

Dental Adezyon ve Temel kavramlar

Doç Dr İsmail Hakkı Baltacıoğlu

Temel Kavramlar

Adezyon	Islanabilirlik
Adeziv	Değme Açısı
Adherend	Yüzey Enerjisi
Abhezyon	Yüzey Gerilimi
Adeziv Bonding	Islatma
Bonding	Bağ Dayanımı

Adezyon: İki temas eden yüzey arasındaki moleküler veya atomik çekim(yapışma). İki farklı türün molekülleri veya atomları arasındaki arayüzey çekim kuvveti tarafından oluşmaktadır.

Adeziv: Bir maddenin veya malzemenin diğerine adezyonunu(yapışmasını) sağlayan madde.

Adherend: Bir adeziv(yapıştırıcı) vasıtasıyla başka bir malzemeye bağlanan bir malzeme(ör: mine, dentin, kompozit, porselen).

Abhezyon: Antiadezyon, yapışmama

Adeziv Bonding: Adezyon işlemi sırasında sertleşen yapıştırıcı bir madde aracılığıyla iki malzemenin birleştirilmesi işlemi.

Bonding: İki bitişik malzemeyi bağlama ve ayrılmalarına karşı direnç gösterme işlemi.

Islanabilirlik: Bir katının yüzeyi için bir sıvının bağıl afinitesi.

Değme Açısı: Katı yüzeyden sıvıya doğru ölçülen, sıvı ile katı yüzeyi arasındaki kesişme açısı. 180 derecelik bir temas açısında kesinlikle ıslanmanın olmadığı ve 0 derecelik bir açıda tam ıslanmanın meydana geldiği, ıslanabilirliğin bir ölçüsü olarak kullanılır.

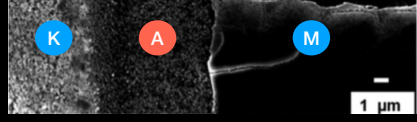
Yüzey Enerjisi: Bir malzemenin yüzey kısmında bulunan moleküllerinde bulunan ve iç kısımdaki moleküllere oranla daha fazla olan enerji.

Yüzey Gerilimi: Moleküllerinin koheziv doğası nedeniyle, bir sıvının yüzeyinin bir dış kuvvete direnmesine izin veren özelliği. Bir sistemin toplam enerjisini en aza indirmek için fiziksel itici güçten kaynaklanan sıvıların yüzeylerindeki gerilim. Bu gerilim, katı bir yüzeye karşı değme açısı olan bir küresel damla veya bir damlacık oluşturarak sıvının yüzeyini küçültmesine neden olur.

Islatma: Bir sıvı ile katı bir alt tabaka arasındaki, 90 dereceden daha az bir temas açısına neden olan bağıl arayüzey gerilimi.

Bağ Dayanımı (Diş hekimliğinde): Birbirine yapışan malzemelerin, birbirlerinden ayrılması için gereken enerji miktarı

Adezyon



Adherend

Adeziv

K Kompozit
A Adeziv
M Mine

Adherend

Adeziv

Adherend

Adezyon: İki temas eden yüzey arasındaki moleküler veya atomik çekim(yapışma). İki farklı türün molekülleri veya atomları arasındaki arayüzey çekim kuvveti tarafından oluşmaktadır.

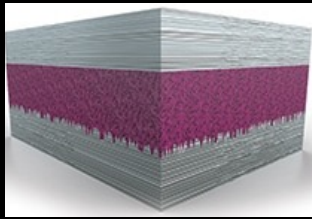
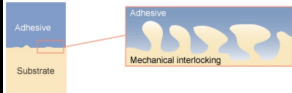
Adeziv: Bir maddenin veya malzemenin diğerine adezyonunu(yapışmasını) sağlayan madde.

Adherend: Bir adeziv(yapıştırıcı) vasıtasıyla başka bir malzemeye bağlanan bir malzeme(ör: mine, dentin, kompozit, porselen).

Adezyon Mekanizmaları

1- Mekanik:

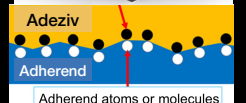
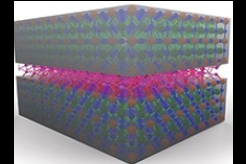
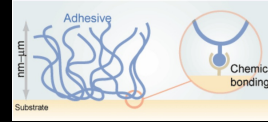
Adezivin yüzeydeki düzensizliklere kilitlenmesi



Adezyon Mekanizmaları

2- Adsorpsiyon:

Kimyasal bağlanı: birincil iyonik ya da kovalent. İkincil hidrojen bağı, van der Waals



1. Mekanik adezyon: Geometrik ve reolojik etkenler söz konusudur. Yüzey pürüzlülüğü ya da mikroskobik düzeydeki porozitenin neden olduğu mekanik retansiyon geometrik etkenlere, materyalin akıcılık özelliğinden dolayı bir çıkıntı etrafına akması burada büzülerek kilitlenmesi ise reolojik etkenlere örnektir (Kavite kuralları ile oluşturduğumuz şekiller makromekanik adezyon tipine örnektir. Mineyi asitlediğimiz durumlar ise mikromekanik adezyona örnektir).

2. Adsorpsiyon adezyonu: Adesiv ve Adherend arasındaki kimyasal bağlanmadır. Bu bağlanmayı sağlayan kuvvetler Primer veya Sekonder kuvvetler olabilir.

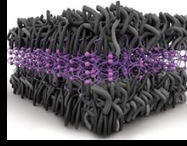
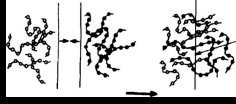
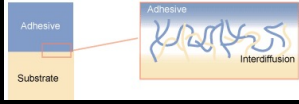
Primer [iyonik bağlar (pozitif ve negatif yüklü atomlar arasındaki) ve kovalent bağlar (atomlar arasında elektron ortaklaşması ile gerçekleştirilen)]

Sekonder [hidrojen (elektron bulutu içine yerleşmiş iyonlar ile oluşan) ve Van der Waal's bağları]

Adezyon Mekanizmaları

3- Difüzyon:

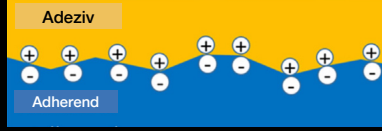
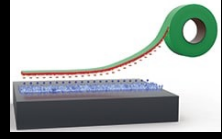
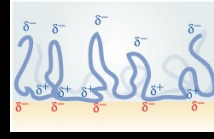
Hareketli moleküllerin birbirine kilitlemesi



Adezyon Mekanizmaları

4- Elektrostatik:

Metal yüzeyle polimer yüzey arasındaki elektrisel çekim



3- Difüzyon teorisi, adezyonun, adeziv ile adherend arasındaki moleküllerin interdifüzyonu yoluyla geliştirildiğini öne sürer. Adherend ve adeziv malzemelerin doğası, difüzyonun derecesini etkiler.

4- Elektrostatik; farklı elektrik yüküne sahip yüzeyler arasında gerçekleşen adezyon

Adezyon

Dental Adezyon Mekanizmaları

Mekanik: rezin penetrasyonu ve tag ler

Adsorpsiyon: kimyasal bağlantı (hidroksiapatit ya da kollagenle)

Difüzyon: monomerlerin bağ yapabileceği maddelerin dış yüzeyine çökmesi

Ve de hepsinin ya da birkaçının birlikte olması

Diş Hekimliğinde Adezyonun kullanıldığı alanlar

Direkt Restorasyonlar

Pit ve fissürlerin örtülmesi

Splint

Simantasyon

Ön dişlerde estetik işlemler

Braketlerin yapıştırılması

Tamir

Core yapımı

Hassasiyet Tedavisi

Amalgamların bağlanması

ART

Kırık Parçaların Yapıştırılması

Kök Kanallarının Örtülmesi

Kök kırıklarının Desteklenmesi

*SINIF I, II, III, IV, V VE VI ÇÜRÜKLERİN VEYA TRAVMATİK DEFEKTLERİN RESTORASYONU

*ÖN DİŞLERDEKİ ŞEKİL VE RENK DEĞİŞİKLİKLERİ

*METAL VEYA METAL DESTEKLİ PORSELEN KRONLARIN RETANSİYONUNUN ARTTIRILMASI

*TAM SERAMİK RESTORASYONLARIN YAPIŞTIRILMASI (BAĞLANMASI)

*PİT VE FİSSÜRLERİN ÖRTÜLMESİ

*ORTODONTİK BRAKETLERİN YAPIŞTIRILMASI

*PERİODONTAL SPLİNT VE KONSERVATİF KÖPRÜLERİN YAPIŞTIRILMASI

*MEVCUT RESTORASYONLARIN TAMİRİ (KOMPOZİT, AMALGAM, SERAMİK VEYA METAL SERAMİK)

*KRONLAR İÇİN ALTYAPI OLUŞTURULMASI

*AÇIĞA ÇIKMIŞ KÖK YÜZEYLERİNDE HASSASİYETİN GİDERİLMESİ (DESENSİTİZASYON)

*AMALGAM RESTORASYONLARDA ÖRTÜCÜLÜĞÜN VE DİŞ SERT DOKULARINA BAĞLANMANIN SAĞLANMASI

*AĞIZ ORTAMINA AÇILMIŞ DENTİNİN ÇÜRÜĞE DAHA AZ EĞİLİMLİ OLMASI İÇİN KAPATILMASI

*ÖN DİŞLERİN KIRIK PARÇALARININ YAPIŞTIRILMASI

*PREFABRİKE VE DÖKÜM POSTLARIN YAPIŞTIRILMASI

*KIRILAN KÖKLERİN İÇERİDEN DESTEKLENMESİ

*ENDODONTİK TEDAVİ SIRASINDA KÖK KANALLARININ ÖRTÜLMESİ

*ENDODONTİK CERRAHİ SIRASINDA APİKAL RESTORASYONLAR İLE ÖRTÜCÜLÜĞÜN SAĞLANMASI

Diş Hekimliğinde Adezyonun Avantajları

Retansiyon



Diş Yapısının Korunması



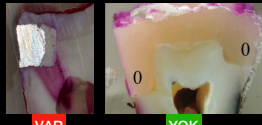
Amalgam

Kompozit

Tamir



Mikrosızıntının engellenmesi



VAR

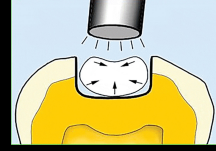
YOK

Güçlü bir adezyon neden gerekli?

- Ağızda kalma süresi



- Aralık oluşumu



-Adeziv restorasyonlar, makromekanik tutuculuğa sahip olmayan kavitelere de tedavi olanakları sunar.

-Adezyonun sağladığı bağlanma sayesinde makromekanik tutuculuk sağlayan ve fazla diş preparasyonu gerektiren kaviterler yerine daha küçük ve yalnızca çürük bölgeyi içine alan konservatif kaviterler açılabilir.

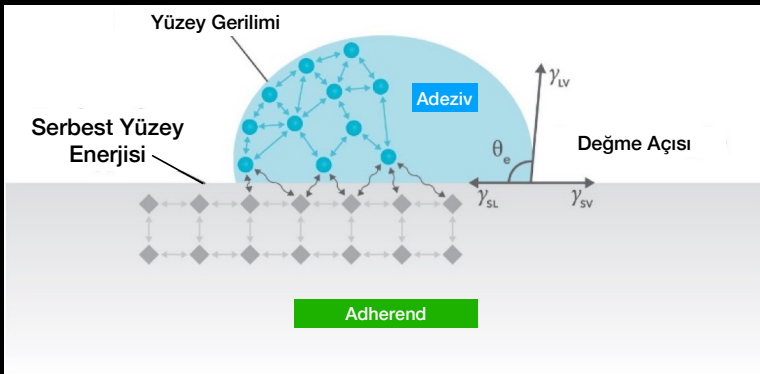
-Restorasyonlarda görülebilen ufak başarısızlıklarda; restorasyonu tamamen söküp yenisini yapmak yerine tamir işlemleri yapılabilir.

-Yeterli adezyon, aralık oluşumunu ve dolayısı ile mikrosızıntıyı engeller. Mikrosızıntı; restorasyon ile diş dokusu arasında; sıvı, gıda ve bakteri geçişidir. Mikrosızıntı nedeni ile post-opertif hassasiyet ve ikincil çürükler gözlenebilir.

-Restorasyonların uzun süre ağızda hizmet verebilmesi için güçlü bir adezyon gereklidir. Güçlü adezyona sahip olmayan restorasyonlar kaviteden uzaklaşıp düşebilir ya da kırılabilir.

-Restorasyon ile diş dokusu arasındaki bağlanmanın bozulmaması ve arayüzde boşluk oluşmaması için yine güçlü bir adezyon gereklidir. Kompozit rezinler polimerizasyonları sırasında bir miktar büzölmeye uğrarlar. Bu büzölme sonucunda restoratif materyel diş dokusundan uzaklaşabilir. Kompozit restorasyonlarda kullanılan adeziv sistemlerin en önemli görevlerinden biri; polimerizasyon büzölmesine uğrayan kompozitin diş dokusundan ayrılmasına ve sonucunda aralık oluşmasına izin vermemektir!

Adeziv-Adherend İlişkisi



Islanabilirlik: Bir katının yüzeyi için bir sıvının bağlı afinitesi.

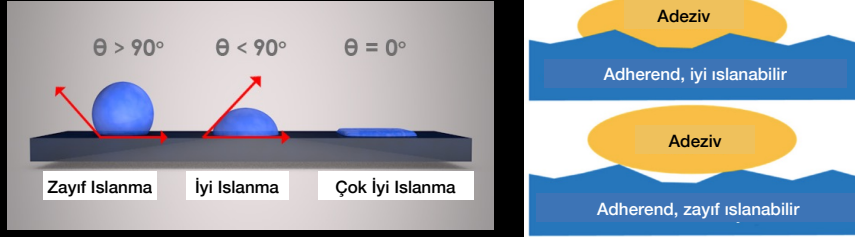
Değme Açısı: Katı yüzeyden sıvıya doğru ölçülen, sıvı ile katı yüzeyi arasındaki kesişme açısı. 180 derecelik bir temas açısında kesinlikle ıslanmanın olmadığı ve 0 derecelik bir açıda tam ıslanmanın meydana geldiği, ıslanabilirliğin bir ölçüsü olarak kullanılır.

Yüzey Enerjisi: Bir malzemenin yüzey kısmında bulunan moleküllerinde bulunan ve iç kısımdaki moleküllere oranla daha fazla olan enerji.

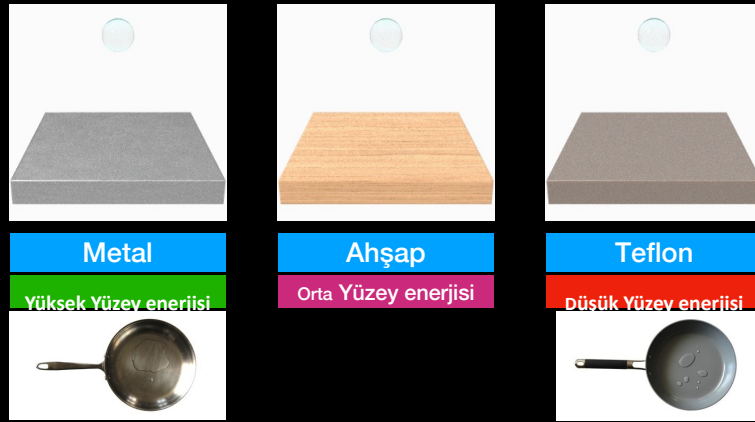
Yüzey Gerilimi: Moleküllerinin koheziv doğası nedeniyle, bir sıvının yüzeyinin bir dış kuvvete direnmesine izin veren özelliği. Bir sistemin toplam enerjisini en aza indirmek için fiziksel itici güçten kaynaklanan sıvıların yüzeylerindeki gerilim. Bu gerilim, katı bir yüzeye karşı değme açısı olan bir küresel damla veya bir damlacık oluşturarak sıvının yüzeyini küçültmesine neden olur.

Islatma: Bir sıvı ile katı bir alt tabaka arasındaki, 90 dereceden daha az bir temas açısına neden olan bağlı arayüzey gerilimi.

Değme Açısı, Islanabilirlik, Islatma



Yüzey enerjisi



Metal yüzeyler daha yüksek yüzey enerjisine dolayısıyla daha iyi ıslanabilirliğe sahiptir.

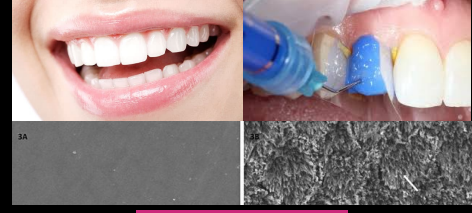
Ahşap yüzeyler orta düzeyde yüzey enerjisine dolayısıyla orta düzeyde ıslanabilirliğe sahiptir.

Teflon yüzeyler daha düşük yüzey enerjisine dolayısıyla daha düşük ıslanabilirliğe sahiptir.

Restoratif tedavide adeziv uygulamalarına bir örnek;

Direkt kompozit restorasyonlar

Kompozit Restorasyon- Mine Dokusu Adezyonu



Minenin Yüzey enerjisi

0.028–0.032N/m
Asitlenmemiş

0.072N/m
Asitlenmiş

Mine dokusuna yapılacak bir kompozit restorasyon öncesinde dokuya %37 lik fosforik asit uygulaması yapılır. Bu uygulama sayesinde dokunun pürüzlülüğü ve yüzey enerjisi artar. Bu sayede sonradan uygulanacak adezivin de etkinliği artar ve kompozit rezin ile diş arasında güçlü bir adezyon oluşturulur. Mineye bağlanmada en önemli mekanizma “Mekanik adezyon” dur.

Dentin Dokusunda ise durum çok farklıdır;

Kompozit Restorasyon- Dentin Dokusu Adezyonu



Dentin Yüzey enerjisi

0.042–0.045 N/m
Asitlenmemiş

0.027–0.30N/m
Asitlenmiş

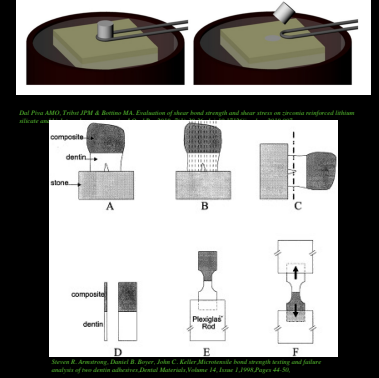
Dentin dokusu mineye göre daha az inorganik doku içerir. Adeziv uygulaması öncesinde dokuya uygulanan %37 lik fosforik asit, her ne kadar yüzeyi pürüzlendirse de inorganik dokuyu yıkıp organik dokudan zengin tabakayı açığa çıkardığı için yüzey enerjisi düşer. Adeziv işlemler sırasında uygulanan “Primer” lar yeniden yüzey enerjisini arttırarak adezyonun etkinliğini arttırırlar. Güznümüzde kullanılan adeziv sistemlerde sadece mine dokusuna asitleme yapıp dentin dokusu asitlenmeden bırakılabilmektedir. Bu sayede ortamdan uzaklaşmayan inorganik dokuya adeziv sistem kimyasal olarak bağlanabilmektedir. Dentine bağlanmada en önemli mekanizmalar “Adsorpsiyon adezyonu” ve “Mekanik adezyon” dur.

Adezyona Etki Eden Klinik Faktörler

Doç Dr İsmail Hakkı Baltacıoğlu

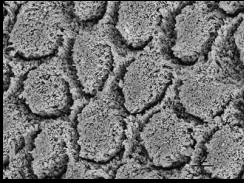
Adezyon nasıl ölçülür?

- Bağ dayanımı testleri



Adezyon miktarını kuvvet cinsinden üniversal test cihazları ile ölçebilmekteyiz. Bu sayede malzemelerin bağlanma kuvvetleri hakkında bilgi sahibi oluruz. Bu cihazlarda yapıştırılan malzemeye belirlenmiş doğrultularda giderek artan miktarda yük(kuvvet) uygulanır. Malzemenin yerinden ayrıldığı kuvvet aynı zamanda o malzemenin bağ(lanma) dayanımı olarak adlandırılır. Eğer yandan bir kuvvet uyguluyorsak buna makaslama bağ dayanımı deriz. Kuvvet malzemeleri birbirlerine karşıt bir şekilde uygulanıyorsa buna da çekme(gerinim) bağ dayanımı deriz.

En iyi Adezyon için;



En uygun yüzey



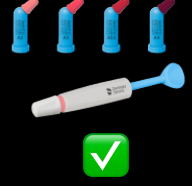
En kuvveti ve dayanıklı adeziv sistem



En uygun restoratif Materyal

Diş hekimliğinde pek çok adeziv uygulama olduğundan bahsetmiştik. Kompozit restorasyonlar en sık kullanılan adeziv işlemlerden biridir. Bu nedenle adezyona etki eden klinik faktörleri anlatırken, kompozit restorasyonlardaki adezyonu örnekleyeceğiz. Kompozit restorasyonlarda en ideal adezyonu sağlayabilmek için; “En uygun yüzey”, “En kuvveti ve dayanıklı adeziv sistem” ve “En uygun restoratif Materyal” gereklidir.

Yüzey Özellikleri



Kontaminasyon

Florid

Kaide, Liner ve Geçici Restorasyonlar

Çürük

Plak, Tartır, Renklenme

Doku -Materyal Tipi ve Bölgesi
(Mine ? Dentin? Restorasyon?)

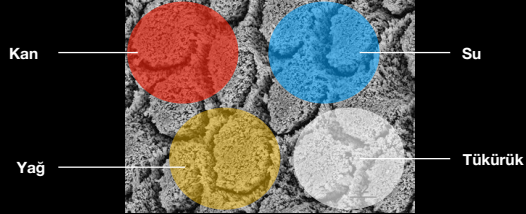
Pürüzlülük-Undercut

Asitleme
Dezenfeksiyon Uygulaması

Islak-kuru-nemli yüzey

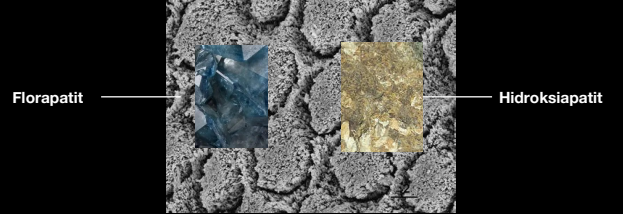
Yüzey Özellikleri

Kontaminasyon



Yüzey Özellikleri

Yüzeyin Flor İçeriği

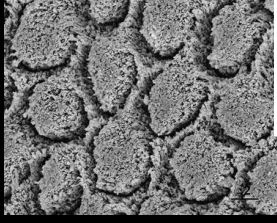


Adeziv uygulanacak diş, kavite ya da materyel yüzeyine kan, hava-su spreyi ya da başka kaynaklardan gelen su, yine hava-su spreyi ya da dönen cihazlardan gelebilen yağ, ya da hastanın tükürüğünün gelmesi durumunda yüzey kontamine olur. Kontamine yüzeyler de “abhezyon” a yani adezyonun sağlanmasına neden olabilir.

Diş dokusunun flor içeriği de adezyonu etkileyebilen faktörlerden biridir. Flor varlığında oluşan florapatit kristali asit ile pürüzlendirme işlemine ve adeziv sistemlerin kimyasal bağ kurabilmesine karşı daha dirençlidir.

Yüzey Özellikleri

Kaide, Liner ve Geçici Restorasyonlar



Kavite içerisine ya da adezyon uygulanacak bölgeye liner ya da kaide materyallerinin uygulanması ya da bölgede daha önceden uygulanmış materyallerin bulunması yine adezyonu olumsuz etkilemektedir. Her ne kadar adeziv sistemler cam iyonomer simanlara da adezyon oluştursa da bu adezyon diş dokusu ile oluşacak adezyon kadar etkili olmayacaktır. Bu nedenle adeziv işlemler öncesinde bu malzemelerin uygulanması ya da daha önceden uygulanmış bu malzemelerin ortamdaki uzaklaştırılması vakanın durumuna göre hekimin yapacağı fayda-zarar kararına dayanacaktır.

Yüzey Özellikleri

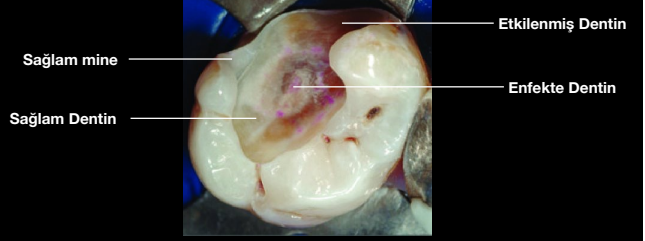
Plak, Tartır, Renklenme



Adezivin uygulanacağı bölgede; plak, tartır ya da renklenme bulunması yine adezyonu olumsuz etiler.

Yüzey Özellikleri

Çürük



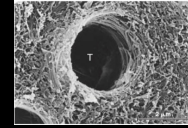
Sağlam mine ve dentin dokusuna güçlü bir adezyon ile bağlanılabilirken, çürükten etkilenmiş dentinde ya da enfekte çürük dentinde daha zayıf bir adezyon oluşmaktadır.

Yüzey Özellikleri

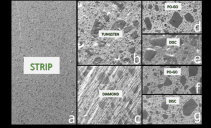
Doku -Materyal Tipi ve Bölgesi
(Mine ? Dentin? Restorasyon?)



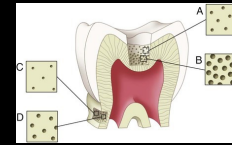
Mine



Dentin



Restorasyon

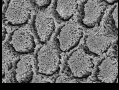


Dentinin Farklı Bölgeleri

Adezyon kuvveti diş dokusunun tipine ve bölgelerine göre de değişiklik göstermektedir. Bunun dışında aynı dokunun farklı bölgelerinde de adezyon kuvvetleri değişebilmektedir. Yüzeysel dentinde daha dar ve az alan kaplayan dentin tübülleri olduğu için bu bölgeye adezyon daha kolaydır ancak derin dentinde tübüllerin hem çapları daha geniştir ve de birim yüzeyde kapladıkları alan, bu nedenle derin dentine adezyon daha zordur. Diş dokusu dışındaki kompozit, metal ya da porselen yüzeylere de adeziv işlemler uygulanabilmektedir. Yine bu malzemelerin tipine göre adezyon kuvvetleri değişmektedir. Bu malzemeler adezyonu arttırabilmek için ek işlemler de uygulanabilmektedir.

Yüzey Özellikleri

Asitleme
Dezenfeksiyon Uygulaması



Asit



NaOCl



BAC

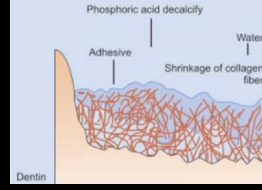


CHX

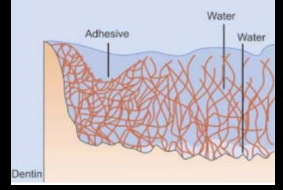
Kavite açıldıktan sonra bazı durumlarda adeziv işlemler öncesinde kaviteye asit veya dezenfektan uygulaması yapılabilir. Asitin mine ve dentine olan adezyona etkilerinden daha önce bahsetmiştik. Dezenfektanların adezyon üzerine olan etkileri hakkında pek çok çalışma yapılmıştır. Bazı çalışmalarda dezenfektanların adezyonu olumsuz olarak etkilediği, bazılarında bir etkisinin olmadığı, bazı çalışmalarda ise uzun dönemde adezyon koruması üzerine olumlu etkileri olduğundan bahsedilmiştir. Yani kısaca dezenfektanların adezyon üzerine etkileri karmaşıktır.

Yüzey Özellikleri

Islak-kuru-nemli yüzey



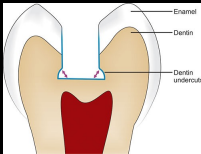
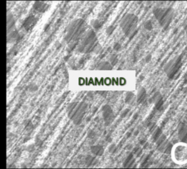
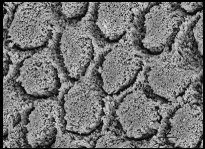
Aşırı kurutma, kollogenler birbirlerine girer, bu da etkisiz adeziv penetrasyonuna yol açar



Aşırı su varlığında ise, su monomerleri seyreltir ve kollogen ağı içerisinde monomer gelebilecek bölgeleri işgal eder. Bu da bağlanma kuvvetlerini düşürür.

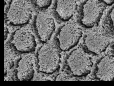
Yüzey Özellikleri

Pürüzlülük-Undercut



Pürüzlülük ve undercutlar özellikle mekanik adezyonu arttıran etkenlerdir. Pürüzlendirme asit ile, frezler ile dokuyu ya da materyali çizerek yapılabilir. Undurcutlar ise makromekanik tutuculğa olarak sağlar.

Adeziv özellikleri;



Adezivin yapısının bozuması



Adezivin kimyasal yapısı

Hangi tip adeziv sistemin kullanılacağı



Adezivin ıslatabilirliği

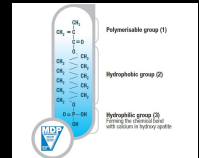
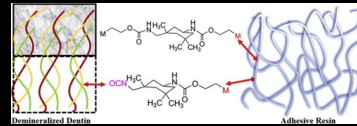
Adeziv özellikleri;

Adezivin yapısının bozuması



Adeziv özellikleri;

Adezivin kimyasal yapısı



Adezivler uygun koşullarda saklanmazsa ya da kapakları uzun süre açık kalırsa, yapıları bozulabilir ve kimyasal özelliklerini kaybedebilirler. Bu durum da adezyon performansını olumsuz etkiler.

Pek çok markanın Adeziv ürünleri bulunmaktadır. Bu ürünler de farklı kimyasal formüllere sahiptir. Bu kimyasal özellikler yine adezyonu etkileyen en önemli etkenlerden biridir.

Adeziv özellikleri;

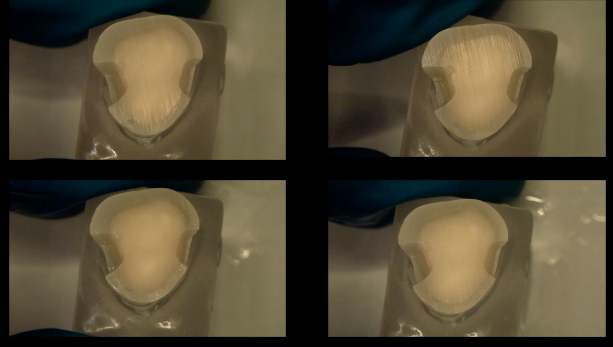
Hangi tip adeziv sistemin kullanılacağı



Kullanım amacına ve kullanım bölgesine göre pek çok adeziv sistem mevcuttur. Bu sistemlerin hemen hemen tamamı adeziv performans açısından birbirlerinden farklılık göstermektedir. Doğru adeziv teknik güçlü adezyon için en önemli unsurdur.

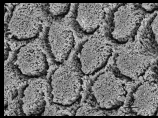
Adeziv özellikleri;

Adezivin ıslatılabilirliği



Adezivlerin ıslatma yetenekleri de adezyon kapasitelerini arttıran bir etkindir.

Restoratif özellikleri;



Büzülme oranı

Büzülme stresi

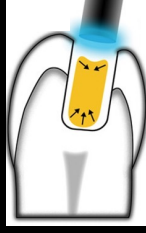
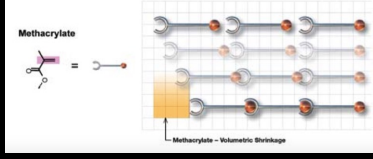
Vizkozitesi

Kimyasal Yapı

Uygulama Tekniği
ve
Konfigürasyon etkisi

Restoratif özellikleri;

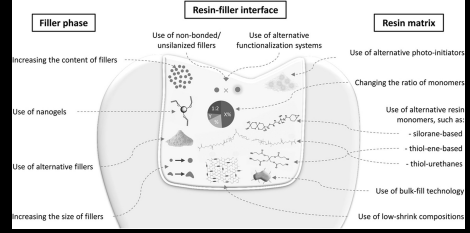
Büzülme oranı



Kompozitler polimerize olurken yani sertleşirken bir miktar büzülmeye uğrarlar. Bu miktar her kompozit için farklıdır. Büzülme, adezyonu olumsuz etkilemektedir.

Restoratif özellikleri;

Büzülme stresi



Büzülen kompozit bağlandığı bölgelerde ve kendi içerisinde stresler oluşturur. Eğer adezyon bölgesindeki stres kuvvetleri adezyon kuvvetlerinden büyük olursa adezyon bozulur ve stres rahatlaması gerçekleşir. Oluşabilecek stres daha çok materyalin fizikokimyasal yapısı ile ilişkilidir. Bazı kompozitler daha çok hacimsel büzülme miktarına sahip olsa da daha az stres oluşturabilir. Yani büzülme oranı ve oluşabilecek stres miktarı her zaman doğrudan ilişkili değildir.

Restoratif özellikleri;

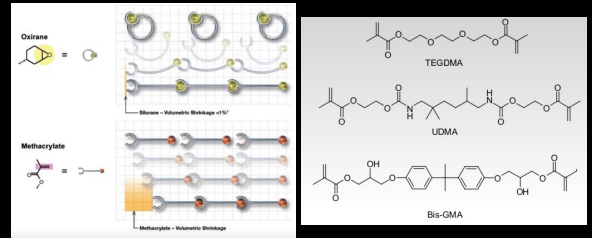
Vizkozitesi



Restoratif materyalin kıvamı yani vizkozitesi de adezyonda rol oynayabilmektedir. Akıcı kıvamdaki materyaller yüzeylere daha rahat yayılabilmekte ve yüzeyi daha rahat ıslatabilmektedir. Bu adezyon açısından avantaj sağlayabilse de akıcı materyallerin diğer özellikleri başka açılardan dezavantaj yaratabilmektedir.

Restoratif özellikleri;

Kimyasal Yapı

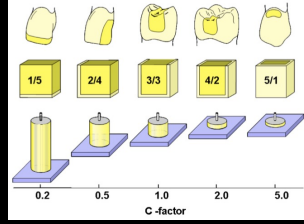
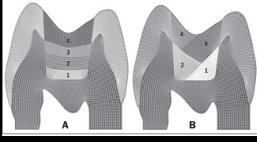


Kompozitlerin kimyasal yapısı yani içerdikleri monomerler ya da doldurucu sistemleri ve miktarları da adezyonu etkileyen faktörlerden biridir.

Restoratif özellikleri;



Uygulama Tekniği
ve
Konfigürasyon etkisi



Kompozit rezinlerin uygulama teknikleri ve restore edilecek kavitenin fiziksel özellikleri de stres oluşumunu ve dolayısıyla adezyonu etkiler. Restoratif materyalin adherende bağlanan yüzeyinin bağlanmayan yüzeyine oranına konfigürasyon etkisi(c-factor) denir. Konfigürasyon etkisi ne kadar büyük olursa oluşabilecek stres de artacaktır. Black 1 ve Black 5 kavitelerde bu etki yüksektir. Kompozitleri küçük tabakalar halinde uygulayarak konfigürasyon etkisinin dezavantajları en aza indirilmeye çalışılır. Işık uygulama teknikleri, polimerizasyon süreleri kompozitlerde oluşacak streslere doğrudan etki eder.

Kaynaklar

Rubber Adhesion to Different Substrates and Its Importance in Industrial Applications: A Review

<https://www.nanoscience.com/techniques/tensiometry/surface-free-energy/>

<https://pocketdentistry.com/1-9-principles-of-adhesion/>

https://www.3m.com.tr/3M/tr_TR/bonding-and-assembly-tr/training-education/science-of-adhesion/categorizing-surface-energy/

Reinhard Hickel, Katrin Brühshaver, Nicoleta Ilie, Repair of restorations – Criteria for decision making and clinical recommendations, Dental Materials, Volume 29, Issue 1, 2013, Pages 28-50

<https://www.styleitaliano.org/step-by-step-for-class-iv-restorations/>

<http://www.sgkdental.com/composite-restorations>

<https://www.oralhealthgroup.com/features/adhesion-past-present-and-future/>

<https://www.differencebetween.com/difference-between-fluorapatite-and-hydroxyapatite/>

A systematic approach to deep caries removal end points: The peripheral seal concept in adhesive dentistry March 2012 [Quintessence International \(Berlin, Germany: 1985\)](#) 43(3):197-208. David S Alleman Pascal Magne

[Clin Oral Invest \(2002\) 6:189–197 DOI 10.1007/s00784-002-0183-2 Peter Pospiech All-ceramic crowns: bonding or cementing?](#)

<https://www.smilesofvirginia.com/wp-content/uploads/2019/09/NielsOestervembChapter-16-Bonding-to-enamel-and-dentin.pdf>

Kaynaklar

The importance of low shrinkage and low stress generating composites during curing.
Anton J. de Gee, Cees J. Kleverlaan and Michel Degrange.

Polymerization shrinkage stresses in a premolar restored with different composite resins and different incremental techniques. [C. Soares](#), [A. Bicalho](#), [A. Versluis](#)
Published 2013 Materials Science, Medicine The journal of adhesive dentistry

<https://www.tiendental.com/producto/composite-ventura-bulkfill-flow-madespa/>

Rongchen Xu, Fan Yu, Li Huang, Wei Zhou, Yan Wang, Fu Wang, Xiang Sun, Gang Chang, Ming Fang, Ling Zhang, Fang Li, Franklin Tay, Lina Niu, Jihua Chen, Isocyanate-terminated urethane-based dental adhesive bridges dentinal matrix collagen with adhesive resin, Acta Biomaterialia, Volume 83, 2019, Pages 140-152,

Textbook of Preclinical Conservative Dentistry by Nisha Garg, Amit Garg