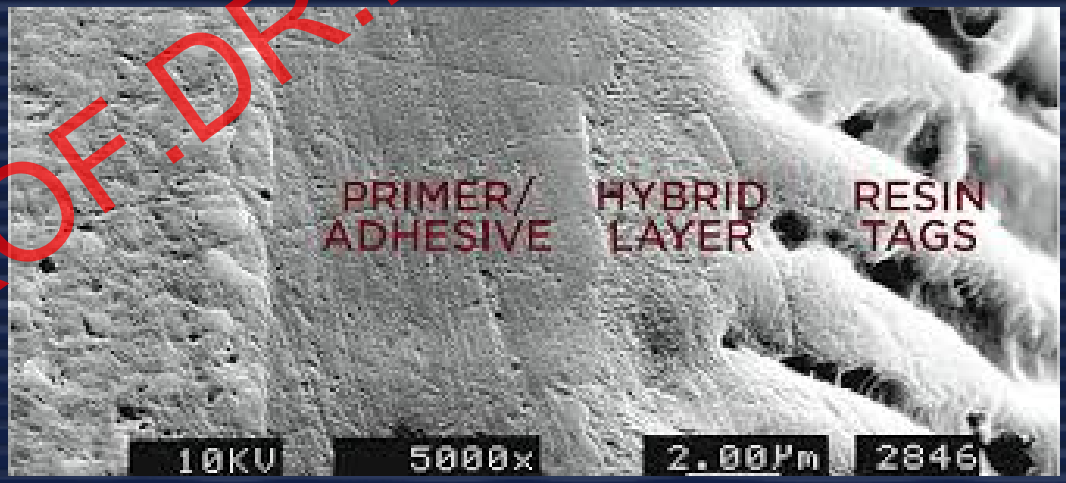
Diş Dokularına Adezyon ve Dentin Bağlayıcı Sistemler (2)

Prof. Dr. L. Şebnem TÜRKÜN

PROF.DR.L.ŞEBNEM TÜRKÜN

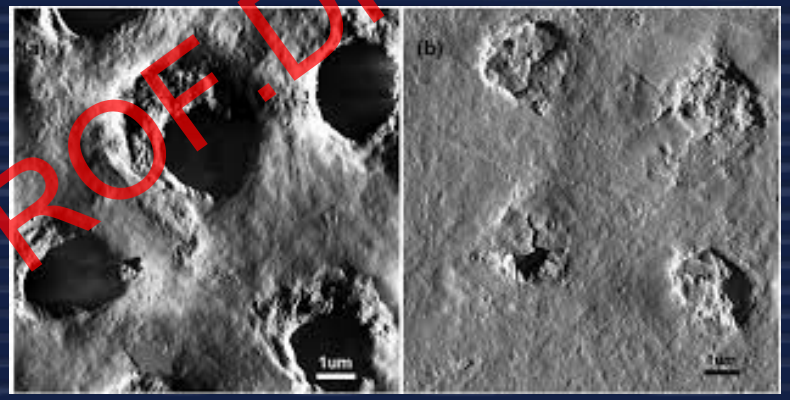
- ✓ Asitleme ve yıkamadan sonra, bağlayıcı ajan nemli dentine uygulanmalı.
- ✓ Kollagen fibriller arasında 15-20nm aralığı koruyup kollagen çökmesini önlemek için dentin nemli bırakılmalı.
- ✓ Nemli yüzeylere daha sonra hidrofilik primerler uygulanmalı.

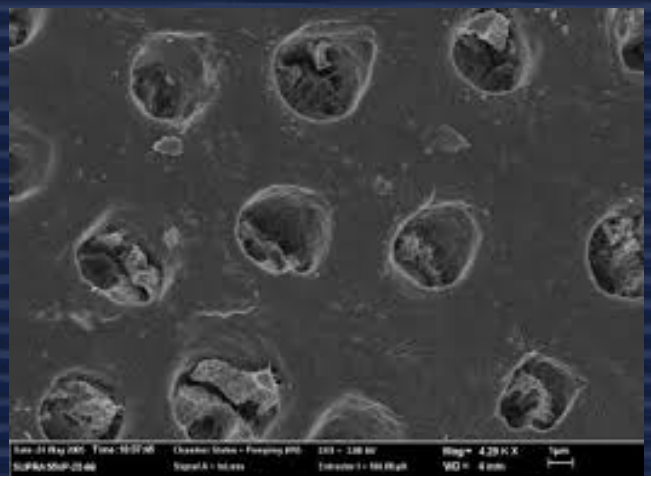


PROF.DR.L.SEBNEM TÜRKUN

Çürükten etkilenmiş tübüllerde dentin sklerotik ve su geçirmezdir ve asitlenmesi, dentin tübüllerinin geçirgenliğini anlamlı derecede artırmayacaktır.

Kavite çürükten etkilenmiş kısmın ötesine kadar genişletildiğinde, normal geçirgen dentine ulaştıktan sonra asitleme işlemi ancak geçirgenliği artırabilir.

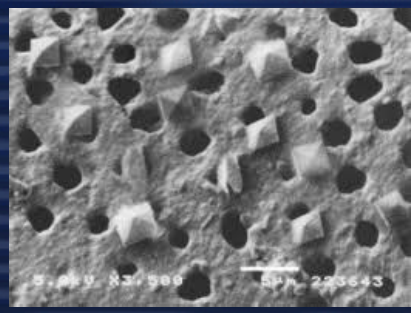




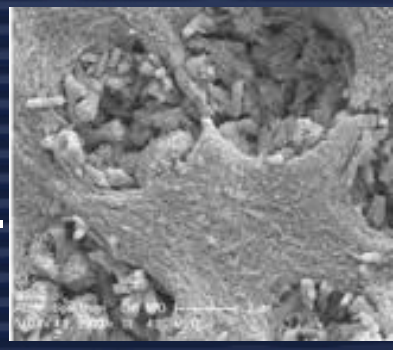
PROF.DR.İ.ŞEBNEM TÜRKÜN

Sklerotik dentinde, tübüllerin hem içi hem de etrafı hipermineralizedir. Tübüllerin içleri aside dirençli kalsiyum fosfat whitlockit kristalleri ile doludur.

Asitle pürüzlendirme işlemi sonucunda çok az demineralizasyon olmaktadır.



Sklerotik dentinde rezin uzantılarının (tag) gövdeleri mineral kristallerinden oluşup kısa, künt veya huni şeklindedir. Sklerotik dentinde çok fazla mineral olduğundan, kimyasal bağlanma potansiyelinin avantajından faydalanmak için cam iyonomer adezivleri kullanılmalıdır.



PROF.DR.İ.ŞEBNEM TÜRKÜN

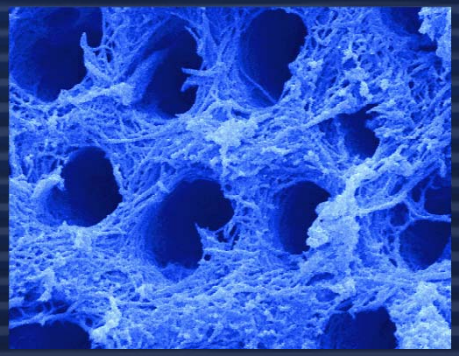
PRİMERLER

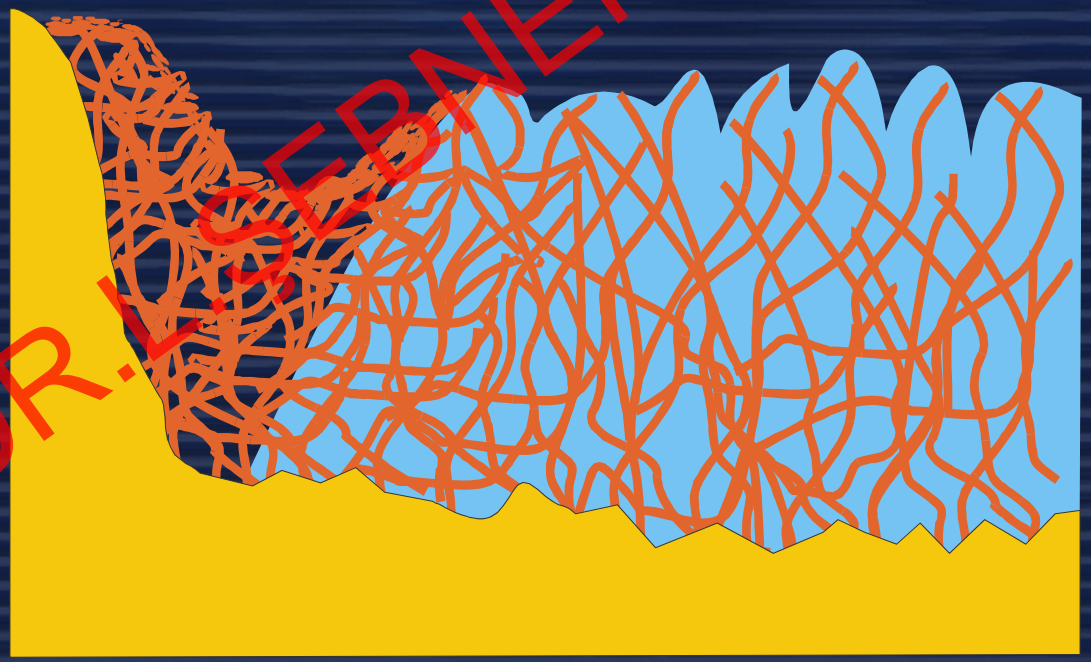
- ✓ Yüzeyi ıslatarak adezyonu güçlendirirler
- ✓ Hidrofobik adezivin hidrofilik dentine bağlanmasında köprü görevi görür
- ✓ Asitleme sonrası düşen yüzey enerjisini artırmak için HEMA içerirler
- ✓ Su-etanol-aseton-tersiyer bütanol gibi çözücülerde eritilmiş hidrofilik monomerler içerirler
- ✓ Çözücüler uçunca dentindeki su ile yer değiştirir ve kollagen ağındaki nano boşluklara monomerin girmesini sağlayacak şekilde ağı nemlendirir (wet bonding)

PROF.DR.L.SEBNEM TÜRKÜN

Dentine bağlanma mekanizmaları

Hidrofilik primerlerin infiltrasyonu



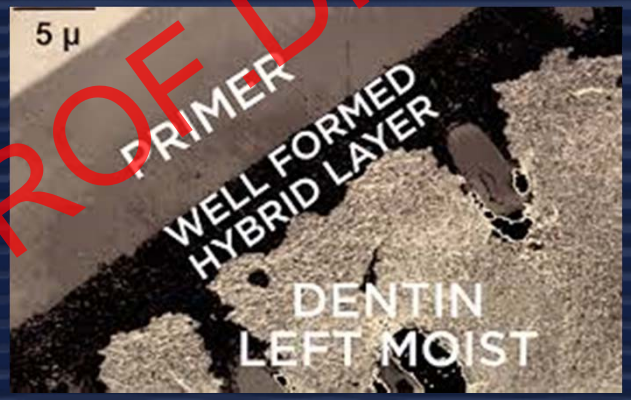


PROF.DR.LEBNEM TÜRKÜN

© Uwe Blunck, Charité Berlin

- ✓ Nemli bağlanma ile ilgili temel problem tekniğe hassas olmasıdır. ‘Nemlinin’ ne kadar nemli olduğunu tahmin etmek zordur.

- ✓ Nemli bağlanma yaklaşımına uygun olan primerlerin çoğunun içeriğinde suyun yer değiştirmesi için uçucu olan aseton veya etanol mevcuttur. Adeziv rezinler aseton içinde çok kolay çözünürler ve dentin yüzeyinden hızla buharlaşırlar.

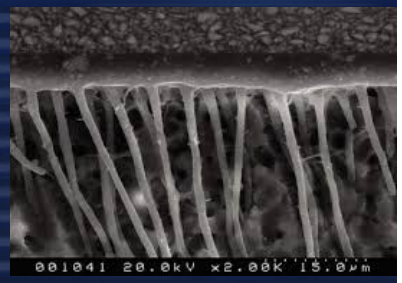


PROF.DR.İ.ŞEBNEM TÜRKÜN

PROF.DR.L.ŞEBNEM TÜRKÜN

DENTİN BAĞLAYICILARININ UYGULANMASI

- ✓ Temel amaç, primer ile oluşturulan hibrit tabakayı stabilize etmek ve dentin tübülleri içine rezin uzantılar oluşturmaktır.

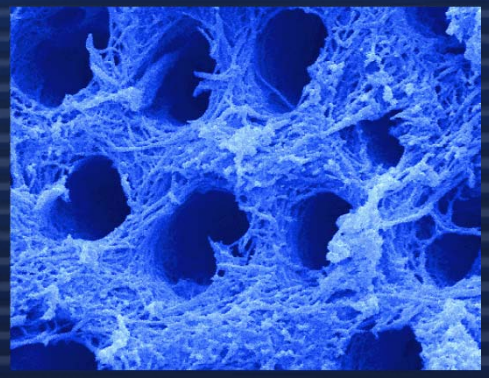


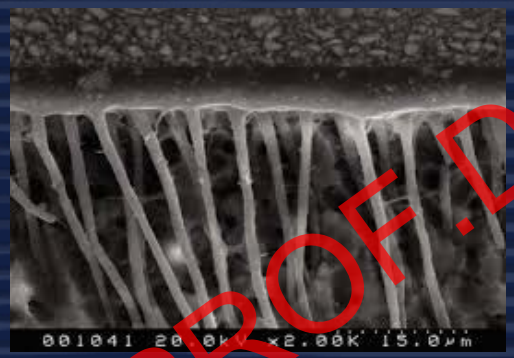
- ✓ Bis-GMA ve UDMA gibi hidrofobik monomerler, viskozite düzenleyici TEGDMA ve ıslatma ajanı olarak da HEMA içerirler.
- ✓ Kimyasal-ışıkla veya dual cure sertleşebilir.
- ✓ Kompozitten önce mutlaka polimerize edilmelidir.

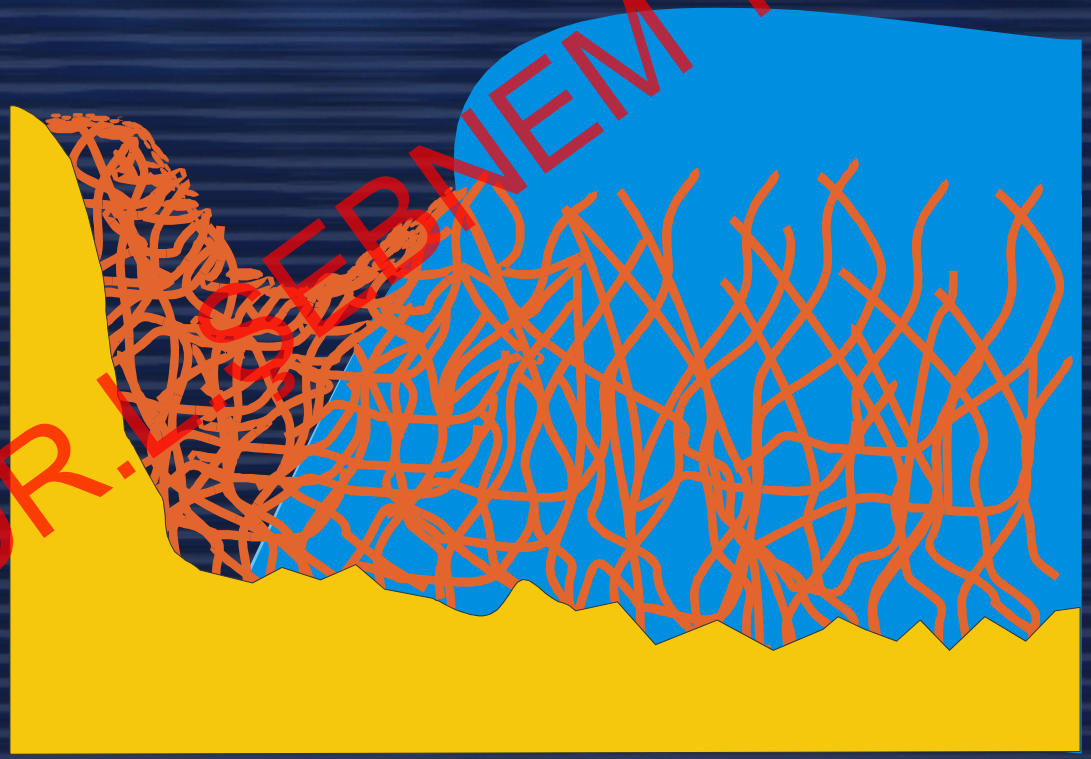
PROF.DR.L.SEBNEM TÜRKÜN

Dentine bağlanma mekanizmaları

Bağlayıcı ile hibrit tabakanın sabitlenmesi







PROF.DR.LEBNEM TÜRKÜN

© Uwe Blunck, Charité Berlin

Dentin Bağlayıcı Sistemlerin Özellikleri

- ✓ Mine ve dentine mikromekanik bağlanmalı
- ✓ Metal ve porselene bağlanabilmeli
- ✓ Nemli yüzeylere uygulanabilmeli
- ✓ Mikrosızıntı ve ikincil çürükleri önlemeli
- ✓ Polimerizasyon büzülmesi sonucu oluşan streslere karşı koyabilmeli

PROF.DR.L.ŞEBNEM TÜRKÜN

Dentin Bağlayıcı Sistemlerin Özellikleri

- ✓ Çiğneme kuvvetlerine karşı koyabilmeli
- ✓ Biyolojik olarak kabul edilebilir olmalı
- ✓ Kolay uygulanabilmeli
- ✓ Dentin kanallarını kapatarak duyarlılıkları önlemeli

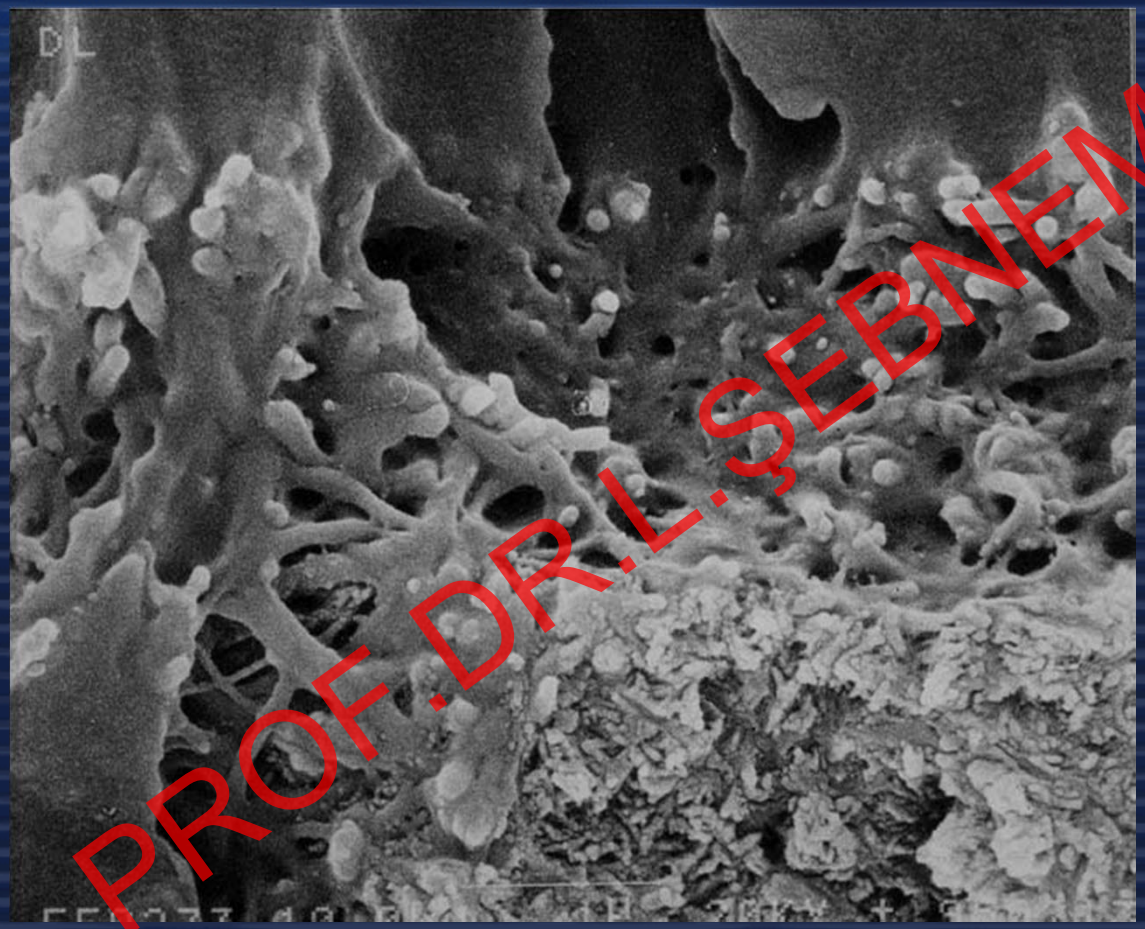
PROF.DR.L.SEBNEM TÜRKÜN

- Demineralize dentin yüzeyinde, tübüller arasındaki mikro-porozitelerde açığa çıkan kollagenlere düşük viskoziteli monomerlerin difüzyonu ile hibrit tabaka oluşur.
- Hibrit tabaka adeziv sistemin dentin kollageni ile mikro-mekaniksel olarak kilitlendiği alandır.

PROF.DR.L.ŞEBNEM TÜRKÜN

Dentine Bağlanma: Hibrit Tabaka Oluşumu

Nakabayashi, 1982



rezin

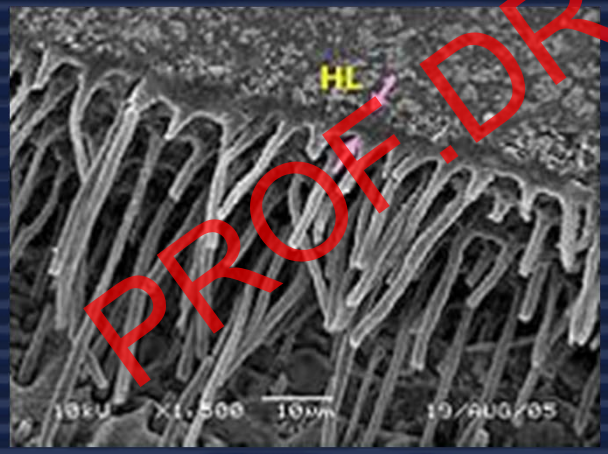
hibrit tabaka

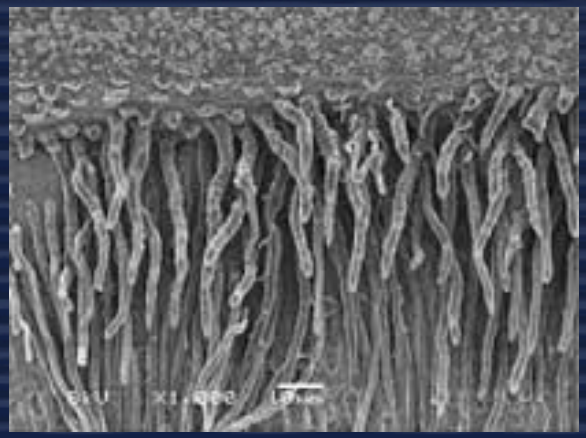
mineralize dentin

Courtesy of Prof. Sano

PROF.DR.L.ŞEBNEM TÜRKUN

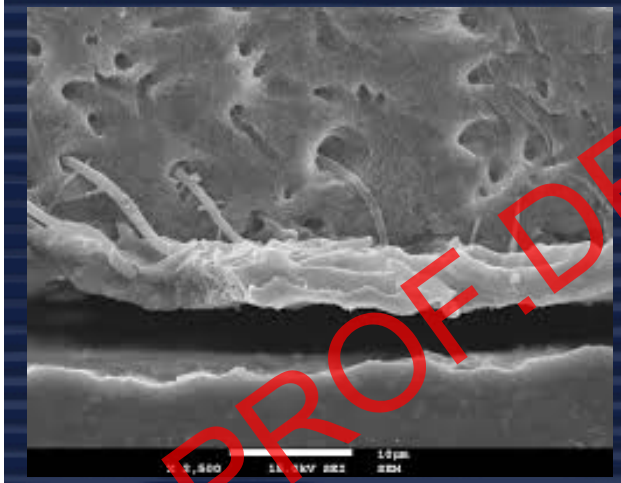
- Dentine adezyonda rezinin dentin tübüllerine penetrasyonla oluşan rezin uzantılarının etkisi büyüktür.
- Rezin uzantılar, tübül duvarlarına bağlanmayı, sızdırmazlığı, mikrosızıntının engellenmesini, postoperatif hassasiyetin olmamasını ve rezin retansiyonunu sağlar.

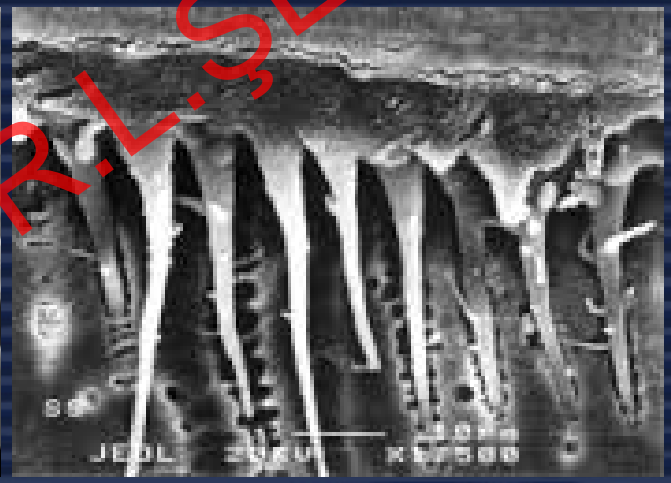


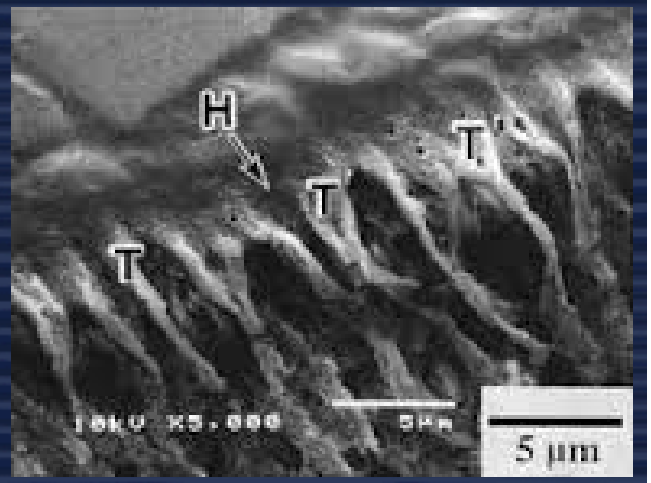


PROF.DR.L.ŞEBNEM TÜRKÜN

- Uzantıların morfolojileri dentine uygulanan asidin tipine bağlıdır.
- Doğru yapıldığında, oluşan rezin uzantıların boyları 1-30µ ve hibrit tabaka kalınlığı ise 1-20µ'dur.







PROF.DR.L.ŞEBNEM TÜRKÜN

- ✓ Dentine adezyonun uzun süreli ve güçlü olması için, demineralize bölgeye infiltre olan rezin tamamen polimerize olmalıdır yoksa kompozit dentine az bağlanır.
- ✓ Kollagen lifler uzun süre asitlenirlerse bozulup klinik başarısızlık yaratırlar. Dentin yüzeyinin aşırı şekilde aside maruz bırakılması, derin demineralizasyon alanlarına adezivin ulaşmasını zorlaştırır. Bu durumda adeziv hibrit tabakanın en alt kısmındaki kollagen ağını ıslatamaz. **Yetersiz penetrasyon sonucu hibrit tabakanın alt kısmındaki mikroporöziteler boş kalır ve nanosızıntıya bağlı olarak postoperatif hassasiyet gözlenir.**

PROF.DR.İŞEBNEM TÜRKÜN

DENTİN BAĞLAYICI SİSTEMLER

PROF. DR. L. ŞEBNEM TÜRKÜN

DBS'ler üç komponent içermektedir:

1. Bir asit veya zayıf asit (%37'lik ortofosforik asit veya zayıf organik asit)
2. HEMA gibi bir primer ve dilüent monomer olarak da TEGDMA
3. Bis-GMA esaslı bir bağlayıcı rezin

PROF.DR.L.SEBNEM TÜRKÜN

Bu komponentlerin ayrı ayrı aşamalar olmaları veya birleşmeleri sonucunda farklı kuşak dentin bağlayıcı sistemler oluşmuştur.

Yıllar boyu bağlayıcı sistemler kuşaklar halinde sınıflandırılmış ancak uygulamalar hakkında yeterince bilgi vermediği görülerek daha modern bir sınıflandırmaya gidilmiştir.

PROF.DR.İ.ŞEBNEM TÜRKÜN

Kuşaklara göre adeziv sistemler

1.kuşak: 1960 yıllarında, 2-3 MPa bağlanma

2.kuşak: 1978, *in vivo* 10 MPa bağlanma

3.kuşak: 1979, dentinin fosforik asitle asitlenmesi

4.kuşak: 1984, total-etch ile smear kaldırılması

5.kuşak: 1998, primer-adeziv birleştirildi (one bottle)

6.kuşak: 1998, asit-primer birleştirildi (self-etching)

7.kuşak: 2000, asit-primer-adeziv bir arada (all-in-one)

PROF.DR. L.ŞEBNEM TÜRKÜN

Bonding Generations

- 4th Generation
- 5th Generation
- 6th Generation
- 7th Generation

Primer, Adhesive, Etch

One Bottle, Etch

Etch-Primer, Adhesive

One Bottle

PROF.DR.L.ŞEBNEM TÜRKÜN

- Dentin adezivler ticari olarak ilk defa 1960'ların başlarında ortaya çıkmışlardır. 1965'te *in vitro* koşullarda 2.3 MPa'lık bağlanma direnci gösteren 1. kuşak dentin adezivler kullanılmaya başlanmıştır.
- 1978'de Clearfil Bond System F, 2. kuşak dentin adezivlerin ilk örneğini oluşturmuştur.
- Bu kuşak adezivlerde bağlanma, *in vivo* sınır değeri olan 10 MPa değerine ulaşamamıştır.

PROF.DR.L.ŞEBNEM TÜRKÜN

- O dönemlerde primerler yoktu ve kullanılan adeziv sistemler hidrofobik BisGMA içermekteydi.
- Asitlemeden sonra pulpa basıncının etkisiyle dentin tübüllerinden yüzeye çıkan dentin sıvısı BisGMA'nın dentin dokusunu ıslatmasını engellemekteydi.
- Polimerizasyonun başlamasıyla birlikte BisGMA hidrofilik dentinden ayrılarak mikrosızıntı, postoperatif hassasiyet ve bunlara bağlı olarak pulpal hassasiyete sebep olabilir.

PROF.DR.L.ŞEBNEM TÜRKÜN

- Dentin adezivin uygulaması öncesinde dentinin fosforik asit ile pürüzlendirilmesi 1979'da Fusayama ve ark. tarafından önerilmiş ve 3. kuşak dentin adezivler tanıtılmıştır.
- Bu şekilde oluşan bağlanma zayıf olduğundan (3 MPa) bir avantaj sağlamamıştır.

PROF.DR.L.SEBNEM TÜRKÜN

- 1982 yılında, dentin kollageni ile polimerize olmuş monomer arasındaki mikromekanik bağlantı, hibrit tabaka, yani interdifüzyon tabakası olarak Nakabayashi tarafından tanımlanmıştır.
- Günümüzde adeziv sistemlerle oluşturulan hibrit tabakaya ek olarak, dentin tübüllerine giren monomerlerin polimerizasyonlarıyla oluşturdukları rezin uzantıların (*taglar*) adezyonda etkili olduğu görülmüştür.

PROF.DR.İŞEBNEM TÜRKÜN

- İlk kez 1984 yılında '*total etch*' konseptine uygun olarak hidrofilik ve hidrofobik komponentlerden oluşan biyokimyasal bir molekül ile HEMA'dan meydana gelen ve fosfat esaslı, Clearfil New Bond üretilmiştir. Smear tabakasının uzaklaştırılması prensibine dayanarak geliştirilen bu yeni dentin adezivlerle 4. kuşak oluşturulmuştur.

PROF.DR.L.SEBNEM TÜRKÜN

- 1990'lı yılların sonunda, daha az uygulama aşamasını içeren ve daha az teknik hassasiyet gerektiren primer ve adezivin birleştirildiği *self- priming* dentin adezivler, 5. kuşak adı altında geliştirilmiştir.
- Aynı yıllarda, gelişmeler hızla sürmüş ve 6. kuşak olarak, asit ve primerin tek bir şişede birleştirildiği *self-etching* (kendinden asitli) adezivler geliştirilmiştir.

PROF.DR.ŞEBNEM TÜRKÜN

- Hızlı gelişmeler sonucunda klinik uygulama aşamasının teke indirildiği ve karıştırma gerektirmeyen *all-in-one* sistemler ile 7. kuşak adezivler piyasaya sürülmüş, ancak bunların da bağlanma dirençlerinin düşük olduğu iddia edilmiştir

PROF.DR.L.ŞEBNEM TÜRKÜN

PROF.DR.L.ŞEBNEM TÜRKÜN

1. grup smear tabakasını modifiye edip adezyona dahil etmeyi amaçlar. Sadece adeziv veya primer+adezivden oluşur. Poliasit modifiye cam iyonomerlerin setlerinde bulunan adeziv sistemleri bu grupta yer alır.

2. grup smear tabakasını tamamen uzaklaştırır. Üç aşamalı veya iki aşamalı diye alt gruplara ayrılır. İki aşamalıda, primer +adeziv tek şişede birleşmiştir.

3. grupta smear tabakası uzaklaştırılmaz, çözünür. Bu grup da tek ya da iki aşamalı olarak iki alt gruba ayrılır.

PROF.DR.L.ŞEBNEM TÜRKÜN

Güncel Adeziv Sınıflandırması

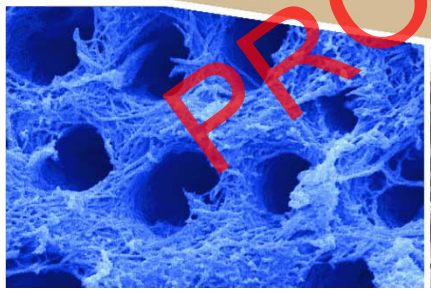
Etch & Rinse
- 3 aşamalı
- 2 aşamalı

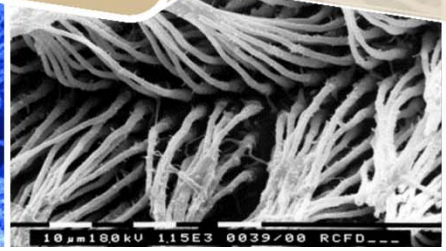
- Asitleme var
- Yıkama var
- Smear kaldırılıyor

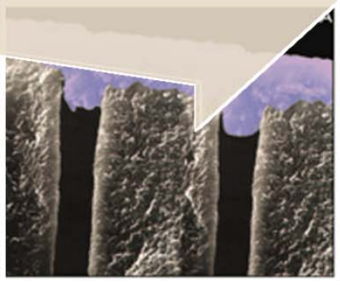
Self-Etch
- 2 aşamalı
- 1 aşamalı

- Asitleme yok
- Yıkama yok
- Smear modifiye

Universal adezivler
- Asitle veya Self-etch olarak







PROF.DR.L.ŞEBNEM TÜRKÜN

Smear tabakası ile başa çıkma stratejileri

1. Smear tabakasının adezyona dahil edilmesi

Adeziv

PROF.DR.L.ŞEBNEM TÜRKÜN

© Uwe Blunck, Charité Berlin

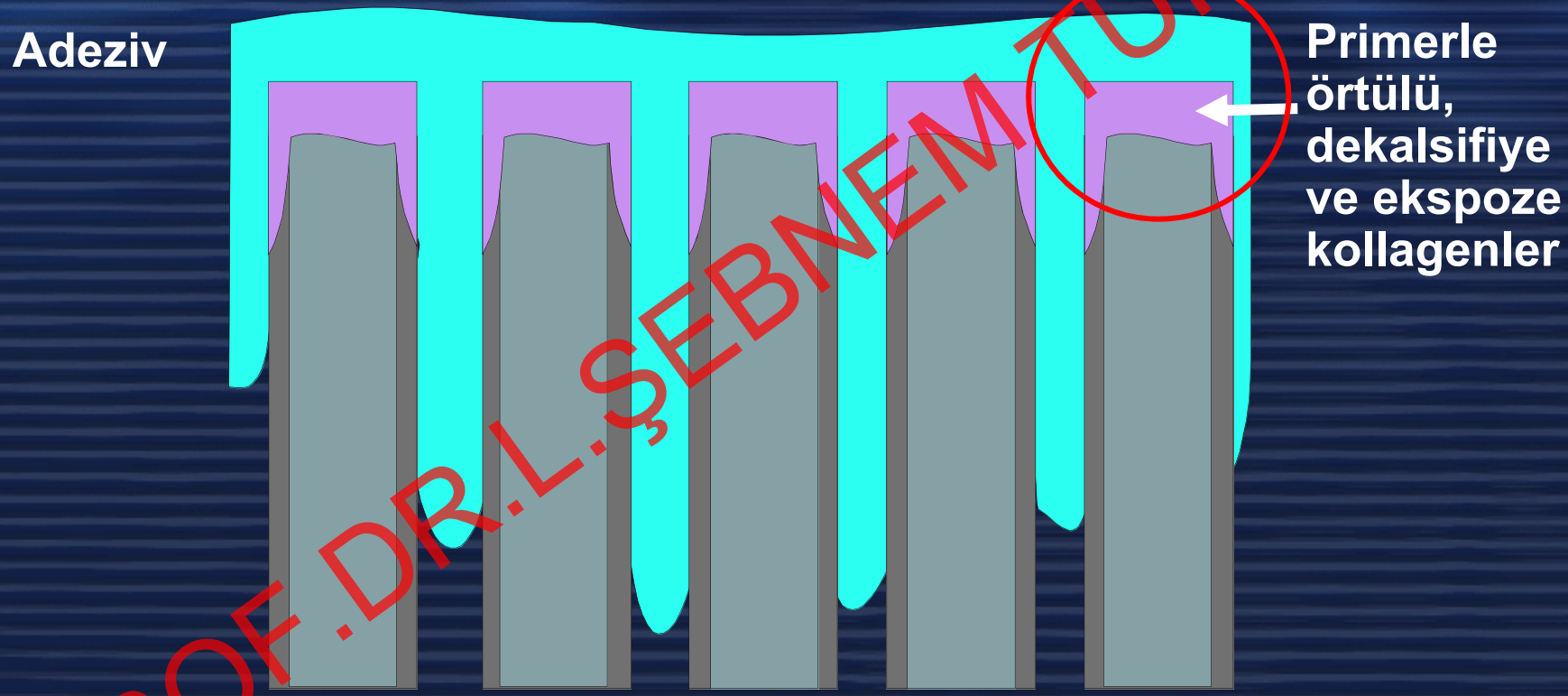
Smear tabakası ile başa çıkma stratejileri

2. Asitle-Yıka tekniği ile smearin kaldırılması

PROF.DR.L.ŞEBNEM TÜRKÜN

© Uwe Blunck, Charité Berlin

Smear tabakası ile başa çıkma stratejileri



2. Asitle-Yıka tekniği ile smearin kaldırılması

PROF.DR.L.ŞEBNEM TÜRKÜN

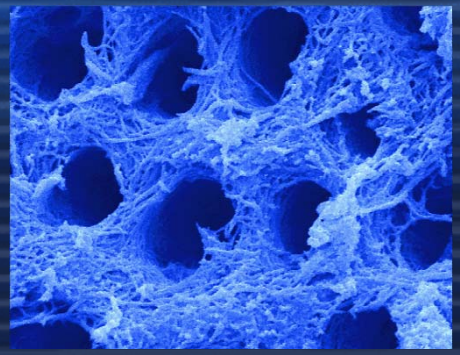
© Uwe Blunck, Charité Berlin

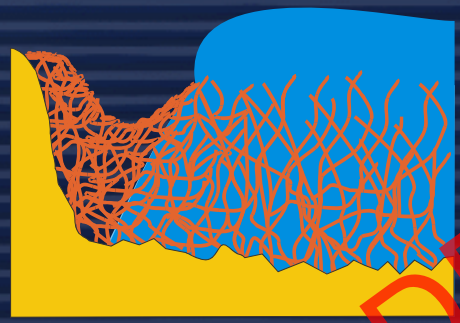
Asitle-yıka sistemlerin etkileri

- Smear tabakasının kaldırılması ile "temiz" yüzeyler oluşur
- Fosforik asitle kollagen ağında derin demineralizasyon
- 10-15µm hibrit tabaka
- Asit yıkandıktan sonra zor kurutma proçesleri gereklidir
- Aşırı kurutma kollagen fibrillerinde kollapsa sebep olabilir

PROF.DR.L.ŞEBNEM TÜRKÜN

Asitle-yıka'nin etkileri





Kollaps !!!

PROF.DR.L.ŞEBNEM TÜRKÜN

Asitle-yıka'nın dezavantajları

- Üç basamaktır (uygula, yıka, kurut)
- Zaman alıcıdır bazen tekrar asit gerekir
- Solvente bağlı olarak bazen özel dentin yüzeyleri gerekir

  → tekniğe hassas (kuru, nemli, ıslak?)

PROF.DR.L.ŞEBNEM TÜRKÜN

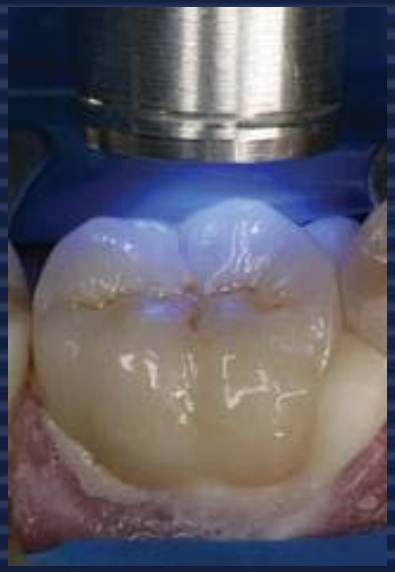
Asitle-yıka'nın dezavantajları

- Yetersiz infiltrasyon
  → penetre olmayan aralıklar
  → hibrit tabakada boşluklar

- Post-operatif hassasiyet

PROF.DR.L.ŞEBNEM TÜPKÜN

Etch & rinse sistemle



PROF.DR.L.ŞEBNEM TÜRKUN

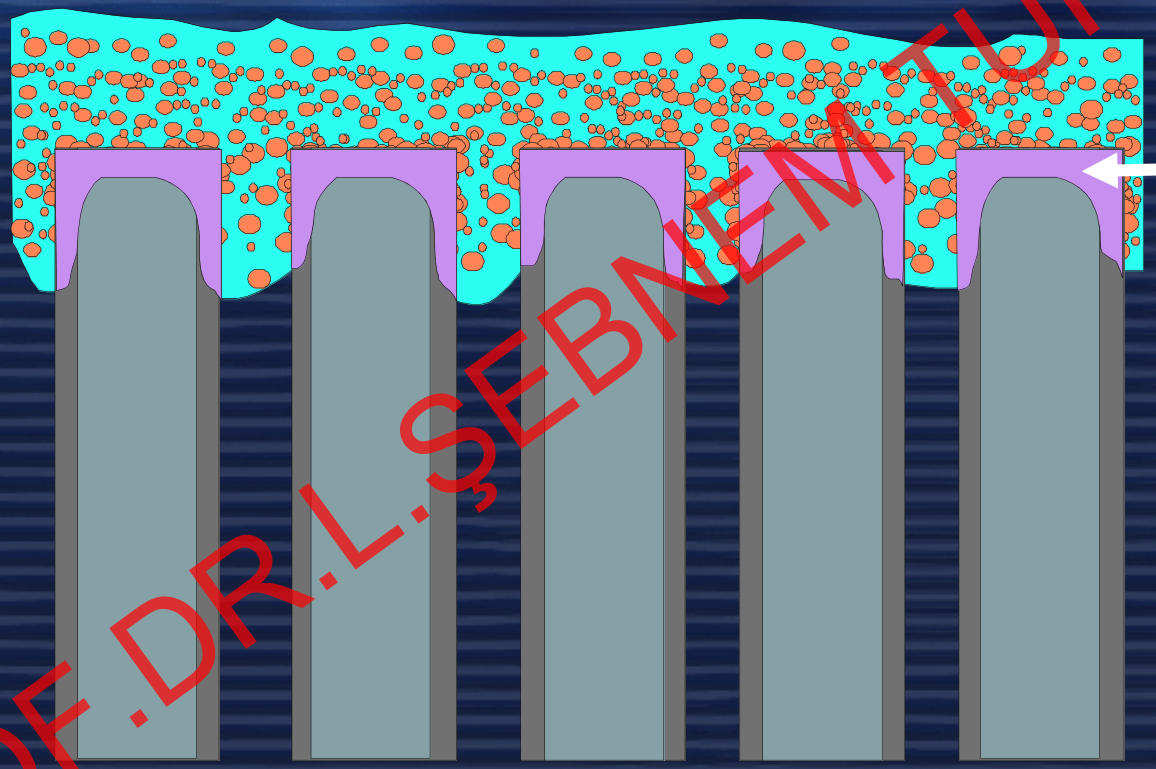
Smear tabakası ile başa çıkma stratejileri

3. Smeari modifye etmek (Self-etching sistemler)

PROF.DR.L.ŞEBNEM TÜRKÜN

© Uwe Blunck, Charité Berlin

Smear tabakası ile başa çıkma stratejileri



3. Smeari modifye etmek (Self-etching sistemler)

PROF.DR.L.ŞEBNEM TÜRKÜN

© Uwe Blunck, Charité Berlin

Self-etching sistemlerin etkileri

- Primer dentini 1μm' ye kadar etkiler
- Smear tabakası kaldırılmaz
- pH 2 civarında olduğundan orta derecede zararlıdır
- Dentin yüzeyleri tamamen örtülmektedir

PROF.DR.L.ŞEBNEM TÜRKÜN

Self-etching sistemlerin etkileri

- Su bazlı primerler kollagen fibriller arasına penetre olur
- Tübüller monomerlerle dolar
- Kuru, nemli veya ıslak zeminde çalışmak önemli değildir; tekniğe hassas değildir

PROF.DR.L.ŞEBNEM TÜRKÜN

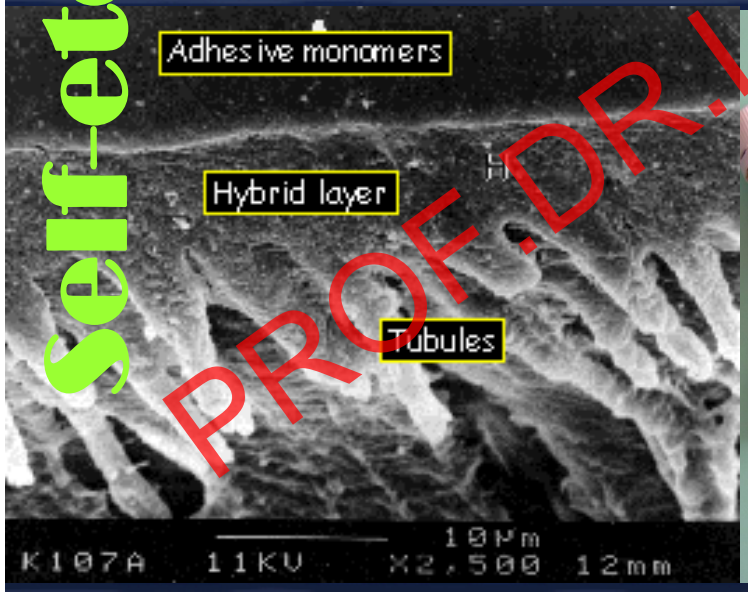
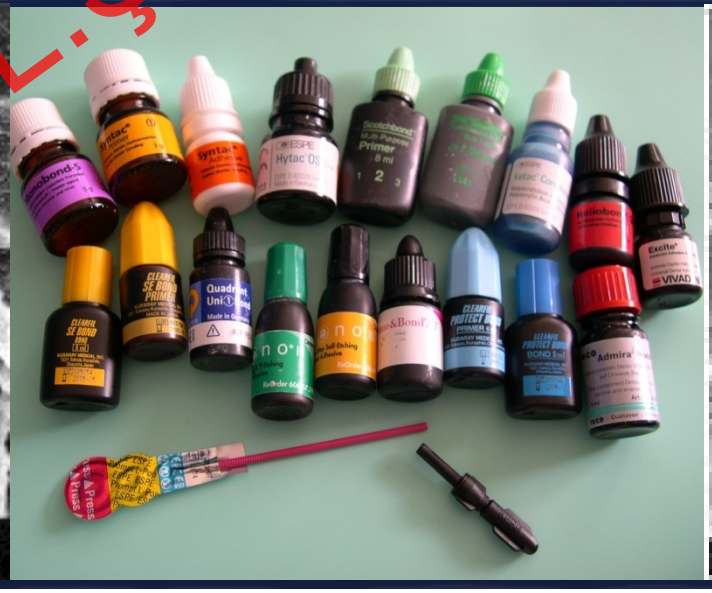
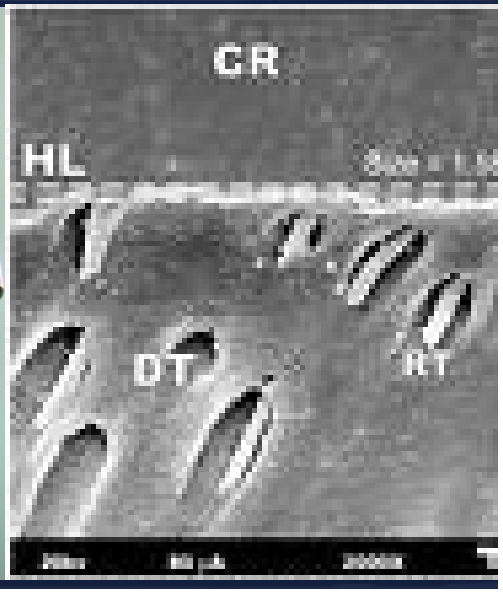
Self-etching sistemlerin etkileri

ve en önemlisi:

- Post-operatif hassasiyet oluşmaz !!!

PROF.DR.L.ŞEBNEM TÜRKÜN

Self-etch sistemler

- ✓ Kolay
- ✓ Hatasız
- ✓ Hızlı uygulama
- ✓ Postoperatif hassasiyet yok

PROF.DR.L.ŞEBNEM TÜRKÜN