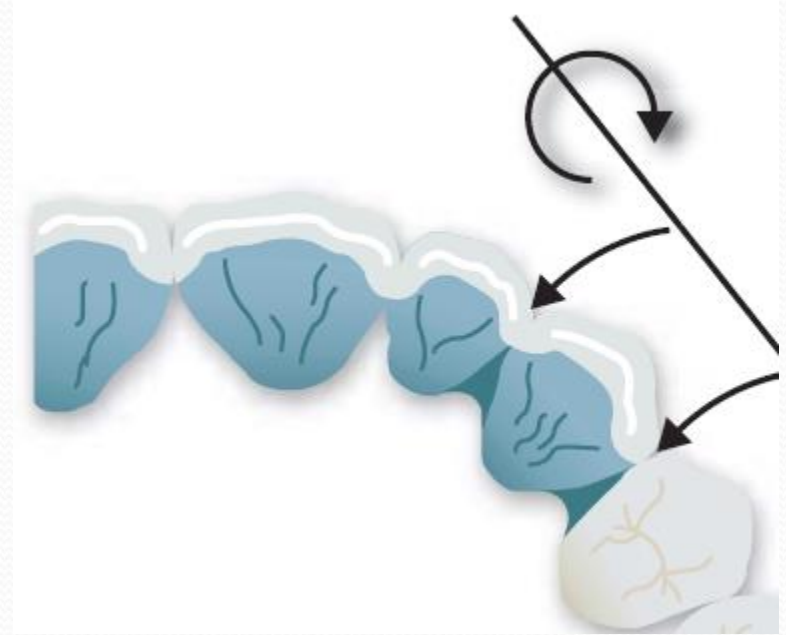
- Birden fazla gövdeye sahip köprülerin konektörleri lingual yüzeyde olabildiğince kalın olmalıdır.



- Köprünün okluzo-gingival yüksekliği yetersiz ise konnektör insizal yüzeye kadar çıkmalıdır.
- Konnektörler dokuya zarar vermeyecek şekilde bukkal-lingual ve oklüzal-servikal yönde estetik gereksinimleri engellemeden genişletilmelidir.

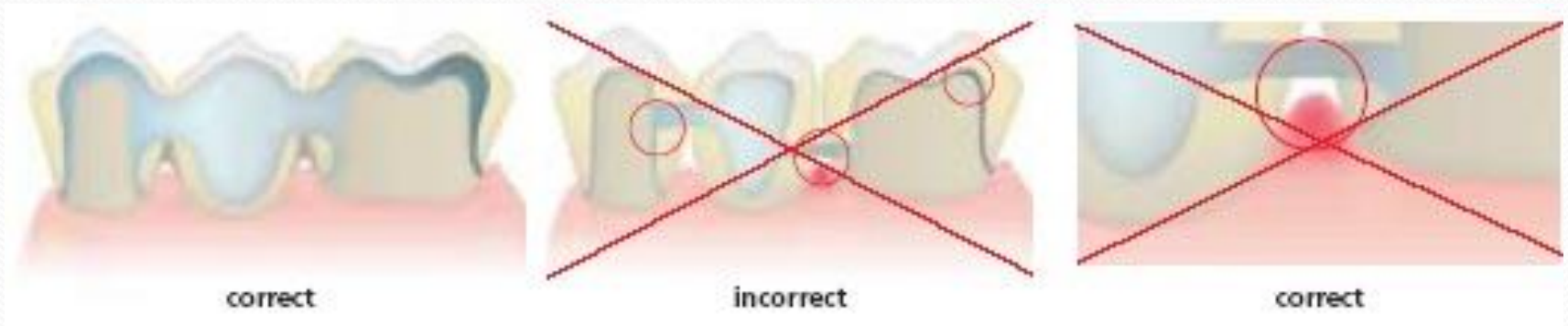


- Özellikle kanin bölgesinde konnektör alanlarına, vertikal ve horizontal streslere ilave olarak gerilme ve dönme stresleri gelmektedir. Bu nedenle kanin dişlerin bağlantı bölgeleri daha fazla güçlendirilmelidir.

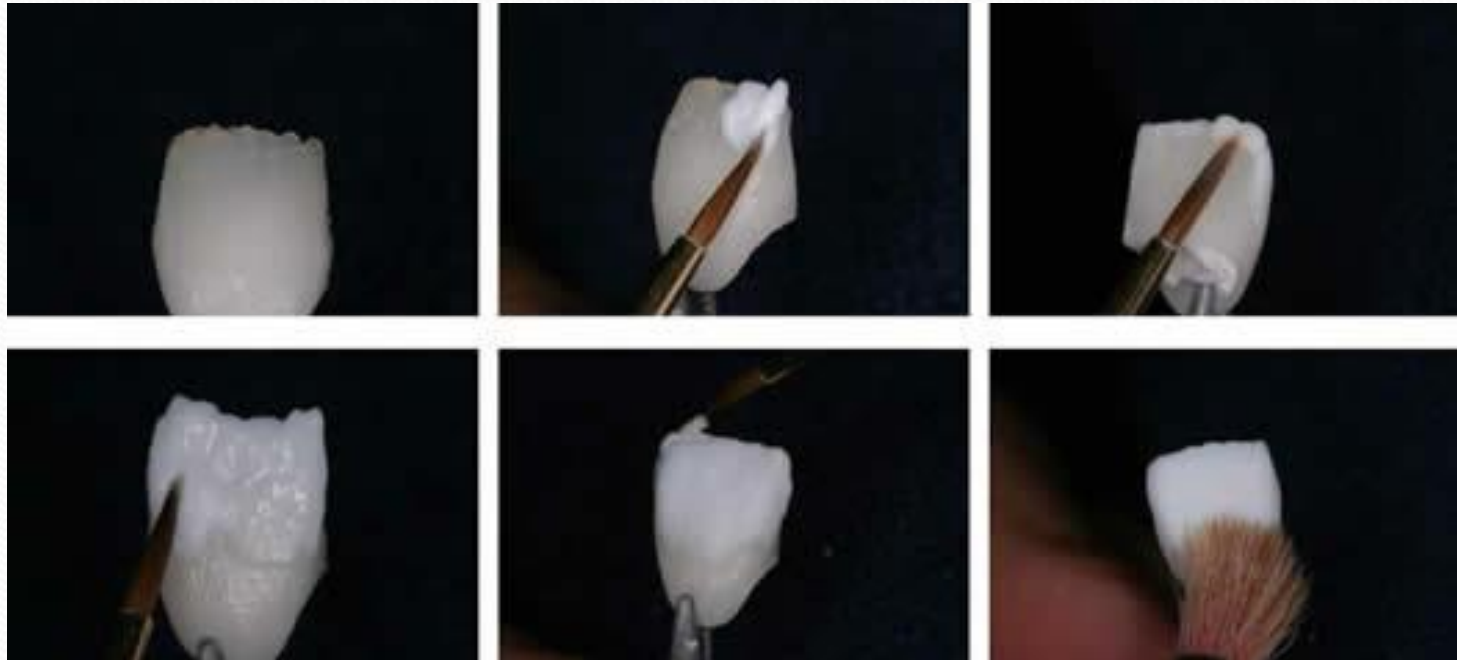


- Konektör alanları gerekli stabiliteyi sağlayacak şekilde dizayn edilmelidir. Lingual alan diş etine karşı U-şeklinde hazırlanmalıdır.

- Embrasurlar uniform porselen kalınlığına izin verecek şekilde yapılmalıdır.
- Periodonsiyuma bakan yüzeyde bağlantı bölgesinin şekli V yerine U şeklinde hazırlanmalıdır.
- Konnektörler aynı seviyede olmalıdır



Porselen



- Keramikos: seramik
- Dental porselen: camsı yapıda ve büyük çapta nonkristalin
- Cam oluşturunucu matrix: silikon-oksijen ağ örgüsü
- Potasyum, sodyum, alüminyum ve borik oksitler : erime ısıları↓, viskozite↑ ve matriks dayanıklılığı↑
- Su absorpsiyonu -
- Isı iletimi -
- Plak birikimi -
- Ağız dokuları tarafından çok iyi tolere edilmesi

Porselenin Sınıflandırılması

Genel olarak;

1. Feldspatik porselen
2. Metal destekli porselen
3. Metal desteksiz porselen

Piştirme ısılarına göre;

1. Yüksek ısı (1200-1400°C)
2. Orta ısı (1050-1200°C)
3. Düşük ısı (800-1050 °C)

Kullanım bölgelerine göre;

1. Yapay dişlerde kullanılan
2. Jaket ve inleylerde kullanılan
3. Metal destekli restorasyonlarda kullanılan

Porselenin Yapısı

- Termel olarak 3 ana yapı
 - Feldspar (% 70-90)
 - Quartz-SiO₂ (% 11-18)
 - Kaolin -Al₂O₃ 2SiO₂ 2H₂O(% 1-10)
- Camsı faz+ quartzın tutunması için matriks görevi
- Dayanıklılık
- Fırınlanmamış porselenin bir arada tutunması, opak



- Diş hekimliğinde kullanılan feldspar, potasyum-aluminyum-silikat ve albite karışımıdır.
- Potas (K_2O) ve Soda (Na_2O)
- Soda: porselenin erime ısısını ↓
- Potas: fırınlama sırasında erimiş camın viskozitesini ↑

- **Yüksek ısı porselenleri;**
 - Doğal feldspar en az %15 lik serbest qurtz ile desteklenir
 - Yapay dişlerin yapımında kullanılır
- İçeriğindeki quartz oranı yüksek: feldspatik cam
- Borik oksit yada lityum oksit eklenerek orta ve düşük ısı porselenlerinin yapımı sağlanır.



- Orta ve düşük ısı porselenlerinde
- Fritting ve frit
- Renk fritleri: bazı metal oksitlerle cam birlikte eritilip, daha sonra toz haline getirilmesi ile elde edilir.
- Demir ve nikel oksit-kahverengi
- Bakıroksit-yeşil
- Titanyumoksit-sarı, kahverengi-opak
- Manganez oksit-lavanta rengi
- Kobaltoksit-Mavi
- Zirkonyumoksi-opasite
- Kalay oksit-opasite

- **Boyalar:** Konsantre renk fritleridir.
Düşük ısı porseleninden elde edilirler.
- **Overglaze:** Porselen yüzeyinin translusent ve cilalı, parlak görülmesini sağlar. Plak birikimini önler.

- Porselen restorasyonun yapımında 3 farklı porselen kullanılır.
- Opak-Dentin-Mine
- Opak: içindeki titanyum ve zirkonyum oksit sayesinde opasite sağlayarak metali maskeler
- **Dentin:** içinde yüksek renk saturasyonları olan feldspatik camdır. Kronun gingival ve diğer vücut kısmının oluşturulmasında kullanılır.
- **Mine:** feldspatik camdır. Doğal mine görünümü vermesi için translusenttir

Porselen restorasyonların endikasyonları

Genel olarak;

- Aşırı madde kaybına uğramış dişlerde
- Bukkal cuspları veya insizal kenarları kırılmış dişlerde
- Renk değiştirmiş dişlerde
- Okluzal düzeltmelerin gerekli olduğu dişlerde
- Konjenital anomalilerde
- Mobil dişlerin splintlenmesinde

Metal destekli porselen restorasyonların endikasyonları

- Estetik restorasyonların gerekli olduğu, parafonksiyonel aktivitelere sahip vakalarda
- Restorasyon kalınlığı için, üst anterior dişlerin lingualinde 0.8 mm den daha az yer kalan vakalarda
- Köprülerde ve splintlenmesi gereken komşu dişlerde
- Estetik nedenle tüm yüzeylerinin porselen olması istenen posterior dişlerde
- Metal okluzal yüzeylerin gerekli olduğu durumlarda
- Derin chamfer bitiş çizgisinin arzulandığı durumlarda

Metal destekli porselen restorasyonların kontrendikasyonları

- Minimal diş preparasyonunun gerekli olduğu dişlerde
- Metal-porselen için yeterli kalınlığın sağlanamadığı dişlerde

Metal destekli porselen restorasyonların avantajları

- Kırık ve çatlamaya karşı dirençli
- Döküm metal bilezik ile bitiş çizgisinde mükemmel uyum
- Splintlenmesi gereken dişlerde ve köprülerde kullanılabilir

Metal destekli porselen restorasyonların dezavantajları

- Opasite ve ışık kırılgenlığında artma
- 1.5 mm kalınlıkta olması nedeniyle, yetersiz preparasyonlarda overcontur riski
- Mine ve dentin porseleninin kalınlığı yetersiz olursa alttan opak yansıyabilir
- Porselen fırınlaması sırasında metaldeki creep nedeniyle, uzun köprülerde uyum bozulabilir
- Estetiğı sağlamak zordur
- Metal-porselen tekniğinde kullanılan porselenler daha kolay devitrifiye olur.

Metal Destekli Porselen Retorasyon Yapım Aşamaları

1. Preparasyon
2. Ölçü
3. Die'li modellerin oluşturulması
4. Mum modelaj
5. Döküm
6. Metal koping yüzeyinin hazırlanması
 - Taşlarla aşındırma
 - Al_2O_3 ile kumlama
 - Ultrasonik temizleme
7. Degassing

- Degassing yapım amaçları;
 - Metal atomlarının rekristalizasyonu
 - Metal içindeki gazların dışarı atılması
 - Metal yüzeyinde, kimyasal bağlantı için gerekli olan oksit tabakasının oluşturulması

- 
8. Opak porselen
yığılması
 9. Vakum altında opak
porselenin fırınlanması
 10. Dentin ve mine
porseleni yığılması
 11. Vakum altında dentin
ve mine porseleninin
fırınlanması
 12. Porselenin tesviyesi
 13. Glaze
 14. Metal bileziğin polisajı
 15. Simantasyon



Metal coping on working die



1st layer of opaque being applied to metal coping





Metal destekli porselen restorasyonun başarısını etkileyen faktörler

- Preparasyon
- Metal alt yapı
- Okluzyon
- Estetik

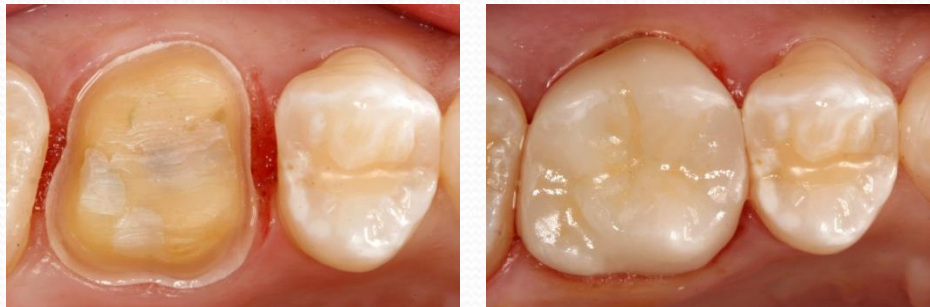
Preparasyon

- Ne kadar malzeme o kadar preparasyon
- İdeal preparasyonu belirleyen kriterler;
 1. Porselen kronu desteklemek için, yeterli yükseklik ve genişlik
 2. Marjinde keskin, belirgin bir bitiş çizgisi
 3. Aksiyal duvarlara 90° shoulder basamak
 4. Olabildiğince tek giriş yolu sağlamak

Preparasyonda genel hatalar

- Konik preparasyonlar
- Yetersiz preparasyonlar
- Aşırı preparasyonlar
- Kısa preparasyonlar
- Undercutlu preparasyonlar
- Preparasyonda sivri kenar ve köşelerin bırakılması
- Anatomik forma uymayan preparasyon
- Fonksiyonel kusp eğimlerinin prepare edilmemesi

- Metal desteksiz restorasyonlarda preparasyon miktarı:
- İnsizal yüzey: 1.5-2 mm
- Diğer yüzeyler: minimum 0.8 mm



- Metal destekli porselen restorasyonlarda preparasyon kalınlığı:
- Metal coping: soy-0.5 mm, soy olmayan- 0.2 mm
- Opak porselen: 0.2 mm
- Mine+dentin porseleni: 0.8-1 mm

Metal destekli porselenlerde kullanılacak marjin tipleri

1. Estetiğin çok önemli olduğu anatomik kron boyutlarında kalan standart metal seramiklerde
 - Labial-shoulder
 - Lingual- metal bilezikli derin chamfer
2. Estetiğin önemli olmadığı anatomik kron boyutlarında kalan standart metal seramiklerde
 - Labial- 1 mm metal bilezikli chamfer
 - Lingual- metal bilezikli derin chamfer
3. Estetiğin önemli olduğu, periodontal sorun nedeniyle labialdeki destek dokuları kayıp dişlerde
 - Labial-135° shoulder veya metal bileziksiz chamfer
 - Lingual-metal bilezikli derin chamfer
4. Estetiğin önemli olmadığı, periodontal sorun nedeniyle labialdeki destek dokuları kayıp dişlerde
 - Labial-135° shoulder veya metal bilezikli chamfer
 - Metal bilezikli derin chamfer

Metal alt yapı



Modelaj teknikleri

1. Tabaka mum tekniği (sheet wax)
 2. Daldırma tekniği (wax dip)
 3. Full kontur tekniği (full wax contour)
- Dual wax tekniği

İstenilen nitelikte bir mum obje elde edilmesi;

- Mum uniform olarak ısıtılmalı
- Minimum manuplasyonla modelaj tamamlanmalı
- Mum ekleme ile yapılan düzeltmeler minimum düzeyde olmalı
- Modelajı bekletmeden revetmana almak

Mum modelajda önemli faktörler

- Metal destekli porselen restorasyonlarda, metal alt yapının kalınlığı değişebilir, ancak porselen kalınlığı 2 mm den daha fazla olmamalıdır.
- Bukkal ve lingual yüzeyler, metal-porselen bağlantısındaki kompresyon bağlantısını arttırmak amacıyla dışbükey yapılmalıdır. İçbükey form verilirse kompresyon bağlantısı bozulabilir.
- Metal koping üzerinde, porselen gelecek bölgelerde keskin kenar ve köşe oluşturulmamalıdır.
- Proksimal bölgelerde, metal porselen birleşim yeri estetik düşünülmeksizin belirgin yapılmalıdır. Özellikle posterior bölgelerde temas noktaları porselende değil metalde oluşturulmalı.

- Okluzal ve insizal yüzeylerde, metal-porselen birleşim yeri, fonksiyonda maksimum desteği sağlayacak şekilde yapılmalıdır.
- Posterior dişlerde estetiğin önemli olmadığı vakalarda okluzal yüzey tamamen yada kısmen metal olarak bitirilebilir. Bu yüzeyde metal-porselen birleşim yerleri okluzal temas noktalarında olmamalıdır. Bu birleşim yerleri temas noktalarından en az 2 mm uzakta olmalıdır
- Metal destekli porselen restorasyonlarda, lingual yüzeydeki metal bilezik porselenin dayanıklılığını arttırır ve porselenin yığılması sırasında kolaylık sağlar.
- Anterior dişlerde lingual yüzeylerin tümüyle metal olarak bitirilmesi, okluzal streslerin yoğun olduğu aşırı overlap vakalarında söz konusudur.

Anterior köprü tasarımı

- Retinerler ile gövdeyi bağlayan konnektörler dokuya zarar vermeyecek şekilde olabildiğince kalın yapılmalıdır.
- Köprünün bukkio-lingual fleksiyonu, konnektörleri linguale doğru uzatarak önlenir.
- Köprünün okluzo-gingival yüksekliği yetersiz ise konnektörler insizal yüzeye kadar çıkarılmalıdır.
- Konnektörler olabildiğince büyük olmalıdır.
- Dayanak dişlerin lingual yüzeylerinde servikal bölgede yüksek gerilme tipi stress oluşur. Bu bölgeleri porselen ile değil metal bilezik ile bitirmek gerekir.
- Birden fazla gövdeye sahip köprülerin konnektörleri lingual yüzeyde olabildiğince kalın olmalıdır.

Metal koping tasarımından beklenen özellikler

- Porselen tamamen metalle desteklenmeli
- Aşırı madde kaybı nedeniyle diş yapısı bozulduysa, dişin ideal preparasyon formu porselenle değil, metal ile sağlanmalıdır
- Keskin kenar, köşelerden ve undercutlardan kaçınılmalı
- Porselen ile metalin birleştiği yerler her zaman 90° olmalıdır.

- Okluzal temaslar metal ile sağlanacak ise, metal-porselen birleşim yerleri bu bölgede yada yakınında olmamalı
- Lingualdeki metal bilezikler porselendeki stresleri azaltır
- Aproksimal yüzeylerde metal-porselen birleşim yeri temas noktasının daha lingualinde yer almalı

Metal ile Porselenin Birleşim Yerinde Dikkat Edilecekler

- Metal koping üzeri tamamen porselen ile kaplanacak şekilde yapılması için çaba gösterilmeli
- Hiçbir zaman karşıt çenedeki kusplar metal-porselen birleşim yerine temas etmemelidir
- Metal-porselen birleşim yüzeyleri düzgün, dışbükey olmalıdır. İçbükey hazırlanırsa porselen çok fazla büzülür.

Köprü Modelajında Dikkat Edilecekler

- Temas noktaları interproksimal dokuları koruduğu gibi embrasurları oluşturarak dokuya yer açmalı. Embrasurlar uniform porselen kalınlığına izin verecek şekilde yapılmalıdır.



- Köprülerde gövdeler dayanak dişlerle aynı boyutta olmalıdır
- Destekleyen alveoler krete kuvvet direkt olarak gelmemelidir
- Yiyeceğin kaçışı düşünülmelidir.

- Fonksiyonel etkinliği iyi olmalıdır.
- Ağız hijyeni kolaylıkla sağlanmalıdır.
- Köprü gövdelerinde metal-porselen birleşim yerleri doku ile temas eden bölgelere yapılmamalıdır.

Metal alaşımlar ile kullanılacak porselenlerin özellikleri

- Uygun bir pişirme ısısı
- İyi bir bağlantı
- Yeterli direnç
- Belirli ve kontrol edilebilen bir büzülmeye sahip olma
- Doğal dişe benzer şeffaflık
- Renk değiştirmeme
- Alaşımların erime ısısından daha düşük bir ısıda fırınlanabilme
- Isısal genleşme katsayısının metale yakın olması

Metal Destekli Porselen Restorasyonlarda Kullanılan Metal Alaşımları

- Dental amaçlarla kullanılan alaşımlar erimiş haldeki iki veya daha fazla metalin birleşmesi ile oluşurlar.

1. Değerli Metal Alaşımları

a. Yüksek altın alaşımları: Altın-platin-palladyum

Altın- platin-tantalyum

b. Düşük altın alaşımları: Altın-palladyum-gümüş

Altın-gümüş

c. Altınsız alaşımlar: Palladyum-gümüş

Platin-palladyum

Platin-palladum-gümüş

2. Değersiz Metal Alaşımları

Krom-Nikel Alaşımları

Nikel-Krom-Kobalt Alaşımları

Krom-Kobalt Alaşımları

Titanyum ve titanyum alaşımları

Metal alaşımlarından beklenen özellikler

- Alaşım içindeki altın oranı ne kadar yüksekse, kronun dökülebilirliği o denli kolaylaşır
- Palladyum oranı ne kadar az olursa porselene gaz absorpsiyonu o denli azalır
- Palladyum yerine tantalyum kullanılırsa porselen bağlantısı için daha sarı renkli bir alaşım elde edilmiş olur
- Krom-nikel gibi değersiz metal alaşımlarında oluşan oksit tabakası miktarını kontrol etmek zordur.
- Yüksek elastisite modülü ve yüksek yield strength'i olan metaller uzun köprülerde daha ince metal kalınlığına izin verirler.

Metal alaşımların avantaj ve dezavantajları

1. Altın-Platin-Palladyum (Au-Pt-Pa) Dezavantajları:

Avantajları:

- Mükemmel porselen bağlantısı
- İyi dökülebilirlik
- İnce marjinlerin metal kopingte aynen sağlanması
- Korozyona dirençli, non-toksik
- Yield strength ve elastisite modülü yeterlidir
- Okluzal yüzeylerin mükemmel bitimi

- Düşük sag ve creep direnci nedeniyle uzun köprülerde ve ince marjinlerde deforme olması
- Yield strength ve elastisite modülü nedeniyle uzun köprülerde kalın metal kullanılması
- Pahalı

2. Altın-palladyum-gümüş (Au-Pd-Ag):

Avantajları:

- Yüksek erime ısısı nedeniyle creep ve sag' e dirençli
- Yield strength'i birçok Au-Pt-Pa dan yüksek
- Uzun köprüler için yeterli elastisite modülüne sahip
- İyi dökülebilirlik
- Tesviye ve polisaj
- Toksik değil
- Ucuz

Dezavantajları:

- Gümüş nedeniyle porselende yeşil renk ortaya çıkabilir
- Metal alaşımın beyaz rengi ağızda gri olarak görülür
- Yüksek palladyum nedeniyle döküm sırasında hidrojen gazı absorpsiyonu olur.
- Porselen bağlantısında halen bazı sorunlar vardır.

3. Palladyum-Gümüş alaşımları (Pd-Ag)

Avantajları:

- Elastik strengthi ve elastisite modülü yüksek
- Uzun köprüler için çok uygun
- Toksik değil
- Ucuz

Dezavantajları:

- Dökümü zor
- İnce marjinler altın alaşımlardaki gibi net oluşmaz
- Yüksek gümüş oranı nedeniyle porselende renk değiştirme
- Yüksek palladyum nedeniyle hidrojen gazı absorpsiyonu
- Rengi kötü

4. Krom-Nikel Metal Alaşımları (Ni-Cr)

Avantajları:

- Yüksek elastisite modülü ve yield strength nedeniyle uzun köprülerde çok ince kullanılabilir.
- Çok ucuz

Dezavantajları:

- Dökümü zor
- Marjinler kısa ve yuvarlak çıkabilir
- Fazla oksit nedeniyle rengi ve porselen bağlantısı bozulabilir
- Nikele karşı duyarlı hastalarda toksik olabilir
- Ağızdan sökülmesi zor

Metal-Porselen Bağlantısı

1. Mekanik Bağlantı
2. Kimyasal Bağlantı
3. Sıkışma tarzında bağlantı (Compression)
4. Von-Der-Waals kuvvetleri

Mükemmel bağlantı için bu üç komponentin de sağlanması gerekir

1-Mekanik Bağlantı

- 25-110 μm Alüminyum oksit kumları
 - Metalin porselen tarafından ıslanabilirliği arttırılır.
 - Kompresyon altında metal ile porselen arasında mekanik kilitlenme sağlar
 - yüzey alanı arttırılarak kimyasal bağlantıya olumlu katkıda bulunur
 - yüzeyin fazla pürüzlendirilmesi ara yüzeyde stres birikimine neden olur
 - hatalı kumlama ile oluşan keskin kenar ve köşeler ıslanabilirliği azaltarak ara yüzeyde boşluklara neden olur

2- Kimyasal Bağlantı

- Metal yüzeyinde oluşan oksit tabakasındaki oksitler ile porselen içindeki oksitlerin kimyasal olarak birbirlerine bağlanması ise sağlanır.
- Van der Waals kuvvetleri: temasta olan farklı moleküllerin birbirlerini çekme özelliği. Cisimlerin ıslanabilirlik özelliklerini etkiler. Metalde yüksek olan bu kuvvetler sayesinde porselen metal yüzeyine iyice yapışır.

- Kimyasal bağlantı için oksit tabakası şekillenmesi önemlidir.
- Soy alaşımlarda bağlantıyı sağlamak amacıyla minör elementler eklenir: Sn, In ve Fe
- Soy alaşımlarda minör elementler yoksa bağlantının %68 i compression, %25 i kimyasal, %7 si mekanik olarak sağlanır
- Soy alaşımlarda minör elementler varsa bağlantının %26 sı compression, %52 si kimyasal, %22 si mekanik olarak gerçekleşir.

Oksit formasyonundan beklenen özellikler

- Oksit ince bir tabaka halinde porselen ile metali atomik temasa getirecek yeterlilikte olmalıdır
- Oksit metal yüzeyi ile çok iyi bir adezyon göstermelidir.
- Oksit porselen ile reaksiyona girmeli, ancak termal genişmeyi, dayanıklılığı, renk ve opasiteyi olumsuz etkilememeli

3- Compression (sıkışma)

Bağlantısı

- Metal ve porselenin ısısal genleşme katsayıları bu bağlantıda rol oynar
- Bir birim cismin, bir birim ısıdaki uzunluk artışına ısısal genleşme denir
- Metalin ısısal genleşmesi > porselenin ısısal genleşmesi
- Soğuma esnasında metal porselenden daha fazla büzülür. Porselene göre daha hızlı büzülen metalde bir gerilim (tensiyon), porselende ise bir sıkışma (compression) oluşur.
- Porselen sıkışma türü streslere, gerilme streslerine oranla 50 kat daha dayanıklıdır

Metal ile porselen bağlandığında ısısal genleşmelerde üç olası ilişki ortaya çıkabilir:

- 1- Porselenin ısısal genleşmesi > metalin ısısal genleşmesi
- 2- Porselenin ısısal genleşmesi = metalin ısısal genleşmesi
- 3- Metalin ısısal genleşmesi > porselenin ısısal genleşmesi

1- Porselenin ısısal genleşmesi>metalin ısısal genleşmesi

- Soğuma esnasında porselen daha fazla büzülürse, metalden daha kısa ve daha küçük hacimde olmaya çalışır.
- Porselende gerilme tipi stresler ortaya çıkar
- Porselen çok çabuk çatlayıp, kırılır

2- Porselenin ısısal genleşmesi= metalin ısısal genleşmesi

- Soğuma sırasında metal ile porselen arasında boyut farkı gözlenmez
- Porselende stres oluşmaz
- Bu durumu pratik olarak elde etmek olanaksız

3- Metalin ısısal genleşmesi> porselenin ısısal genleşmesi

- Amaç fırınlama sonrası stabil bir ilişki elde etmek
- Metal porselenden daha fazla büzülünce porselende sıkışma tarzı stresler oluşur.
- Metal ile porselenin ısısal genleşme katsayıları arasındaki farkın en fazla 1×10^{-10} olması gerekir. Bu değerden fazla olursa yine çatlak ve kırılmalar görülür.

Metal-Porselen Bağlantısında Başarısızlık Tipleri

1- Metal-porselen:

- oksit tabakasının oluşmaması
- metalin kontamine olması
- metalın pöröz yapısı

2- Metal oksit- porselen:

- daha çok değersiz metal alaşımlarında gözlenir

3- Metal oksit-metal:

- Çok fazla oksit tabakası şekillenmesi
- Değersiz metal alaşımlarında görülür

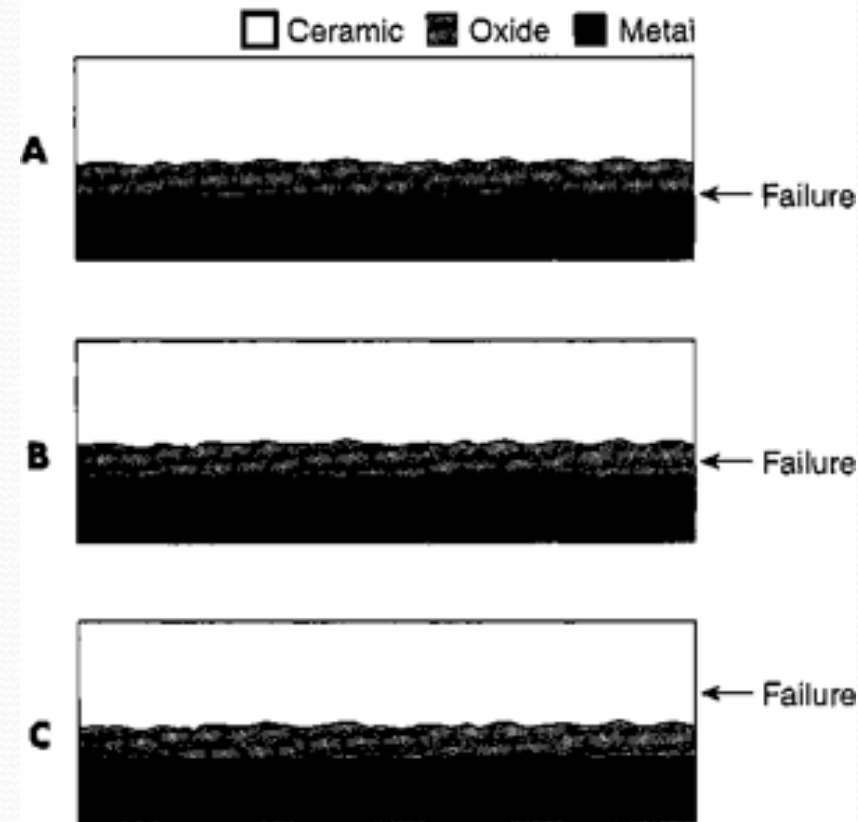
4- Metal oksit-metal oksit: Oksit tabakasının fazla olması (sandviç etkisi)

5- Metalin kendi bünyesinde kırılması:

- Daha çok gövde-retiner birleşim yerinde

6- Porselenin kendi bünyesinde kırılması:

- Gerilim tipi stresler
- Yüksek altın alaşımı kullanılan restorasyonlarda



Metal-Porselen Bağlantısı için Dikkat Edilecek Hususlar

- Bir kere dökülmüş metalin minör elementlerinde farklılıklar oluşur. Bu nedenle hiçbir zaman ikinci dökümde %50 yeni metal eklenmeden döküm yapılmaz.
- Metaldeki gazların dışarı çıkabilmesi için vakum çok önemlidir. Aksi taktirde porselen bağlantısında yüksek derecede porözite oluşarak dayanıklılığı çok azaltır.
- 30 mikronluk alüminyum oksit kumları ile kumlama mekanik bağlanma için yeterlidir.
- Metal kopingi temizlemek için çok kuvvetli asit solüsyonları kullanılmamalıdır. Oksit miktarını ↓
- Metal kopingi porselen yığmadan önce kontamine etmemek gerekir.

Porselen Yığılması

- İki farklı porselen yığma tekniği
 - Fırça tekniği
 - Spatül tekniği



Fırça Yöntemi

- Nem fırçadan sağlandığından porselen yığılması sırasında nemi korumak kolaydır.
- Fazla nem kağıt ile uzaklaştırılmalıdır
- Porselen yığılması zordur. Bir sürü katmanlar olacağından arada hava kabarcıklarının kalması daha kolaydır.
- Küçük porselen partiküllerinin ilavesi daha kolaydır. Mine porselenini bu yöntemle yığmak daha kolaydır.
- Kondenzasyon bir başka alet yardımı ile mutlaka vibrasyon yöntemi ile yapılmalıdır.

Spatül Yöntemi

- Fazla nem yoktur. Arada nem ilavesi yapmak gerekir
- Porselen yığılması büyük partiküllerle yapıldığından zaman kazanılır ve arada hava kabarcıklarının sayısı azaltılmış olur.
- Porselen spatül ile kesilip, kazınip, preslenebileceği için diş morfolojisi daha kolay verilir
- Küçük porselen partiküllerinin ilavesi nem kaybından ve spatülden ötürü zordur
- Kondenzasyon aynı spatülle bastırarak veya yüzeye burnisihing yapılarak gerçekleştirilir.

Kondenzasyon

- Porselen molekülerini, yığılma işlemi esnasında birbirine olabildiğince yaklaştırmak amacıyla yapılan işlemdir.
- Porselenin dayanıklılığı artar
- Porselenin fırınlanmadan sonra oluşan büzülmesini önemli ölçüde azaltır.
 - Yığılan çamur kıvamındaki porselen fırınlamadan sonra hacimsel olarak %20-40, linear olarak da % 12 oranında büzülür.

Amaçları:

- Yığılan porselende hava kabarcıklarını küçülterek veya elimine ederek restorasyonun dayanıklılığını ve estetiğini artırır.
- Metal ile opak porselen teması daha iyi sağlanır
- Porselen partikülleri arasındaki uzaklık azaltılarak kitlenin yoğunluğu azaltılmış olur.
- Pörözite azaltılır.
- Büzülme azalır, dayanıklılık artar

Yöntemleri:

1- Vibrasyon yöntemi:

- a. Hammer tekniği (Çekiç tekniği): Küçül bir çekiç ile
- b. Le Cron tekniği: arkası tırtıklı bir alet ile titreşim yapılır.
- c. Vibratör tekniği.
Elektromanyetik bir vibratör ile
- d. Ultrasonik teknik: Ultrasonik vibrasyon ile

2-Spatül Yöntemi: Spatül ile porselen üzerine baskı yapılması yada üzerinde dolaştırılması ile

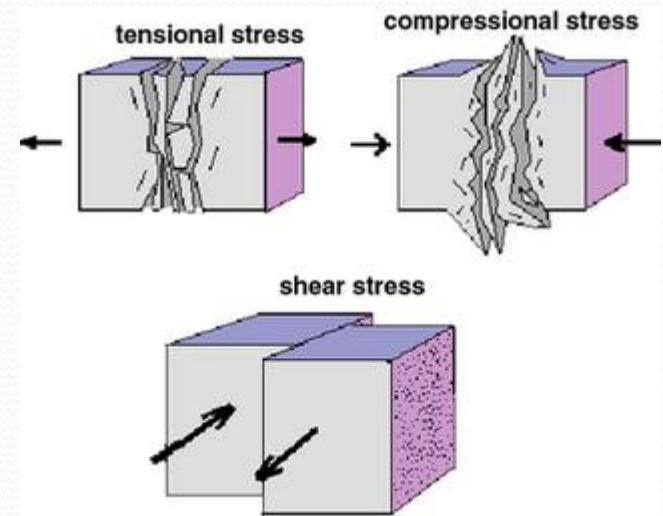
Fırınlama Sırasında Büzülmesinin Kontrolü

- Porselende çatlaklar meydana gelir ve tekrarlanan fırınlamalar gerektirir
- Tekrarlanan fırınlamalar porselenin dayanıklılığını ↓ , rengini etkiler
- Metal-porselen birleşim yerinde ve köprülerde interproksimal bölgelerde açılmalar meydana gelir.
- Bu bölgeleri çok iyi kondense etmek ve köprülerde proksimal bölgelerde retiner ile gövde birleşim yerlerini keskin bir aletle birbirinden ayırmak gerekir. (birbirlerinden ayrı davranış sergilerler)

- Fırınılamada maksimum ısıya erişilip, fırının kapağının aşılması ile restorasyon soğumaya başlar. Aşırı hızla soğutma metal ile porselenin ısısal genleşme katsayılarına göre metali ve porseleni farklı etkileyip arada çatlakların oluşmasına neden olur.
- Porselen fırınlanırken kalın tray kullanılması restorasyonun soğurken marjinlerinden sıkışmasına ve ayrıca marjinlerin dışarı doğru distorsiyonuna neden olur.
- Fırınlama sırasında tek noktadan temas eden tray kullanılmalıdır.
- Porselen estetiğin sağlanabildiği en ince kalınlıkta olmalıdır (0.7 mm den daha ince olmamalıdır).

Metal-Porselen Köprülerde Stres

- Tensile stres (gerilme)
- Compressive stres (sıkışma)
- Shear stres (kesme)



- Yüksek stres alanları,
 - Okluzal kuvvetlerin yönüne
 - Köprünün uzunluğuna ve
 - Köprünün kalınlığına bağlıdır.

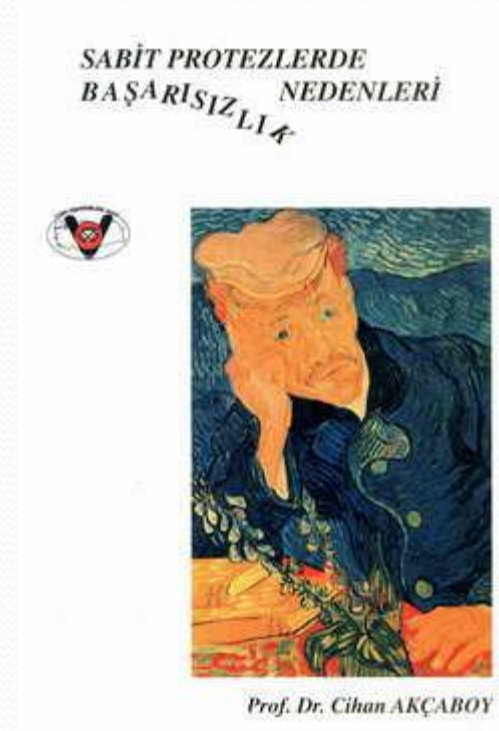
- Sabit köprüler simetrik bir kitle gibi hareket etmezler. Bir çok noktadan üzerine kuvvet gediği için bazı bölgelerinde sıkışma ve bazı yerlerinde gerilmeler oluşur.
- Posterior köprülerin en zayıf bölgesi, gerilme ve kesme streslerinin en yoğun olduğu gövde-retiner bağlantılarıdır.
- Metal alt yapıda, gövde-retiner bağlantı bölgesini (embrasur) “V” şeklinde değil “U” şeklinde yapmak gerekir.
- Kantilever köprülerin gövde-retiner bağlantılarında oluşan gerilme ve kesme tipi stresler diğer köprülere oranla çok daha fazladır.

Köprü dayanaklarında stres azaltacak etkenler

- Karşıt diş dayanak dişin santral fossasına temas ediyorsa, stres birikimini azaltmak için 3 nokta teması sağlamak gerekir.
- Dayanak dişlerde shoulder ya da en azından derin chamfer basamak oluşturmak gerekir.
- İç yüzeyde yüksek sıkışma streslerini önlemek için, dayanak diş preparasyonunda cusp tepelerini yuvarlatmak gerekir.
- Restorasyonun okluzal yüzeyinde çok derin gelişimsel oluk oluşturmamak gerekir.

Sabit Protezlerde Başarısızlık Nedenleri

1. Hekime bağlı
başarısızlıklar
2. Teknik elemana bağlı
başarısızlıklar
3. Hastaya bağlı
başarısızlıklar
4. Materyale bağlı
başarısızlıklar



1- Hekime Bağlı Başarısızlıklar

1. Muayene ve teşhis ile ilgili başarısızlıklar
2. Ağız hazırlanması ve tedavi planlaması ile ilgili başarısızlıklar
 - Protetik tedavi öncesi gerekli tedavileri uygulamama yada bunların başarılı sonuçlarını almadan protez yapımın başlamak
 - Hastada mevcut eski protetik tedavilerin başarılı ve başarısız yönlerini yeterince değerlendirememek
 - Teşhis, planlama ve klinik gözlemlerini teknik elemana yeterince aktaramamak

- 
- 3- Materyalin kullanma şartları ve süreleri ile ilgili yeterli bilgi sahibi olmamak
 - 4- Protetik tedavinin doku uyum süresini beklemeksizin sürekli yapıştırma yapmak

- Diş kesimi
 - Biyolojik prensipler
 - Mekanik prensipler
 - Estetik prensipler
- Retraksiyon ve ölçü alma
- Geçici kron
 - Biyolojik prensipler
 - Mekanik prensipler
 - Estetik prensipler
 - Yapım teknikleri
 - Geçici simantasyon
- Okluzyon ve çeneler arası ilişkinin kaydı
- Protezin deneme uygulamaları
 - Biyolojik prensipler
 - Mekanik prensipler
 - Estetik prensipler
- Protezin teslimi ve kontroller
- Simantasyon

2- Teknik elemana bağlı başarısızlıklar

Başarısızlıkların kaynağının ülkemiz şartlarına göre açıklanması

1. Teknik elemanda temel eğitim ve beceri eksikliği
2. Teknik elemanın uygulamada bilimsel dayanağı olmayan modifikasyonlar yapması
3. Hekim-teknik eleman diyalogunun sağlanamaması
4. Yanlış malzeme –teknik seçimi

- Sınıflandırma

1. Model elde etmede yapılan hatalara bağlı başarısızlıklar
2. Metal alt yapının hazırlanmasına bağlı başarısızlıklar
3. Estetik materyal uygulamasına bağlı başarısızlıklar.

3- Hastaya bağlı başarısızlıkları

1. Hastanın psikolojik tipine bağlı faktörler
2. Hastanın daha önce uygulanan protetik tedaviler nedeniyle elde ettiği tecrübelerle ilgili başarısızlıklar
3. Hastanın eğitimi veya entelektüel durumu ile ilgili elde ettiği bilgilere bağlı başarısızlıklar
4. Hastanın çevresindekilerin etkisi ile elde ettiği bilgilere bağlı başarısızlıklar
5. Hastanın sosyal ve kültürel çevresi, dini inancı gibi faktörlere bağlı başarısızlıklar

- Diğer faktörler;
 1. Protetik tedaviye etken sistemik lokal faktörler
 2. Lokal doku reaksiyonu ve alerji
 3. Yaş, cinsiyet, meslek ve sosyo-ekonomik durum
 4. Protez kullanmada deneyimsizlik ve başarısızlık

4- Materyal ve metoda bağlı başarısızlık

1. Hekim ve teknik elemanın malzeme ve teknik bilgi noksanlığına bağlı başarısızlıklar
2. Gerekli malzemenin seçimi ve teminindeki eksikliklere bağlı başarısızlıklar
3. İnvitro ve invivo olarak yeterince değerlendirilmemiş standart dışı ve eksik materyal ve metotların uygulanması
4. Materyal ve metotlarda bilinçsizce modifikasyonların yapılması

Anesteziye başarısızlık

- İnfiltratif ve reyonel anestezi
- Üst çenedeki tüm dişler
- Alt çenede 2. premolara kadar
- Alt çene posterior dişler için reyonel



Retansiyon eksikliği

- Diş kesimine bağlı olarak oluşan retansiyon eksikliği
 - Konik diş preparasyonu
 - Kısa preparasyon
 - Diş anatomisine uygun preparasyonun yapılmaması
- Kron boyuna bağlı retansiyon eksikliği
 - Kron boyu kısa ancak antagonisti ile temasta olan dişler
 - Kron boyu kısa ancak antagonisti ile arasında mesafe olan dişler
 - Aşırı kron harabiyeti olan dişler

- Ölçü hatasına bağlı retansiyon eksikliği
 - Ölçünün homojen karıştırılmamasına bağlı distorsiyon oluşması
 - Model elde etme zamanının gecikmesine bağlı hatalar
- Laboratuvar hatasına bağlı retansiyon eksikliği
 - Alçı modelde fazla kazıma yapması
 - Hatalı die spacer kullanılması

- Okluzal uyumsuzluğa bağlı retansiyon eksikliği
 - Lateral hareketlerde prematür temaslar
- Simantasyona bağlı retansiyon eksikliği
 - Dişlerin kurutulmaması
 - Ortam ıslısının fazla olması
 - Taşan simanın temizliği lastik kıvamına gelmeden yapılmalı
 - Cam iyonomer simanlarda dişlerin aşırı kurutulması tutuculuğu azaltır.
- İkincil çürüğe bağlı retansiyon eksikliği

Okluzal Yükseklik

- Kapanışın yanlış alınması
- Kullanılan materyale bağlı
 - Silikon ısırtma ölçüleri deforme olur.
- Hastaya bağlı
 - Çenelerin hatalı kapatılması
- Hekime bağlı
 - Kapanış materyalinin yarım çeneye uygulanması
- Modelde aşınma
- Kesilen dişin uzaması
- Hatalı diş kesimi
- Modelde kazıma
- Döküm hatası
- Ölçü hatası
 - Ölçüyü bekletme
 - Ölçünün kaşıktan ayrılması
 - Ölçüyü ağızda oynatma
 - Wash tekniğinde aşırı basınç uygulama
 - Tek taraflı akıcı ölçü kullanma
 - Kaşıksız ölçü alma

Renk Uyumsuzluğu

- Restorasyon doğal dişlerin renk ve tonunda olmalı
- Transparanlığı ve parlaklığı doğal dişlere benzemeli
- Doğal dişler gibi farklı bölgelerinde farklı renkler içermeli.
- Restorasyon tek renk ve tonda olmamalı, kole, gövde ve kesici kenarda farklılık göstermelidir.
- Renk ve ton değişiklikleri yüzeysel boyama tarzında olmamalı, estetik materyalin bünyesinden kaynaklanmalı, dolayısıyla derinlik hissi uyandırmalıdır.
- Bütün bu özelliklerini ağza takıldıktan sonra zamanla kaybetmemeli.

- Temelde 3 nedene bağlı ortaya çıkar;
- Hastaya bağlı
- Hekime bağlı
- Yapıma bağlı



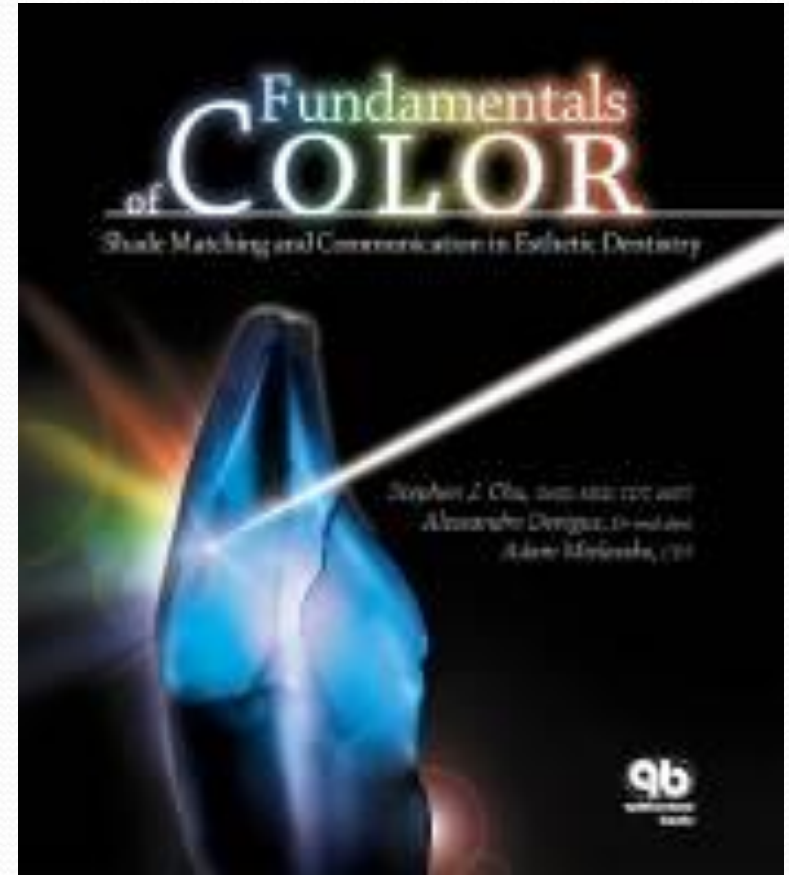
1- Hekim hatasına bağlı renk uyumsuzluğu

- **Işık:**
- Sıcak ışıklar üzerine düştükleri cisimleri daha sarı- turuncu renklerde,
- Soğuk ışıklar daha mavimsi renklerde görünmesine neden olur.
- Gün batımına yakın gün ışığı ısındığı için renkler daha sıcak kırmızı, sarı tonlar kazanır.
- Flamanlı ampullerin yaydıkları ışık da gün ışığına oranla sıcak bir ışıktır.

- Floresan lamba ışığı soğuk bir ışıktır. Renkler mavi tonlar kazanır.



- Diş rengi ideal olarak indirekt gün ışığında alınmalıdır.



- **Skala:**
- Yaygın olarak kullanılan teknik skala ile karşılaştırma tekniğidir.
- İdeal olarak diş 9 parçaya bölünerek her bir parçanın rengi ayrı ayrı seçilmelidir.
- Skala mutlaka ıslatılmalıdır.



2- Yapıma bağlı renk uyumsuzluğu

- Skalanya ait akril veya porselen kullanılmaması
- Yüzey pürüzlülüğü,
- Estetik materyallerin yüzeyi yüksek derecede polisajlı olmalıdır.
- Estetik veneer kronlarda retansiyon bilyalarının yansıması

3- Hastaya bağlı renk uyumsuzluğu

- Hasta ağzında mevcut eski restorasyonlar
- Hijyen
- Sigara
- Beslenme alışkanlığı



Simantasyondan Sonra Dişte Ağrı

- Siman ısısı
- Siman asidi
 - kavite lakı
- Köprü kasıntısına bağlı
 - Simantasyondan önce die spacer ile restorasyonun iç yüzeyinin ve temas noktalarının kontrolü

Simantasyondan Bir Süre Sonra Dişte Ağrı

- İki şekilde ortaya çıkar
- **Spontan Ağrı:**
 - Gittikçe artarak kendiliğinden gelen
 - Geceleri artan
 - Devamlı süren
- Aşırı preparasyon veya daimi restorasyon yapılana kadar dişin dış etkenlere açık olması
 - Restorasyon sökülerek altındaki diş kanal ted.

- **Uyarıyla Gelen Ağrı:**

- Sıcak-soğuk
- Ekşi-tatlı
- Kronun üzerine bastırıldığında
- Diş preparasyonuna bağlı veya restorasyonun kenarları açık

- Hasta gözlenmeli
- Restore edilen dişte ekşi-tatlı ağrısı kenar açıklığının ayırıcı tanısıdır. Kron yenilenmeli

- Okluzal travmaya bağlı

- Ağrının nedeni pulpal kökenli değil periodontaldır.

- Okluzal uyumlama veya kronun baştan yapılması

Simantasyondan Bir Süre Sonra Eklem Ağrısı

- TME'de
 - Ağrı
 - Ses
 - Çene hareketlerinde kısıtlılık
- Eklem ve çiğneme kaslarının bazılarının hassas olduğu ve orta hattın çakışmadığı, çenenin bir tarafa doğru kaydığı görülür.
- Sentrik ve eksentrik hareketlerde erken temas ve travma nedeniyle.
 - Erken temas hafif derecede ise ağızda restorasyonun yeniden uyumlanması
 - İleri derecede ise restorasyon yenilenmeli

Eski Restorasyon Altında Ağrı

- İki nedenle olur;
- **Pulpal**
 - İkincil çürük
 - tedavi+restorasyon yenilenir
 - Kenar açıklıkları
 - Kron yenilenir
 - Kronun delinmesi
 - Kron yenilenir

- **Periodontal**

- Akut travmalar

- Antienflamatuvar-analjezik ilaç
- Restorasyon möllenenerek okluzyondan düşürülmeli
- Geri dönüşümsüz olursa kanal tedavisi yapılır veya diş çekilir

- Kronik travmalar

- Doğru planlama
- Köprüye taşıyabileceğinden fazla yük verilmemeli

- Apikal proçesler

- Apikal lezyona bağılı diş yükselmiş gibi hissedilir
- Drenaj+kanal tedavisi

Gingival kökenli ağrı

- Köprü gövdesinin dişetini irrite etmesi
- Kötü ağız hijyeni
 - Restorasyon yenilenir.
 - Köprü gövdesi ile kret arasında geniş açı olmalı
 - Aproksimal aralıklar açık olarak şekillendirilmeli
 - Köprü gövdesi yerini aldığı dişin 1/3'ü kadar daraltılmalıdır.
 - Ağız hijyeni düzeltildikten sonra restorasyon yenilenir.

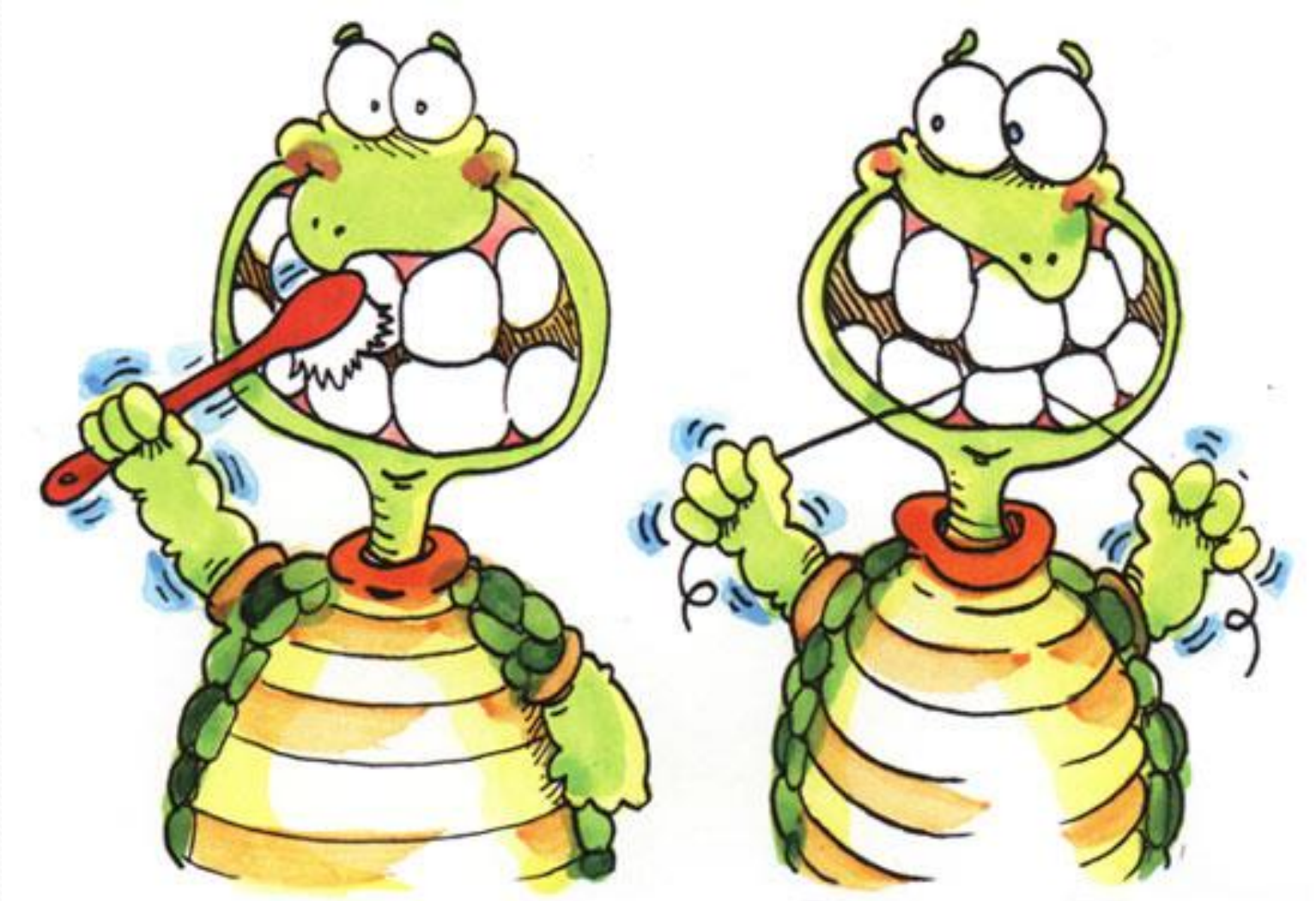
Komşu Dişte Çürük

- Gıda retansiyonu
 - Temas noktaları uygun bir şekilde planlanmalı
 - Estetik- metal birleşim yeri temas noktasına gelmemelidir.
- İatrojenik

Porselende Başarısızlık

- Estetik problemler
 - Renk uyumsuzluğu
 - Tekrarlayan fırınlamalar
 - Yüzey pürüzlülüğü
 - Tekisyene-hekime-hastaya bağlı problemler
- Kırılma
 - Yetersiz kesim
 - Basamaksız kesim
 - Köşeli metal yapı
 - Porselen-metal uyumsuzluğu

Protez bakım araçları



Protez bakım araçları

- Gövde altlarını temizlemek için kullanılan araçlar
- Di  ipi ve uygulayıcıları
- Superfloss
- Arayüz fırçası



- Superfloss



- Proxybrushes



Estetik Materyal Kayıpları ve Tedavi Teknikleri

- Estetik veneer materyali olarak kullanılan rezinlerde;

- Aşınma
- Kırılma

- Porselenlerde,

- Kırılma

- İki tür kırık olur:

1. Adeziv kırıklar

- Farklı materyaller arasındaki ayrılmalar

2. Koheziv kırıklar

- Aynı materyal yapısının ayrılması

Veneer kronlarda estetik materyallerin adeziv ve koheziv kırıkları ile aşınma nedenleri;

- Destek metal yapıda veneer yüzeyinin form ve tutuculuk yönünden uygun hazırlanmaması
- Çalışma ortamının kontaminasyonu
- Materyallerin polimerizasyon öncesi/ fırınlama öncesi kurallara uygun olarak hazırlanmaması
- Rezinlerde polimerizasyonun, porselende fırınlamanın kurallara uygun yapılmaması
- Destek materyalin yeterli sertlik ve dirençte olmaması

- Estetik materyalin yüzeyine gelen diğer protetik tedavi bölümleri (kroşeler, hassas tutucular) ile uyum içinde olmaması
- Rezin materyalin antagonistinde daha sert materyalin bulunması
- Standart dışı materyal metot uygulanması
- Hekim ve teknik elemanın bilgi ve beceri yetersizliği
- Estetik materyal için yeterli yer ayrılmaması
- Estetik materyal yada metal destek yapının deformasyonu
- Mikro sızıntı, plak birikimi ve su emme sonucu rezin materyalde renklenme ve çözülme

1- Rezin materyallerindeki kayıpların tedavisi

- Direkt yöntem
 - Ağızda
- İndirekt yöntem
 - Laboratuvarda
 - Direkt yöntemde oluşan irritasyon ve uyumsuzluklar oluşmaz
 - Daha iyi polisajlı yüzey elde edilir.
 - İki randevuda işlem tamamlanır

2- Porselen veneer materyalindeki kayıpların tedavisi

- Metal destekli porselen kron ve köprü uygulamaları estetik ve fonksiyonel üstünlüklerinden dolayı diş hekimliğinde yaygın biçimde kullanılmaktadır.
- Porselen materyali sağlam yapısına rağmen
 - oklüzal kuvvetler,
 - travma,
 - uygun olmayan metal alt yapı tasarımı,
 - yetersiz preparasyon,
 - mikroporozite ve
 - porselen ile metal alt yapının ısısal genleşme katsayılarının uyumsuzluğu gibi nedenlerden dolayı vakaların %18' inde kırılma meydana gelebilmektedir.

Dr. S. KÜLÜNK

- Kırılmalar porselen yapısında kopmalar (koheziv) ile sınırlı kalabileceği gibi, metal alt yapının açığa çıkması (adeziv) ile de sonuçlanabilir.
- Oluşan kırığın şekli ve lokalizasyonuna göre, restorasyonun tamamen yenilenmesi, restorasyonun ağız ortamından uzaklaştırılıp laboratuarda (indirekt yöntem) veya ağız içinde tamiri (direkt yöntem) gibi seçenekler mevcuttur.

- Restorasyonların indirekt olarak laboratuvarda tamiri için ağızdan uzaklaştırılmaları sırasında uygulanan ek travma ve tekrarlanan fırınlamalar sonucunda porselen yapıda olası bir zayıflama göz önünde bulundurulmalıdır.
- Adeziv teknolojisindeki gelişmeler ve yeni kompozit rezin materyaller sabit protetik restorasyonun hasta ağızından uzaklaştırılmadan direkt olarak tamir edilmesine olanak sağlamaktadır.

Porselen Restorasyonlarda Kırılma Nedenleri

- Malokluzyon
- Parafonksiyonel alışkanlıklar
- Travma
- Yetersiz interokluzal aralık
- Metal alt yapı dizaynında hatalar
- Metal- porselen bağlantı başarısızlıkları

Direkt Yöntemle Porselen Tamirinin Avantajları

- Hasta ve hekim için zaman kazandırıcı bir yöntemdir.
- Ekonomiktir.
- Direkt tamir işleminde diş yapısı ve çevre dokular korunur

Direkt Yöntemle Porselen Tamirinin Dezavantajları

- Uygun yüzey hazırlığı yapılmazsa kompozit ve porselen arasında bağlantı başarısızlığı oluşabilir
- Kompozit renklenmesi
- Renk uyumunun bazı vakalarda sağlanamaması

Porselen Tamirinin Endikasyonları:

- Tek kron veya köprülerde adeziv veya koheziv kırılmalarda.



Dr. Ş. KÜLÜNK

- Porselen restorasyonların açık kontaklarının kapatılması



Dr. Ş. KÜLÜNK

- Teması olmayan gövde altının temasının sağlanması
- Aşırı açık embraşurun kapatılması



Dr. Ş. KÜLÜNK

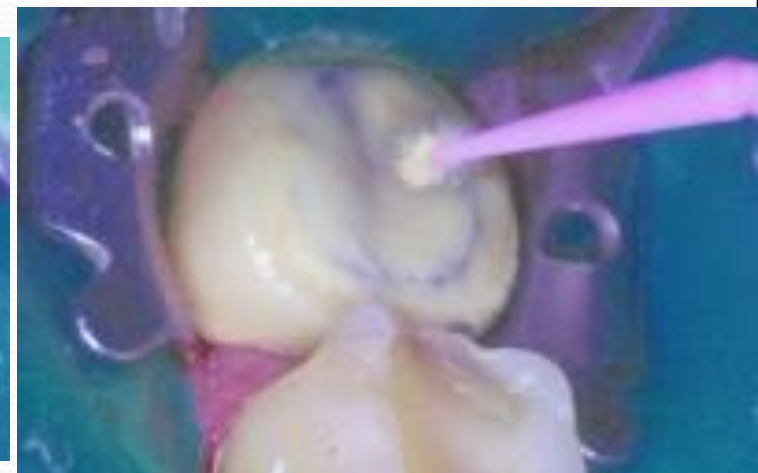
Porselen tamirinde kullanılan materyaller:

- Asit (Hidroflorik asit)
- Silan bağlayıcı ajan
- Opak
- Bonding ajan
- Kompozit rezin

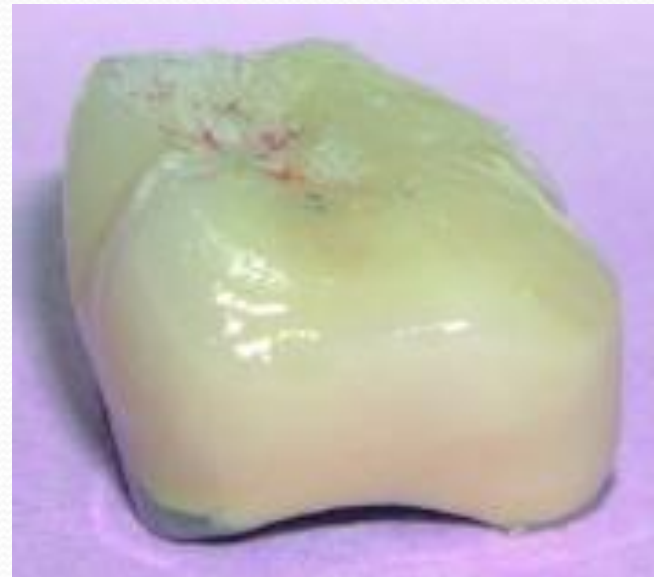
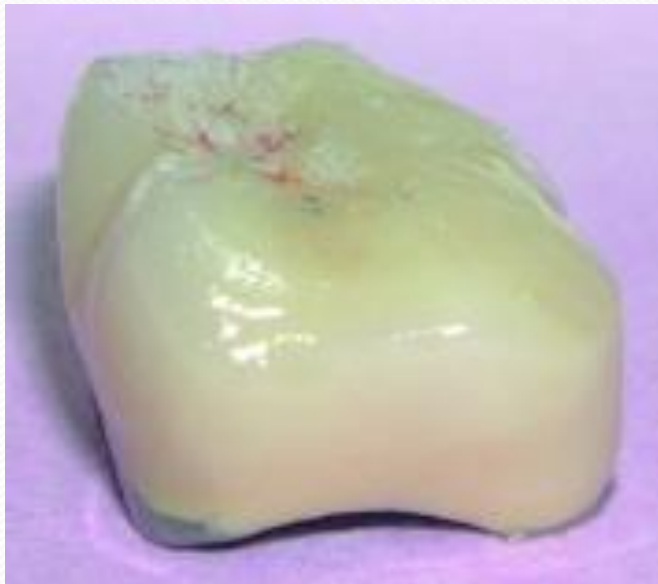
Porselen Tamir Setleri



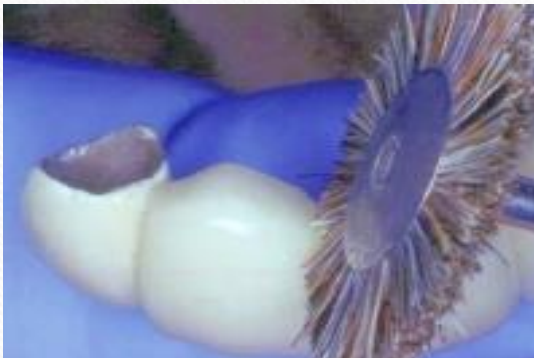
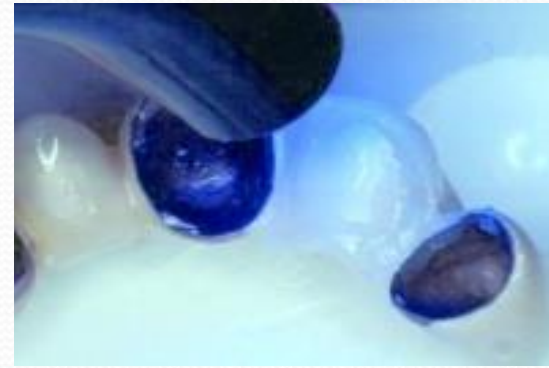
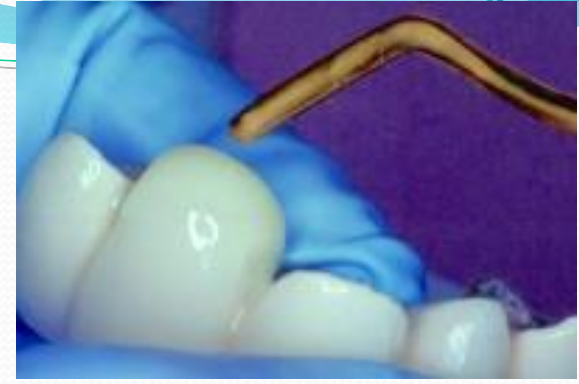
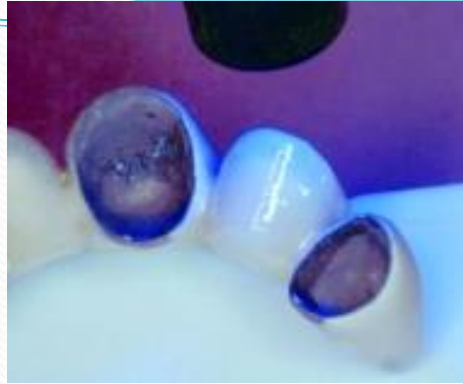
Dr. Ş. KÜLÜNK



Dr. Ş. KÜLÜNK



Dr. Ş. KÜLÜNK



Dr. Ş. KÜLÜNK



Dr. Ş. KÜLÜNK

Adeziv Köprüler

- Kompozit rezin bağlantılı köprü: diş dokusunda ve destek metal yapıda oluşturulan retantif ve mikroretantif yüzeylere kompozit rezin yardımı ile tutuculuk sağlayan protetik tedavi türüdür.
- Bu tür köprü protezleri, destek dişlerin modifiye parsiyel kron şeklinde kesiminden sonra dişlerin kesim yüzeylerine uyumlanan kanat biçimindeki tutuculardan ve eksik diş boşluklarını gövde ile tamamlayan yapılardan oluşmaktadır.

Avantajları ve Uygulandığı Yerler

- Diş ve periodontal dokular korunur
- Diş pulpasının korunur
- Estetiktir
- Ekonomiktir
- Hasta ve hekime zaman kazandırır
- Başarısızlık durumunda tekrarlanabilme şansı
- Diş kesimini kabul etmeyen hastalarda uygulanabilmesi
- Tek diş eksikliğinde
- Gerektiğinde immediat geçici köprü olarak kullanılabilir
- Postortodontik stabilizasyonda

Dezavantajları ve Uygulanamadığı Yerler

- Destek dişlerin modifiye kesim yüzeylerinde metal destek yapı için yeterli alan bulunmaması
- Uygulama hassaslığı



- İleri diastema vakaları
- İleri overbite vakaları
- Aşırı mobil dişler
- Motive edilemeyen hastalar
- Yeterli miktar ve yapıda mine dokusunun bulunmadığı dişler
- Klinik kron boyu kısa olan dişler
- Buruksizm ve diğer parafonksiyonel alışkanlıklar

Sınıflandırma

1. Gövdenin dişlere direkt olarak bağlandığı tür
2. Gövdenin destek dişlere metal yapı ile desteklenerek bağlandığı tür.

1. Gövdenin dişlere direkt olarak bağlandığı tür

- Bu tip köprülerde destek dişlere bağlanan gövde aşağıdaki şekillerde hazırlanabilir;

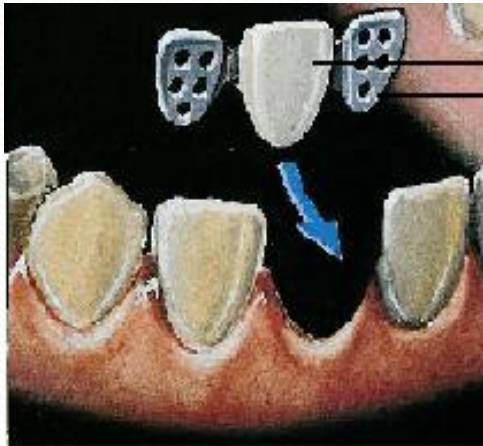
1. Doğal diş
2. Akrilik rezin
3. Kompozit rezin
4. Porselen

2- Gövdenin destek dişlere metal yapı ile desteklenerek bağlandığı tür.

- Bu tür köprülerde metal alt yapı iç yüzeyi çeşitli yöntemlerle retantif hale getirilir.
 1. Makroretansiyon
 2. Mikroretansiyon
 3. Kimyasal bağlantı

a. Makroretansiyon

- Metal alt yapı üzerinde delikler oluşturulur.



PONTIC, OR FALSE TOOTH
METAL WINGS, CEMENTED
ONTO BACK SIDE OF
PREPARED ADJACENT
TEETH



b.Mikroretansiyon

- Rezin materyallerinin metal yüzeyine tutuculuğunu sağlamak için yüzeyde mikro retantif çukurcukların oluşturulması işlemidir.
- Bu yöntemlerden biri metal-etching'dir
- Elektro-etching yönteminin sınıflandırılması
 1. Elektronik etching
 - a. İki etapta uygulama
 - b. Tek etapta uygulama
 2. Kimyasal etching

1- Elektrolitik etching; değişik akımlarda farklı solüsyonlarda, farklı akım şiddetlerinde ve sürelerde gerçekleştirilir.

a. İki etapta uygulama:

1. etabında anoda örnekler, katoda ise paslanmaz çelik çubuk yerleştirilerek sistem %10 sülfirik asitle doldurulur.

Daha sonra sisteme 0.3 A/cm² şiddetinde akım 3 dakika süre ile uygulanır.

İşlem sonunda akar su altında yıkanan örnekler %18 HCl solüsyonunda ultrasonik olarak 10 dak temizlenir.

b. Tek etaplı uygulama:

Etching ve temizleme ultrasonik temizleyici içinde gerçekleştirilir ve tek bir solüsyon 10.5 %66 Be sülfirik asit ve 19.5 %43.5 Be hidroklorikasit birlikte kullanılır.

Döküm örnek anotda, 0.036 inch çapındaki paslanmaz çelik tel katotda yer alır.

45-50 KHz titreşim frekansında titreşim uygulanır.

Akım şiddeti ve süresi metal cinsine göre 0.3-0.49 A/cm², 90-180 sn olarak değişir.

Metal alt yapı tasarım prensipleri

1. Okluzo-gingival yönde tek giriş yolu
2. Restorasyonun lingual yöne hareketinin önlenmesi
3. Restorasyonun gingival yöne hareketinin önlenmesi
4. Yeterli rijit yapının sağlanması

Anterior diş kesimi

- Amaç; mümkün olduğunca geniş yüzeyli ve etchlenebilir bir mine alanı elde etmektir.
- Preparasyon mine seviyesinde yapılmalıdır.
- Preparasyonda uygun giriş yolu oluşturulması için aksiyel kesim yapılmalıdır.
- Preparasyonda;
 - Proksimal oluk
 - Pin yuvası yada kaviteler

- Singulum tırnaklarının hazırlanması; Şekli insizalden gingivale doğru V şeklindedir.
- Amaç; restorasyonun insizo gingival ve kısmen lingual hareketini engellemektir.
- Singulum üstünme M-D olarak olabildiğince uzun olmalı
- Derinliği maksimum 1 mm olmalı.

- **Kenar sonlanmalarının kesimi;** Alev uç şeklinde mini chamfer frezle 0.3-0.5 mm derinliğinde hazırlanır.
- Ölçü ve modelde hekim ve teknik elemanın rahatça izleyebileceği derinlikte olmalıdır.
- M-L köşeden başlar, gingival embrasur bölgesine yakın olarak singulum lingual duvarından devamlı distal köşeye yakın D-L köşede sonlanır.

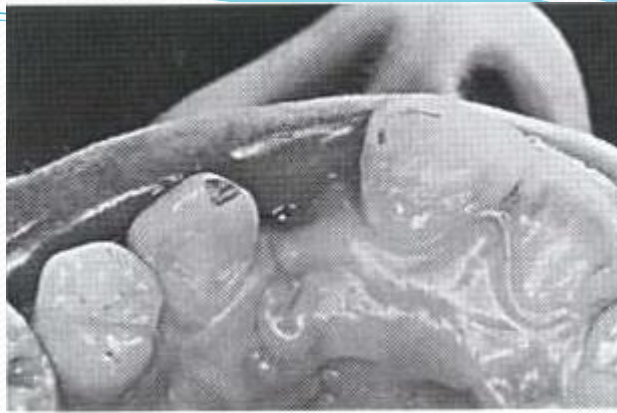
Posterior diş kesimi

- Amaç; anterior dişlerin kesiminde olduğu gibi tek bir giriş yolu ile yerleştirilebilen, destekleri 180° den fazla saran, okluzo-gingival ve lingual hareketleri engelleyen bir kesim yüzeyi elde etmektir.
- **Okluzal tırnakların hazırlanması**; Rezin bağlantılı kprü protezlerinin okluzo gingival ve kısmen lateral yöndeki hareketlerini kısıtlamak ve daha geniş mine yüzeyi elde etmek için okluzal rest yuvaları hazırlanır.

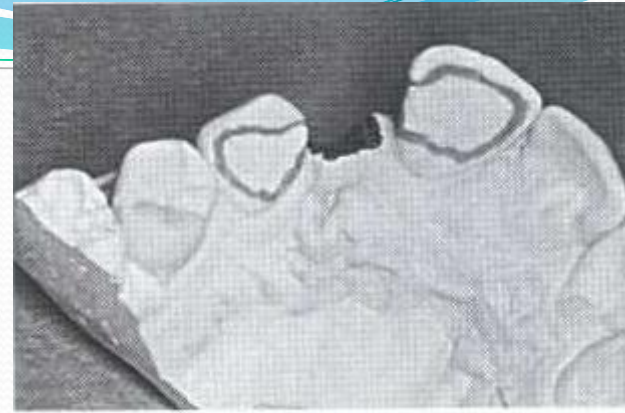
- Oluzal tırnaklar genelde destek dişlerin proksimal okluzal yüzeylerinde 2 mm derinlikte hazırlanmalıdır.
- Kenar sonlanması; Supra gingival olarak knife-edge veya mini chamfer şeklide kenar sonlanması hazırlanır.



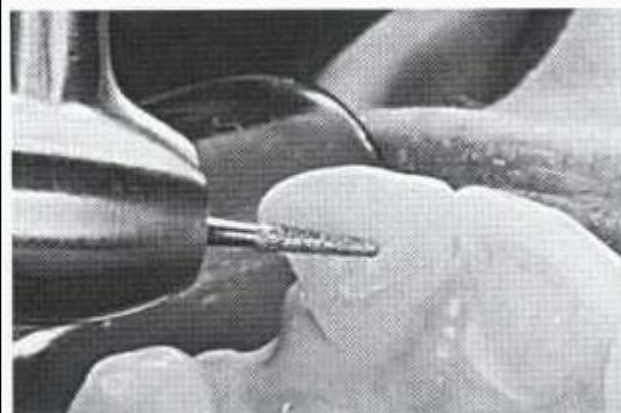
A



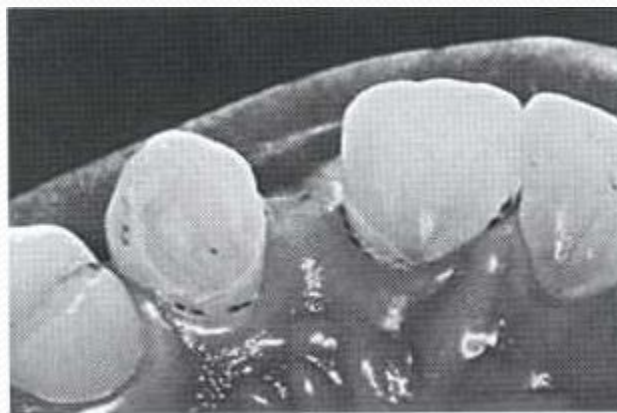
B



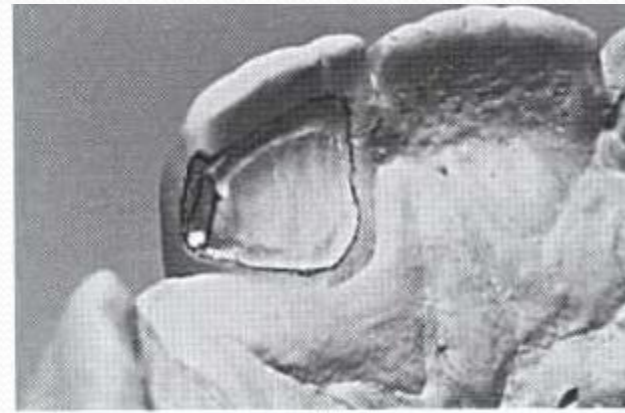
C



D



E



F

