T.C.
İZMİR KATİP ÇELEBİ ÜNİVERSİTESİ DİŞHEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ
RESTORATİF DİŞ TEDAVİSİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK DOLDURUCULU AKIŞKAN KOMPOZİT REZİNLERİN POSTERİOR RESTORASYONLARDAKİ KLİNİK PERFORMANSI: SİSTEMATİK DERLEME VE META ANALİZ

UZMANLIK TEZİ

Arş. Gör. Ümmühan Begüm ŞEKER

TEZ DANIŞMANI
Prof. Dr. Esra UZER ÇELİK

İZMİR

Aralık 2022

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim süresince akademik bilgi ve deneyimiyle bana her konuda yol gösterici olan ve tez sürecimin kurgulanıp yürütülmesindeki emek ve katkılarından dolayı tez danışmanım Sayın Prof. Dr. Esra UZER ÇELİK hocama,

Tez jüri üyem Sayın Doç. Dr. Başak YAZKAN hocama,

Tez jüri üyem Sayın Doç. Dr. Gül YILDIZ TELATAR hocama,

Uzmanlık eğitimim süresince sevgi ve dostluk çerçevesinde beraber uyum içinde çalıştığım tüm asistan arkadaşlarıma ve personellerimize,

Hayatımın her anında benden desteklerini ve sevgilerini hiç esirgemeyen canım annem Timsal YILDIZ, canım babam Ahmet YILDIZ, canım kardeşlerim Kadir Gökhan YILDIZ ve Fatma Betül GÖK ile biricik yeğenlerime,

Her konuda daima arkamda olan, zorlu zamanları birlikte aşacağımıza beni inandıran ve bu konuda desteğini bir an olsun eksik hissetmediğim hayat arkadaşım Burak ŞEKER'e,

En içten sonsuz sevgi, saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Aralık 2022 **Arş. Gör. Ü. Begüm ŞEKER**

İÇİNDEKİLER

ÖZET iv

ABSTRACT vi

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ viii

ŞEKİLLER DİZİNİ x

TABLOLAR DİZİNİ xi

1. GİRİŞ 1

2. GENEL BİLGİLER 3

2.1. Kompozit Rezinler 3

2.2. Kompozit Rezinlerin Yapısı 4

2.2.1. Organik faz (polimer matriksi) 4

2.2.2. İnorganik faz (doldurucu fazı) 5

2.2.3. Ara faz (bağlayıcı faz) 5

2.3. Kompozit Rezinlerin Sınıflaması 7

2.3.1. İnorganik doldurucu partikül büyüklüğüne göre sınıflama 7

2.3.2. Viskozitelerine göre sınıflama 7

2.3.3. Polimerizasyon yöntemlerine göre kompozit rezinlerin sınıflandırılması 12

2.3.4. Uygulama şekillerine göre kompozit rezinlerin sınıflandırılması 14

2.4. Restoratif Materyallerin Klinik Performanslarının Değerlendirilmesi 15

2.4.1. USPHS kriterleri (Ridge kriterleri) 16

2.4.2. FDI kriterleri 17

2.5. Sistematik Derleme ve Meta Analiz 19

2.5.1. Meta analiz yönteminin avantajları ve sınırlılıkları 21

2.5.2. Meta analiz süreci 21

3. GEREÇ VE YÖNTEM 27

3.1. Araştırmanın Amacı ve Tasarımı 27

3.2.Araştırmanın Dâhil Edilme ve Dışlanma Kriterleri 29

3.3.Tarama Yapılan Kaynaklar ve Veri Tabanları 30

3.4.Tarama Yılı 31

3.5.Çalışmaların Seçilme Süreci 32

3.6.Araştırmaların Kalite Değerlendirmesi 32

3.7.Verilerin Ayrılması ve Analizi 33

3.8.İstatistiksel Analiz 33

4.BULGULAR 34

4.1.Tarama Stratejisi *34*

4.2. Çalışmaların Özellikleri *36*
4.2.1.Çalışma dizaynı ve tipi 36
4.2.2.Çalışmaya dahil edilme kriterleri 36
4.2.3.Örnek sayısı ve uygulanan tedavi 38
4.2.4.Deney grubunda kullanılan kompozit rezinlerin tipi 39
4.2.5.Değerlendirme metodu 39
4.2.6.Takip süresi 44

4.3.Çalışmaların Kalite Analizi *44*

4.4. İstatistiksel Analiz Sonuçları *45*

5. TARTIŞMA **53**

5.1.Araştırma Yöntemi *53*

5.2.Sistematik Derlemenin Raporlanması *55*

5.3. Veri Tabanları *56*

5.4. Kalite Değerlendirmesi *56*

5.5. Çalışmaların Özellikleri *57*
5.5.1. Çalışmaların dahil edilme kriterleri 57
5.5.2. Uygulanan müdahale şekli 57
5.5.3. Çalışmalarda kullanılan materyaller ve kontrol-deney grubu seçimi 58

5.6. Materyallerin Başarısının Değerlendirmesi *59*

5.7. Sistematik Derleme ve Meta Analizin Sınırlamaları *60*

6.SONUÇLAR **62**

KAYNAKÇA **63**

EKLER **74**

ÖZET

YÜKSEK DOLDURUCULU AKIŞKAN KOMPOZİT REZİNLERİN POSTERİOR RESTORASYONLARDAKİ KLİNİK PERFORMANSI: SİSTEMATİK DERLEME VE META ANALİZ

Amaç: Restoratif materyallerden beklentimiz daha hızlı, daha iyi ve daha kolay kullanım sağlamalarıdır. Geleneksel akışkan kompozit rezinlerin doldurucu içeriğinin düşük olması, kullanım alanlarının geleneksel kompozit rezinler kadar geniş olmaması ve oklüzal kuvvetler altında kullanılamaması, yeni nesil bir akışkan kompozit rezin ihtiyacını ortaya çıkarmıştır. Bu beklentiyi karşılamak amacıyla, özellikleri nanohibrit kompozitlere benzeyen, streslere karşı elastisitesini koruyabilen yüksek doldurucu içeriğe sahip akışkan kompozit rezinler geliştirilmiştir. Bu çalışmanın amacı, posterior restorasyonlarda kullanılan geleneksel kompozit rezinler ile yüksek dolduruculu akışkan kompozit rezinlerin klinik başarılarını karşılaştırmaktır.

Gereç ve Yöntem: Çalışmada, kompozit rezin ve çalışma tipi ile ilgili anahtar kelimelerle MEDLINE (Pubmed), Ovid MEDLINE, Scopus ve Web of Science veri tabanlarında taramalar yapıldı. Taramalar sonucu toplam 4286 çalışma bulundu. Çalışmaların dublikasyonları elendikten sonra, dahil etme ve dışlama kriterlerine göre başlık, özet ve tam metin incelemeleri iki araştırmacı tarafından yapıldı. Dahil etme kriterlerini karşılayan yayınların kalite analizi, randomize çalışmalar için yenilenmiş Cochrane Collobration Risk of Bias (RoB 2) yanlılık değerlendirme aracı kullanılarak iki araştırmacı tarafından yapıldı.

Bulgular: Çalışmaların klinik başarılarını değerlendirdiğimizde 24. ayda etki büyüklüğü istatistiksel olarak anlamsız bulundu. Kenar renklenmesi kriterinde, 12. ay için yapılan ölçümlerde etki büyüklüğü istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p<0,001$). Akışkan kompozit rezinlerin kenar renklenmesinin daha fazla olduğu gözlendi.

Sonuç: Posterior restorasyonların klinik performansları açısından bir fark bulunmamaktadır. Yüksek dolduruculu akışkan kompozit rezinlerin kısa dönemde posterior restorasyonlar için güvenle kullanılabileceği düşünülmektedir. Ancak bu alanda uzun dönemli klinik araştırmalara ihtiyaç vardır.

Anahtar kelimeler: Yüksek dolduruculu akışkan kompozit rezin, meta analiz, klinik çalışma.

ABSTRACT

CLINICAL PERFORMANCE OF HIGHLY FILLED FLOWABLE COMPOSITE RESINS IN POSTERIOR RESTORATION: SYSTEMATIC REVIEW AND META ANALYSIS

Aim: Our expectation from restorative materials is to provide faster, more effective, and easier usage. The low filler content of traditional flowable composite resins, their narrower range of applications compared to traditional composite resins, and their inability to be used under occlusal forces have created a need for a new generation of flowable composite resins. To meet this expectation, flowable composite resins with high filler content that resemble the properties of nanohybrid composites and can maintain their elasticity against stresses have been developed. The aim of this study is to compare the clinical successes of traditional composite resins used in posterior restorations with highly filled flowable composite resins.

Materials and Methods: In this study, searches were conducted in MEDLINE (PubMed), Ovid MEDLINE, Scopus, and Web of Science databases using keywords related to composite resin and study type. A total of 4286 studies were found as a result of the searches. After eliminating duplications of studies, title, abstract, and full-text reviews were conducted by two researchers according to inclusion and exclusion criteria. Quality analysis of publications meeting the inclusion criteria was conducted by two researchers using the revised Cochrane Collobration Risk of Bias (RoB 2) tool for randomized studies.

Results: When evaluating the clinical successes of the studies, the effect size was found to be statistically insignificant at 24 months. Regarding the marginal discoloration criterion, the effect size was statistically significant in the measurements taken at 12 months ($p<0.001$). It was observed that flowable composite resins exhibited more marginal discoloration.

Conclusions: In terms of the clinical performance of posterior restorations, there is no difference between materials. It is believed that highly filled flowable composite resins

can be safely used for posterior restorations in the short term. However, long-term clinical research is needed in this area.

Keywords: Highly filled flowable composite resin, meta analysis, clinical study.

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

APS: 3-akriloksipropiltrimetoksilan

ATES: Organosilan alitrietoksilan

Bis-GMA: Bisfenol A glisidil dimetakrilat

CDSR: Cochrane Database of Systematic Reviews

CMA2: Karşılaştırmalı meta analiz programı versiyon 2

FDI: World Dental Federation (Dünya Diş Federasyonu)

GPS: γ- glisidoksiprofil trimetoksilan

I^2**:** Tutarsızlık

mm: Milimetre

MPa: Megapaskal

MPTS: 3-metakriloksipropiltrimetoksisilan

n: Örnek sayısı

nm: Nanometre

OTMS: n-oktiltrimetoksilan

p: İstatistiksel anlamlılık

PRISMA: Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta- Analyses

PROSPERO: International Prospective Register of Systematic Reviews

RoB 2: Cochrane Collobration Risk of Bias

TCD: Trisiklodekan üretan

TEGDMA: Trietilen glikol dimetakrilat

TPO: trimethylbenzoylphosphine oxide

UDMA: Üretan dimetakrilat

USPHS: Modified United States Public Health Service (Birleşik Devletler Halk Sağlığı Merkezi)

µm: Mikrometre

%: Yüzde

<: Küçüktür

>: Büyüktür

≤: Küçük eşit

≥: Büyük eşit

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Prisma Akış Şeması 35
Şekil 2. 12. ay kenar uyumu kriteri sonuçları için orman grafiği 46
Şekil 3. 24. ay kenar uyumu kriteri sonuçları için orman grafiği 46
Şekil 4. 12. ay kenar renklenmesi kriteri sonuçları için orman grafiği 47
Şekil 5. 24. ay kenar renklenmesi kriteri sonuçları için orman grafiği 48
Şekil 6. 6. ay sonuçları için orman grafiği 49
Şekil 7. 12. ay sonuçları için orman grafiği 49
Şekil 8. 24. ay sonuçları için orman grafiği 50
Şekil 9. Genel değerlendirme sonuçları için orman grafiği 51
Şekil 10. Klinik başarı değerlendirme sonuçları için orman grafiği (24. ay)..... 52

TABLOLAR DİZİNİ

Tablo 1. Kompozit rezinlerin yapısı 6
Tablo 2. USPHS kriterleri örneği 17
Tablo 3. FDI kriterleri örneği 18
Tablo 4. Meta analiz sürecinin avantajları ve sınırlılıkları 21
Tablo 5. PRISMA 2020 kontrol listesi 28
Tablo 6. PICO(S) modeli bileşenleri 29
Tablo 7. Medical Subject Headings (MeSH) ve diğer veri tabanları için İngilizce kelime ve kelime grupları 30
Tablo 8. Anahtar kelime ve kelime grupları ile veri tabanlarına göre arama stratejileri 31
Tablo 9. Randomize çalışmalar için kalite değerlendirme aracı (RoB 2) 33
Tablo 10. Tarama sonucunda veri tabanlarından elde edilen toplam yayın sayıları .. 34
Tablo 11. Çalışmaların dahil edilme kriterleri 36
Tablo 12. Çalışmaların özellikleri 37
Tablo 13. Çalışmaların örnek sayısı ve uygulanan tedaviler 38
Tablo 14. Torres ve arkadaşlarının çalışmasının değerlendirme sonuçları 41
Tablo 15. Kitasako ve arkadaşlarının çalışmasının değerlendirme sonuçları 42
Tablo 16. Torres ve arkadaşlarının çalışmasında değerlendirme kriterlerinin ve skorların eşleştirilmesi sonucu hazırlanan sonuçlar 43
Tablo 17. Kitasako ve arkadaşlarının çalışmasında değerlendirme kriterlerinin ve skorların eşleştirilmesi sonucu hazırlanan sonuçlar 43
Tablo 18. Torres ve arkadaşlarının çalışmasındaki genel başarı tablosu 43
Tablo 19. Kitasako ve arkadaşlarının çalışmasındaki genel başarı tablosu 44
Tablo 20. Çalışmaların değerlendirme periyodu 44
Tablo 21. RoB 2 aracı ile çalışmaların kalite analizi 44
Tablo 22. Analize dahil edilecek olan kriter ve zamanlara göre çalışma dağılımları 45
Tablo 23. 12. ay kenar uyumu için gruplara göre karşılaştırma sonuçları 45
Tablo 24. 24. ay kenar uyumu için gruplara göre karşılaştırma sonuçları 46
Tablo 25. 12. ay kenar renklenmesi için gruplara göre karşılaştırma sonuçları 47
Tablo 26. 24. ay kenar renklenmesi için gruplara göre karşılaştırma sonuçları 47

Tablo 27. 6. ay genel başarı için gruplara göre karşılaştırma sonuçları..... 48
Tablo 28. 12. ay genel başarı için gruplara göre karşılaştırma sonuçları..... 49
Tablo 29. 24. ay genel başarı için gruplara göre karşılaştırma sonuçları..... 50
Tablo 30. Genel değerlendirme sonuçları 50
Tablo 31. Klinik başarı değerlendirme sonuçları (24. ay) 51

1. GİRİŞ

Bin dokuz yüz doksanların sonlarında restoratif diş hekimliğinde yeni bir gelişme olan akışkan kompozit rezinler tanıtılmıştır. Akışkan kompozit rezinler, kavite şeklinin ideal koşullarda sağlanamadığı durumlarda rezinin kaviteye adaptasyonunu artırmak ve strese karşı bir bariyer görevi görmesi amacıyla geliştirilmişlerdir.

Akışkan kompozit rezinlerin uyumlulukları, kıvamları ve kullanım kolaylığı restoratif uygulamalarda bu materyalleri oldukça cazip hale getirmektedir. Bütün bu özellikleri sağlayabilmeleri için viskoziteyi azaltmak ve akışkanlığı arttırmak gerekmekteydi. Bu nedenle akışkan kompozit rezinlerin doldurucu oranı önemli ölçüde azaltılmıştır.

Restoratif materyalden beklentimiz daha hızlı, daha iyi ve daha kolay bir kullanıma sahip olmasıdır. Bu özelliği sağlayabilecek olan akışkan kompozit rezinlerin doldurucu içeriğinin düşük olması, kullanım alanlarının geleneksel kompozit rezinler kadar geniş olmaması, yoğun oklüzal kuvvetler altında kullanılamamaları yeni nesil bir akışkan kompozit rezin ihtiyacını ortaya çıkarmıştır. Bu beklentiyi karşılamak amacıyla özellikleri nanohibrit kompozit rezinlere benzeyen, stresler karşısında elastisitesini koruyan yüksek doldurucu içeriğine sahip akışkan kompozit rezinler geliştirilmiştir. Böylece akışkan kompozit rezinler restorasyonlarda direkt restoratif materyal olarak kullanılabilecektir.

Sistematik derleme, klinik bir soruya cevap veya karşılaşılan probleme çözüm bulmak amacıyla, yayınlanan tüm çalışmaların detaylı olarak taranıp, çeşitli dahil etme ve dışlama kriterleri kullanılarak ve çalışmaların kalitesi değerlendirilerek, hangi çalışmaların derlemeye alınacağının belirlenmesi ve derlemeye dahil edilen çalışmalarda yer alan tüm bulguların sentez edilmesidir. Özellikle randomize kontrollü çalışmaları kapsayacak şekilde yapılmış olan sistematik derleme ve meta analiz çalışmalarının, uygulama alanı için en güçlü kanıtı oluşturduğu görüşü kabul edilmektedir.

Yüksek dolduruculu akışkan kompozit rezinler son yıllarda piyasaya sürülmüş olup, özellikle oklüzal kuvvetler altında kullanımları sonucu klinik performanslarının

değerlendirildiği sistematik derleme veya meta analiz çalışmaları literatürde mevcut değildir. Bu nedenle, bu konuda yapılan çalışmaların sistematik derleme ve meta analiz ile değerlendirilip literatüre kazandırılması oldukça önem kazanmıştır.

Bu bilgiler ışığında, posterior restorasyonlarda kullanılan geleneksel kompozit rezinler ve yüksek dolduruculu akışkan kompozit rezinlerin klinik başarılarının kısa ve uzun dönem etkinliğinin USPHS ve FDI kriterlerine göre değerlendirildiği çalışmalarla güncel ve kapsamlı bir sistematik derleme ve meta analiz çalışması yapılması amaçlanmıştır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Kompozit Rezinler

Kompozit teriminin anlamı, birbiri içerisinde bütünüyle çözünmeyen kimyasal maddelerin fiziksel olarak karışımıdır.[1] Kompozit rezinler de organik bir matriksin inorganik doldurucularla karışımı sonucu oluşmuştur.

İnorganik partiküller kompozit rezinin mekanik gücünü sağlar. Ayrıca materyalde mineye benzer şekilde translüsensi sağlayan ışık geçirgenliği ve ışık saçılmasına neden olur. Organik matriks ise kompozit rezinlerin kaviteye yerleştirilebilmesini ve şekillendirilebilir olmasını sağlar.[2]

Daimî restorasyon materyali olarak kullanılan kompozit rezinler ilk olarak 1962 senesinde Rafael Bowen tarafından, Bisfenol A ve glisidil metakrilatın reaksiyon ürünü olan ve Bisfenol A glisidil dimetakrilat (Bis-GMA) olarak isimlendirilen bir monomer elde etmesi sayesinde geliştirilmiştir. Bu gelişme ile, kompozit rezin materyallerinin diş sert dokularına olan bağlanma kuvvetlerinin artması sağlanmış ve estetik adeziv diş hekimliği başlamıştır. 1970'lerde ışık ile polimerize olan kompozit rezinlerin üretimi ile belirli bir ilerleme kaydedilmiş olup, estetik restoratif materyallerdeki gelişim büyük bir ivme yakalamıştır.[3]

Bu tarihten itibaren kompozit rezinlerin organik matriksinde, doldurucu partiküllerinde, viskozitelerinde, renk seçeneklerinde ve uygulama şekillerinde önemli gelişmeler kaydedilmiştir. Düşük polimerizasyon büzülmesine sahip kompozitler, nanodolduruculu kompozitler, restoratif akışkan kompozitler, tek renkli kompozitler ve bulk fill kompozitler bu gelişmeler sonucu piyasaya sürülen ürünler arasında yer almaktadır.

Adeziv diş hekimliğindeki gelişmelere paralel kompozit rezinlerin mekanik ve estetik özellikleri iyileştirilip, minimal invaziv diş hekimliği olarak adlandırılan tedavi yaklaşımının daha çok benimsenmesiyle sağlam diş dokularının korunması sağlanmıştır.[4]

2.2. Kompozit Rezinlerin Yapısı

Diş hekimliğinde kullanılmakta olan kompozit rezin yapısı üç fazdan oluşmaktadır(Tablo 1):

1. Organik faz (polimer matriksi)
2. İnorganik faz (doldurucu fazı)
3. Ara faz (bağlayıcı faz)

Kompozit rezinlerin fiziksel, mekanik ve estetik özellikleri bu fazlar sayesinde belirlenir. [5–8]

2.2.1. Organik faz (polimer matriksi)

Organik fazda monomerler, ko-monomerler, polimerizasyon başlatıcılar, stabilizatörler, hızlandırıcılar, ultraviyole ışınını absorbe edici ajanlar ve inhibitörler bulunmaktadır.[9,10] Bis-GMA 1962 yılında Bowen tarafından geliştirilmiş olup, organik fazda en sık kullanılan monomerdir.[11] Bir diğer sık kullanılan monomer ise UDMA'dır. Bis-GMA ile kıyaslandığında daha akışkan bir kıvama sahip olan UDMA, kompozitlere kıvam vermesi için eklenmektedir. Fakat molekül ağırlığı Bis-GMA'ya göre küçük olduğundan polimerizasyon büzülmesini daha fazla gösterir. Organik fazda kullanılmakta olan diğer monomerleri sayacak olursak, bunlar Bis-GMA ve UDMA'nın modifikasyonlarıdır.[10,12,13] Büyük molekül yapısına sahip olması nedeniyle Bis-GMA visköz bir monomerdir. Kompozitlerin kıvamının ayarlanması amacıyla içerisine ko-monomerler eklenir.[14] Bu ko-monomerlerden en yaygın kullanılanı da TEGDMA'dır. Benzil metakrilat, etilen, hekzametilen ve glikol dimetakrilat kullanılan diğer ko-monomerlerdendir.[8,12,15] Viskozitenin düşmesine sebep olan monomerlerin yapıya daha fazla eklenmesi, polimerizasyon büzülmesini ve su emilimini arttırır. Bu durum kompozitin özelliklerinin olumsuz olarak etkilenmesine neden olur.[16,17] Epoksi bazlı bir rezin olan siloran, trisiklodekan üretan (TCD), yüksek molekül ağırlığına sahip bir monomer olan dimer asit bazlı dimetakrilat ve organik modifikasyonlu seramikler (ormoser), kompozit rezinlerde oluşan polimerizasyon büzülmesini azaltıp, visközite problemini çözmek amacıyla kullanıma sunulmuştur.[18,19]

2.2.2. İnorganik faz (doldurucu fazı)

Organik matriksteki mekanik ve fiziksel özellikleri geliştiren, yapıda yer alan doldurucu partiküllerdir. Bu sebeple organik matrikse olabildiğince fazla doldurucu eklemek amaçlanmaktadır. Bu amaçla kompozitlerin yapılarına cam, yitriyum cam, borosilikat, baryum, lityum aluminyum silikat, baryum aluminyum silikat, aluminyum oksit, zirkonyum oksit, stronsiyum, silikon dioksit gibi doldurucu partiküller eklenmektedir. İnorganik doldurucu partiküllerin matriks yapısına katılmasıyla birlikte rezinin mekanik ve fiziksel özelliklerinin güçlendirilmesinin yanında, polimerizasyon sonucu oluşan büzülmenin azaltılması, rezinin estetik özelliklerinin geliştirilmesi ve termal genleşme katsayısının düşürülmesi de amaçlanmaktadır.[2,13,20,21] Estetik özelliklerinin geliştirilmesi, translüsensi ve radyoopasite kazanımıyla gerçekleşir.[22–30] Radyoopasite sağlamak için yapıya baryum, stronsiyum, çinko ve zirkonyum ilave edilmektedir.[8,9,20] Translüsensi sağlamak için ise silika partikülleri yapıya eklenmektedir. Saf silika, kristalin ve non kristalin formunda bulunur. Kristalin formunun daha sert ve dayanıklı olması, kompozit rezinin bitirme ve parlatma işlemlerini güçleştirmektedir. Bu da günümüzde kullanılan pek çok kompozit rezin içeriğinde silikat cam (non kristalin) bulunmasının nedenidir.[30,31] Partiküllerin büyüklüğü kompozit rezinlerin aşındırma, bitirme ve parlatma işlemlerinden sonraki yüzey pürüzlülük düzeyini belirler. Partikül miktarının artmasıyla, organik matriksin oranı düşer; bu da ısıya bağlı genleşme katsayısının, polimerizasyon büzülmesinin, su absorbsiyonunun azalmasına, dayanıklılığın artmasına sebep olur.[10,23,30]

2.2.3. Ara faz (bağlayıcı faz)

Kompozit rezinlerin fiziksel, mekanik ve estetik olarak özelliklerinin istenilen düzeyde yüksek olması ve bu özelliklerini uzun bir süre boyunca koruyabilmeleri için inorganik doldurucu partiküllerin ve rezinin birbirine çok iyi bir şekilde bağlanması gerekmektedir. Organik polimer matriks ile inorganik matriks arasında oluşan bu bağlantıyı sağlayan, silika doldurucu partiküllerin yüzeyindeki silan adı verilen organik silisyum bileşikleridir.[11] Silanlar bir yandan silika partiküllerinde bulunan hidroksil grubuyla, diğer yandan organik matrikste bulunan metakrilat gruplarıyla bağ yapmaktadırlar.[8] Güncel restoratif materyallerde yaygın olarak kullanılan, reaktif bir

silan olan 3-metakriloksipropiltrimetoksisilan (MPTS)'dır.[20] Reaktif olmayan silan bağlama ajanlarından biri ise n-oktiltrimetoksilan (OTMS)'dır. Rezin matriksle direkt etkileşime girmez, van der waals kuvvetleri yardımıyla matrikse zayıf bir şekilde tutunur. Rezin yapısına güç ve direnç sağlayan MPTS'dir. OTMS ise hidrofobik özelliği yardımıyla su emilimini azaltarak hidrolitik dengeyi sağlar.[12,32] Nano doldurucu içeren rezinlerde MPTS ve OTMS birlikte kullanılmaktadır. Bu birlikte kullanılma durumu, rezinin polimerizasyonu sırasında çift bağ dönüşümünü ve sulu ortamda dayanıklılığı arttırırken, bağlanmamış nano doldurucuların arasındaki polimerizasyon stresini ise azaltmaktadır.[20,32] MPTS ve OTMS dışında silan bağlama ajanı olarak kullanılan diğer moleküller ise APS (3-akriloksipropiltrimetoksilan), GPS (γ- glisidoksiprofil trimetoksilan), ATES (organosilan alitrietoksilan)'dır.[12,20]

Kısaca özetleyecek olursak silanlardan oluşan ara faz sayesinde rezin matriks, kuvvetleri dolduruculardan polimer matrikse aktarmış olur.[10,23,25,30] Silan bağlanma ajanları, rezinin mekanik, fiziksel ve estetik özelliklerini geliştirerek rezin-partikül arayüzü boyunca suyun geçişini önler. Bu sayede hidrolitik denge sağlanır, rezinin çözünürlüğü ve su emilimi azalmış olur. Ara fazın eksikliği durumunda, karşılaşabileceğimiz sorunlar bağlayıcı kütlenin dayanıklılığının azalması ve doldurucu yüzeyden ayrılmasıdır.[10,30]

Tablo 1. Kompozit rezinlerin yapısı

Organik faz (polimer matriksi)	İnorganik faz (doldurucu faz)	Ara faz (bağlayıcı faz)
Bis- GMA	Cam	3-metakriloksipropiltrimetoksisilan
UDMA	Yitriyum cam	ise n-oktiltrimetoksilan
TEGDMA	Baryum	3-akriloksipropiltrimetoksilan
Benzil metakrilat	Borosilikat	γ- glisidoksiprofil trimetoksilan
Etilen	Lityum aluminyum silikat	organosilan alitrietoksilan
Hekzametilen	Baryum aluminyum silikat	
Glikol dimetakrilat	Zirkonyum oksit	
Siloran	Aluminyum oksit	
Dimetakrilat	Silikon dioksit	
Trisiklodekan üretan	Stronsiyum	
Ormoser	Çinko	

2.3. Kompozit Rezinlerin Sınıflaması

2.3.1. İnorganik doldurucu partikül büyüklüğüne göre sınıflama

- Megafil kompozit rezinler (50- 100 μm)
- Makrofil kompozit rezinler (10- 100 μm)
- Midifil kompozit rezinler (1- 10 μm)
- Minifil kompozit rezinler (0,1- 1 μm)
- Mikrofil kompozit rezinler (0,01- 0,1 μm)
- Nanofil kompozit rezinler (0,005- 0,01 μm)
- Hibrit kompozit rezinler (0,04- 1 μm)

Makrofil kompozitler, geleneksel kompozitler diye adlandırılmaktadır. İçerdikleri inorganik partikül olan kuartzın oldukça büyük ve bir o kadar da sert olmasından kaynaklı olarak organik matriksi inorganik partiküllere kıyasla daha fazla aşındırır. Bu durum da renk uyumunun bozulmasına ve yüzey pürüzlülüğüne neden olmaktadır.[31]

Nanoteknoloji restoratif materyallerin üretiminde de kullanılmaya başlanmıştır. Bununla birlikte cilalanabilirliği yüksek, aşınmaya karşı oldukça dayanıklı olan nanofil (nanopartiküllü) kompozit rezinler üretilmiştir.[33,34] Nanomer; bir metrenin milyarda biri (10- 9 m) veya bir mikronun binde biridir (10- 3 μm). Nanoteknolojideki amaç; daha hafif, daha dayanıklı, daha hassas ve daha ucuz ürünler üretebilmektir.[34,35] Nanofil kompozit rezinler, estetik özellikleri yüksek olan ve kolay uygulanabilen materyallerdir.[36,37] Nanofil kompozitlerin organik yapıları diğer kompozit rezinlere benzer polimerik yapılardan oluşmaktadır. İnorganik yapıları ise iki ayrı kısımdan meydana gelmektedir. Bunlar silika nanodoldurucular (nanomer) ve nanomer grupları (nanocluster) şeklindedir. Nanomer, rezinin organik yapısında ayrı ayrı bulunan kümeleşmemiş partiküllerdir. Nanomer grupları ise, 50 nm'den daha küçük nanomerlerin bir araya gelmesiyle oluşan yapılardır.[28,35,38]

2.3.2. Viskozitelerine göre sınıflama

- Pasta şeklinde kompozit rezinler

  -Kondanse olabilen (Packable) kompozit rezinler

  -Geleneksel kompozit rezinler

- Akışkan kompozit rezinler
  -Düşük dolduruculu akışkan kompozit rezinler
  -Yüksek dolduruculu akışkan kompozit rezinler (Restoratif)

Pasta şeklinde kompozit rezinler
-Kondanse olabilen (packable) kompozit rezinler

Bu grupta yer alan kompozitler, estetik özellikleri yanında inorganik doldurucu partikül miktarı arttırılarak amalgama oldukça benzer şekilde işlenebilme özellikleri ile amalgama bir alternatif olarak piyasaya sürülmüşlerdir. Kondanse kelimesi, basınç etkisiyle materyal hacminde meydana gelen azalma anlamına gelmektedir. Sıkı sıkıya doldurma anlamını taşıyan "packable" kelimesi ile bu kompozitler daha net olarak tanımlanabilir.[39]

Kondanse olabilen kompozitlerde yüksek viskozite görülmektedir, bu nedenle diğer rezinlerle kıyaslandığında daha az yapışkan özelliktedirler. Viskozitedeki artış içeriklerindeki partikül sayısındaki artış ile ilgili değil, partiküllerin şekil, boyut ve dağılımındaki değişiklikler ve yapıya fiberlerin eklenmesi ile sağlanmıştır.[40,41] Kondanse olabilen kompozit rezinlerin fiziksel özellikleri geleneksel kompozitlerden daha üstün değildir.[42] Ayrıca viskozitelerinin yüksek olmasından dolayı oklüzalde yer alan küçük kavitelere uygulanmaları oldukça zordur. Uygulama sırasında kavite duvarlarında ve tabakalar arasında boşluklar kalabilir. Kavite duvarlarına daha iyi uyum sağlayabilmeleri için akışkan kompozitlerle birlikte kullanılmaları önerilmektedir.[43]

Bu tür kompozitlerin yapısı, hibrit kompozitlerden daha farklıdır ve hibrit kompozitlerle kıyaslandığında; kondanse olabilen kompozitler hacimce %80 ve daha fazla doldurucu yüzdesine sahip kompozitlerdir. Yüksek miktarda doldurucu içermeleri, bu materyallerin el ile işlenmelerini ve üstün fiziksel-mekanik özellikler göstermesini sağlamaktadır.[39,44,45] Kondanse olabilen kompozitler, daha az yapışkan özellikte olduklarından temiz aletlerle tek seferde kaviteye yerleştirilip anatomik form el aletleri ile işlenebilir, böylece bitirme ve son düzeltme işlemleri de azalmış olur. Fakat içerdikleri doldurucu partiküllerin boyutlarının çok büyük olması nedeniyle bu grupta yer alan kompozitlerin cilalanabilirlik özellikleri düşüktür. Bu nedenle bitirme

ve parlatma işlemlerinden sonra pürüzlü yüzey oluşma riski mevcuttur. Cilalanabilirlik özelliklerinin düşük olması nedeni ile ön bölgedeki dişlerde estetik beklentilere çok iyi cevap vermezler.[46]

-Geleneksel kompozit rezinler (Hibrit kompozitler)

Modern rezin kompozitlerde, geleneksel makrofillere göre üstün güç ve gelişmiş estetik elde etmek için farklı büyüklükteki doldurucu partiküller bir arada kullanılmaktadır. Ön bölgedeki dişlerin restorasyonunda kullanılmakta olan mikropartiküllü kompozit rezinlerin yüzey pürüzsüzlüğü özelliği ile arka bölge dişlerinde kullanılan makropartiküllü kompozit rezinlerin mekanik özelliklerinin birleştirilmesi ile üretilmiştir. Bu hibrit yapı ile gelişen estetik ve mekanik özellikler, bu sınıfta yer alan kompozitlerin ön ve arka bölge dişlerde kullanımını mümkün kılmıştır. Hibrit kompozitlerde partiküllerin boyutu 2- 4 µm olup çoğunluğu silikadan oluşan küçük partiküllerin boyutu ise 0.04-0.2 µm arasında değişmektedir.

Akışkan kompozit rezinler

Kondanse olabilen kompozitlerin dar ve küçük kavitelere uygulanması oldukça güçtür. Kavite kenarlarında ise dişe istenilen düzeyde iyi uyum sağlayamamaktadırlar.[47] Bu dezavantajları gidermek amacıyla, 1995 yılında akışkan özellik gösteren kompozit rezinler diş hekimlerine tanıtılmış ve kısa sürede ilgi çekmişlerdir.[34]

Akışkan kompozitlerdeki doldurucu partiküllerin boyutları, hibrit kompozitlerde bulunanlara benzerdir. Ancak, diğer kompozit rezinlerle kıyaslandığında daha az oranda inorganik doldurucu ve daha fazla oranda rezin matriks içermektedirler.[30,47–49] Doldurucu içeriklerinin daha az oranda olmasından kaynaklı düşük visköziteleri nedeniyle, özel uçlu enjektörler yardımıyla kaviteye uygulanıp kolayca akarak preparasyon yüzeyini tamamen kaplayabilmektedirler. Bu uygulama şekliyle restorasyon ve kavite duvarları arasında oluşabilecek boşluk riskinin de azaltılabileceği düşünülmektedir.[48,50–53]

Akışkan özellik gösteren kompozitler düşük elastisite modülüne sahiptirler, bu da kırılma dirençlerinin yüksek olmasını sağlar.[54] Ayrıca esnek olmaları sebebiyle polimerizasyon büzülmesi kaynaklı oluşan stresi de kompanse edebilmektedirler. Düşük doldurucu içeriğine sahip olmaları, termal genleşme katsayılarının diş yapısına yakın olmasını sağlamaktadır. Bu özellikleri sayesinde, ısı değişimlerine karşı iyi bir kenar uyumu sağlayabilecekleri söylenmektedir.[48]

Akışkan kompozit rezinlerin radyoopak olması, değişik renk seçeneklerinin bulunması da avantajları arasında sayılabilir.

Akışkan kompozitler, saydığımız bu avantajların yanında bazı dezavantajlara da sahiptir. Doldurucu miktarlarının az, rezin matriks miktarlarının ise fazla olmasından dolayı polimerizasyon büzülmeleri fazladır.[49,55,56]

Polimerizasyon büzülmesi yeterince kompanse edilemezse ve rezinin diş yapısına bağlanma kuvvetini aşarsa, diş ile restorasyon arayüzünde aralanma ve bu aralanmaya bağlı mikrosızıntı meydana gelir. Bunun sonucunda restorasyonun başarısızlığı gerçekleşir.[3] Bu sebeple akışkan kompozitlerin polimerizasyon büzülmeleri ve bu durumun kompanse edilmesi konusu oldukça önemlidir.

Akıcılıklarının kontrol edilemeyişi ve aletlere yapışmaları nedeniyle uygulamaları nispeten zordur.[57]

Ayrıca akışkan kompozitlerin bir diğer dezavantajı da aşınmaya karşı dirençlerinin düşük olmasıdır, çünkü mekanik özellikleri geleneksel kompozitlerin mekanik özelliklerinin %60-90'ı kadardır.[53] Bu nedenle de yoğun oklüzal kuvvetlere maruz kalan bölgeler için kullanım endikasyonları yoktur.[49,53,55,56]

Günümüzde akışkan kompozitler doldurucu oranlarına göre ikiye ayrılmaktadır; düşük dolduruculu ve yüksek dolduruculu akışkan kompozitler.

-Düşük dolduruculu akışkan kompozit rezinler

Akışkan kompozit rezinlerin doldurucu partikül oranının düşürülmesiyle viskozitesi daha az olan bir ürün elde edilir. Bu sayede materyalin katılığı azalarak, pit ve fissürler gibi dar ve küçük aralıklara akması kolaylaşır.[31,57–63]

Dolgu maddesi içeriği ağırlıkça %60'tır ve parçacık boyutu 0,02 ila 0,05 µm arasındadır. Ayrıca TEGDMA gibi seyreltici olan monomerlerin miktarları da arttırılmıştır.[7] Doldurucu miktarının azaltılması ve Bis-GMA ve UDMA gibi viskoz özellikteki monomerler yerine TEGDMA gibi seyreltici özelliğe sahip monomerlerin tercih edilmesi, materyalin ağır kuvvetler altında deformasyona karşı direncini azaltmaktadır. Bu nedenle de yoğun stres taşıyan kavitelerde kullanılmaları uygun değildir.[57] Geleneksel kompozit rezinlerin altında kavite liner olarak kullanılabilirler, bunun sonucunda olası mikrosızıntıyı, polimerizasyon büzülmesi streslerini ve tüberkül deformasyonunu azaltmaları amaçlanır.[64,65]

Akışkan özellikteki kompozitlerin kullanım alanları; kavite preparasyonunun tabanındaki ve duvarlarındaki mikro defektlerin kapatılması, restorasyon tamiri, ortodontik braketlerin yapıştırılması, mine defektlerinin kapatılması, pit ve fissürlerin örtülmesi, koruyucu rezin restorasyonlar, Sınıf 5 restorasyonlar, mobil dişlerin splintlenmesi, insizal kenar tamirleridir[57,66]

-*Yüksek dolduruculu akışkan kompozit rezinler (Restoratif akışkan kompozit rezinler)*

Akışkan kompozitler, akışkan olmayan kompozitler ile karşılaştırıldığında daha düşük bir doldurucu içeriğine ve genellikle daha zayıf mekanik özelliklere sahiptirler. Bu nedenle birinci nesil akışkan kompozitler, düşük elastik modülleri nedeniyle kavite lineri olarak veya Sınıf 5 restorasyonlar için kullanılmaktadır.[67]

Son zamanlarda, yeni bir tür olan yüksek dolduruculu akışkan kompozit rezinler geliştirilmiştir. Akışkan kompozit rezinlerde inorganik doldurucu yükü genellikle ağırlıkça %52.25 ile %69.64 arasında, hacimce de %35.35 ve %53.50 arasındadır. Yüksek dolduruculu akışkan kompozit rezinlerde bu oranlar arttırılmıştır. *In vitro* deneyler, bu yeni malzemelerin geleneksel kompozitlere göre daha düşük polimerizasyon büzülmesi ve daha yüksek aşınma direnci sergilediğini göstermiştir.[68,69] Ikeda ve arkadaşları yüksek dolduruculu akışkan kompozitin, 2 mm derinliğindeki boşluklarda geleneksel kompozit rezine benzer bir kenar bütünlüğü ve duvar adaptasyonu gösterdiğini bulmuşlardır.[70]

Yeni nesil akışkan kompozitlerin yüksek doldurucu içeriğine sahip olması nedeniyle mekanik özellikleri de gelişmiştir. Bu nedenle, sadece kavite lineri olarak değil, aynı zamanda daha büyük posterior restorasyonlar için de endikedirler.[70]

Rezin kompozitlerin sürekli gelişimi, daha iyi mekanik özellikler sağlamak, dolgu işlemini daha da basitleştirmek, polimerizasyon büzülme streslerinin etkisini azaltmak ve estetiği geliştirmek için tasarlanmış formülasyonlara yol açmıştır. Geleneksel kompozitlerle karşılaştırıldığında, yüksek dolduruculu akışkan kompozit rezinler, kompozitin yoğun çiğneme kuvvetine maruz kalan restorasyonlarda kullanılmasına izin veren nano boyutlu doldurucular içerir.[71]

2.3.3. Polimerizasyon yöntemlerine göre kompozit rezinlerin sınıflandırılması

- Kimyasal olarak polimerize olan kompozit rezinler
- Işık ile polimerize olan kompozit rezinler
- Hem kimyasal hem ışık ile polimerize olan kompozit rezinler

Kimyasal olarak polimerize olan kompozit rezinler

Kimyasal olarak polimerize olan kompozitler katalizör ve baz olmak üzere pasta/pasta, pasta/likit şeklinde iki komponentten oluşurlar, bu iki komponentin karıştırılmasıyla da polimerizasyonları gerçekleşir. Bu kompozitlerde başlatıcı olarak benzoil peroksit, aktivatör olarak da tersiyer amin bulunmaktadır. İki malzemenin karıştırılması sonucu, amin ile benzoil peroksit reaksiyona girerek serbest radikal oluştururlar. Bu şekilde polimerizasyon başlamış olur.

Kompozit kütlesinde görülen polimerizasyon büzülmesi marjinal kenarlarda stres birikimine yol açar. İçeriklerinde yer alan tersiyer aminlerin ağız içerisinde kimyasal olarak değişikliğe uğraması sonucu kahverengi amin renklenmesi görülmektedir. Ultraviyole ışığı ve nem absorbsiyonu ile bu renklenme hızlanır.[31] Bu kompozitler ile çalışmak için gereken sürenin oldukça kısa oluşu önemli dezavantajlarındandır.[72]

Işık ile polimerize olan kompozit rezinler

Bu kompozitler ilk olarak 1972 yılında, tek pat formunda piyasaya sunulmuşlardır. İlk çıkan kompozitler 365 nm dalga boyuna sahip ultraviyole ışık kullanılarak polimerize edilmişlerdir. Bu kompozitler fotobaşlatıcı olarak benzoil

metil eter içermektedir. Fakat bu ışığın çok sayıda olumsuz özelliği mevcuttur. Ultraviyole ışık, rezin içerisinde sınırlı penetrasyon göstermektedir ve böylece çok ince tabakalar hariç rezin polimerize olamamaktadır. Ayrıca ultraviyole ışığın hasta ve hekim için retina ve yumuşak dokulara zarar gösterebileceği düşünülmüş ve ultraviyole ışık yerine görünür ışık kullanılmaya başlanmıştır. Görünür mavi ışık 420-470 nm (nanometre) dalga boyuna sahiptir ve başlatıcı olarak da içerisinde kamforokinon gibi bileşikler yer almaktadır. Hızlandırıcı olarak da alifatik amin kullanılmaktadır.[31] Bunlar tüp içerisinde birlikte bulunmalarına rağmen ışık uygulanmadıkça polimerizasyon reaksiyonunu başlatmazlar. Görünür ışığın yumuşak dokulara zarar verme riski ultraviyole ışığa oranla daha düşüktür, ancak yine de retinayı korumak için gözlük, koruyucu levha ve kalkan filtre kullanmakta yarar vardır.

Kamforokinon 400-500 nm dalga boyu aralığındaki görünür mavi ışığın absorbsiyonunu yapan ve yaygın olarak kullanılan bir fotobaşlatıcıdır. Küçük miktarlarda kamforokinon kullanımı yeterlidir (ağırlıkça %0,2 veya daha az).[72] Kamforokinon için maksimum absorbsiyon spektrumu 468 nm'dir.[73]

Bununla birlikte, TPO (trimethylbenzoylphosphine oxide) gibi bir çok yeni fotobaşlatıcılar de rezin materyalin yapısına katılmıştır.

Görünür ışıkla polimerize olan kompozitlerin kimyasal yolla polimerize olanlara göre polimerizasyon oranları daha yüksektir. Renk stabiliteleri, dayanıklılıkları ve buna bağlı oluşan kırılmaya karşı dirençleri de daha fazladır. Kimyasal olarak polimerize olan kompozit rezinlere kıyasla daha az gözenekli olmalarının yanında hekimin polimerizasyon için gereken süreyi kontrol edebilmesine olanak sağlarlar.[74]

Işık ile polimerize olan kompozit rezinlerde büzülme yönü ışık kaynağına doğru olduğu için, kenar uyumunda bazı sorunlarla karşılaşılabilmektedir. Rezin, kavitenin tabanından ve de özellikle gingival kavite duvarından ayrılma eğilimi göstermektedir. Asit ile pürüzlendirme tekniği, adeziv sistemlerin uygulanması ve tabakalı yerleştirme ile bu olay bir miktar önlenebilir.[31]

Hem kimyasal hem ışık ile polimerize olan kompozit rezinler

Bu tür kompozit rezinlerin kimyasal olarak gerçekleşen polimerizasyon hızları düşük olup, polimerizasyon ışıkla başlayıp kimyasal olarak devam eder.[31] Polimerizasyonun eksiksiz bir şekilde gerçekleşmesinden endişe edilen derin kavitelerde, 2 mm'den daha kalın tabakalar halinde uygulanacak kompozitlerde ve kaviteye ulaşımın zor olduğu aproksimal alanlarda kullanılması uygun görülen bu rezinler, akışkan bir özellik gösterdikleri için daha çok yapıştırma materyali olarak kullanılmaktadırlar.[31]

2.3.4. Uygulama şekillerine göre kompozit rezinlerin sınıflandırılması

- Bulk tekniği
- İnkremental (tabakalama) teknik

Bulk tekniği; kaviteye tek tabaka halinde uygulanan kompozit rezinin polimerize edilmesidir. Tabakalama tekniği ise; uzun süredir direkt kompozit restorasyonlarda standart teknik olarak kabul edilen bir yöntem olup, rezinin kaviteye maksimum 2 mm kalınlığında tabakalar halinde uygulanarak, her tabaka sonrasında ışık ile polimerize edilmesidir. Tabakalama tekniğinde amaç; ışığın penetre olabileceği kompozit rezin tabakasının kalınlığını sınırlandırmaktır. Yapılan çalışmalar; kompozit rezin tabakasının kalınlığının artmasıyla, ışık kaynağından iletilen ışık enerjisinin düştüğünü göstermiştir.[75] Tabakalama tekniğindeki kompozit rezinlerin kalınlığı 2 mm veya daha az olarak belirlenmiştir. Böylece uygun ışık penetrasyonu ve buna bağlı olarak yeterli polimerizasyon sağlanmaktadır. Yeterli polimerizasyon sayesinde fiziksel özelliklerde ve restorasyon kenar uyumunda belirgin artışlar görülürken, kompozit rezinlerin sitotoksisitesinde ise azalma görülmüştür.[76,77]

Tabakalama tekniğinin bir avantajı da polimerizasyon büzülmesini azaltmasıdır. Tabakalama tekniğinin dezavantajı olarak ise; tabakalar arası boşluk ve kontaminasyon oluşması, uygulamanın zorluğu ve zaman alıcı olması sayılabilir.[78]

Bulk tekniğinde; kompozit rezinlerin uygulanacağı preparasyonun en derin kısımlarında istenen fiziksel özelliklere sahip olacak şekilde polimerize edilip

edilemeyeceği büyük bir endişeye sebep olmaktadır. Bulk ve tabakalama tekniği ile kompozit rezin uygulaması tamamlanmış olan, oklüzal yüzey bölgesinden polimerize edilen kompozitlerin sertlik değerlerinin ölçülmesi planlanan bir çalışmada bulk tekniği ile uygulanan Sınıf 2 kompozit rezinlerin servikal bölgelerinde oklüzal yüzeylerinden daha düşük değerler elde edilmiş olup, tabakalama tekniğinde ise herhangi bir bir fark gözlenmemiştir.[76]

Ilie ve arkadaşları[79], yapmış oldukları çalışma ile bulk fill kompozit rezinleri, geleneksel ve akışkan özellik gösteren kompozit rezinlerle karşılaştırmışlardır. Bükülme dayanımı açısından bakıldığında mevcut bulk fill kompozit rezinlerin 120,8 ile 142,8 MPa arasında değişiklik gösteren bükülme dayanımı değerleriyle, mikrohibrit ve nanohibrit kompozit rezinlere benzer, akışkan özellikteki kompozit rezinlerden ise belirgin bir şekilde daha yüksek değerler taşıdığını ortaya koymuşlardır. Yine aynı çalışmada, bulk fill kompozit rezinlerin elastisite modülü ve Vickers sertlik değerleri ise akışkan özellikteki kompozitlerin ve hibrit kompozitlerin gösterdiği değerler arasında seyretmektedir. Reis ve arkadaşları[80] bulk fill kompozit rezinlerin polimerizasyon başarılarını değerlendirmişlerdir. Hazırladıkları derlemede bulk fill kompozitlerin genellikle 4 mm ve daha fazla derinliğe sahip olan kavitelerde başarılı olduğunu belirterek, düşük viskoziteye sahip kompozit rezinlerin polimerizasyon başarı oranlarının daha iyi olduğunu bildirmişlerdir. El-Damanhoury ve arkadaşları[81] ise yapmış oldukları çalışmada 4 mm derinlikte düşük ve yüksek viskoziteye sahip bulk fill kompozitlerin yeterli oranda polimerize olduğunu, mikrohibrit (Filtek Z250, 3M ESPE) kompozitin ise 4 mm derinlikte yeterince polimerize olmadığını ortaya çıkarmışlardır. Jang ve arkadaşları [82] yapmış oldukları çalışmada akıcı özelliğe sahip bulk fill kompozitlerin 4 mm derinlikte yeterli polimerize olduğunu, geleneksel akıcı özellikteki kompozitlerin ise 4 mm derinlikte istenen düzeyde polimerize olmadığını ortaya çıkarmışlardır. Bulk fill kompozitlerin geleneksel kompozitlerle kıyaslandığında artış gösteren ışınlama derinliği kompozitler için heyecan verici bir gelişme olmuştur.

2.4. Restoratif Materyallerin Klinik Performanslarının Değerlendirilmesi

1. USPHS kriterleri (Ridge Kriterleri)
2. FDI kriterleri

Restoratif materyallerden bazıları çok uzun yıllardır sürekli kullanımdadır. Buna rağmen restorasyonlarının klinik ömrü ve performansı ile ilgili bilimsel veriler oldukça sınırlıdır. Örneğin silikat simanlar yaklaşık yetmiş yıldır kullanılırken, amalgam yaklaşık yüz otuz yıldır kullanılmaktadır. Bu materyallerin sahip olduğu temel fiziksel özellikler yeterince iyi bilinmektedir, ancak fiziksel özellikler ile klinik performans arasındaki ilişki önemli bir varsayım meselesi olmayı sürdürmektedir.

Bu tür materyallerin klinik performansına ilişkin güvenilir bilgi eksikliği, bu konudaki araştırma eksikliğinden kaynaklanmaktadır. Birçok araştırmacı, klinik performansın laboratuvar testleri yardımıyla doğrudan tahmin edilemeyeceğinin farkındadır, bu alanda iyi planlanmış klinik araştırmalara ihtiyaç vardır. Mühendislik ve teknolojideki güncel gelişmeler, klinik durumlarda tahribatsız restorasyon testlerinin yapılmasına izin verme konusunda bazı vaatler sunsa da gerekli ekipmanın çok pahalı olduğu ortaya çıkabilir ve test prosedürleri birçok araştırmacı için pratik olamayacak kadar zaman alıcı olabilir. Alternatif olarak, derecelendirme ölçekleri ucuz ve hızlı bir şekilde anlamlı klinik bilgi üretme imkânı sunar.

Derecelendirme ölçekleri diş hekimliği araştırmalarında nispeten nadirdir, ancak dikkatli bir şekilde inşa edilmeleri ve değerlendiricilerin iyi eğitilmiş olmaları koşuluyla son derece değerli olduklarını kanıtladıkları psikoloji başta olmak üzere diğer alanlarda uzun bir kullanım geçmişine sahiptir.[83]

2.4.1. USPHS kriterleri (Ridge kriterleri)

1971 yılında Cvar ve Ryge dental restorasyonların klinik değerlendirmesi için beş kriter önermiştir (Tablo 2). Bu kriterler; renk uyumu, kavo-yüzey kenarı renk değişikliği, anatomik form, kenar uyumu ve çürüktür.[84] 1980 yılında yenilenip "modifiye Ryge kriterleri" veya "USPHS kriterleri" olarak adlandırılmıştır.[85] İlk beş kritere ek olarak postoperatif hassasiyet, oklüzyon, retansiyon, kırık ve diğerleri gibi yeni kategoriler dikkate alınmıştır. Her kategori için farklı skorlar restorasyonun şu şekilde puanlanmasını sağlamaktadır; A (Alfa) skoru- klinik olarak ideal restorasyon, B (Bravo) skoru- ideal durumdan küçük sapmalar gösteren ancak yine de kabul edilebilir restorasyon (retansiyon ve ikincil çürükler hariç), C (Charlie) skoru-

gelecekteki olası hasar durumunu önlemek için değiştirilmesi gereken restorasyon ve D (Delta) skoru- hemen değişim gerektiren restorasyon.

Tablo 2. USPHS kriterleri örneği

Kategori	Skor ve kriterler
Kenar uyumu	Alfa: Restorasyonun mevcut anatomik formları süreklidir, sond takılması yoktur
	Bravo: Sond takılması vardır, çatlak gözle görünür
	Charlie: Dentinin açığa çıktığı çatlak mevcuttur
Kenar renklenmesi	Alfa: Belirgin renk değişikliği yok
	Bravo: Hafif boyanma mevcut, parlatmayla uzaklaştırılabilir
	Charlie: Tamamen boyanmış
Yüzey dokusu	Alfa: Pürüzsüz
	Bravo: Mineden daha pürüzlü
	Charlie: Çok pürüzlü
Aşınma	Alfa: Aşınma yok
	Bravo: Aşınma var fakat dentin açıkta değil
	Charlie: Dentinin açıkta olduğu aşınma mevcut
Post operatif hassasiyet	Alfa: Hassasiyet yok
	Charlie: Hassasiyet var
Tekrarlayan çürük	Alfa: Çürük yok
	Charlie: Çürük var
Alfa: İdeal klinik durum Bravo: Klinik olarak kabul edilebilir durum Charlie: Klinik olarak kabul edilemez durum	

2.4.2. FDI kriterleri

Erken bozulmayı ve hasar bulgularını ortaya koymak için modifiye Ryge kriterlerinden daha hassas ve daha ayırt edici bir ölçek ihtiyacı oluşmuştur ve 2007'de Hickel ve arkadaşları estetik, fonksiyonel ve biyolojik olmak üzere üç kategoriye dayalı bir sistem önermiştir.[86] Bu üç kategori, ayrıntılı bir açıklama ve analize izin vermek için alt kategorilere ayrılmıştır (Tablo 3). Her alt kategori, restorasyonun beş aşamalı derecelendirmesine göre puanlanmıştır; 1- restorasyon mükemmel/ tüm kalite kriterlerini karşılıyor; 2- bir veya daha fazla kriter idealden sapsa da restorasyon hala oldukça kabul edilebilir (hasar riski yok); 3- restorasyon yeterince kabul edilebilir ancak küçük eksiklikler var; 4- restorasyon kabul edilemez ancak onarılabilir; 5- restorasyonun değiştirilmesi gerekiyor. Hickel ve arkadaşları tarafından tanımlanan kriterler 2007 yılında FDI Dünya Diş Hekimliği Federasyonu Bilim Komitesi tarafından onaylanmıştır.[86] ve 2008 yılında "Standart Kriterler"[87] olarak kabul edilmiştir. Bu nedenle, dental restorasyonları materyal, operatif teknik/müdahale açısından değerlendiren klinik çalışmalarda ve ayrıca bir restorasyonun bakımının, onarımının veya değiştirilmesinin gerekip gerekmediğini belirlemek için klinik pratikte kullanımları önerilmiştir.[86,88]

Tablo 3. FDI kriterleri örneği

	Fonksiyonel Özellikler					Biyolojik Özellikler			Estetik Özellikler			
	Kırık ve retansiyon	**Kenar uyumu**	**Kontak noktası**	**Form ve kontur**	**Oklüzyon ve aşınma**	**Tekrarlayan çürükler**	**Restorasyon kenarında diş sert doku defekti**	**Post operatif hassasiyet**	**Yüzey parlaklığı ve yüzey dokusu**	**Kenar renklenmesi**	**Renk uyumu**	**Tedavi**
Klinik olarak çok iyi 1	Kırık yok	Uyumlu anahat, boşluk yok, beyaz veya renksiz çizgiler yok	Normal kontak noktası (diş ipi veya 25µ kalınlığında metal bant geçebilir)	Form ideal	Mineye benzer fizyolojik aşınma	Sekonder veya primer çürük yok	Tamamıyla bütünlük mevcut	Hassasiyet yok, normal vitalite	Yüzey parlaklığı mine ile aynı	Kenar renklenmesi yok	Renk uyumu iyi	Tedaviye gerek yok
Klinik olarak iyi 2	Küçük çizgi şeklinde çatlaklar	Kenar boşluğu (<150µm), beyaz çizgiler. Parlatmayla çıkarılabilir küçük kenar kırığı. Hafif çukurcuklar, küçük düzensizlikler.	Dezavantaj yaratmayan sıkı kontak (diş ipi veya 25µ kalınlığında metal bant basınçla geçebilir)	Form küçük bir değişiklikle normale dönebilir	Mineyle farkı çok az olan normal aşınma	Çok küçük ve lokalize demineralizasyon	Küçük marjinal mine kırıkları	Kısa bir süre az miktarda hassasiyet, normal vitalite	Hafif mat, konuşma mesafesinden fark edilmiyor	Minör renklenme mevcut, parlatmayla kolayca uzaklaştırılabilir	Renk uyumunda küçük değişiklikler	Tedaviye gerek yok
Klinik olarak tatmin edici 3	İki veya daha fazla geniş çizgi şeklinde çatlak ve/veya marjinal bütünlüğü veya aproksimal kontağı etkilemeyen çatlak şeklinde kırıklar	Birkaç küçük kenar kırıkları. Büyükdüzensizlikler veya basamaklar. Boşluk >250µm veya dentin açıkta	Diş, diş eti veya periodontal yapılarda hasar yaratmayan eksik kontak; 50 µ metal bant geçebilir	Form normalden sapmış ama estetik olarak kabul edilebilir	Biyolojik sınırlar içerisinde olan fakat; mine onarımdan farklı olan aşınma	Geniş deminenalize alanlar	Minede küçük parça kopması	Orta dereceli hassasiyet	Mat yüzey, tükürük ile kaplandığında kabul edilebilir	Orta derecede kenar renklenmesi, estetik olarak kabul edilemez değil	Belirgin farklılık, fakat kabul edilebilir	Tedaviye gerek yok
Klinik olarak tatmin edici değil 4	Marjinal bütünlüğü veya aproksimal kontağı etkilemiş küçük kırıklar	Geniş boşluk veya kenar kırıkları. Daha büyük düzensizlikler ya da basamaklar.	Gıda sıkışmasına sebep olabilecek eksik kontak; 100µ metal bant geçebilir	Form etkilenmiştir ve estetik olarak kabul edilemez ve düzeltme/değişim gerekli	Normal mine aşınmasını geçen aşınma miktarı veya oklüzal kontak kaybı	Kavitasyonlu çürük	Geniş mine kırıkları veya duvar kırığı	Aşırı hassasiyet. Klinik olarak fark edilebilen duyarlılık yok Müdahale gerekli fakat değişime gerek yok	Tükürükle maskelenemeyen pürüzlü yüzey	Belirgin kenar renklenmesi; iyileştirme için büyük müdahale gerekli	Tamir ile düzeltilebilen belirgin farklılık	Tamir
Klinik olarak zayıf 5	(Bir kısım ya da bütün) Restorasyon kaybı veya birden fazla kırık	Restorasyon (tam veya kısmi) gevşek ama yerinde. Generalize büyük boşluklar veya düzensizlikler	Gıda sıkışması, ağrı ve gingivitise yol açan çok zayıf kontak	Form yetersiz, kaybedilmiş ve değişim gerekli	Aşınmaya bağlı aşırı madde kaybı	Restorasyon onarımı için erişilemeyen derin sekonder çürükler veya açıkta kalan dentin	Kasıp veya diş kırığı	Şiddetli, akut pulpitis veya devital diş ve endodontik tedavi gerekli ve restorasyon değiştirilmelidir	Çok pürüzlü, plak retansiyonu yaratan yüzey	Derin kenar renklenmesi, müdahale için erişilebilir değil	Kabul edilemez renk farklılığı	Değişim

2.5. Sistematik Derleme ve Meta Analiz

Kanıta dayalı çalışmalarda, bireye sunulması planlanan hizmete dair en iyi kanıt/araştırma bulgusu oldukça önemlidir.[89] Oxford Kanıta Dayalı Tıp Merkezi tarafından 2011 yılında sunulan kanıt seviyelerinin yer aldığı tabloya göre, randomize kontrollü çalışmaların sistematik derleme ve meta analizi en yüksek kanıt seviyesine sahip çalışmalar arasında yerini almaktadır.[90]

Kanıta dayalı bir şekilde bulgular elde etmeye çalışırken, var olan bir problem hakkında genel bir görüşe ulaşmak ve çalışmanın sonucundaki varyasyon kaynaklarını belirlemek amacıyla, literatürde birbirinden ayrı olarak bulunan çalışma bulgularını bir araya getirmek bilimsel süreç için önemlidir.[91] Bilimsel araştırmalar sürekli güncellenmekte olup, literatürdeki kaynaklar hızla artmaktadır. Zarardan ziyade yarar sağlama prensibi ile en uygun tedavi kararının verilmesi için çok sayıda öncül araştırmanın değerlendirilmesi gerekmektedir.[92]

Sistematik derleme çalışmaları, doğrudan insan hayatını etkileyecek olan kararlarda, ilgili araştırmaların kanıtlarının günceli yakalayacak şekilde ve eksiksiz olarak anlaşılması yolu ile bilgi sağlama ihtiyacından geliştirilmiştir.[92] Klasik derlemelere kıyasla sistematik derlemeler, araştırılan konudaki bir problemle ilgili bilimsel olarak daha güçlü ve etkili bir genel bakışa ulaşmaktadır.[91]

Sistematik derleme çalışmaları, belirli bir konuyla ilgili araştırma sorusunu yanıtlamak için daha önceden belirlenmiş olan uygunluk kriterlerini karşılayan tüm deneysel kanıtların detaylı, geniş ve objektif kıstaslar ile taranıp sonuçların değerlendirildiği güçlü kanıtlar ortaya koyabilen bilimsel irdelemelerdir. Oluşabilecek yanlılık durumunu en az seviyeye indirgemek için sistematik teknikler aracılığıyla sonuçların elde edilebileceği ve bu sonuçlar ışığında kararların alınabileceği güvenilir bulgular sağlamaktadırlar. Cochrane Collobration'in öncülüğü ile geliştirilen sistematik derleme yöntemi, oldukça sağlam, şeffaf ve tekrar edilebilir bir yöntem ortaya koymaktadır. Bu yöntemin içerikleri şu şekildedir:

- Bir araştırma sorusu saptanması
- Derlemenin içeriğinin boyutu ve bu derlemeye dahil edilebilecek çalışmaların net olarak ortaya konması
- Konuyla ilgili olabilecek araştırmaların tamamının eksiksiz bir şekilde bulunması ve derlemeye dahil edilecek olan çalışmalarda yanlılık durumunun değerlendirilmesi,
- Derlemeye dahil edilen araştırmaların tamamına dayalı olarak bağımsız ve objektif bir şekilde sonuç sağlamak için dahil edilen bütün çalışmaların analiz edilmesi.[92]

Sistematik derleme ile belirlenen sentezlerin sonuçlarının karşılaştırılabilir ve ölçülebilir olabilmesi için sonuçlar niceliksel olarak analiz edilmelidir. Bu bağlamda, esas çalışmalardan elde edilen sonucun büyüklüğünü değerlendirmek ve çalışma sonuçları arasındaki değişimin nedenlerini deşifre etmek için sistematik incelemeler meta-analiz yöntemi ile birleştirilebilir.[91]

Meta analiz, sistematik bir yöntem vasıtasıyla planlanan araştırma alanındaki iki veya daha fazla tarafsız çalışmanın sonuçlarının nicel analizinin ve sentezinin elde edilmesini sağlayan istatistiksel bir metot olarak tarif edilmektedir.[92,93] İncelenen alanla alakalı bütün bilgilerin incelenmesini ve dikkatten kaçmamasını sağlayan bir yöntem olan meta analiz, sistematik olmayan literatüre uyum sağlamak ve olası çatışmaları/ belirsizlikleri çözmek için etkili ve objektif bir değerlendirme şansı tanımaktadır.[93]

Bu bilgiler ışığında; sistematik derleme ve meta analiz çalışmaları, bireysel müdahalelerin etkileri, oluşan bu etkilere bağlı olarak var olan bilgilerin gücü ve bu müdahalelerle alakalı olası yarar/zararlar hakkında bilgi vererek klinik uygulama kılavuzları gibi karmaşık araçların aslını oluşturmakta oldukça avantajlı yöntemlerdir.

Zaman zaman bu iki terimin birbiri yerine kullanıldığı görülmektedir. Ancak bu terimlerin tam manasıyla aynı anlamı ifade etmediği bilinmelidir. Tüm sistematik derleme çalışmalarında meta-analiz yöntemi gerçekleştirilemez. Öte

yandan sistematik derleme çalışmaları yapılmadan meta analiz yöntemi yapılmamalıdır.

2.5.1. Meta analiz yönteminin sahip olduğu avantajlar ve sınırlılıklar

Meta analiz, araştırmanın birleştirilmesini sağlayan bilimsel ve istatistiksel yöntemlere sahip bir araçtır.[91] Bu yöntemin avantajlarının ve sınırlılıklarının tartışılması ve yapılan araştırma sürecinin bu özellikler göz önüne alınarak devam ettirilmesi önemlidir.

Meta analiz sürecinin avantajları ve sınırlılıkları Tablo 4'te sunulmaktadır:[91–94]

Tablo 4. Meta analiz sürecinin avantajları ve sınırlılıkları

Avantajlar	Sınırlılıklar
– Literatüre ait bir bilginin doğruluğunun gelişmesini ve klinik uygulamalarda kanıta dayalı karar vermeyi sağlayan bir yöntemdir. – Sınırlı bir popülasyonda ve müdahale yelpazesinde yapılan bireysel çalışmaların gündeme getirmediği soruları yanıtlayarak etkinin tutarlılığını araştırmaya olanak tanır. - Mümkünse, yapılan alt grup analizleri ile etki tahminlerindeki farklılıkların nedenlerinin belirlenmesine olanak sağlar. – Literatürdeki çelişki/belirsizlik durumlarına neden olan anlaşmazlıkları çözme fırsatı sağlar ve bunların nedenlerinin bulunmasını sağlar. – Literatürde yeterli kanıt bulunmayan alanları ve en çok ihtiyaç duyulan kanıt/çalışma alanlarını vurgulamak için iyi bir araçtır. - Bilim, siyaset, tıp ve sağlığın korunması/sürdürülmesi uygulamalarında hızlı ve güvenli ilerlemeyi kolaylaştıran kanıt elde etme sürecinde önemli bir araç ve kaliteli bir araştırma yöntemidir. - Güncel/devam eden çalışmaları ve literatürdeki boşlukları tespit ederek zaman kazandıran uygun maliyetli bir araştırma yöntemidir. - Önerilen metodolojik yönergelere uyulması ve raporlanması halinde; şeffaf, tekrarlanabilir ve güncellenebilir yapısıyla bilgiye bilimsel bir yön çizer; var olan bilgiyi değiştirilebilir, sürdürülebilir ve geliştirilebilir olmasını sağlayarak dogmaya dönüşme sürecinden kurtarır.	– Araştırma sentezinin güvenilirlik düzeyi, "önemsiz", "anlamsız" olarak etiketlenmiş veriler de dahil olmak üzere tüm etkilere dayanmaktadır ve bu yanlılık yöntem için ciddi bir tehlike oluşturmaktadır. – Özellikle belirli çalışma tasarımları (örn. gözlemsel çalışmalar), çalışma içi yanlılık, çalışmalar arasındaki heterojenite/varyasyonlar ve araştırmanın raporlanmasına ilişkin yanlılık hususları dikkatli bir şekilde ele alınmadığı zaman yanıltıcı kanıt çıkarımlarına neden olabilme potansiyeli yüksek bir araştırma yöntemidir (huni grafiği (funnel plot) gibi istatistiksel yöntemlerin yanlış kullanımı, heterojenliğin yanlış yorumlanması, yanlılık riskinin hatalı değerlendirilmesi gibi). – Literatürde delil yetersizliğinin olduğu boşlukları tespit etse de bu eksikliklerin üstesinden gelebilecek bir yöntem değildir. – Geçerli metodolojik kılavuzlar yardımıyla mümkün olduğunca nesnelleştirilmiş yöntem tekniklerine sahip olan meta- analiz, özellikle araştırma sentez sürecine ilişkin araştırmacıların öznel kararlarını gerektirmektedir (analizin sınırlarını tanımlamak, moderatör değişkenlerin nasıl kodlanacağına karar vermek gibi). Klinik / metodolojik bilgi ve deneyim düzeyinin yanı sıra klinik akıl yürütme yeteneği, araştırmacıların öznel karar verme sürecinde önemli bileşenler olarak önemli bir rol oynamaktadır ve araştırma kalitesinin ciddi bir belirleyicisidir.

2.5.2. Analiz süreci

Analiz süreci olabildiğince şeffaf, güncellenebilir ve tekrarlanabilir olmayı hedeflemelidir. Bu bilgiler ışığında; araştırma süreci, kontrol edilebilirliğe yardımcı

olmak ve bu süreçte yer alan araştırmacılara rehberlik etmek için geliştirilen bazı metodolojik kılavuzların, kanıta dayalı yöntemlerin kullanılmasını gerektirmektedir.[91,92]

Meta analiz sürecinde, araştırmacılara rehberlik sağlayacak kaynaklardan olan Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions ile diğer kaynakların da önerileri ışığında aşağıdaki aşamalar izlenmektedir:[92,93,95]

-Araştırma için uygun protokolün geliştirilmesi

- Araştırma sorularını formüle etme: Yapacağımız araştırmanın sorusu yalnızca bilimsel bir merak üzerine oluşturulmamalı; bunun yanında literatürdeki önemli boşlukları doldurarak bakıma muhtaç bireylerin ve sağlık hizmeti verenlerin ihtiyaçlarına hizmet etmelidir.[92] Araştırma sorusu/soruları, odak alanı ile ilgili özel ve net bir şekilde tanımlanmalıdır; katılımcı (Population), müdahale (Intervention), karşılaştırma grubu (Control) ile çıktılar (Outcome) ve gerekirse çalışma tasarımı (Study) PICO(S) yardımı ile belirtilmelidir.[93,96] Yapacağımız araştırmanın başlığı ile oluşturduğumuz sorular arasında, araştırmanın odak noktası bakımından tutarlılık olmalıdır.[96]
- Araştırma hedeflerinin belirlenmesi: Hedefler, PICO(S) çerçevesinde açıkça belirtilmiş olmalıdır. İncelemeye alınacak olan çalışmalar için uygunluk ölçütlerinin geliştirilmesinin belkemiğini oluşturduğundan araştırma hedeflerinin bu aşamada nihai hale getirilmesi oldukça mühimdir.
- Uygunluk kriterlerinin ortaya konması: Sistematik derlemede ilk olarak, araştırmaya katılacak olan çalışmaların uygunluk ölçütlerinin açık bir şekilde belirlenmesi mühimdir. Araştırmanın soruları, amaçları ışığında ve PICO(S) çerçevesinde; her bir katılımcı, müdahaleler, karşılaştırma grupları, sonuçları ve çalışma tasarımı alanları için dahil etme/hariç tutma kriterleri belirlenmeli ve yapılan kısıtlamalar (varsa) ve özellikle çalışma tasarımı seçimi gerekçelendirilmelidir. Ayrıca yayın yılı, yayın dili, çalışmaların raporlanması gibi araştırmanın hedefine yönelik diğer hususlar da uygunluk kriterlerine eklenebilir.

- Veri kaynakları ve tarama yönteminin planlaması: İlk olarak derlemeye katılacak olan çalışmalara ulaşabilmek için kullanılacak kaynaklar (veri tabanı, web sitesi, kuruluş vb.) belirlenmelidir. Araştırmanın soruları ve hedefi ışığında, PICO(S) kavramlarından uygun olan ögeler göz önünde bulundurularak olabildiğince alakalı ve çok sayıda çalışmaya ulaşmayı amaçlayan bir tarama stratejisi oluşturulmalıdır. Bu strateji yürütülürken hakemli dergi yayını ve yayın dili gibi filtrelerin kullanılması tavsiye edilmemektedir. Gerekirse, ilgili süreler konusunda kısıtlama yapılabilir. Sistematik incelemelere dahil edilmesi muhtemel çalışmaları belirlemede daha yüksek kaliteli bir arama stratejisi tasarlamak ve gerçekleştirmek için, arama stratejilerinin veritabanlarını taramadan önce bir "peer review" (tarama stratejisinin tek bir kişi yerine konu ile ilgili uzmanlar ve bilgi yönetimi konusunda uzman olanlar tarafından değerlendirilmesi) aşamasından geçmesi şiddetle tavsiye edilir.[92] Bu aşamada arama stratejisini daha nitelikli bir hale getirmek için özel olarak tasarlanmış bir kontrol listesi kullanılabilir. Kontrol listelerinden en sık kullanılanı "Peer Review of Electronic Search Strategies (PRESS) Evidence-Based Checklist"'tir.[96] Bu liste, stratejinin teknik doğruluğunun (satır numaralandırması, yazımlar, vb.) bir değerlendirmesini ve ayrıca araştırma stratejisinin, araştırma protokolünün tüm yönlerini kapsamasının bir değerlendirmesini ve araştırma sorularının uygun yorumlanmasını içerir.[95] Elde edilen kanıtlar neticesinde, yapılandırılmış bir araçla "peer review" aşaması uygulanan tarama stratejilerinin tarama niteliği ve kapsamının, "peer review" uygulanmayanlarla kıyaslandığında daha gelişmiş olduğu gözlenmektedir.[97]
- Araştırmaya dahil edilecek çalışmaların yanlı olma riski değerlendirmesinin tasarlanması: Çalışmaların yanlı olma riskinin değerlendirilmesinde kullanılacak araç/araçlar ve bunların nasıl uygulanacağı planlanmalıdır. Buna göre, Cochrane Collaboration ve Joanna Briggs Institute (JBI) gibi kurumlar tarafından önerilen yanlılık riskini değerlendiren araçlar kullanılabilmektedir.[96]
- Bulguların sentez edilmesi ve alt grup analizlerinin belirlenmesi: Sentez yöntemlerinin ön tanımı, bulguların analizini veya yorumlanmasını etkileyen

yargılar şeklindedir. Bu adımda, nicel sentez prosedürünün planlanıp planlanmadığı, heterojenlik belirleme yöntemi, etki ölçüsü (effect measure) seçimi ve meta- analiz için kullanılacak istatistiksel metotlar (sabit/rastgele etki modeli gibi) belirlenmelidir. Analiz yapılması için yeterli miktarda veri elde edildiğinde analizi yapılabilecek potansiyel moderatörler de bu aşama öncesinde belirlenmiş olmalıdır.

- Araştırma protokünün platformlara kaydedilmesi: Araştırmanın kaydedilmesi, protokollere yayın yoluyla erişim olanağı vererek, aynı araştırmaların tekrar edilme olasılığını azaltmakta ve hesap verebilir olmayı sağlamaktadır. Cochrane'de ilerleme sağlanan derleme protokolü, Cochrane Database of Systematic Reviews (CDSR)'de yayınlanmaktadır. Bunun dışında yer alan çalışmalar için ise sistematik derleme ve meta-analiz çalışmalarının protokollerini içeren uluslararası bir platform olan International Prospective Register of Systematic Reviews (PROSPERO)'e kaydolunması önerilmektedir.[92]

-Araştırmanın ilerleyişi

- Araştırmaya dahil edilecek olan çalışmaların taranması: Düzenlenmiş tarama stratejisi, belirlenen tüm veri kaynaklarına uygun ayarlanmalı ve eş zamanlı olarak tarama yapılmalıdır. Raporlama aşamasında sunulan her bir veri kaynağı için gerçekleştirilen tarama süreci ile alakalı yeterli ayrıntıyı barındıran bir kayıt (tarama tarih aralığı, çalışma sayısı, tarama stratejisi dökümü) alınmalıdır. Araştırmaya dahil olması netleştirilen çalışmalar için geriye doğru atıf arama ve ileriye doğru atıf araması yapılabilmektedir.
- Çalışmaların seçilmesi: Verilerin taranması aşamasında elde edilen çalışmalar için öncelikli olarak duplikasyon taraması yapılmalıdır. Duplike olan çalışmaların çıkarılmasından sonra en az iki tarafsız araştırmacı, çalışma başlığı ve özetleri, ardından tam metinleri uygunluk kriterlerine göre değerlendirmelidir. Araştırmacılar arasındaki fikir ayrılıklarını çözme stratejisi önceden belirlenmeli ve olabilecek anlaşmazlıklara karşı nasıl bir yol izleneceği önceden belirtilmelidir. Böyle bir durumla karşılaşıldığında üçüncü bir araştırmacı ile bu konu değerlendirilebilir. PRISMA akış şemasının ve

dışlanma kriterlerinin oluşturulmasında da önemli olan çalışmaların seçimlerindeki detaylar her aşamada kaydedilmelidir.

- Veri çekme işlemi: Araştırmaya dahil edilen çalışmaların özellikleri ve sonuçları tarafsız bir şekilde değerlendirme yapan en az iki araştırmacı tarafından detaylı bir şekilde veri çekme aracına aktarılmalıdır.
- Araştırmaya dahil edilen çalışmaların yanlı olma riskinin değerlendirilmesi: Yanlılık riskinin değerlendirilmesi en az iki bağımsız araştırmacı tarafından yapılmalıdır. Çalışmalara ilgili ortaya çıkan sonuçlar (yüksek risk, düşük risk ve şüpheli gibi) gerekçelendirilmeli ve yanlılık riski tablosunda kullanılmak üzere bir özeti çıkarılmalıdır.
- Araştırmaya dahil edilen çalışmaların bulgularının sentezlenmesi: Çalışmanın analizinde CMA, RevMan, Stata ve R gibi istatistiksel yazılım programları kullanılmaktadır. Araştırma sorularına ve amacına uygun olarak, seçilen meta-analiz modelinin ve yönteminin nedenleri ortaya konulmalıdır. Çalışma sonuçları arasındaki çeşitliliğin değerlendirilmesi amacıyla istatistiksel heterojenlik test edilmeli ve bu yönteme dair detaylar belirtilmelidir. Eğer huni grafiği ve eksik sonuç verilerinin sentez üzerindeki olası etkilerinin araştırıldığı bir duyarlılık analizi yöntemi kullanıldıysa, bu yöntem belirtilmeli ve bulgular gerektiğinde sınırlamalar dikkate alınarak raporlanmalıdır. Bununla birlikte orman grafiği (forest plot) kullanılarak bulgulara dair görsel bir sunum da hazırlanmalıdır. Bu aşamada, yeterli sayıda çalışmanın ve verinin yer aldığına karar verilirse alt grup analizleri yapılabilir ve heterojen bir yapı varsa bu durumun gerekli açıklaması elde edilebilmektedir. Bu bölümde, önceden planlanması mümkün olmayan bir sentez var ise veya uygun görülmüyorsa, bu durum gerekçesi ile açıklanmalıdır.
- Kanıt kalitesinin değerlendirilmesi ve elde edilen bulguların özetlenmesi: Varılan tüm sonuçlar için kanıtların doğruluğunu değerlendirip, bu kanıtların doğruluğuna ilişkin güven düzeyini ortaya çıkarmak amacıyla yaygın kullanılan bir yöntem olarak GRADE değerlendirmesinin (yanlılık riski, etki tutarlılığı, belirsizlik, dolaylılık ve yayın yanlılığı) yapılması önerilmektedir.[92] Bu değerlendirme, çevrimiçi GRADE pro ile gerçekleştirilir ve buradan elde edilen sonuçların kanıt düzeyi (yüksek, orta, düşük, çok düşük) ve

değerlendirmenin özeti ile ilgili bir tablo elde edilir. GRADE değerlendirmesi, iki tarafsız araştırmacı ile yapılmalıdır.

-Araştırmanın Rapor Haline Getirilmesi

Araştırmanın raporlanması için şeffaf, güvenilir ve tekrarlanabilir bir çerçeve sağlamak maksadıyla geçerli yazım kılavuzları kullanılmaktadır.[92] Sistematik derleme ve meta analiz çalışmalarının raporlanması için sıklıkla kullanılan kılavuz "Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta- Analyses (PRISMA) 2020" dir.

3. GEREÇ VE YÖNTEM
3.1. Araştırmanın Amacı ve Tasarımı

Araştırma protokolü PRISMA 2020 “Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses" standartlarına göre hazırlandı (Tablo 5). Araştırma sorusu “Yüksek dolduruculu akışkan kompozit rezinlerin posterior restorasyonlarda, geleneksel kompozit rezinlerle arasında klinik performans açısından fark var mı?” olarak belirlendi. Araştırma sorusunun; çalışmanın katılımcılarını (P: population), müdahalelerini (I: interventions), karşılaştırma gruplarını (C: comparison), sonuçlarını (O: outcome) ve çalışma dizaynını (S: study design) açıkça tanımlamasına özen gösterildi (Tablo 6).

Çalışma protokolü, sistematik derleme ve meta-analiz çalışmalarının kayıt altına alınmasını sağlayan “PROSPERO” veri tabanına kaydedildi (Prospero ID: CRD42023387444).

Temel amaç, yüksek dolduruculu akışkan kompozit rezinlerle geleneksel kompozit rezinler arasındaki klinik başarının karşılaştırılmasıdır. Yardımcı amaç, kenar renklenmesi, sekonder veya tekrarlayan çürükler, kenar uyumu, postoperatif hassasiyet, kırık ve retansiyon kriterlerine göre yüksek dolduruculu akışkan kompozit rezinlerin klinik performansının geleneksel kompozit rezinlerle karşılaştırılmasıdır.

Tablo 5. PRISMA 2020 kontrol listesi

PRISMA 2020 Kontrol Listesi			
Bölüm ve Konu	**Madde #**	**Kontrol listesi maddesi**	**Maddenin bildirildiği yer**
BAŞLIK			
Başlık	1	Raporu sistematik derleme olarak tanımlayın.	
ÖZET			
Özet	2	PRISMA 2020 Özetler için kontrol listesine bakın.	
GİRİŞ			
Gerekçe	3	Mevcut bilgi bağlamında derlemenin gerekçesini açıklayın.	
Amaç	4	Derlemenin ele aldığı amaç(lar)ın veya soru(lar)ın açık bir beyanını sağlayın.	
YÖNTEMLER			
Uygunluk kriterleri	5	Derleme için dâhil etme ve hariç tutma kriterlerini ve sentez için çalışmaların nasıl gruplandırıldığını belirtin.	
Bilgi kaynakları	6	Çalışmaları tanımlamak için aranan veya başvurulan tüm veri tabanlarını, kayıtları, web sitelerini, kuruluşları, referans listelerini ve diğer kaynakları belirtin. Her kaynağın en son arandığı veya başvurulduğu tarihi belirtin.	
Arama stratejisi	7	Kullanılan filtreler ve sınırlar dâhil olmak üzere tüm veri tabanları, kayıtlar ve web siteleri için tam arama stratejilerini sunun.	
Seçim süreci	8	Bir çalışmanın derlemeye dâhil edilme kriterlerini karşılayıp karşılamadığına karar vermek için her kaydı kaç gözden geçirenin taradığı ve her raporun bağımsız olarak çalışıp çalışmadığı ve uygunsa, süreçte kullanılan otomasyon araçlarının ayrıntıları dâhil, kullanılan yöntemleri belirtin.	
Veri toplama süreci	9	Raporlardan veri toplamak için kullanılan yöntemleri, her bir rapordan kaç gözden geçirenin veri topladığı, bağımsız olarak çalışıp çalışmadıkları, çalışma araştırmacılarından veri alma veya onaylama süreçleri ve varsa, süreçte kullanılan otomasyon araçlarının ayrıntılarını belirtin.	
Veri maddeleri	10a	Verilerin arandığı tüm sonuçları listeleyin ve tanımlayın. Her çalışmada her bir sonuç alanıyla uyumlu olan tüm sonuçların aranıp aranmadığını (örn. tüm ölçümler, zaman noktaları, analizler için) ve değilse, hangi sonuçların toplanacağına karar vermek için kullanılan yöntemleri belirtin.	
	10b	Verilerin arandığı diğer tüm değişkenleri listeleyin ve tanımlayın (örn. katılımcı ve müdahale özellikleri, finansman kaynakları). Eksik veya net olmayan bilgiler hakkında yapılan varsayımları açıklayın.	
Çalışma bias riski değerlendirmesi	11	Dâhil edilen çalışmalardaki bias riskini değerlendirmek için kullanılan yöntemleri, kullanılan araç(lar)ın ayrıntıları, her çalışmayı kaç gözden geçirenin değerlendirdiğini ve bağımsız olarak çalışıp çalışmadıklarını ve varsa, süreçte kullanılan otomasyon araçlarının ayrıntılarını belirtin.	
Etki ölçümleri	12	Her sonuç için, sonuçların sentezinde veya sunumunda kullanılan etki ölçümlerini (örn. risk oranı, ortalama fark) belirtin.	
Sentez yöntemleri	13a	Her bir sentez için hangi çalışmaların uygun olduğuna karar vermek için kullanılan süreçleri tanımlayın (örneğin, çalışma müdahale özelliklerini tablo haline getirmek ve her sentez için planlanan gruplarla karşılaştırma (madde # 5))	
	13b	Eksik özet istatistiklerinin veya veri dönüştürmelerinin işlenmesi gibi verileri sunum veya sentez için hazırlamak için gereken tüm yöntemleri açıklayın.	
	13c	Bireysel çalışmaların ve sentezlerin sonuçlarını tablo haline getirmek veya görsel olarak sunmak için kullanılan tüm yöntemleri açıklayın.	
	13d	Sonuçları sentezlemek için kullanılan yöntemleri açıklayın ve seçim (ler) için bir mantık sağlayın. Meta analiz yapıldıysa, istatistiksel heterojenliğin varlığını ve kapsamını belirlemek için modelleri, yöntemleri ve kullanılan yazılım paketlerini tanımlayın.	
	13e	Çalışma sonuçları arasında olası heterojenlik nedenlerini araştırmak için kullanılan yöntemleri açıklayın (örn. alt grup analizi, meta-regresyon).	
	13f	Sentezlenen sonuçların sağlamlığını değerlendirmek için yapılan tüm duyarlılık analizlerini açıklayın.	
Bias değerlendirmesini raporlama	14	Bir sentezde eksik sonuçlardan kaynaklanan bias riskini değerlendirmek için kullanılan tüm yöntemleri açıklayın (bias bildiriminden kaynaklanan).	
Kesinlik değerlendirmesi	15	Bir sonuca ilişkin kanıtlar bütünü içindeki kesinliği (veya güvenirliği) değerlendirmek için kullanılan tüm yöntemleri açıklayın.	
SONUÇLAR			
Çalışma seçimi	16a	Araştırmada belirlenen kayıt sayısından derlemeye dâhil edilen çalışma sayısına kadar arama ve seçim sürecinin sonuçlarını ideal olarak bir akış diyagramı kullanarak açıklayın.	
	16b	Dâhil etme kriterlerini karşılıyor gibi görünebilecek, ancak hariç tutulan çalışmalardan alıntı yapın ve neden hariç tutulduklarını açıklayın.	
Çalışma özellikleri	17	Dâhil edilen her bir çalışmadan alıntı yapın ve özelliklerini sunun.	
Çalışmalarda bias riski	18	Dâhil edilen her çalışma için bias riski değerlendirmelerini sunun.	
Bireysel çalışmaların sonuçları	19	Tüm sonuçlar için, her çalışma için şunları sunun: (a) her grup için özet istatistikler (uygun olduğunda) ve (b) ideal olarak yapılandırılmış tablolar veya grafikler kullanarak bir etki tahmini ve kesinliği (örn. güvenirlik/güven aralığı).	
Sentezin sonuçları	20a	Her sentez için, katkıda bulunan çalışmaların özelliklerini ve bias riskini kısaca özetleyin.	
	20b	Yapılan tüm istatistiksel sentezlerin sonuçlarını sunun. Meta-analiz yapıldıysa, her bir özet tahmini ve kesinliğini (örn. güvenirlik/güven aralığı) ve istatistiksel heterojenlik ölçümlerini sunun. Grupları karşılaştırıyorsanız, etkinin yönünü tanımlayın.	
	20c	Çalışma sonuçları arasında olası heterojenlik nedenlerinin tüm araştırmalarının sonuçlarını sunun.	
	20d	Sentezlenen sonuçların sağlamlığını değerlendirmek için yapılan tüm duyarlılık analizlerinin sonuçlarını sunun.	
Biasları bildirme	21	Değerlendirilen her bir sentez için eksik sonuçlardan kaynaklanan (biasların bildiriminden kaynaklanan) bias riski değerlendirmelerini sunun.	
Kanıtın kesinliği	22	Değerlendirilen her bir sonuç için kanıt olarak kesinlik (veya güvenirlik) değerlendirmeleri sunun.	
TARTIŞMA			
Tartışma	23a	Diğer kanıt bağlamında sonuçların genel bir yorumunu sağlayın.	
	23b	Derlemede yer alan kanıtın sınırlılıklarını tartışın.	
	23c	Derleme süreçlerinin kullanımının sınırlılıklarını tartışın.	
	23d	Uygulama, politika ve gelecekteki araştırmalar için sonuçların etkilerini tartışın.	
DİĞER BİLGİ			
Kayıt ve protokol	24a	Kayıt adı ve kayıt numarası içeren derleme için kayıt bilgilerini sağlayın veya incelemenin kaydedilmediğini belirtin.	
	24b	Derleme protokolüne nereden erişilebileceğini belirtin veya bir protokolün hazırlanmadığını belirtin.	
	24c	Kayıt sırasında veya protokolde sağlanan bilgilerdeki değişiklikleri açıklayın.	
Destek	25	Derleme için finansal veya finansal olmayan destek kaynaklarını ve derlemede finansman sağlayanların ve sponsorların rolünü açıklayın.	
Çıkar çatışması	26	Derleme yazarlarının çıkar çatışmalarını beyan edin.	
Veri, kod ve diğer materyallerin mevcudiyeti	27	Aşağıdakilerden hangilerinin halka açık olduğunu ve nerede bulunabileceklerini bildirin: şablon veri toplama formları; dâhil edilen çalışmalardan elde edilen veriler; tüm analizler için kullanılan veriler; analitik kod; derlemede kullanılan diğer materyaller.	

Tablo 6. PICO(S) modeli bileşenleri

P (Patient/Population)	Posterior restorasyona ihtiyaç olan daimî dişler
I (Intervention)	Yüksek dolduruculu akışkan kompozit rezinlerle restore edilen posterior dişler
C (Comparison)	Geleneksel kompozit rezinlerle restore edilen posterior dişler
O (Outcome)	FDI ve USPHS Kriteri Skoru
S (Study Design)	Randomize kontrollü klinik çalışmalar

3.2.Araştırmanın Dâhil Edilme ve Dışlanma Kriterleri

İncelenen yayınlar aşağıda belirtilen kriterlere göre çalışmaya dâhil edilmiştir.

Dâhil Edilme Kriterleri:

- Yayının İngilizce veya Türkçe özetinin mevcut olması koşuluyla başlangıç araştırmasında herhangi bir şekilde dil kısıtlaması uygulanmamıştır.
- Klinik çalışmalar
- Yüksek dolduruculu akışkan kompozit rezinlerin posterior restorasyonlardaki klinik performansını değerlendiren randomize kontrollü çalışmalar

Dışlanma kriterleri:

- Literatür derlemesi, tarihsel inceleme, sistematik derleme, meta-analiz
- Pilot çalışmalar, kontrol grubunda geleneksel kompozit bulunmayan çalışmalar
- Editöre mektuplar, editör başyazıları
- Çapraz kesitsel çalışmalar
- Kongre özetleri
- Ders kitapları ve kaynak kitaplar
- Vaka raporları, vaka serisi çalışmaları
- Hayvan deneyleri
- *In vitro* çalışmalar
- Süt dişleri ile yapılan çalışmalar
- 2010 yılı öncesinde yapılan çalışmalar
- Retrospektif çalışmalar

- Firma tarafından Sınıf 1 ve Sınıf 2 restorasyonlar için endikasyon verilmeyen akışkan kompozit rezinlerin test edildiği çalışmalar
- Sınıf 5 veya çürüksüz servikal lezyonların akışkan kompozit rezinler ile restore edildiği klinik çalışmalar
- Pit ve fissürlerin akışkan kompozit rezinler ile restore edildiği klinik çalışmalar

Retrospektif çalışmalar kriteri, olası bir veri kaçırma ihtimaline karşı anahtar kelimelere dahil edildi. Sonrasında yeterince veri elde edebilmemiz üzerine dışlama kriteri olarak belirlendi.

3.3.Tarama Yapılan Kaynaklar ve Veri Tabanları

Öncelikle konuyla ilgili ön anahtar kelimelerle Google Akademik, MEDLINE (PubMed) gibi veri tabanlarında ön tarama yapılarak ilgili çalışmaların başlık, özet ve anahtar kelimeleri incelendi. Medical Subject Headings (Tıbbi Konu Başlıkları) [MeSH]'e ve konuyla ilgili benzer araştırmaların anahtar kelimelerine uygun olarak İngilizce kelime ve kelime grupları seçilerek oluşturulan asıl anahtar kelimeler "kompozit rezin" ve "çalışma tipi" başlıkları altında gruplandırıldı (Tablo 7).

Tablo 7. Medical Subject Headings (MeSH) ve diğer veri tabanları için İngilizce kelime ve kelime grupları

Kompozit Rezin	Çalışma Tipi
composite resins [MeSH Terms]	clinical study [Publication Type]
flowable composite	cohort studies [MeSH Terms]
flowable resin	clinical stud
composite resin	longitudinal stud
	retrospective stud
	prospective stud
	randomized controlled stud
	randomized controlled trial
	random allocation
	follow up stud
	clinical result

İkinci adım olarak, tanımlanan tüm anahtar kelimeler MEDLINE (PubMed), Ovid MEDLINE, Web of Science ve Scopus veri tabanlarına uygun şekilde oluşturularak detaylı tarama işlemi yapıldı. Bu adımda, tarama yapılacak olan her veri

tabanının gelişmiş arama seçeneği için hazırlanmış yazım kılavuzları dikkatle incelendi. İncelemeler sonucunda tarama stratejisi için seçilen her kelime ve kelime grupları ile oluşturulan kombinasyonlar ve bunların veri tabanlarına uyarlanan kısaltmaları kullanıldı (Tablo 8).

Tablo 8. Anahtar kelime ve kelime grupları ile veri tabanlarına göre arama stratejileri

MEDLINE (PubMed)	((((composite resins[MeSH Terms]) OR ("flowable composite*"[Title/Abstract])) OR ("flowable resin*"[Title/Abstract])) OR ("composite resin*"[Title/Abstract])) AND ((((((((((clinical study[Publication Type]) OR (cohort studies[MeSH Terms])) OR ("clinical stud*"[Title/Abstract])) OR ("longitudinal stud*"[Title/Abstract])) OR ("retrospective stud*"[Title/Abstract])) OR ("prospective stud*"[Title/Abstract])) OR ("randomized controlled stud*"[Title/Abstract])) OR ("randomized controlled trial*"[Title/Abstract])) OR ("random allocation*"[Title/Abstract])) OR ("follow up stud*"[Title/Abstract])) OR ("clinical result*"[Title/Abstract]))
Ovid MEDLINE	((((composite resins/) OR ("flowable composite*".ab, ti.)) OR ("flowable resin*".ab, ti.)) OR ("composite resin*".ab,ti.)) AND ((((((((((clinical study[Publication Type]) OR (cohort studies/)) OR ("clinical stud*".ab,ti.)) OR ("longitudinal stud*".ab,ti)) OR ("retrospective stud*".ab,ti.)) OR ("prospective stud*".ab,ti.)) OR ("randomized controlled stud*".ab,ti.)) OR ("randomized controlled trial*".ab,ti.)) OR ("random allocation*".ab,ti.)) OR ("follow up stud*".ab,ti.)) OR ("clinical result*".ab,ti.))
Web of Science	((TS= ("composite resin*")) OR (TS= ("flowable composite*")) OR (TS= ("flowable resin*"))) AND ((TS= ("clinical stud*")) OR (TS= ("longitudinal stud*")) OR (TS= ("retrospective stud*")) OR (TS= ("prospective stud*")) OR (TS= ("randomized controlled stud*")) OR (TS= ("randomized controlled trial*")) OR (TS= ("random allocation*")) OR (TS= ("follow up stud*")) OR (TS= ("clinical result*")))
Scopus	((TITLE-ABS-KEY ("composite resin*")) OR (TITLE-ABS-KEY ("flowable composite*")) OR (TITLE-ABS-KEY ("flowable resin*"))) AND ((TITLE-ABS-KEY ("flowable resin*")) OR (TITLE-ABS-KEY ("longitudinal stud*")) OR (TITLE-ABS-KEY ("retrospective stud*")) OR (TITLE-ABS-KEY ("prospective stud*")) OR (TITLE-ABS-KEY ("randomized controlled stud*")) OR (TITLE-ABS-KEY ("randomized controlled trial*"))OR (TITLE-ABS-KEY ("random allocation*")) OR (TITLE-ABS-KEY ("follow up stud*")) OR (TITLE-ABS-KEY ("clinical result*")))

3.4.Tarama Yılı

Yüksek dolduruculu akışkan kompozitler son yıllarda piyasaya sürülen ve kullanıma başlanan bir ürün olduğundan dolayı, MEDLINE (PubMed), Ovid

MEDLINE, Scopus ve Web of Science veri tabanlarındaki 2010 öncesinde yapılan araştırmalar çalışmamıza dâhil edilmedi. Tüm veri tabanlarında, 02.09.2022 tarihine kadar yayımlanan araştırmalar üzerinden detaylı literatür taraması gerçekleştirildi.

3.5.Çalışmaların Seçilme Süreci

Tarama ile elde edilen veriler Mendeley (Elsevier) programına aktarıldı. İlk olarak başlık ve ilk yazar adına göre listelendi. Tekrarlı çalışmalar (dublikasyonlar) Mendeley programı yardımı ile ayrıldı. Sonrasında taramayı gerçekleştiren araştırmacı ve tez danışmanı tarafından elde kalan yayınların başlık ve özetleri dâhil edilme/dışlanma kriterlerine göre değerlendirildi. Dâhil edilme kriterleri açısından uygunluk gösteren çalışmaların tam metin incelemesi yapıldı.

Tam metinleri çalışmaya dâhil edilecek olan yayınların kaynakçaları tarandı. Ayrıca çalışmamızla ilgili olabilecek gri literatürler de ClinicalTrials.gov, International Association for Dental Research (IADR) ve Ulusal Tez Merkezi adreslerinde tarandı. Bu son tarama işlemi yayınların gözden kaçırılması ihtimalini ortadan kaldırmak ve yeni yayınları saptamak için gerçekleştirildi.

Yapılan taramalar sonucunda, araştırma konusu ile ilgili olmasına rağmen bir yayının tam metnine ulaşılamadı. Çalışmanın yazarından e-posta aracılığıyla tam metni istendi fakat yanıt alınamadı.

3.6.Araştırmaların Kalite Değerlendirmesi

Araştırmaya dâhil edilecek çalışmaların kalite değerlendirmesinde randomize çalışmalar için yenilenmiş olan Cochrane Collobration Risk of Bias (RoB 2) yanlılık riski değerlendirme aracı kullanıldı (Tablo 9). Bütün çalışmalar için ayrı ayrı RoB 2 aracındaki beş ana başlıkta belirtilen sorulara göre kalite değerlendirmesi iki araştırmacı (EUÇ, DR) tarafından tamamlandı.

Tablo 9. Randomize çalışmalar için kalite değerlendirme aracı (RoB 2)

Çalışma No		Çalışma adı		Değerlendiren	
Çalışma dizaynı		Kaynak			
Veri çıktıları		Sonuçlar			
Etki Alanı	İşaret Sorusu			Yanıt	Açıklama
Randomizasyon sürecinden kaynaklanan ön yargı	1.1 Tahsis sırası rastgele miydi?				
	1.2 Katılımcılar kaydolup müdahalelere atanana kadar tahsis sırası gizlendi mi?				
	1.3 Müdahale grupları arasındaki temel farklılıklar randomizasyon sürecinde bir sorun olduğunu düşündürdü mü?				
	Ön yargı risk değerlendirmesi				
Amaçlanan müdahalelerden sapmalar nedeniyle ön yargı	2.1 Katılımcılar çalışma sırasında kendilerine atanan müdahalenin farkında mıydı?				
	2.2 Değerlendiriciler ve müdahaleleri gerçekleştiren kişiler, katılımcılara atanan müdahalenin farkında mıydı?				
	2.3 2.1 ve 2.2 için cevap Y/PY/NI ise: Deneme bağlamından dolayı amaçlanan müdahaleden				
	2.4 2.3 için cevap Y/PY ise: Bu sapmaların sonucu etkilemesi muhtemel miydi?				
	2.5 2.4 için cevap Y/PY/NI ise: Amaçlanan müdahaleden bu sapmalar gruplar arasında				
	Ön yargı risk değerlendirmesi				
	2.6 Müdahale atamasının etkisini tahmin etmek için uygun bir analiz kullanıldı mı?				
	2.7 2.6 için cevap N/PN/NI ise: Randomize edildikleri gruptaki katılımcıların analiz edilememesinin (sonuç üzerinde) önemli bir etkisi olma potansiyeli var mıydı?				
	Ön yargı risk değerlendirmesi				
Eksik sonuç verilerinden kaynaklanan ön yargı	3.1 Bu sonuca ilişkin veriler tüm veya neredeyse tüm katılımcılar için rastgele mi dağıtıldı?				
	3.2 3.1'in yanıtı N/PN/NI ise: Eksik verilerin sonuçlar üzerinde önyargı oluşturmadığına				
	3.3 3.2'nin yanıtı N/PN ise: Sonuçlardaki eksiklik, gerçek değerine bağlı olabilir mi?				
	3.4 3.3'ün yanıtı Y/PY/NI ise: Sonuçlardaki eksikliğin nedeninin gerçek değerden kaynaklı				
	Önyargı risk değerlendirmesi				
Sonucun ölçümünden kaynaklanan ön yargı	4.1 Sonuç ölçme yöntemi uygunsuz muydu?				
	4.2 Sonucun ölçümü veya tespiti müdahale grupları arasında farklılık gösterebilir mi				
	4.3 Sonuçları değerlendirenler katılımcıların aldığı müdahalelerin farkında mıydı?				
	4.4 4.3'ün cevabı Y/PY/NI ise: Sonucun değerlendirilmesi alınan müdahale bilgisinden				
	4.5 4.4'ün cevabı Y/PY/NI ise: Sonuç değerlendirmesinin alınan müdahale bilgisinden				
	Ön yargı risk değerlendirmesi				
Bildirilen sonucun seçiminden kaynaklanan ön yargı	5.1 Bu sonucu oluşturan veriler, önceden belirlenmiş istatistiksel analiz planı ile uyumlu				
	5.2 Tüm ölçümlerin sonucu, tüm ölçüm zamanları ve yöntemlerin skorları var mı? (Örn.: Ölçekler, tanımlamalar, zaman noktaları)				
	5.3 Belirtilen tüm istatistiksel analizlerin değerleri ve sonuçları var mı?				
	Ön yargı risk değerlendirmesi				
Genel ön yargı riski	Ön yargı risk değerlendirmesi				

3.7. Verilerin Ayrılması ve Analizi

Araştırmacılar tarafından değerlendirilen ve araştırmaya alınması kararlaştırılan yayınların yazar/yıl, çalışma türü, çalışma tasarımı, örneklem büyüklüğü, deney grubu, kontrol grubu, tedavi süresi, uygulama protokolü, değerlendirme metodu, çalışma kalitesi ve sonuçları ile ilgili verileri değerlendirildi.

3.8. İstatistiksel Analiz

Sistematik derleme ve meta analiz için elde edilen veriler CMA2 ile analiz edildi. Gruplara göre başarının karşılaştırılmasında Log OR kullanıldı. Heterojenlik incelemesinde Q testi uygulandı ve I^2 değerleri incelendi. Önem düzeyi $p<0,05$ alındı.

4.BULGULAR
4.1.Tarama Stratejisi

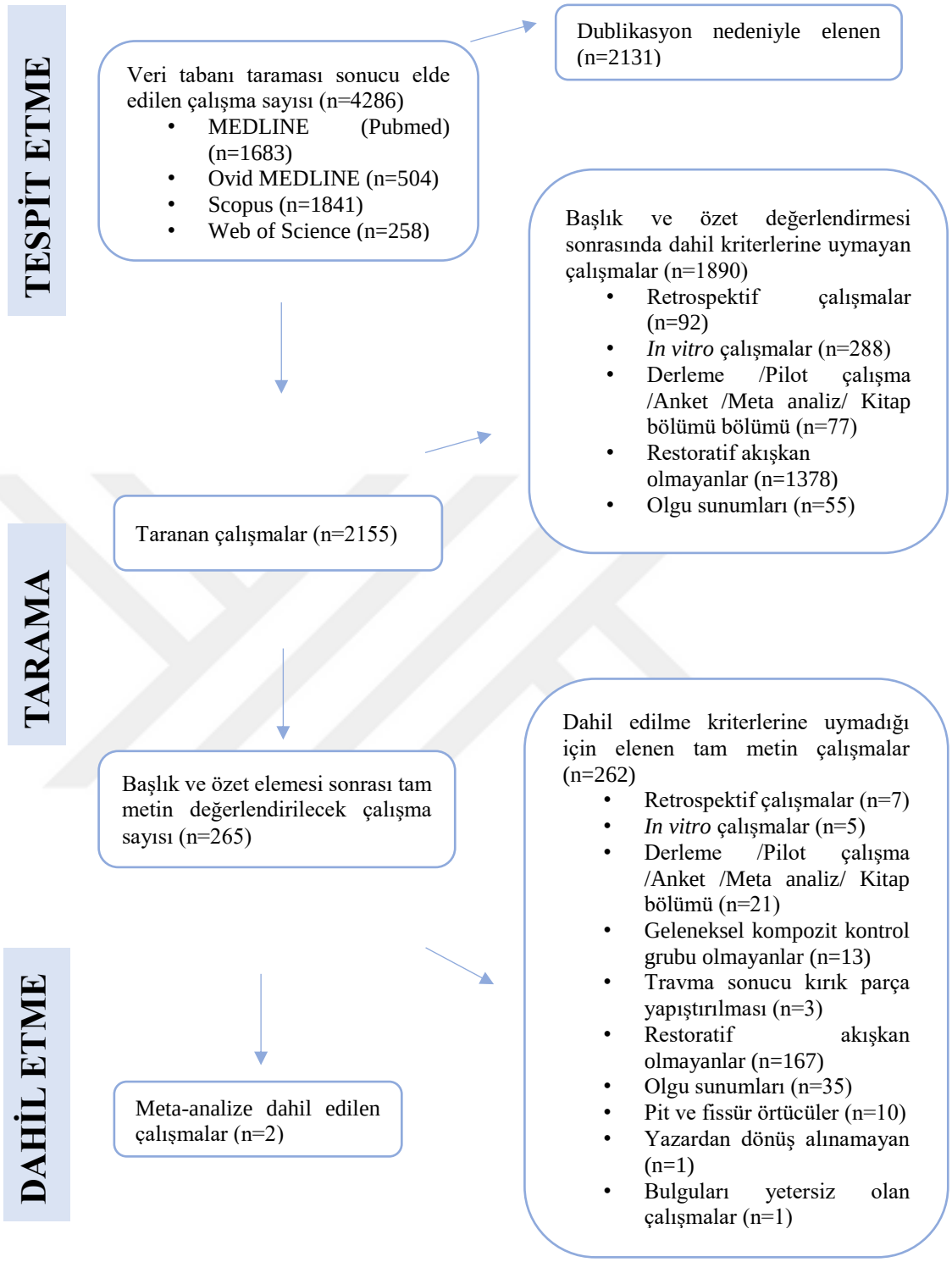
İlgili anahtar kelimeler kullanılarak 2 Eylül 2022 tarihine kadar yapılan taramada MEDLINE (PubMed) veri tabanından 1683, Ovid MEDLINE veri tabanından 504, Scopus veri tabanından 1841 ve Web of Science veri tabanından 258 çalışma elde edildi (Tablo 10).

Toplam 4286 yayının 2131 tanesi, dublikasyon nedeniyle elendi. Geriye kalan 2155 çalışmanın başlık ve özetleri araştırmacı ve tez danışmanı tarafından dâhil edilme ve dışlanma kriterlerine göre değerlendirildi. Bu değerlendirme sonucunda *in vitro* çalışmalar (n=288), derleme çalışmaları (n=77), retrospektif çalışmalar (n= 92), restoratif akışkan olmayanlar (n=1378) ve olgu sunumları (n=55) dâhil edilmedi.

Başlık ve özet incelemesi tamamlandıktan sonra kalan 265 çalışmanın tam metinleri araştırmacı ve tez danışmanı tarafından değerlendirildi. Tam metin incelemesi sonucunda, retrospektif çalışmalar (n=7), *in vitro* çalışmalar (n=5), derleme çalışmaları (n=21), geleneksel kompozit kontrol grubu olmayan çalışmalar (n=13), travma sonucu kırık parçanın yapıştırıldığı çalışmalar (n=3), restoratif akışkan olmayanlar (n=167), olgu sunumları (n=35), pit ve fissür örtücüler (n=10), yazardan dönüş alınamayan çalışmalar (n=1) ve bulguları yetersiz olan çalışmalar (n=1) dâhil edilmedi. Geriye kalan 2 çalışmanın yayın kalitesi, randomize çalışmalar için yenilenmiş Cochrane Collobration Risk of Bias (RoB 2) aracı kullanılarak iki araştırmacı (EUÇ, DR) tarafından değerlendirildi.

Tablo 10. Tarama sonucunda veri tabanlarından elde edilen toplam yayın sayıları

Veri Tabanları	Tarama sonucunda elde edilen yayın sayısı
MEDLINE (PubMed)	1683
Web of Science	258
Scopus	1841
Ovid MEDLINE	504
Toplam	4286



Şekil 1. Prisma Akış Şeması

4.2. Çalışmaların Özellikleri

Meta analize dâhil edilen iki çalışmanın özellikleri Tablo 12'de verilmiştir.

4.2.1.Çalışma dizaynı ve tipi

Her iki çalışma da randomize kontrollü çift kör çalışmadır. Torres ve arkadaşlarının çalışmasında restorasyon materyali seçimi opak mühürlü zarflar ile yapılmıştır. Kitasako ve arkadaşlarının çalışmasında ise materyal seçimi zar atımı ve gelen sayının tek veya çift olmasına göre belirlenmiştir.

4.2.2.Çalışmaya dahil edilme kriterleri

Yüksek dolduruculu akışkan kompozit rezinlerin klinik başarısını değerlendirmeyi amaçlayan bu çalışmalarda daimî posterior dişlere uygulanan restorasyonlar baz alınmıştır. Çalışmaların dahil edilme kriterleri Tablo 11'de gösterilmiştir.

Tablo 11. Çalışmaların dahil edilme kriterleri

Çalışma	Dahil edilme kriterleri
Torres, 2014	Kavite, fraktür veya kozmetik taleplerin varlığı Restorasyon gerektiren birinci veya ikinci azı dişleri ve kalıcı küçük azı dişleri Her hastada en az iki sınıf II restorasyon ihtiyacının bulunması Her hastada her materyal için restorasyon sayısının eşit olması Antagonist diş varlığı Kontakt diş varlığı Pulpanın canlı olması ve semptomatik olmaması Direkt pulpa kuafajı uygulanmamış olması Restore edilecek dişlerde aşırı duyarlılık olmaması İsthmus genişliğinin tüberküller arası mesafenin 2/3ünü geçmemiş olması Daimi dişler Ağız hijyeninin iyi olması Periodontal hastalığın olmaması Şiddetli sistemik hastalıkları veya alerjisi olmayan hastalar Zararlı alışkanlıkların ve bruksizmin olmaması.
Kitasako, 2016	Dentin destekli en az bir oklüzal duvar ile kompozit restorasyon gerektiren ve preparasyondan sonra diş eti seviyesinin 1 mm'den fazla altında kalan kavite kenarı olmayan ve en az bir komşu diş ve karşıt dişlerle oklüzyonda olan kalıcı küçük azı dişleri ve azı dişleri.

Tablo 12. Çalışmaların özellikleri

Araştırmanın Yazarı, Yılı ve Dergisi	Araştırmanın Başlığı	Çalışma Dizaynı Çalışma Tipi	Değerlendirme Metodu	Takip Süresi	Örnek Sayısı	Deney Grubu	Kontrol Grubu	Tedavi	Bulgular	Rob2	Sonuçlar
Torres ve arkadaşları, 2014 Journal of Dentistry	A split-mouth randomized clinical trial of conventional and heavy flowable composites in class II restorations.	Randomize kontrollü Klinik	Modifiye USPHS kriterleri	Başlangıç 6 ay 12 ay 24 ay	n=47 (hasta) n=47 (restorasyon)	Yüksek dolduruculu akışkan kompozit rezin GrandioSO Heavy Flow Voco/Cuxhaven %83 w/w	GrandioSO Voco/Cuxhaven Nanohibrit	Sınıf II restorasyonlar	İki malzemeyi 6, 12 ve 24 ay sonra analiz edilen farklı parametreler açısından karşılaştırmak için ki-kare testi yapılmış ve her kontrol seansında analiz edilen tüm parametreler için iki malzeme arasında anlamlı bir fark gözlenmemiştir.	Bazı endişeler içerir	Her iki materyal de sınıf II restorasyonlarda kabul edilebilir klinik başarı sağlamıştır.
Kitasako ve arkadaşları, 2016 Australian Dental Journal	Thirty-six month clinical evaluation of a highly filled flowable composite for direct posterior restorations.	Randomize kontrollü Klinik	FDI kriterleri	Başlangıç 6 ay 12 ay 24 ay 36 ay	n=32 (hasta) n=29 (restorasyon)	Yüksek dolduruculu akışkan kompozit rezin Genial Universal Flo GC %69 wt	Estelite Sigma Quick Tokuyama Dental Supra-nanohibrit	Bir yüzlü, iki yüzlü veya üç yüzlü restorasyonlar	36 ay sonra konvansiyonel ve akıcı kompozit rezin restorasyonlar arasındaki fark tüm değerlendirme parametreleri açısından istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p<0.05$).	Yüksek riskli	Posterior restorasyonlardaki yüksek dolduruculu akışkan kompozitin, geleneksel kompozit restorasyonlarla kıyaslanabilir ancak üstün olmadığı bulunmuştur.

4.2.3.Örnek sayısı ve uygulanan tedavi (Tablo 13)

Torres ve arkadaşlarının çalışmasında 47 hasta değerlendirmeye alınmıştır. Her hastada en az iki adet sınıf II restorasyon uygulanmış olup toplamda 94 adet restorasyon çalışmaya dahil edilmiştir. İşlemler sırasında lastik örtü ile izolasyon sağlanmıştır. Çalışmaya geniş çürük lezyonuna sahip dişler, spontan ağrı bulgusu olan dişler ve zayıf ağız hijyenine sahip hastalar dahil edilmemiştir. Akışkan kompozit rezinlerin kullanıldığı gruptaki kavitelerin %27,4'ü, geleneksel kompozit rezinlerin kullanıldığı gruptaki kavitelerin de %41'i derin kavite olma özelliğine sahiptir ve bu kavitelerde astar materyali olarak konvansiyonel cam iyonomer siman (Vidrion R, SSWhite, Rio de Janeiro, RJ, Brazil) kullanılmıştır.

Kitasako ve arkadaşlarının çalışmasında ise 32 hasta değerlendirmeye alınmış olup, toplamda 58 adet restorasyon çalışmaya dahil edilmiştir. Çalışmaya dahil edilen bu 58 adet dişten 16'sı primer oklüzal çürük, 2'si endodontik tedavi, 4'ü mevcut kompozit restorasyon ve 36'sı da değiştirilmesi gereken metalik dolgu veya onley içermektedir. İşlemler sırasında pamuk rulo ve tükürük emici ile izolasyon sağlanmıştır. Çalışmaya ağrılı pulpa patolojisine sahip dişler ve zayıf ağız hijyenine sahip hastalar dahil edilmemiştir. Kavitelerde düşük viskoziteli akışkan astar materyali Estelite Flow Quick High Flow (Tokuyama Dental) kullanılmıştır.

Tablo 13. Çalışmaların örnek sayısı ve uygulanan tedaviler

Çalışma	Örnek sayısı ve uygulanan tedavi
Torres, 2014	-47 hasta değerlendirmeye alınmış -Her hastada en az iki adet Sınıf II restorasyon uygulanmış -Lastik örtü ile izolasyon sağlanmış -Derin kavitelerde astar materyali olarak konvansiyonel cam iyonomer siman kullanılmış
Kitasako, 2016	-32 hasta değerlendirmeye alınmış -Toplamda 58 adet restorasyon çalışmaya dahil edilmiş -Pamuk rulo ve tükürük emici ile izolasyon sağlanmış -Kavitelerde astar materyali olarak düşük viskoziteli akışkan astar materyali kullanılmış

4.2.4.Deney grubunda kullanılan kompozit rezinlerin tipi

Her iki çalışmada da geleneksel kompozit rezinlerin kullanıldığı kontrol grubuna karşı, yüksek dolduruculu ve de geniş posterior restorasyonlarda kullanım endikasyonu bulunan akışkan kompozit rezinler kullanılmıştır.

4.2.5.Değerlendirme metodu

Torres ve arkadaşlarının çalışmasında Modifiye USPHS kriterleri ile restorasyonlar değerlendirilmiştir. Restorasyonlarda incelenen kriterler; renk uyumu, kenar renklenmesi, sekonder çürük, aşınma, kenar uyumu, proksimal kontakt, postoperatif hassasiyet, retansiyon ve yüzey dokusudur (Tablo 14).

Renk uyumunda skorlama Alfa, Bravo ve Charlie üzerinden yapılmıştır. Renk ve şeffaflık açısından komşu diş yapısına uygun bulunan restorasyonlar Alfa ile; restorasyon ve bitişik diş arasındaki renk, gölge veya saydamlıkta hafif uyumsuzluk bulunan ancak normal renk varyasyonları içinde olanlar Bravo ile; renk ve saydamlıktaki uyumsuzluk, kabul edilebilir diş rengi ve saydamlık aralığının dışında olanlar da Charlie ile skorlanmıştır.

Kenar renklenmesinde skorlama Alfa, Bravo ve Charlie üzerinden yapılmıştır. Kenar renklenmesine dair görsel bir kanıt olmayan ve restoratif materyal rengi ile komşu yapı rengi arasında da fark olmayan restorasyonlar Alfa ile; diş yapısı ile restorasyon arasında kenar renklenmesine dair görsel kanıtı bulunan, ancak renk değişikliği pulpa yönünde ara yüze nüfuz etmeyen restorasyonlar Bravo ile; diş yapısı ile restorasyon arasında kenar renklenmesine dair görsel kanıtı bulunan ve renk değişikliği restorasyon boyunca pulpa yönünde nüfuz eden restorasyonlar Charlie ile skorlanmıştır.

Sekonder çürükte skorlama Alfa ve Bravo üzerinden yapılmıştır. Restorasyon kenarında koyu ve derin renk değişikliğine dair görsel bir kanıtı bulunmayan restorasyonlar Alfa ile; restorasyon kenarında koyu ve derin renk değişikliğine dair görsel kanıtı bulunan, ancak bu değişikliğin doğrudan kavite yüzeyi ile ilişkisi olmayan restorasyonlar Bravo ile skorlanmıştır.

Aşınmada skorlama Alfa, Bravo ve Charlie üzerinden yapılmıştır. Herhangi bir iç bükeylik içermeyen restorasyonlar Alfa ile; iç bükeylik içeren fakat dentin açığa çıkmamış olan restorasyonlar Bravo ile; restoratif madde kaybı içeren, böylece yüzeyin iç bükeyliğinin belirginleştiği ve dentinin açığa çıktığı restorasyonlar Charlie ile skorlanmıştır.

Kenar uyumunda skorlama Alfa, Bravo, Charlie ve Delta üzerinden yapılmıştır. Sond ile kontrol edildiğinde restorasyon ve diş yüzeyi arasında pürüzsüz geçiş sağlanıyorsa ve restorasyon çevresinde görünür bir kırık yoksa Alfa ile; sond restorasyon ve diş arasında sıkışıyorsa ve görünür bir kırık yoksa, bu durum restorasyon kenarının dişin yapısıyla iyi uyumlu olmadığını gösteriyordur, dentin ve/veya taban açığa çıkmamış ve restorasyonun hareketliliği de yoksa bu restorasyonlar Bravo ile; dentin veya tabanın açığa çıktığı restorasyonlar Charlie ile; restorasyonun kırık veya hareketli olduğu durumlar da Delta ile skorlanmıştır.

Proksimal kontakta skorlama Alfa, Bravo ve Charlie üzerinden yapılmıştır. Sıkı interproksimal temasların olduğu, diş ipini restorasyon ve komşu diş arasından geçirmenin zor olduğu, doğru kontura ve sağlıklı diş etlerine sahip olunan durumlar Alfa ile; pürüzsüz interproksimal temasların olduğu, diş ipini restorasyon ile komşu diş arasından geçirmenin nispeten kolay olduğu durumlar Bravo ile; interproksimal temas eksikliği bulunan, gıda birikiminin ve dişeti iltihabının olduğu durumlar Charlie ile skorlanmıştır.

Postoperatif hassasiyette skorlama Alfa ve Bravo üzerinden yapılmıştır. Hassasiyetin olmadığı durumlar Alfa ile; hassasiyet oluşan durumlar ise Bravo ile skorlanmıştır.

Retansiyonda skorlama Alfa, Bravo ve Charlie üzerinden yapılmıştır. Restorasyonun tamamen korunduğu durumlar Alfa ile; restorasyonun parsiyel olarak korunduğu durumlar Bravo ile; restorasyonun tamamen kaybedildiği durumlar ise Charlie ile skorlanmıştır.

Yüzey dokusunda skorlama Alfa, Bravo ve Charlie üzerinden yapılmıştır. Yüzeyi pürüzsüz bir görünüme sahip olan, dokunsal pürüzlülük algısı olmayan

restorasyonlar Alfa ile; yüzey pürüzlülüğü olan veya sond ile incelendiğinde pürüzlülük hissi alınan, fakat yüzeyde gözenek veya krater şeklinde boşluklar içermeyen restorasyonlar Bravo ile; yüzeyi gözenek veya krater şeklinde boşluklar içeren, sond ucunun görülen gözeneklerin veya kraterlerin üzerinden geçirildiğinde sıkışıp kaldığı restorasyonlar Charlie ile skorlanmıştır.

Tablo 14. Torres ve arkadaşlarının çalışmasının değerlendirme sonuçları

Torres, 2014									
		Başlangıç		6 ay		12 ay		24 ay	
Kriterler	Skorlar	Geleneksel n=47	Akışkan n=47	Geleneksel n=44	Akışkan n=44	Geleneksel n=44	Akışkan n=42	Geleneksel n=40	Akışkan n=38
Renk uyumu	Alfa	47(%100)	47(%100)	44(%100)	43(%97.7)	42(%95.4)	38(%90.4)	34(%85)	26(%68.4)
	Bravo	-	-	-	1(%2.3)	2(%4.6)	4(%9.6)	6(%15)	12(%31.6)
	Charlie	-	-	-	-	-	-	-	-
Kenar renklenmesi	Alfa	47(%100)	47(%100)	39(%88.6)	37(%84)	37(%84)	34(%80.9)	27(%67.5)	23(%60.5)
	Bravo	-	-	5(%11.4)	7(%16)	7(%16)	8(%19.1)	13(%32.5)	15(%39.5)
	Charlie	-	-	-	-	-	-	-	-
Sekonder çürük	Alfa	47(%100)	47(%100)	44(%100)	44(%100)	44(%100)	42(%100)	40(%100)	38(%100)
	Bravo	-	-	-	-	-	-	-	-
Aşınma	Alfa	47(%100)	47(%100)	44(%100)	41(%93.1)	41(%93.1)	36(%85.7)	36(%90)	33(%86.8)
	Bravo	-	-	-	3(%6.9)	3(%6.9)	6(%14.3)	4(%10)	5(%13.2)
	Charlie	-	-	-	-	-	-	-	-
Kenar uyumu	Alfa	47(%100)	47(%100)	41(%93.1)	40(%90.9)	38(%86.3)	36(%85.7)	32(%80)	30(%78.9)
	Bravo	-	-	3(%6.9)	4(%9.1)	6(%13.7)	6(%14.3)	8(%20)	8(%21.1)
	Charlie	-	-	-	-	-	-	-	-
	Delta	-	-	-	-	-	-	-	-
Proksimal kontakt	Alfa	47(%100)	47(%100)	43(%97.7)	42(%95.4)	41(%93.1)	40(%95.2)	30(%75)	29(%76.3)
	Bravo	-	-	1(%2.3)	2(%4.6)	3(%6.9)	2(%4.8)	10(%25)	9(%23.7)
	Charlie	-	-	-	-	-	-	-	-
Postoperatif hassasiyet	Alfa	47(%100)	47(%100)	43(%97.7)	42(%95.4)	43(%97.7)	41(%97.6)	39(%97.5)	38(%100)
	Bravo	-	-	1(%2.3)	2(%4.6)	1(%2.3)	1(%2.4)	1(%2.5)	-
Retansiyon	Alfa	47(%100)	47(%100)	44(%100)	42(%95.4)	44(%100)	42(%100)	40(%100)	38(%100)
	Bravo	-	-	-	-	-	-	-	-
	Charlie	-	-	-	2(%4.6)	-	-	-	-
Yüzey dokusu	Alfa	47(%100)	47(%100)	42(%95.4)	44(%100)	41(%93.1)	42(%100)	36(%90)	37(%97.3)
	Bravo	-	-	2(%4.6)	-	3(%6.9)	-	4(%10)	1(%2.7)
	Charlie	-	-	-	-	-	-	-	-

Kitasako ve arkadaşlarının çalışmasında ise FDI kriterleri ile restorasyonlar değerlendirilmiştir. Restorasyonlarda incelenen kriterler; yüzey parlaklığı, kenar renklenmesi, kırık/retansiyon, kenar uyumu, postoperatif hassasiyet ve tekrarlayan çürüktür. Bu kriterler klinik olarak çok iyi, klinik olarak iyi, klinik olarak yeterli, klinik olarak yetersiz, klinik olarak zayıf skorlarına göre değerlendirilmiştir (Tablo 15).

Tablo 15. Kitasako ve arkadaşlarının çalışmasının değerlendirme sonuçları

Kitasako, 2016											
Kriterler	Skorlar	Başlangıç		6 ay		12 ay		24 ay		36 ay	
		Geleneksel n=29	Akışkan n=29	Geleneksel n=29	Akışkan n=29	Geleneksel n=27	Akışkan n=26	Geleneksel n=24	Akışkan n=22	Geleneksel n=21	Akışkan n=21
Yüzey parlaklığı	Klinik olarak çok iyi	29	29	29	29	25	25	22	21	19	19
	Klinik olarak iyi	-	-	-	-	2	1	1	1	1	2
	Klinik olarak yeterli	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
	Klinik olarak yetersiz	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
	Klinik olarak zayıf	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kenar renklenmesi	Klinik olarak çok iyi	29	29	29	29	27	25	23	21	19	19
	Klinik olarak iyi	-	-	-	-	-	1	1	1	2	2
	Klinik olarak yeterli	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Klinik olarak yetersiz	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Klinik olarak zayıf	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kırık ve ratnsiyon	Klinik olarak çok iyi	29	29	29	28	26	24	23	20	20	19
	Klinik olarak iyi	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
	Klinik olarak yeterli	-	-	-	1	-	2	1	2	1	2
	Klinik olarak yetersiz	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Klinik olarak zayıf	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kenar uyumu	Klinik olarak çok iyi	29	29	29	29	27	25	23	20	20	19
	Klinik olarak iyi	-	-	-	-	-	1	1	1	1	1
	Klinik olarak yeterli	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Klinik olarak yetersiz	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1
	Klinik olarak zayıf	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Postoperatif hassasiyet	Klinik olarak çok iyi	29	29	29	29	27	26	24	22	21	21
	Klinik olarak iyi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Klinik olarak yeterli	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Klinik olarak yetersiz	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Klinik olarak zayıf	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tekrarlayan çürük	Klinik olarak çok iyi	29	29	29	29	27	26	24	22	21	21
	Klinik olarak iyi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Klinik olarak yeterli	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Klinik olarak yetersiz	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Klinik olarak zayıf	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Araştırmanın yapılabilmesi için her iki çalışmanın da aynı değerlendirme kriterleri ve skorlarına sahip olması gerektiğinden, çakışan kriterler belirlenip diğerleri dışlanmıştır (Tablo 16,17). Kitasako ve arkadaşlarının kullandığı FDI kriterleri de 5'li skor yöntemini kullandığı için USPHS'dekine benzemesi amacıyla dönüştürüldü.

Kitasako ve arkadaşlarının çalışmasında yer alan kenar renklenmesi kriterinde klinik olarak çok iyi skoru Alfa'ya; klinik olarak iyi ve klinik olarak yeterli skoru Bravo'ya; klinik olarak yetersiz ve klinik olarak zayıf skorları da Charlie'ye dönüştürüldü.

Kırık/retansiyon kriterinde klinik olarak çok iyi, klinik olarak iyi ve klinik olarak yeterli skoru Alfa'ya; klinik olarak yetersiz skoru Bravo'ya; klinik olarak zayıf skoru da Charlie'ye dönüştürüldü.

Kenar uyumu kriterinde klinik olarak çok iyi skoru Alfa'ya; klinik olarak iyi ve klinik olarak yeterli skoru Bravo'ya; klinik olarak yetersiz skoru Cahrlie'ye; klinik olarak zayıf skoru da Delta'ya dönüştürüldü.

Postoperatif hassasiyet kriterinde klinik olarak çok iyi skoru Alfa'ya; klinik olarak iyi, klinik olarak yeterli, klinik olarak yetersiz ve klinik olarak zayıf skoru da Bravo'ya dönüştürüldü.

Tekrarlayan çürük kriterinde klinik olarak çok iyi skoru Alfa'ya; klinik olarak iyi, klinik olarak yeterli, klinik olarak yetersiz ve klinik olarak zayıf skoru da Bravo'ya dönüştürüldü.

Tablo 16. Torres ve arkadaşlarının çalışmasında skorların eşleştirilmesi sonucu hazırlanan sonuçlar

			Başlangıç		6 ay		12 ay		24 ay	
			Geleneksel n=47	Akışkan n=47	Geleneksel n=44	Akışkan n=44	Geleneksel n=44	Akışkan n=42	Geleneksel n=40	Akışkan n=38
TORRES	Kenar renklenmesi	Alfa	47	47	39	37	37	34	27	23
		Bravo	-	-	5	7	7	8	13	15
		Charlie	-	-	-	-	-	-	-	-
	Sekonder/tekrarlayan çürük	Alfa	47	47	44	44	44	42	40	38
		Bravo	-	-	-	-	-	-	-	-
	Kenar uyumu	Alfa	47	47	41	40	38	36	32	30
		Bravo	-	-	3	4	6	6	8	8
		Charlie	-	-	-	-	-	-	-	-
		Delta	-	-	-	-	-	-	-	-
	Postoperatif hassasiyet	Alfa	47	47	43	42	43	41	39	38
		Bravo	-	-	1	2	1	1	1	-
	Kırık ve retansiyon	Alfa	47	47	44	42	44	42	40	38
		Bravo	-	-	-	-	-	-	-	-
		Charlie	-	-	-	2	-	-	-	-

Tablo 17. Kitasako ve arkadaşlarının çalışmasında skorların eşleştirilmesi sonucu hazırlanan sonuçlar

			Başlangıç		6 ay		12 ay		24 ay	
			Geleneksel n=29(restoration)	Akışkan n=29(restoration)	Geleneksel n=29(restoration)	Akışkan n=29(restoration)	Geleneksel n=27(restoration	Akışkan n=26(restoration)	Geleneksel n=24(restoration	Akışkan n=22(restoration)
KITASAKO	Kenar renklenmesi	Alfa	29	29	29	29	27	25	23	21
		Bravo	-	-	-	-	-	1	1	1
		Charlie	-	-	-	-	-	-	-	-
	Kırık ve retansiyon	Alfa	29	29	29	29	27	26	24	22
		Bravo	-	-	-	-	-	-	-	-
		Charlie	-	-	-	-	-	-	-	-
	Kenar uyumu	Alfa	29	29	29	29	27	25	23	20
		Bravo	-	-	-	-	-	1	1	1
		Charlie	-	-	-	-	-	-	-	1
		Delta	-	-	-	-	-	-	-	-
	Postoperatif hassasiyet	Alfa	29	29	29	29	27	26	24	22
		Bravo	-	-	-	-	-	-	-	-
	Sekonder/tekrarlayan çürük	Alfa	29	29	29	29	27	26	24	22
		Bravo	-	-	-	-	-	-	-	-

Bu değerlendirmelerin yanı sıra her iki çalışmadaki genel klinik başarıyı görmek ve birbirleriyle kıyaslayabilmek adına yeni bir tablo oluşturuldu (Tablo 18,19). Bu tabloyu hazırlarken değerlendirme kriterlerinde başarısız olan skorları eleme yöntemi seçildi. Bu başarısız skorlar kenar renklenmesi için Charlie skoru, sekonder/rekürrens çürük için Bravo skoru, kenar uyumu için Charlie ve Delta skorları, postoperatif hassasiyet için Bravo skoru, Kırık/retansiyon için de Bravo ve Charlie skorlarıydı.

Tablo 18. Torres ve arkadaşlarının çalışmasındaki genel başarı tablosu

Klinik Başarı Tablosu								
TORRES	Başlangıç		6 ay		12 ay		24 ay	
	Geleneksel (n=47)	Akışkan (n=47)	Geleneksel (n=44)	Akışkan (n=44)	Geleneksel (n=44)	Akışkan (n=42)	Geleneksel (n=40)	Akışkan (n=38)
	%100	%100	%97.73	%90.91	%97.73	%93.19	%97.5	95%

Tablo 19. Kitasako ve arkadaşlarının çalışmasındaki genel başarı tablosu

Klinik Başarı Tablosu								
KITASAKO	Başlangıç		6 ay		12 ay		24 ay	
	Geleneksel (n=29)	Akışkan (n=29)	Geleneksel (n=29)	Akışkan (n=29)	Geleneksel (n=27)	Akışkan (n=26)	Geleneksel (n=24)	Akışkan (n=22)
	%100	%100	%100	%100	%100	%100	%100	%95.46

4.2.6.Takip süresi

Torres ve arkadaşlarının çalışmasında değerlendirme periyodu başlangıç, 6. ay, 12. ay ve 24. ay şeklindedir. Kitasako ve arkadaşlarının çalışmasında ise değerlendirmeler 36. ayı da içermektedir (Tablo 20).

Tablo 20. Çalışmaların değerlendirme periyodu

Başlangıç	6 ay	12 ay	24 ay	36 ay
Torres, 2014	Torres, 2014	Torres, 2014	Torres, 2014	
Kitasako, 2016	Kitasako, 2016	Kitasako, 2016	Kitasako, 2016	Kitasako, 2016

4.3.Çalışmaların Kalite Analizi

Tam metin incelemeleri yapılmış ve tüm dahil edilme kriterlerini taşıyan iki çalışmaya randomize klinik çalışmalar için yenilenmiş olan Cochrane Collobration Risc of Bias (RoB 2) ile kalite değerlendirilmesi yapılmıştır.

Gerçekleştirilen tüm çalışmaların araştırmacılar tarafından değerlendirilmesine ilişkin sonuçlar Tablo 21'de yer almaktadır. Değerlendirilen çalışmaların genel ön yargı riski sonuçlarına göre bir çalışma yüksek riskli, bir çalışma da yanlılık açısından endişe verici bulunmuştur.

Tablo 21. RoB 2 aracı ile çalışmaların kalite analizi

	Kitasako, 2016	Torres, 2014
Randomizasyon sürecinden kaynaklanan ön yargı	Düşük risk	Bazı endişeler
Amaçlanan müdahalelerden sapmalar nedeniyle ön yargı	Düşük risk	Düşük risk
	Yüksek risk	Bazı endişeler
Eksik sonuç verilerindenmkaynaklanan ön yargı	Yüksek risk	Düşük risk
Sonucun ölçümündenn kaynaklanan ön yargı	Düşük risk	Düşük risk
Bildirilen sonucun seçiminden kaynaklanan ön yargı	Düşük risk	Düşük risk
Genel ön yargı riski	Yüksek risk	Bazı endişeler

4.4. İstatistiksel Analiz Sonuçları

Tablo 22. Analize dahil edilecek olan kriter ve zamanlara göre çalışma dağılımları

	T1 (6.ay)	T2 (12.ay)	T3 (24.ay)	Genel Toplam
Kırık ve retansiyon	1	---	---	1
Kenar uyumu	1	2	2	5
Kenar renklenmesi	1	2	2	5
Postoperatif hassasiyet	1	1	1	3
Genel Toplam	4	5	5	14

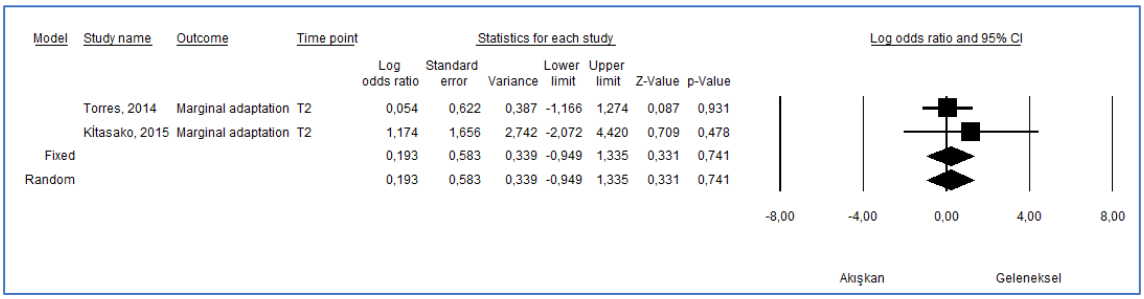
Başlangıçta başarı kriterlerinin tamamı her iki yönteme göre de %100 olduğu için karşılaştırma yapılması söz konusu değildir. Tablo 22'de zamanlara göre değerlendirmelerde sadece kenar renklenmesi ve kenar uyumu kriterine göre 12.ay ve 24.ay sonuçları değerlendirilmiştir. Her iki makalede de elde edilen oranlar %100 olmadığından OR değeri hesaplanabilmiş ve analize dâhil edilmişlerdir. Genel performansa göre analizde ise 6.ayda 4, 12.ayda 5 ve 24.ayda da 5 veri analize dâhil edilmiştir. Zaman ve alt grup analizi yapmaksızın genel olarak değerlendirildiğinde toplamda 14 veri analize dâhil edilmiştir.

Tablo 23. 12. ay kenar uyumu için gruplara göre karşılaştırma sonuçları

		Tahmin Değerleri				Heterojenlik Test Sonuçları		
Model	n	EB (%95 GA)	SE	Test İst.	p	Q	p	I^2
Fixed		0,193 (-0,949: 1,335)	0,583	0,331	0,741			
Random	2	0,193 (-0,949: 1,335)	0,583	0,331	0,741	0,401	0,527	0

2 çalışma ile yürütülen meta analiz araştırmasında heterojenlik testi için I^2 değerlerine ve Q istatistiğine bakılmıştır. Yapılan incelemenin sonucunda I^2 değeri %0 ve Q değeri 0,401 (p= 0,527) olarak elde edilmiştir. Elde edilen bu değerler ışığında heterojen olmayan bir yapının olduğu bulunmuştur. Bu yapıdan dolayı sabit etki modeli incelenmiş ve etki büyüklüğü 0,193 (%95 CI: -0,949: 1,335) istatistiksel olarak anlamsız elde edilmiştir (p=0,741). Elde edilen değer Log OR değeri olduğundan ve

dönüştürme işlemi uygulandığından OR değeri 1,213 (%95 CI: 0,387:3,784) olarak bulunmuştur.

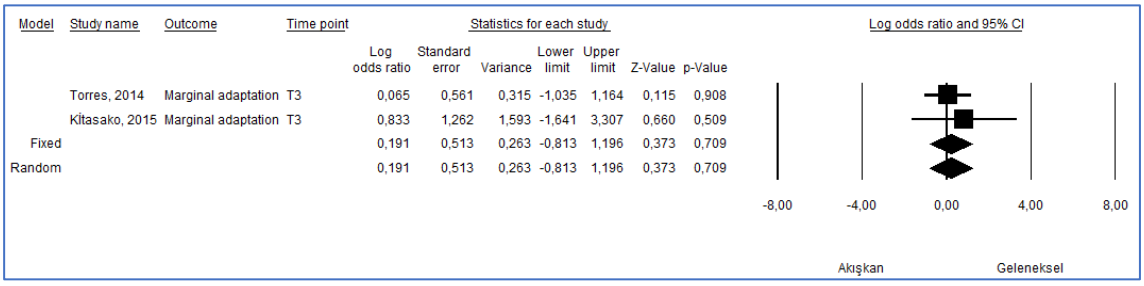


Şekil 2. 12. ay kenar uyumu kriteri sonuçları için orman grafiği

Tablo 24. 24. ay kenar uyumu için gruplara göre karşılaştırma sonuçları

		Tahmin Değerleri				Heterojenlik Test Sonuçları		
Model	n	EB (%95 GA)	SE	Test İst.	p	Q	p	I^2
Fixed	2	0,191 (-0,813: 1,196)	0,513	0,373	0,709	0,309	0,578	0
Random		0,191 (-0,813: 1,196)	0,513	0,373	0,709			

2 çalışma ile yürütülen meta analiz araştırmasında heterojenlik testi için I^2 değerlerine ve Q istatistiğine bakılmıştır. Yapılan incelemenin sonucunda I^2 değeri %0 ve Q değeri 0,309 (p= 0,578) olarak elde edilmiştir. Elde edilen bu değerler ışığında heterojen olmayan bir yapının olduğu bulunmuştur. Bu yapıdan dolayı sabit etki modeli incelenmiş ve etki büyüklüğü 0,191 (%95 CI: -0,813: 1,196) istatistiksel olarak anlamsız elde edilmiştir (p=0,709) Elde edilen değer Log OR değeri olduğundan ve dönüştürme işlemi uygulandığından OR değeri 1,211 (%95 CI: 0,443:3,29) olarak bulunmuştur.

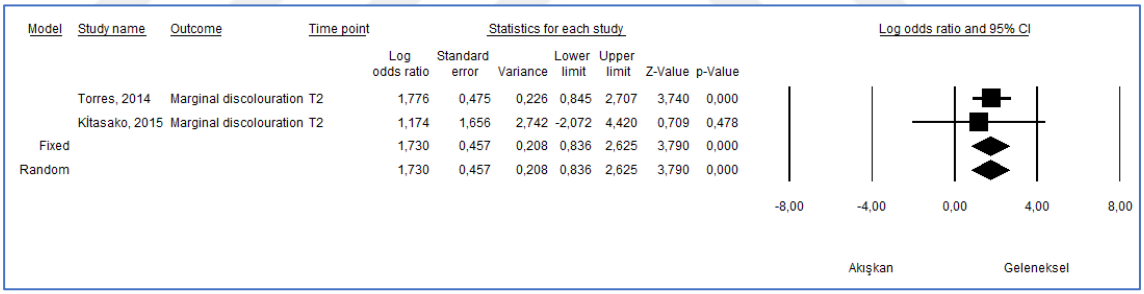


Şekil 3. 24. ay kenar uyumu kriteri sonuçları için orman grafiği

Tablo 25. 12. ay kenar renklenmesi için gruplara göre karşılaştırma sonuçları

		Tahmin Değerleri				Heterojenlik Test Sonuçları		
Model	n	EB (%95 GA)	SE	Test İst.	p	Q	p	I^2
Fixed	2	1,730 (0,836: 2,625)	0,457	3,790	**<0,001**	0,122	0,727	0,000
Random		1,730 (0,836: 2,625)	0,457	3,790	**<0,001**			

2 çalışma ile yürütülen meta analiz araştırmasında heterojenlik testi için I^2 değerlerine ve Q istatistiğine bakılmıştır. Yapılan incelemenin sonucunda I^2 değeri %0 ve Q değeri 0,122 (p= 0,727) olarak elde edilmiştir. Elde edilen bu değerler ışığında heterojen olmayan bir yapının olduğu bulunmuştur. Bu yapıdan dolayı sabit etki modeli incelenmiş ve etki büyüklüğü 1,73 (%95 CI: 0,836: 2,625) istatistiksel olarak anlamlı elde edilmiştir (p<0,001). Elde edilen değer Log OR değeri olduğundan ve dönüştürme işlemi uygulandığından OR değeri 5,649 (%95 CI: 2,308:13,758) olarak bulunmuştur. Yani geleneksel olanlarda Alfa kategorisinde yer alma durumu akışkanlara göre 5,649 kat daha olasıdır.

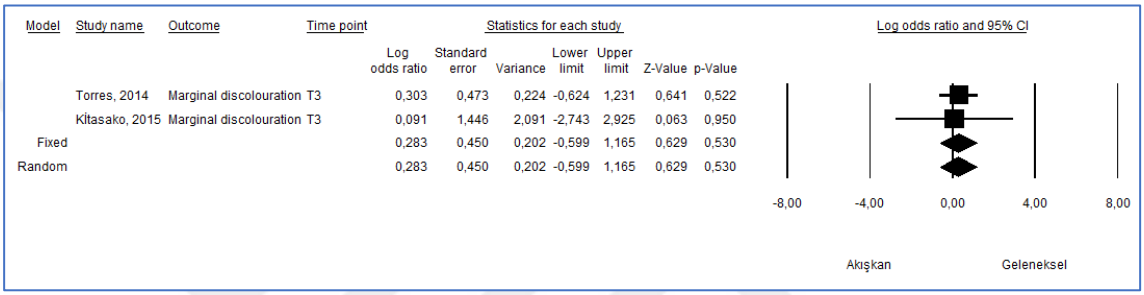


Şekil 4. 12. ay kenar renklenmesi kriteri sonuçları için orman grafiği

Tablo 26. 24. ay kenar renklenmesi için gruplara göre karşılaştırma sonuçları

		Tahmin Değerleri				Heterojenlik Test Sonuçları		
Model	n	EB (%95 GA)	SE	Test İst.	p	Q	p	I^2
Fixed	2	0,283 (-0,599: 1,165)	0,450	0,629	0,530	0,019	0,889	0,000
Random		0,283 (-0,599: 1,165)	0,450	0,629	0,530			

2 çalışma ile yürütülen meta analiz araştırmasında heterojenlik testi için I^2 değerlerine ve Q istatistiğine bakılmıştır. Yapılan incelemenin sonucunda I^2 değeri %0 ve Q değeri 0,019 (p= 0,889) olarak elde edilmiştir. Elde edilen bu değerler ışığında heterojen olmayan bir yapının olduğu bulunmuştur. Bu yapıdan dolayı sabit etki modeli incelenmiş ve etki büyüklüğü 0,283 (%95 CI: -0,599: 1,165) istatistiksel olarak anlamsız elde edilmiştir (p=0,53). Elde edilen değer Log OR değeri olduğundan ve dönüştürme işlemi uygulandığından OR değeri 1,327 (%95 CI: 0,549:3,192) olarak bulunmuştur.

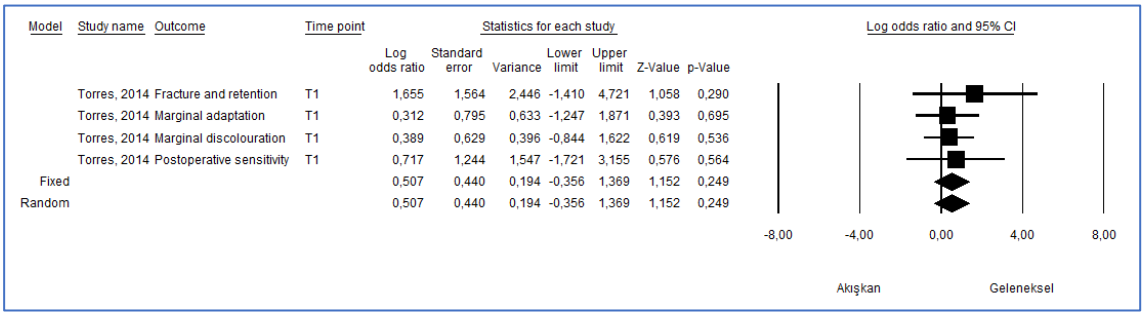


Şekil 5. 24. ay kenar renklenmesi kriteri sonuçları için orman grafiği

Tablo 27. 6. ay genel başarı için gruplara göre karşılaştırma sonuçları

		Tahmin Değerleri				Heterojenlik Test Sonuçları		
Model	n	EB (%95 GA)	SE	Test İst.	p	Q	p	I^2
Fixed	4	0,507 (-0,356: 1,369)	0,440	1,152	0,249	0,663	0,882	0,000
Random		0,507 (-0,356: 1,369)	0,440	1,152	0,249			

4 çalışma ile yürütülen meta analiz araştırmasında heterojenlik testi için I^2 değerlerine ve Q istatistiğine bakılmıştır. Yapılan incelemenin sonucunda I^2 değeri %0 ve Q değeri 0,663 (p= 0,882) olarak elde edilmiştir. Elde edilen bu değerler ışığında heterojen olmayan bir yapının olduğu bulunmuştur. Bu yapıdan dolayı sabit etki modeli incelenmiş ve etki büyüklüğü 0,507 (%95 CI: -0,356: 1,369) istatistiksel olarak anlamsız elde edilmiştir (p=0,249). Elde edilen değer Log OR değeri olduğundan ve dönüştürme işlemi uygulandığından OR değeri 1,661 (%95 CI: 0,7:3,9) olarak bulunmuştur.

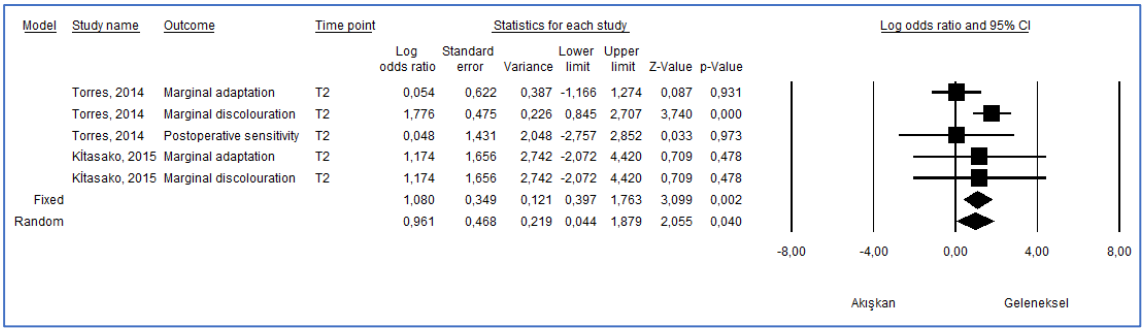


Şekil 6. 6. ay sonuçları için orman grafiği

Tablo 28. 12. ay genel başarı için gruplara göre karşılaştırma sonuçları

		Tahmin Değerleri				Heterojenlik Test Sonuçları		
Model	n	EB (%95 GA)	SE	Test İst.	p	Q	p	I^2
Fixed	5	1,080 (0,397: 1,763)	0,349	3,099	**0,002**	5,392	0,249	25,820
Random		0,961 (0,044: 1,879)	0,468	2,055	**0,040**			

5 çalışma ile yürütülen meta analiz araştırmasında heterojenlik testi için I^2 değerlerine ve Q istatistiğine bakılmıştır. Yapılan incelemenin sonucunda I^2 değeri %25,82 ve Q değeri 5,392 (p= 0,249) olarak elde edilmiştir. Elde edilen bu değerler ışığında heterojen olmayan bir yapının olduğu bulunmuştur. Bu yapıdan dolayı sabit etki modeli incelenmiş ve etki büyüklüğü 1,08 (%95 CI: 0,397: 1,763) istatistiksel olarak anlamlı elde edilmiştir (p=0,002). Elde edilen değer Log OR değeri olduğundan ve dönüştürme işlemi uygulandığından OR değeri 2,948 (%95 CI: 1,488:5,819) olarak bulunmuştur. Geleneksel olanlarda akışkanlara göre Alfa kategorisinde yer alma 2,948 kat daha olasıdır.

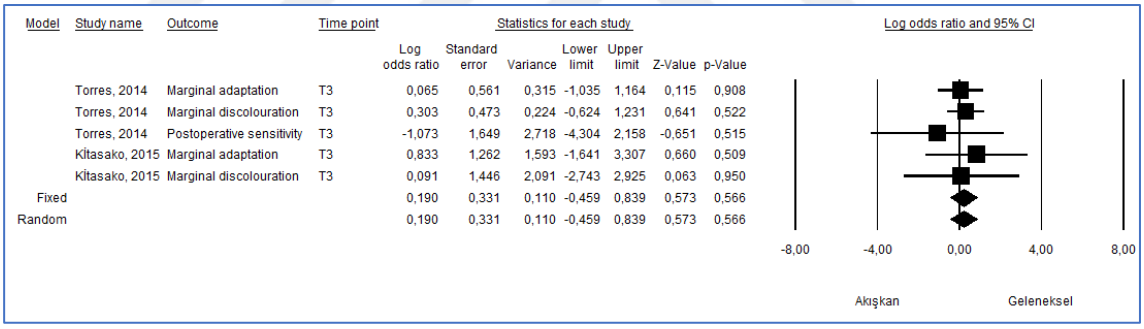


Şekil 7. 12. ay sonuçları için orman grafiği

Tablo 29. 24. ay genel başarı için gruplara göre karşılaştırma sonuçları

		Tahmin Değerleri				Heterojenlik Test Sonuçları		
Model	n	EB (%95 GA)	SE	Test İst.	p	Q	p	I^2
Fixed	5	0,190 (-0,459: 0,839)	0,331	0,573	0,566	0,958	0,916	0,000
Random		0,190 (-0,459: 0,839)	0,331	0,573	0,566			

5 çalışma ile yürütülen meta analiz araştırmasında heterojenlik testi için I^2 değerlerine ve Q istatistiğine bakılmıştır. Yapılan incelemenin sonucunda I^2 değeri %0 ve Q değeri 0,958 (p= 0,916) olarak elde edilmiştir. Elde edilen bu değerler ışığında heterojen olmayan bir yapının olduğu bulunmuştur. Bu yapıdan dolayı sabit etki modeli incelenmiş ve etki büyüklüğü 0,19 (%95 CI: -0,459: 0,839) istatistiksel olarak anlamsız elde edilmiştir (p=0,566). Elde edilen değer Log OR değeri olduğundan ve dönüştürme işlemi uygulandığından OR değeri 1,209 (%95 CI: 0,632:2,295) olarak bulunmuştur.



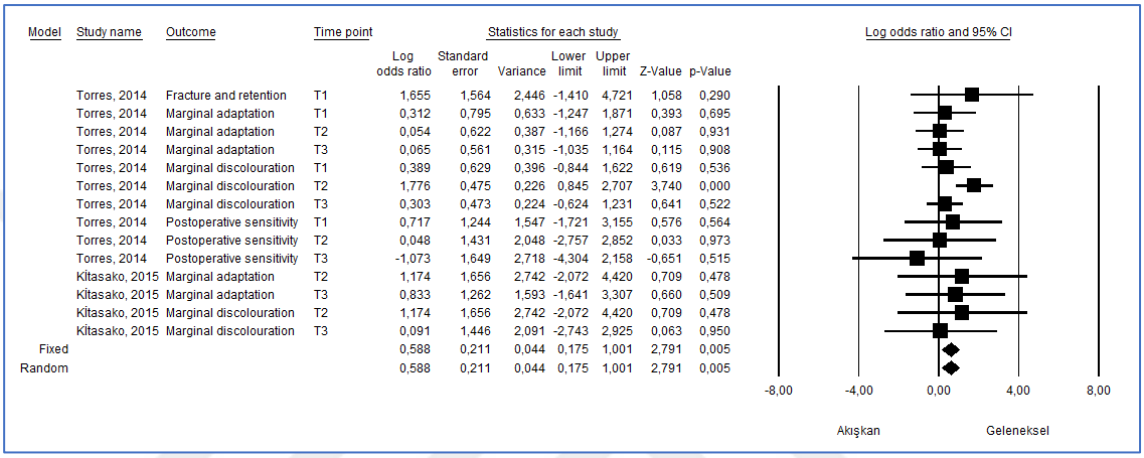
Şekil 8. 24. ay sonuçları için orman grafiği

Tablo 30. Genel değerlendirme sonuçları

		Tahmin Değerleri				Heterojenlik Test Sonuçları		
Model	n	EB (%95 GA)	SE	Test İst.	p	Q	p	I^2
Fixed	14	0,588 (0,175: 1,001)	0,211	2,791	**0,005**	10,487	0,654	0,000
Random		0,588 (0,175: 1,001)	0,211	2,791	**0,005**			

14 çalışma ile yürütülen meta analiz araştırmasında heterojenlik testi için I^2 değerlerine ve Q istatistiğine bakılmıştır. Yapılan incelemenin sonucunda I^2 değeri %0 ve Q değeri 10,487 (p= 0,654) olarak elde edilmiştir. Elde edilen bu değerler ışığında

heterojen olmayan bir yapının olduğu bulunmuştur. Bu yapıdan dolayı sabit etki modeli incelenmiş ve etki büyüklüğü 0,588 (%95 CI: 0,175: 1,001) istatistiksel olarak anlamlı elde edilmiştir (p=0,005). Elde edilen değer Log OR değeri olduğundan ve dönüştürme işlemi uygulandığından OR değeri 1,801 (%95 CI: 1,191:2,72) olarak bulunmuştur. Yani geleneksel olanlarda Alfa grubunda yer alma akışkanlara göre 1,801 kat daha olasıdır.



Model	Study name	Outcome	Time point	Log odds ratio	Standard error	Variance	Lower limit	Upper limit	Z-Value	p-Value
	Torres, 2014	Fracture and retention	T1	1,655	1,564	2,446	-1,410	4,721	1,058	0,290
	Torres, 2014	Marginal adaptation	T1	0,312	0,795	0,633	-1,247	1,871	0,393	0,695
	Torres, 2014	Marginal adaptation	T2	0,054	0,622	0,387	-1,166	1,274	0,087	0,931
	Torres, 2014	Marginal adaptation	T3	0,065	0,561	0,315	-1,035	1,164	0,115	0,908
	Torres, 2014	Marginal discolouration	T1	0,389	0,629	0,396	-0,844	1,622	0,619	0,536
	Torres, 2014	Marginal discolouration	T2	1,776	0,475	0,226	0,845	2,707	3,740	0,000
	Torres, 2014	Marginal discolouration	T3	0,303	0,473	0,224	-0,624	1,231	0,641	0,522
	Torres, 2014	Postoperative sensitivity	T1	0,717	1,244	1,547	-1,721	3,155	0,576	0,564
	Torres, 2014	Postoperative sensitivity	T2	0,048	1,431	2,048	-2,757	2,852	0,033	0,973
	Torres, 2014	Postoperative sensitivity	T3	-1,073	1,649	2,718	-4,304	2,158	-0,651	0,515
	Kitasako, 2015	Marginal adaptation	T2	1,174	1,656	2,742	-2,072	4,420	0,709	0,478
	Kitasako, 2015	Marginal adaptation	T3	0,833	1,262	1,593	-1,641	3,307	0,660	0,509
	Kitasako, 2015	Marginal discolouration	T2	1,174	1,656	2,742	-2,072	4,420	0,709	0,478
	Kitasako, 2015	Marginal discolouration	T3	0,091	1,446	2,091	-2,743	2,925	0,063	0,950
Fixed				0,588	0,211	0,044	0,175	1,001	2,791	0,005
Random				0,588	0,211	0,044	0,175	1,001	2,791	0,005

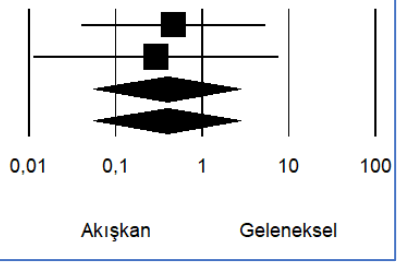
Şekil 9. Genel değerlendirme sonuçları için orman grafiği

Tablo 31. Klinik başarı değerlendirme sonuçları (24. ay)

		Tahmin Değerleri			Heterojenlik Test Sonuçları		
Model	n	EB (%95 GA)	Test İst.	p	Q	p	I^2
Fixed	2	0,392 (0,056: 2,761)	-0,941	0,347	0,048	0,826	0,000
Random		0,392 (0,056: 2,761)	-0,941	0,347			

2 çalışma ile yürütülen meta analiz araştırmasında heterojenlik testi için I^2 değerlerine ve Q istatistiğine bakılmıştır. Yapılan incelemenin sonucunda I^2 değeri %0 ve Q değeri 0,048 (p= 0,826) olarak elde edilmiştir. Elde edilen bu değerler ışığında heterojen olmayan bir yapının olduğu bulunmuştur. Bu yapıdan dolayı sabit etki modeli incelenmiş ve etki büyüklüğü 0,392 (%95 CI: 0,056: 2,761) istatistiksel olarak anlamsız elde edilmiştir (p=0,347). Elde edilen değer Log OR değeri olduğundan ve dönüştürme işlemi uygulandığından OR değeri 1,48 (%95 CI: 1,058:15,827) olarak bulunmuştur.

Model	Study name	Time point	Statistics for each study				
			Odds ratio	Lower limit	Upper limit	Z-Value	p-Value
	Torres, 2014	T3	0,462	0,040	5,310	-0,620	0,535
	Kitasako, 2015	T3	0,293	0,011	7,564	-0,741	0,459
Fixed			0,392	0,056	2,761	-0,941	0,347
Random			0,392	0,056	2,761	-0,941	0,347



Şekil 10. Klinik başarı değerlendirme sonuçları için orman grafiği (24. ay)

5. TARTIŞMA
5.1.Araştırma Yöntemi

Meta analiz yöntemi, kanıta dayalı sağlık hizmetlerinde temel bir rol oynamaktadır. Çalışma tasarımları içerisinde meta analiz 'kanıt düzeyleri' piramidinin en üstünde yer alır.[98]

Meta analiz çalışması sonucunda üzerinde çalışılan konu ile ilgili detaylı bilgiler elde edilebilir. Yapılan çalışmanın tartışmalı tarafları da sonuca bağlanabilir. Bu duruma göre meta analiz çalışması yapan bir araştırmacı, bundan sonra gelebilecek araştırma sorularını kolaylıkla belirleyebilecektir.[99]

Meta analiz yöntemi, derleme çalışmaları gibi çalışmaların birleşimi olarak kullanılan bir yöntem değildir. Zaten bilinenleri özetlemek yerine meta analiz yönteminde yeni bilgiler üretilir. Küçük kapsamlı çalışmaları birleştirerek tek bir sonuç haline getirip, daha fazla çalışma sayısı ve daha fazla örneklem büyüklüğü elde edilmektedir. Böylece çalışmanın etki büyüklüğüne ilişkin daha doğru ve kesin tahminler yapılmasını sağlar. Birbirinden bağımsız yapılan çalışmaların sonuçları arasındaki çelişkili durumlar giderilip, araştırma konusundaki tutarsızlık problemine genel bir çözüm bulmayı sağlar.[100] Bu avantajlarının yanında meta analiz yönteminin birtakım dezavantajları da bulunmaktadır;

- Dahil edilen çalışmalar değerlendirildiğinde aynı derecede iyi tasarlanmış olmayabilir ve bu çalışmalar aynı çerçevede toplanarak ortak bir sonuç elde edilebilir,
- Belirli bir konuda yapılmış çalışmalardan elde edilen sonuçlar açısından anlamlılık ifade eden araştırmalar yayınlanma eğiliminde olur, bu durum da meta analiz yapıldığında yanlılığa neden olur,
- Çalışmaların seçimi sürecinde meta analiz çalışmasını yürütmüş olan araştırmacı(lar) tarafından negatif yönlü sonuçlardan ziyade ağırlıklı olarak pozitif yönlü sonuçlar rapor edilip, yorumlanabilir,
- Analize dahil edilen bireysel çalışmaların birbirinden bağımsız ve farklı özelliklerde (örneklem sayısı, uygulanan coğrafya, kültür, vb.) olması gibi zayıf yönleri vardır.[101]

Akışkan kompozit rezinler diş hekimliğine 1996'nın sonlarında tanıtılmıştır. Akışkan kompozit rezinlerde inorganik doldurucu oranı genellikle ağırlıkça %52,25 ile %69,64 arasında, hacimce de %35,35 ve %53,50 arasındadır.[102] Düşük doldurucu oranı kompozitlerin düşük viskoziteye sahip olmasını sağlar, böylece küçük preparasyonlara enjekte edilmelerine olanak verir. Akışkan kompozit rezinler düşük elastik modülleri nedeniyle kavite lineri olarak veya Sınıf 5 restorasyonlar için kullanılmaktadır. Pit ve fissür restorasyonları için de iyi bir seçenektir. Düşük doldurucu oranına sahip olmaları, bu kompozitlerin geleneksel kompozit rezinlere göre daha zayıf mekanik özelliklere sahip olmasına neden olur.[25]

Son zamanlarda, yeni bir tür olan yüksek dolduruculu akışkan kompozit rezinler geliştirilmiştir. Yüksek dolduruculu akışkan kompozit rezinlerde doldurucu oranları arttırılmıştır. Ikeda ve arkadaşları yüksek dolduruculu akışkan kompozitin, 2 mm derinliğindeki boşluklarda geleneksel kompozit rezine benzer bir kenar bütünlüğü ve duvar adaptasyonu gösterdiğini bulmuşlardır.[52]

Yeni nesil akışkan kompozit rezinlerin yüksek doldurucu içeriğine sahip olması nedeniyle mekanik özellikleri de gelişmiştir. Bu nedenle, sadece kavite lineri olarak değil, aynı zamanda daha büyük posterior restorasyonlar için de endikedirler.[70]

Rezin kompozitlerin sürekli gelişimi, daha iyi mekanik özellikler sağlamak, dolgu işlemini daha da basitleştirmek, polimerizasyon büzülme streslerinin etkisini azaltmak ve estetiği geliştirmek için tasarlanmış formülasyonlara yol açmıştır. Geleneksel kompozitlerle karşılaştırıldığında, yüksek dolduruculu akışkan kompozit rezinler, kompozitin yoğun çiğneme kuvvetine maruz kalan restorasyonlarda kullanılmasına izin veren nano boyutlu doldurucular içerir.[71]

Ürünlerin hem güvenilirliğini hem de etkili olup olmadığını belirlemek için *in vivo* ortamda değerlendirilmeleri önemlidir. Klinik araştırma tasarımı, bu ürünlerin etkinliğinin değerlendirilmesinde önemli bir unsurdur. Dört tip klinik araştırma tasarımı mevcuttur; 1) randomize (paralel), 2) tedavi öncesi dönem, 3) crossover ve 4) split-mouth.

Randomizasyon yöntemi, klinik çalışmalarda etkinliği incelenecek olan tedavi dışındaki öngörülen ve öngörülmeyen tüm faktörler açısından, grupların benzer

özelliklere sahip olmasını sağlamak için yapılır. Randomizasyon yapıldığında, deney sonucunda tedavi alan ve almayan gruplar arası istatistiksel olarak önemli bir fark varlığında sonuç için nedensellik kurulabilmektedir. Bir diğer avantajı da spesifik hastalıkların tedavisi için hastaların seçilmesi aşamasında bilinçli ya da bilinçsiz olarak yapılan seçim yanlılığını ortadan kaldırmaktır[103]

Yüksek dolduruculu akışkan kompozit materyallerin klinik etkinliklerini inceleyen birçok randomize ve randomize olmayan klinik çalışmalar bulunmaktadır. Çalışmamızda bu araştırmaların sistematik derleme ve meta analiz yöntemi seçilerek birleştirilmesi klinik etkinlik açısından önemli bir veri kaynağı olacaktır.

Literatürde yüksek dolduruculu akışkan kompozit materyallerin oklüzal kuvvetler altındaki klinik değerlendirilmesi sonucunu içeren herhangi bir sistematik derleme çalışması bulunmamaktadır.

5.2.Sistematik Derlemenin Raporlanması

Sistematik derleme ve meta analizlerin raporlanması ile ilgili çeşitli kılavuzlar ve standart protokoller mevcuttur. Bu kılavuzlardan en sık başvurulanı Cochrane'nin el kitabıdır. Standart protokoller uygulanarak sistematik derleme ve meta analizin güvenilirliği, kalitesi ve yöntemin şeffaflığı arttırılabilir. Sistematik derlemelerin ve meta analizlerin şeffaf, eksiksiz ve doğru bir şekilde raporlanması, kanıta dayalı karar vermeyi kolaylaştırabilmek için oldukça önemlidir.

2009 yılında yayınlanan Sistematik İncelemeler ve Meta Analizler için Tercih Edilen Raporlama Öğeleri (PRISMA) bildirimi, sistematik derlemelerin neden yapıldığını anlamak, yazarların uygulama ve bulgularını şeffaf bir şekilde raporlamasına yardımcı olmak amacıyla tasarlanmıştır.[104]

Son on yılda, sistematik inceleme yöntemi ve terminolojisindeki gelişmeler nedeniyle kılavuzun güncellenmesi ihtiyacı oluşmuştur. PRISMA 2020 bildirimi, çalışmaları belirleme, seçme, değerlendirme ve sentezleme yöntemlerindeki ilerlemeleri yansıtan en güncel raporlama kılavuzunu içerir.[105]

Çalışmamızın protokolü “PRISMA-2020 kontrol listesinde yer alan maddeleri karşılayacak şekilde düzenlenmiştir. Çalışma sorusu, araştırmanın yöntemi ve uygulanan aşamalar Cochrane’nin el kitabında belirtilene uygun olarak gerçekleştirilmiştir.

5.3. Veri Tabanları

Diş hekimliği alanında yapılmış sistematik derleme ve meta analiz çalışmalarında anahtar kelimelerin taramalarında belirli veri tabanları daha sık tercih edilmektedir. Bunun nedeni olarak hem geniş yayın içerikleri hem de güvenilirlikleri gösterilebilir. Tarama yapılacak veri tabanı seçimi öncesinde, restoratif diş hekimliği alanında yapılmış güncel sistematik derleme ve meta analiz çalışmaları da incelenmiştir.

Çalışmamızda araştırma öncesi ön tarama için Google Akademik, MEDLINE (PubMed) ve Türkiye Atıf Dizini veri tabanlarından faydalanılmıştır. Araştırma sorusuna göre belirlenen anahtar kelimelerle yapılan esas literatür taraması için MEDLINE (PubMed), Ovid MEDLINE, Scopus ve Web of Science veri tabanları kullanılmıştır.

5.4. Kalite Değerlendirmesi

Sistematik derleme ve/veya meta analiz yöntemi gerçekleştirmek için, birincil çalışmaların metodolojik kalitesini değerlendirmek önemlidir. Araştırma tasarımlarına göre farklı kalite değerlendirme ölçekleri geliştirilmiştir. Günümüzde, randomize araştırmalar için en çok tercih edilen Cochrane yanlılık riski aracı RoB’dur.[106]

Cochrane yanlılık riski aracı ilk olarak 2008 yılında RoB olarak tanıtılmıştır. RKÇ’ lerde yanlılığın nasıl ortaya çıktığını anlamadaki gelişmelere yanıt vermek amacıyla RoB aracında bazı düzenlemeler yapılmıştır. Bu aracın yenilenmiş versiyonu (RoB 2) 22 Ağustos 2019 tarihinde yayınlanmıştır. RoB 2 aracı, beş ana başlıkta ele alınmıştır. Orijinal Cochrane RoB aracıyla karşılaştırıldığında büyük değişiklikler göstermektedir.[107]

Çalışmamızda RoB yanlılık değerlendirme aracının güncel versiyonu olan randomize çalışmalar için yenilenmiş Cochrane Collobration Risk of Bias (RoB 2) aracı kullanıldı.[107]

Değerlendirilen çalışmaların genel yanlılık riski sonuçlarına göre; bir çalışma yüksek riskli, bir çalışma yanlılık açısından bazı endişeler taşıyor olarak bulunmuştur.

5.5. Çalışmaların Özellikleri

5.5.1. Çalışmaların dahil edilme kriterleri

Akışkan kompozit rezinlerin posterior restorasyonlardaki klinik başarısının araştırıldığı çalışmalarda önceden belirlenmiş olan kriterler bulunmaktadır. Sistematik derleme ve meta analiz kapsamında dahil ettiğimiz randomize klinik çalışmalarda yüksek dolduruculu akışkan kompozit rezinlerle geleneksel kompozit rezinlerin oklüzal kuvvetler altındaki klinik başarıları karşılaştırılmıştır.[108,109]

Araştırmaya dahil edilen çalışmalardan birinde daimî posterior Sınıf 2 restorasyonlardaki klinik başarı geleneksel ve akışkan kompozit rezin grupları arasında karşılaştırılmıştır. Bu karşılaştırma Modifiye USPHS kriterlerine göre yapılmıştır.[109]

Dahil edilen diğer çalışmada ise daimî posterior dişlerdeki bir yüzlü, iki yüzlü ve üç yüzlü restorasyonlardaki klinik başarı geleneksel ve akışkan kompozit rezin grupları arasında karşılaştırılmıştır. Bu karşılaştırma FDI kriterlerine göre yapılmıştır.[108] Restore edilen dişlerin genişliği ve kullanılan kriterlerin skorlarındaki farklılıklar olmasına rağmen her iki çalışmada da restoratif materyallerin klinik performansları arasında fark gözlenmemiştir.

5.5.2. Uygulanan müdahale şekli

Restoratif tedavilerin uygulanmasında dikkat edilmesi gereken en önemli faktörlerden biri izolasyon tekniğidir. Lastik örtü ile yapılan izolasyon işleminin avantajları olarak aletlerin veya malzemelerin kazara yutulmasını veya aspirasyonunu önlemesi, işlem alanına erişimi iyileştirmesi, tedavinin daha rahat uygulanması ve de izolasyonun sürekli kontrol altında olması gösterilmektedir. Eidelman[110] tarafından

yürütülen bir çalışmada, restoratif materyallerin retansiyonunun lastik örtü olmadan daha yüksek olduğu sonucuna varılmıştır.

Araştırmamıza dahil edilen çalışmaların bir tanesinde lastik örtü izolasyonu uygulanırken[109], diğerinde pamuk rulolar ve tükürük emici kullanılmıştır[108].

Lastik örtü izolasyonu ile ilgili verilen bilgiler ışığında Torres ve arkadaşlarının çalışmasında restoratif materyallerin retansiyonunun, Kitasako ve arkadaşlarının çalışmasındakinden daha az olması beklenir fakat veri olarak tam tersi mevcuttur. İstatistiksel olarak ise bu veriler anlamlı bulunmamıştır.

Değerlendirilen kompozit rezinler, her iki çalışmada da tabakalı bir teknikle yerleştirilmiştir. Bitirme aşamaları da benzer metodolojiyi takip etmiştir. Polisaj aşamasında ise Torres ve arkadaşlarının çalışmasında farklı olarak 7 gün sonra aşındırıcı kauçuk uçlar (Dimanto, Voco, Cuxhaven, Almanya) ile oklüzal yüzey ve daha ince taneli şeritler ile proksimal yüzeylerde polisaj işlemleri yapılmıştır.

5.5.3. Çalışmalarda kullanılan materyaller ve kontrol-deney grubu seçimi

Yüksek dolduruculu akışkan kompozit rezinlerin oklüzal kuvvetlerdeki başarısını net bir şekilde ortaya koyabilmek ve kıyaslayabilmek amacıyla çalışmaya dahil edilen randomize kontrollü çalışmalarda kontrol materyali olarak geleneksel tipte kompozit rezinler seçilmiştir.

Kitasako ve arkadaşlarının çalışmasındaki restorasyonlarda adeziv materyali olarak iki aşamalı bir self-etch adeziv olan Clearfil SE Bond (Kuraray Noritake Dental, Tokyo, Japonya) kullanılmıştır. Düşük viskoziteli akıcı bir kompozit rezin (Estelite Flow Quick High Flow, Tokuyama Dental), kavite tabanının ve duvarlarının iyi bir şekilde sızdırmazlığını sağlamak için astar materyali olarak yerleştirilmiştir. Bu çalışmada kontrol grubu olarak geleneksel tipte supra-nanohibrit bir kompozit rezin olan Estelite Sigma Quick, deney grubu olarak da G-aenial Universal Flo (GC) kullanılmıştır.

Torres ve arkadaşlarının çalışmasındaki restorasyonlarda adeziv materyali olarak self-etch adeziv sistem olan Futurabond M (Voco, Cuxhaven, Almanya)

kullanılmıştır. Derin kavitelerde kavitenin tabanına konvansiyonel cam iyonomer siman (Vidrion R, SSWhite, Rio de Janeiro, RJ, Brezilya) ile astar yapılmıştır. Bu çalışmada kontrol grubu olarak geleneksel tipte nanohibrit bir kompozit rezin olan GrandioSO (Voco, Cuxhaven, Almanya), deney grubu olarak ise GrandioSO Heavy Flow (Voco, Cuxhaven, Almanya) kullanılmıştır.

5.6. Materyallerin Başarısının Değerlendirmesi

Semptomlar ve farklı zaman periyotları dikkate alınmadan materyaller arasında yapılan genel başarı değerlendirmesinde materyallerin etki büyüklüğü istatistiksel olarak anlamlı elde edilmiştir. Bunun sonucunda geleneksel kompozit rezinler grubunun Alfa kategorisinde yer alması, akışkan kompozit rezinler grubuna göre 1,801 kat daha olasıdır diyebilmekteyiz.

Genel başarıyı kontrol periyotları içinde ayrı ayrı değerlendirdiğimizde ise sadece 12. ay kontrolünde etki büyüklüğü istatistiksel olarak anlamlı elde edilmiştir. Bunun sonucunda geleneksel kompozit rezinler grubunun Alfa kategorisinde yer alması, akışkan kompozit rezinler grubuna göre 2,948 kat daha olasıdır diyebilmekteyiz.

Çalışmaların klinik başarılarını değerlendirdiğimizde 24. ay kontrolünde etki büyüklüğü istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur.

Kontrol periyotlarına göre analize dahil edilecek kriterleri değerlendirdiğimizde sadece kenar renklenmesi ve kenar uyumu kriterlerine göre 12. ay ve 24. ay sonuçları değerlendirmeye alınabilmiştir.

Kenar uyumu kriterinde 12. ay ve 24. ay için yapılan ölçümlerde etki büyüklüğü istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur. Fakat çalışmalardaki sayısal verilere bakacak olursak en çok Bravo ve Charlie skoru olan grubun akışkan kompozit rezinler grubu olduğunu görmekteyiz.

Kenar renklenmesi kriterinde 12. ay için yapılan ölçümlerde etki büyüklüğü istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Bunun sonucunda geleneksel kompozit rezinler grubunun Alfa kategorisinde yer alması, akışkan kompozit rezinler grubuna göre 5,649 kat daha olasıdır diyebilmekteyiz. 24. ay için yapılan ölçümlerde ise etki büyüklüğü istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur.

Kenar uyumu ve kenar renklenmesi kriterlerinde görülen bu durum için muhtemel sebep akışkan kompozit rezinlerdeki polimerizasyon büzülmesine bağlı materyaldeki ayrılmalar diyebiliriz. Kompozit rezinlerin günümüzde halen çözülememiş en büyük problemlerinden biri, rezin yapısında bulunan monomerlerin polimer zincire dönüşmesi sırasında hacimsel olarak %1,5 ila 3 oranında büzülmeleridir. Kompozit rezinlerde polimerizasyon büzülmesini etkileyen birçok faktör mevcuttur. Hirayama ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada, akıcı kompozit rezinlerdeki mekanik özelliklerin sadece doldurucu içeriğine bağlı olmadığı, bunun yanında rezin matriksinin özelliklerine de bağlı olduğu belirtilmiştir. Ayrıca bu çalışmada kompozisyon ve viskozite gibi matriks özelliklerinin hem dinamik mikrosertliği hem de elastik modülü etkileyebileceği bildirilmiştir.[111] Bu bilgilere göre, kullanılan akışkanlar doldurucu içeriği yüksek akışkan kompozit rezinler olduğundan dolayı oluşan polimerizasyon büzülmesinin kaynağının doldurucu oranı olmayıp materyallerin içeriklerindeki monomerlerin farklılığı diye düşünülmektedir.

Kırık ve retansiyon kriterinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark elde edilememiştir. Torres ve arkadaşlarının çalışmasında 6. ayda deney grubunda Charlie skoru alan 2 adet restorasyon mevcuttur.

Postoperatif hassasiyet kriterinde de istatistiksel olarak anlamlı bir fark elde edilememiştir. Torres ve arkadaşlarının çalışmasında 6. ayda kontrol gurubunda 1 adet, deney grubunda 2 adet; 12. ayda her iki grupta 1'er adet; 24. ayda ise sadece kontrol grubunda 1 adet Bravo skoru alan restorasyon mevcuttur.

Sekonder/tekrarlayan çürük kriterinde ise her iki çalışmada da Alfa dışında skor alan restorasyon bulunmamaktadır.

Bu kriterlerde istatistiksel olarak fark bulunmamış olması akışkan kompozit rezin materyallerindeki mekanik ve fiziksel gelişimin oklüzal kuvvetler altında başarılı olduğunu düşündürmektedir.

5.7. Sistematik Derleme ve Meta Analizin Sınırlamaları

Çalışmamız MEDLINE (Pubmed), Ovid MEDLINE, Scopus ve Web of Science veri tabanlarında bulunan İngilizce ve Türkçe yayınlanan makalelerle sınırlıdır. Çalışmamızın güçlü yönleri arasında geniş bir tarama yöntemi kullanmış olmamız ve gri literatür taraması yapmış olmamız sayılabilir.

Yapılan çalışmalarda anlamsız bulunan sonuçların yayınlanmıyor olması ve literatürde anlamlılık ifade eden çalışmaların yayınlanmasının tercih edilmesi, yayın yanlılığı sebepleri arasındadır.

Sistematik derleme ve meta analiz kanıt düzeyi en yüksek çalışmalar olsa da çalışmanın kalitesi dahil edilen araştırmaların kalitesi ile doğru orantılıdır. Yüksek dolduruculu akışkan kompozit rezinlerin posterior restorasyonlardaki klinik başarısını incelediğimiz çalışmamızda yalnızca kanıt düzeyi yüksek olan randomize klinik çalışmaları dahil ettik ancak bu çalışmalardan birisi yanlılık açısından yüksek riskli, diğeri de yanlılık açısından endişe verici bulunan çalışmalardı. Dolayısıyla araştırmamızın yanlılık düzeyi, dahil edilen çalışmalardan bağımsız değildir.

Kitasako ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada bahsedilen bir yüzlü, iki yüzlü ve üç yüzlü restorasyonların sonuçlarının ayrı ayrı değerlendirilmemiş olması; Torres ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada ise Sınıf 2 olarak belirtilmesine rağmen iki veya üç yüzlü olup olmadığının belirtilmemiş olması; bunlara ek olarak dahil edilen çalışma sayısının az oluşu da bu meta analizin sınırlamaları arasında yer alır.

6.SONUÇLAR

1. Bu meta analizin sınırlamaları doğrultusunda materyaller arasında posterior restorasyonların klinik performansları açısından fark yoktur.
2. Alfa skoru açısından geleneksel kompozit rezinlerin klinik performansı bazı değerlendirme periyotlarında yüksek dolduruculu akışkan kompozitlerden daha başarılı bulunmuştur.
3. Yüksek dolduruculu akışkan kompozit rezinlerin kısa dönemde posterior restorasyonlarda güvenle kullanılabileceği düşünülmektedir.
4. Yüksek dolduruculu akışkan kompozit rezinlerin posterior restorasyonlardaki klinik başarısı ile ilgili veriler yanlılık açısından yüksek riskli veya bazı endişeler içerdiğinden, bu alanda kanıt değeri yüksek olan yanlılık açısından düşük riskli uzun dönemli klinik çalışmalara gereksinim vardır.

KAYNAKÇA

1. Introduction to Dental Materials - E-Book - Richard Van Noort, Michele Barbour - Google Kitaplar. Accessed July 5, 2022. https://books.google.com.tr/books?hl=tr&lr=&id=DBRtAwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=Van+Noort+R.+(1994).+Introduction+to+Dental+Materials+England,+Mosby.&ots=WpSsd0DQ2M&sig=C28eaSmHvyVM0sleZ-KCcogXZ94&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false
2. Bayne SC. *Dental Materials, 'Sturdevant's,The Art and Science of Operative Dentistry' (Ed. T.M. Robenson, H.O. Heymann, E.J. Swift)*.; 2002.
3. Dayangaç GB. *Kompozit Restorasyonlar. 2. Basım. İstanbul: Quintessence Yayıncılık*.; 2011.
4. Lynch CD, Opdam NJ, Hickel R, et al. Guidance on posterior resin composites: Academy of Operative Dentistry - European Section. *J Dent*. 2014;42(4):377-383. doi:10.1016/J.JDENT.2014.01.009
5. Bowen RL, Marjenhoff WA. Dental composites/glass ionomers: the materials. *Adv Dent Res*. 1992;6:44-49. doi:10.1177/08959374920060011601
6. Edition T. Ronald E . Goldstein ' s Ronald E . Goldstein ' s.
7. Ferracane JL. Resin composite--state of the art. *Dent Mater*. 2011;27(1):29-38. doi:10.1016/J.DENTAL.2010.10.020
8. Zimmerli B, Strub M, Jeger F, Stadler O, Lussi A. Composite materials: Composition, properties and clinical applications A Literature Review. *Schweiz Monatsschr Zahnmed*. 2010;120(11):972-986.
9. Hervás García A, Angel M, Lozano M, et al. E215 Composite resins. A review of the materials and clinical indications E216.
10. Murchison DF, Roeters J, Vargas MA, Chan DCN. *Direct Anterior Restorations. In: Summitt JB, Robbins JW, Hilton TJ, Schwartz RS, Editor. Fundamentals of Operative Dentistry: A Contemporary Approach. Illinois. Quintessence Publishing Co.*; 2006.
11. Bowen RL, Marjenhoff WA. Dental composites/glass ionomers: the materials. *Adv Dent Res*. 1992;6:44-49. doi:10.1177/08959374920060011601

12. Ferracane JL. Current Trends in Dental Composites. *Critical Reviews in Oral Biology & Medicine*. 1995;6(4):302-318. doi:10.1177/10454411950060040301
13. Kidd EAM, Smith BGN, Watson TF, Pickard HM. *Pickard's Manuel of Operative Dentistry. 8th Edition. New York: Oxford University Press*. 8th edition.; 2003.
14. Sturdevant CM. *The Art and Science of Operative Dentistry. New York: Mosby-Year Book Inc.*; 1995.
15. Geurtsen W, Leyhausen G. Chemical-Biological Interactions of the resin monomer triethyleneglycol-dimethacrylate (TEGDMA). *J Dent Res*. 2001;80(12):2046-2050. doi:10.1177/00220345010800120401
16. Shobha HK, Sankarapandian M, Sun Y, Kalachandra S, McGrath JE, Taylor DF. Effect of dilution on the kinetics of cross-linking thermal polymerization of dental composite matrix resins. *J Mater Sci Mater Med*. 1997;8(10):583-586. doi:10.1023/A:1018507116813
17. Feilzer AJ, Dauvillier BS. Effect of TEGDMA/BisGMA ratio on stress development and viscoelastic properties of experimental two-paste composites. *J Dent Res*. 2003;82(10):824-828. doi:10.1177/154405910308201012
18. Ilie N, Hickel R. Resin composite restorative materials. *Aust Dent J*. 2011;56 Suppl 1(SUPPL. 1):59-66. doi:10.1111/J.1834-7819.2010.01296.X
19. Weinmann W, Thalacker C, Guggenberger R. Siloranes in dental composites. *Dent Mater*. 2005;21(1):68-74. doi:10.1016/J.DENTAL.2004.10.007
20. Chen MH. Update on dental nanocomposites. *J Dent Res*. 2010;89(6):549-560. doi:10.1177/0022034510363765
21. Kim KH, Ong JL, Okuno O. The effect of filler loading and morphology on the mechanical properties of contemporary composites. *J Prosthet Dent*. 2002;87(6):642-649. doi:10.1067/MPR.2002.125179
22. Li Y, Swartz ML, Phillips RW, Moore BK, Roberts TA. Effect of filler content and size on properties of composites. *J Dent Res*. 1985;64(12):1396-1403. doi:10.1177/00220345850640121501
23. Craig RG. Chemistry, composition, and properties of composite resins. *Dent Clin North Am*. 1981;25(2):219-239. doi:10.1016/s0011-8532(22)02805-1

24. Bowen RL, Eichmiller FC, Marjenhoff WA. Glass-ceramic inserts anticipated for “megafilled” composite restorations. Research moves into the office. *J Am Dent Assoc*. 1991;122(3). doi:10.14219/JADA.ARCHIVE.1991.0122
25. Baum L, Philips RW, Lund MR. *Textbook of Operative Dentistry. USA, W.B.Saunders Company.*; 1995.
26. Federlin M, Thonemann B, Schmalz G. Inserts--megafillers in composite restorations: a literature review. *Clin Oral Investig*. 2000;4(1):1-8. doi:10.1007/S007840050105
27. Nicholson JW. The chemistry of medical and dental materials. Published online 2002:242.
28. Davis N. A nanotechnology composite. *Compend Contin Educ Dent*. 2003;24(9):662, 665-667, 669-670.
29. Yap AUJ, Tan CH, Chung SM. Wear behavior of new composite restoratives. *Oper Dent*. 2004;29(3):269-274.
30. Roberson TM, Heymann HO, Swift EJ. *Theodore M Robertson Ed Sturdevant’s Art and Science of Operative Dentistry. 5th Edition. St. Louis, Mosby.* 5th ed.; 2006.
31. Dayangaç B. Kompozit Rezin Restorasyonlar. Ankara, Güneş Kitapevi Ltd Sti. Published online 2000.
32. Wilson KS, Zhang K, Antonucci JM. Systematic variation of interfacial phase reactivity in dental nanocomposites. *Biomaterials*. 2005;26(25):5095-5103. doi:10.1016/J.BIOMATERIALS.2005.01.008
33. Moszner N, Klapdohr S. Nanotechnology for dental composites. *Int J Nanotechnol*. 2004;1(1-2):130-156. doi:10.1504/IJNT.2004.003723
34. Yücel T, Tarım B, Ulukapı H, Demirci M. Ön bölge dişlerde direkt estetik restorasyonlar. TDBD, 83: 10, 2004. *TDBD*. 2004;83.
35. Ure D, Harris J. Nanotechnology in dentistry: reduction to practice. *Dent Update*. 2003;30(1):10-15. doi:10.12968/DENU.2003.30.1.10
36. Bayne SC, Heymann HO, Swift EJ. Update on dental composite restorations. *J Am Dent Assoc*. 1994;125(6):687-701. doi:10.14219/JADA.ARCHIVE.1994.0113

37. Mitra SB, Wu D, Holmes BN. An application of nanotechnology in advanced dental materials. *J Am Dent Assoc*. 2003;134(10):1382-1390. doi:10.14219/JADA.ARCHIVE.2003.0054
38. Duke ES. Has dentistry moved into the nanotechnology era? *Compend Contin Educ Dent*. 2003;24(5):380-382.
39. Manhart J, Kunzelmann KH, Chen HY, Hickel R. Mechanical properties and wear behavior of light-cured packable composite resins. *Dent Mater*. 2000;16(1):33-40. doi:10.1016/S0109-5641(99)00082-2
40. Curtis AR, Shortall AC, Marquis PM, Palin WM. Water uptake and strength characteristics of a nanofilled resin-based composite. *J Dent*. 2008;36(3):186-193. doi:10.1016/J.JDENT.2007.11.015
41. Puckett AD, Fitchie JG, Kirk PC, Gamblin J. Direct composite restorative materials. *Dent Clin North Am*. 2007;51(3):659-675. doi:10.1016/J.CDEN.2007.04.003
42. Choi KK, Ferracane JL, Hilton TJ, Charlton D. Properties of packable dental composites. *J Esthet Dent*. 2000;12(4):216-226. doi:10.1111/J.1708-8240.2000.TB00224.X
43. Roeters JJM, Shortall ACC, Opdam NJM. Can a single composite resin serve all purposes? *Br Dent J*. 2005;199(2):73-79. doi:10.1038/SJ.BDJ.4812520
44. Jackson RD, Morgan M. The new posterior resins and a simplified placement technique. *J Am Dent Assoc*. 2000;131(3):375-383. doi:10.14219/jada.archive.2000.0182
45. Leinfelder KF, Radz GM, Nash RW. A report on a new condensable composite resin. *Compend Contin Educ Dent*. 1998;19(3):230-232, 234, 236-237.
46. Jackson RD, Morgan M. The new posterior resins and a simplified placement technique. *J Am Dent Assoc*. 2000;131(3):375-383. doi:10.14219/JADA.ARCHIVE.2000.0182
47. Anusavice KJ, ed. *Philips' Science of Dental Materials. 11th Ed. St.Louis, Mo: Saunders, 2003.* 11th ed.; 2003.
48. Radhika M, Sajjan G, Kumaraswamy B, Mittal N. Effect of different placement techniques on marginal microleakage of deep class-II cavities restored with two

composite resin formulations. *J Conserv Dent*. 2010;13(1):9. doi:10.4103/0972-0707.62633

49. (PDF) Çürüksüz Servikal Lezyonlara Uygulanan Akışkan Restoratif Materyallerin Kenar Uyumu ve Yüzey Özelliklerinin SEM ile Değerlendirilmesi. Accessed July 13, 2022. https://www.researchgate.net/publication/332014474_Curuksuz_Servikal_Lezyonlara_Uygulanan_Akiskan_Restoratif_Materyallerin_Kenar_Uyumu_ve_Yuzey_Ozelliklerinin_SEM_ile_Degerlendirilmesi
50. Stewart M (Marcia A), Bagby MD. Clinical aspects of dental materials : theory, practice, and cases. Published online 2009:481. Accessed July 13, 2022. https://books.google.com/books/about/Clinical_Aspects_of_Dental_Materials.html?hl=it&id=1HfknQEACAAJ
51. ÜÇTAŞLI M. B, DALKILIÇ E, DENİZ ARISU H, ÖZCAN S, ÖMÜRLÜ H, Çınar S. İki farklı bitirme ve parlatma sisteminin farklı viskositedeki akışkan ve mikrodolduruculu kompozit restoratif materyallerin yüzey pürüzlülüğü üzerine etkisi. *Türkiye Klinikleri Journal of Dental Sciences*. 2008;14:75-79.
52. Ikeda I, Otsuki M, Sadr A, Nomura T, Kishikawa R, Tagami J. Effect of filler content of flowable composites on resin-cavity interface. *Dent Mater J*. 2009;28(6):679-685. doi:10.4012/DMJ.28.679
53. Gallo JR, Burgess JO, Ripps AH, et al. Clinical evaluation of 2 flowable composites. *Quintessence Int*. 2006;37(3):225-231.
54. Altun C. Kompozit dolgu materyallerinde son gelişmeler. Gülhane Tıp Derg 2005; 47(1): 77-82. *Gülhane Tıp Derg*. 2005;47:77-82.
55. Nam KY, Kim JB, Jang BC, Kwon TY, Kim KH. Effects of dentin bonding agents on bonding durability of a flowable composite to dentin. *Dent Mater J*. 2007;26(2):224-231. doi:10.4012/DMJ.26.224
56. Awliya WY, El-Sahn AM. Leakage pathway of Class V cavities restored with different flowable resin composite restorations. *Oper Dent*. 2008;33(1):31-36. doi:10.2341/07-22
57. Bayne SC, Thompson JY, Swift EJ, Stamatiades P, Wilkerson M. A characterization of first-generation flowable composites. *J Am Dent Assoc*. 1998;129(5):567-577. doi:10.14219/JADA.ARCHIVE.1998.0274

58. Moon PC, Tabassian MS, Culbreath TE. Flow characteristics and film thickness of flowable resin composites. *Oper Dent*. 2002;27(3):248-253.

59. Wakefield CW, Kofford KR. Advances in restorative materials. *Dent Clin North Am*. 2001;45(1):7-29.

60. Albers HF. *Resins, 'Tooth-Colored Restoratives: Principles and Techniques', (9. Baskı), BC Becker Inc,Hamilton/London,s.111-125, 2002.*; 2002.

61. Burgess JO, Norling BK, Rawls HR, Ong JL. Directly placed esthetic restorative materials--the continuum. *Compend Contin Educ Dent*. 1996;17(8):731-732, 734 passim; quiz 748. Accessed August 5, 2022. https://europepmc.org/article/med/9051949

62. Kiremitçi A. Akışkan(Flowable) kompozitler, H.Ü. Dişhek. Fak. Derg., 24(1), 10-12,2000. *HÜ Dişhek Fak Derg*. 2000;24.

63. Koray F, Yücel T. Kompozitin ön dişlerde kullanımı, Türk Diş Hek. Bir. Derg., 71,16-23,2002. 2002;24:109-123.

64. Cadenaro M, Marchesi G, Antoniolli F, Davidson C, de Stefano Dorigo E, Breschi L. Flowability of composites is no guarantee for contraction stress reduction. *Dent Mater*. 2009;25(5):649-654. doi:10.1016/j.dental.2008.11.010

65. van Dijken JW v, Pallesen U. Clinical performance of a hybrid resin composite with and without an intermediate layer of flowable resin composite: a 7-year evaluation. *Dent Mater*. 2011;27(2):150-156. doi:10.1016/j.dental.2010.09.010

66. Labella R, Lambrechts P, van Meerbeek B, Vanherle G. Polymerization shrinkage and elasticity of flowable composites and filled adhesives. *Dent Mater*. 1999;15(2):128-137. doi:10.1016/s0109-5641(99)00022-6

67. Jang JH, Park SH, Hwang IN. Polymerization shrinkage and depth of cure of bulk-fill resin composites and highly filled flowable resin. *Oper Dent*. 2015;40(2):172-180. doi:10.2341/13-307-L

68. Kim RJY, Kim YJ, Choi NS, Lee IB. Polymerization shrinkage, modulus, and shrinkage stress related to tooth-restoration interfacial debonding in bulk-fill composites. *J Dent*. 2015;43(4):430-439. doi:10.1016/j.jdent.2015.02.002

69. Imai A, Takamizawa T, Sugimura R, et al. Interrelation among the handling, mechanical, and wear properties of the newly developed flowable resin

composites. *J Mech Behav Biomed Mater*. 2019;89:72-80. doi:10.1016/j.jmbbm.2018.09.019

70. Ikeda I, Otsuki M, Sadr A, Nomura T, Kishikawa R, Tagami J. Effect of filler content of flowable composites on resin-cavity interface. *Dent Mater J*. 2009;28(6):679-685. doi:10.4012/dmj.28.679
71. Sabbagh J, Ryelandt L, Bachérius L, et al. Characterization of the inorganic fraction of resin composites. *J Oral Rehabil*. 2004;31(11):1090-1101. doi:10.1111/j.1365-2842.2004.01352.x
72. Anusavice K, Shen C, Rawls H. Phillips' science of dental materials. Published online 2012. Accessed July 13, 2022. https://www.google.com/books?hl=tr&lr=&id=gzUeKDhP-KQC&oi=fnd&pg=PP1&dq=Anusavice+KJ,+editors.+Phillips%E2%80%99+Science+of+Dental+Materials.+11th+ed.+St.Louis,+Mo:+Saunders,+2003&ots=BhP0v1NKkY&sig=i2x6Afa178V9Y1h8B1xwIs1evbE
73. Stansbury JW. Curing dental resins and composites by photopolymerization. *J Esthet Dent*. 2000;12(6):300-308. doi:10.1111/j.1708-8240.2000.tb00239.x
74. Burgess JO, Walker RS, Porche CJ, Rappold AJ. Light curing--an update. *Compend Contin Educ Dent*. 2002;23(10):889-892, 894, 896 passim; quiz 908.
75. Price RB, Murphy DG, Dérand T. Light energy transmission through cured resin composite and human dentin. *Quintessence Int*. 2000;31(9):659-667.
76. Poskus LT, Placido E, Cardoso PEC. Influence of placement techniques on Vickers and Knoop hardness of class II composite resin restorations. *Dent Mater*. 2004;20(8):726-732. doi:10.1016/j.dental.2003.10.006
77. Price RB, Doyle G, Murphy D. Effects of composite thickness on the shear bond strength to dentin. *J Can Dent Assoc*. 2000;66(1):35-39.
78. Abbas G, Fleming GJP, Harrington E, Shortall ACC, Burke FJT. Cuspal movement and microleakage in premolar teeth restored with a packable composite cured in bulk or in increments. *J Dent*. 2003;31(6):437-444. doi:10.1016/s0300-5712(02)00121-5
79. Ilie N, Bucuta S, Draenert M. Bulk-fill resin-based composites: an in vitro assessment of their mechanical performance. *Oper Dent*. 2013;38(6):618-625. doi:10.2341/12-395-L

80. Reis AF, Vestphal M, Amaral RC do, Rodrigues JA, Roulet JF, Roscoe MG. Efficiency of polymerization of bulk-fill composite resins: a systematic review. *Braz Oral Res*. 2017;31(suppl 1):e59. doi:10.1590/1807-3107BOR-2017.vol31.0059
81. El-Damanhoury H, Platt J. Polymerization shrinkage stress kinetics and related properties of bulk-fill resin composites. *Oper Dent*. 2014;39(4):374-382. doi:10.2341/13-017-L
82. Jang JH, Park SH, Hwang IN. Polymerization shrinkage and depth of cure of bulk-fill resin composites and highly filled flowable resin. *Oper Dent*. 2015;40(2):172-180. doi:10.2341/13-307-L
83. Marquillier T, Doméjean S, le Clerc J, et al. The use of FDI criteria in clinical trials on direct dental restorations: A scoping review. *J Dent*. 2018;68:1-9. doi:10.1016/j.jdent.2017.10.007
84. Cvar JF, Ryge G. Reprint of criteria for the clinical evaluation of dental restorative materials. 1971. *Clin Oral Investig*. 2005;9(4):215-232. doi:10.1007/s00784-005-0018-z
85. Ryge G. Clinical criteria. *Int Dent J*. 1980;30(4):347-358.
86. Hickel R, Roulet JF, Bayne S, et al. Recommendations for conducting controlled clinical studies of dental restorative materials. *Clin Oral Investig*. 2007;11(1):5-33. doi:10.1007/s00784-006-0095-7
87. Hickel R, Peschke A, Tyas M, et al. FDI World Dental Federation - clinical criteria for the evaluation of direct and indirect restorations. Update and clinical examples. *J Adhes Dent*. 2010;12(4):259-272. doi:10.3290/j.jad.a19262
88. Hickel R, Roulet JF, Bayne S, et al. Recommendations for conducting controlled clinical studies of dental restorative materials. *Clin Oral Investig*. 2007;11(1):5-33. doi:10.1007/s00784-006-0095-7
89. Arjunan P, Trichur RV. The Impact of Nurse-Led Cardiac Rehabilitation on Quality of Life and Biophysiological Parameters in Patients With Heart Failure: A Randomized Clinical Trial. *J Nurs Res*. 2020;29(1):e130. doi:10.1097/JNR.0000000000000407
90. Huynh QL, Whitmore K, Negishi K, Marwick TH, ETHELRED Investigators. Influence of Risk on Reduction of Readmission and Death by Disease

Management Programs in Heart Failure. *J Card Fail*. 2019;25(5):330-339. doi:10.1016/j.cardfail.2019.01.015

91. Nucifora G, Albanese MC, de Biaggio P, et al. Lack of improvement of clinical outcomes by a low-cost, hospital-based heart failure management programme. *J Cardiovasc Med (Hagerstown)*. 2006;7(8):614-622. doi:10.2459/01.JCM.0000237910.34000.58

92. van Spall HGC, DeFilippis EM, Lee SF, et al. Sex-Specific Clinical Outcomes of the PACT-HF Randomized Trial. *Circ Heart Fail*. 2021;14(11):e008548. doi:10.1161/CIRCHEARTFAILURE.121.008548

93. Masterson Creber R, Patey M, Lee CS, Kuan A, Jurgens C, Riegel B. Motivational interviewing to improve self-care for patients with chronic heart failure: MITI-HF randomized controlled trial. *Patient Educ Couns*. 2016;99(2):256-264. doi:10.1016/j.pec.2015.08.031

94. Tsuyuki RT, Fradette M, Johnson JA, et al. A multicenter disease management program for hospitalized patients with heart failure. *J Card Fail*. 2004;10(6):473-480. doi:10.1016/j.cardfail.2004.02.005

95. Gharacholou SM, Hellkamp AS, Hernandez AF, et al. Use and predictors of heart failure disease management referral in patients hospitalized with heart failure: insights from the Get With the Guidelines Program. *J Card Fail*. 2011;17(5):431-439. doi:10.1016/j.cardfail.2010.12.005

96. Maru S, Byrnes J, Carrington MJ, et al. Cost-effectiveness of home versus clinic-based management of chronic heart failure: Extended follow-up of a pragmatic, multicentre randomized trial cohort - The WHICH? study (Which Heart Failure Intervention Is Most Cost-Effective & Consumer Friendly in Reducing Hospital Care). *Int J Cardiol*. 2015;201:368-375. doi:10.1016/j.ijcard.2015.08.066

97. Ojeda S, Anguita M, Delgado M, et al. Short- and long-term results of a programme for the prevention of readmissions and mortality in patients with heart failure: are effects maintained after stopping the programme? *Eur J Heart Fail*. 2005;7(5):921-926. doi:10.1016/j.ejheart.2005.05.009

98. *The Importance of Biostatistical Methods in the "Evidence-Based Medicine" Yusuf Celik*.

99. Meta-Analiz Serkan DİNÇER U. *Eğitim Bilimlerinde*.; 2022. www.pegem.net
100. Balcı S, Baydemir C, Yazar S, et al. *DERLEME REVIEW SAĞLIK BİLİMLERİNDE META ANALİZİ META ANALYSIS IN MEDICAL SCIENCES*. Vol 1.; 2015.
101. AKSOY KÜRÜ S. META-ANALİZ. *Pamukkale University Journal of Social Sciences Institute*. Published online February 13, 2021. doi:10.30794/pausbed.803061
102. Mirică IC, Furtos G, Bâldea B, et al. Influence of Filler Loading on the Mechanical Properties of Flowable Resin Composites. *Materials (Basel)*. 2020;13(6). doi:10.3390/ma13061477
103. Kanik EA, Taşdelen B, Erdoğan S. Klinik denemelerde randomizasyon. *Marmara Medical Journal*. 2011;24(3):149-155. doi:10.5472/MMJ.2011.01981.1
104. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG, PRISMA Group. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *PLoS Med*. 2009;6(7):e1000097. doi:10.1371/journal.pmed.1000097
105. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*. 2021;372:n71. doi:10.1136/bmj.n71
106. Higgins JPT, Altman DG, Gøtzsche PC, et al. The Cochrane Collaboration's tool for assessing risk of bias in randomised trials. *BMJ*. 2011;343:d5928. doi:10.1136/bmj.d5928
107. Sterne JAC, Savović J, Page MJ, et al. RoB 2: a revised tool for assessing risk of bias in randomised trials. *BMJ*. 2019;366:l4898. doi:10.1136/bmj.l4898
108. Kitasako Y, Sadr A, Burrow MF, Tagami J. Thirty-six month clinical evaluation of a highly filled flowable composite for direct posterior restorations. *Aust Dent J*. 2016;61(3):366-373. doi:10.1111/adj.12387
109. Torres CRG, Rêgo HMC, Perote LCCC, et al. A split-mouth randomized clinical trial of conventional and heavy flowable composites in class II restorations. *J Dent*. 2014;42(7):793-799. doi:10.1016/j.jdent.2014.04.009
110. Eidelman E, Fuks AB, Chosack A. The retention of fissure sealants: rubber dam or cotton rolls in a private practice. *ASDC J Dent Child*. 1983;50(4):259-261.

111. Hirayama S, Iwai H, Tanimoto Y. Mechanical evaluation of five flowable resin composites by the dynamic micro-indentation method. *J Dent Biomech.* 2014;5:1758736014533983. doi: 10.1177/1758736014533983.

EKLER

EK 1: Pubmed veri tabanı araması

Search	Actions	Details	Query	Results	Time
#19	•••	>	Search: ((((composite resins[MeSH Terms]) OR ("flowable composite*"[Title/Abstract])) OR ("flowable resin*"[Title/Abstract])) OR ("composite resin*"[Title/Abstract])) AND ((((((((((clinical study[Publication Type]) OR (cohort studies[MeSH Terms])) OR ("clinical stud*"[Title/Abstract])) OR ("longitudinal stud*"[Title/Abstract])) OR ("retrospective stud*"[Title/Abstract])) OR ("prospective stud*"[Title/Abstract])) OR ("randomized controlled stud*"[Title/Abstract])) OR ("randomized controlled trial*"[Title/Abstract])) OR ("random allocation*"[Title/Abstract])) OR ("follow up stud*"[Title/Abstract])) OR ("clinical result*"[Title/Abstract])) Filters: from 2010 - 2022	1,683	02:42:01

EK 4: Ovid MEDLINE veri tabanı araması

16	1 or 2 or 3 or 4	28417	Advanced	Display Results	More
17	5 or 6 or 7 or 8 or 9 or 10 or 11 or 12 or 13 or 14 or 15	1221317	Advanced	Display Results	More
18	16 and 17	1037	Advanced	Display Results	More
19	limit 18 to yr="2010 -Current"	504	Advanced	Display Results	More

EK 3: Scopus veri tabanı araması

Search History Saved Searches

Combine queries

16 ((TITLE-ABS-KEY ("clinical stud*")) OR (TITLE-ABS-KEY ("longitudinal stud*")) OR (TITLE-ABS-KEY ("retrospective stud*")) OR (TITLE-ABS-KEY ("prospective stud*")) OR (TITLE-ABS-KEY ("randomized controlled stud*")) OR (TITLE-ABS-KEY ("randomized controlled trial*")) OR (TITLE-ABS-KEY ("random allocation*")) OR (TITLE-ABS-KEY ("follow up stud*")) OR (TITLE-ABS-KEY ("clinical result*"))) AND ((TITLE-ABS-KEY ("flowable resin*")) OR (TITLE-ABS-KEY ("flowable composite*")) OR (TITLE-ABS-KEY ("composite resin*"))) AND (LIMIT-TO (PUBYEAR , 2022) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2021) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2020) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2019) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2018) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2017) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2016) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2015) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2014) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2013) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2012) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2011) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2010)) 1,841 results Set Alert More

Show less

EK 4: Web of Science veri tabanı araması

4	#2 AND #1 and 2022 or 2021 or 2020 or 2019 or 2018 or 2017 or 2016 or 2015 or 2014 or 2013 or 2012 or 2011 or 2010 (Publication Years)	258	Add to query	
3	#2 AND #1	382	Add to query	
2	(((((((TS=("clinical stud*")) OR TS=("longitudinal stud*")) OR TS=("retrospective stud*")) OR TS=("prospective stud*")) OR TS=("randomized controlled stud*")) OR TS=("randomized controlled trial*")) OR TS=("random allocation*")) OR TS= ("follow up stud*")) OR TS=("clinical result*")	1,006,195	Add to query	
1	((TS=("composite resin*")) OR TS=("flowable composite*")) OR TS=("flowable resin*")	10,466	Add to query	

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı: ÜMMÜHAN BEGÜM ŞEKER

Öğrenim Durumu:

Y. Lisans (2011-2016)	HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ
Diş Hekimliğinde Uzmanlık (2018-)	KATİP ÇELEBİ ÜNİVERSİTESİ DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ RESTORATİF DİŞ TEDAVİSİ ANABİLİM DALI

Yabancı dil: İngilizce (**Tıp Dil Sınavı:72,5**)

Uzmanlık Tezi:

Yüksek dolduruculu akışkan kompozit rezinlerin klinik performansı: Sistematik Derleme ve Meta Analiz (Devam ediyor)

Görevler:

ARAŞTIRMA GÖREVLİSİ (2018-)	KATİP ÇELEBİ ÜNİVERSİTESİ DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ/KLİNİK BİLİMLER BÖLÜMÜ/RESTORATİF DİŞ TEDAVİSİ ANABİLİM DALI

Katılınan kurslar

1. Şekillendirmeden doldurmaya uygulamalı endodonti kursu, İstanbul, 2019
2. Uni XP Cerec eğitimi, İstanbul, 2020
3. Medikal estetik uygulamalarında; botulinium toksin, dermal dolgu ve mezoterapi uygulamalı eğitimi, İzmir, 2021
4. Gülme tasarımı ve lamina venerler kursu, İstanbul, 2022

Poster

1. ÇELİK EU, ŞEKER ÜB. Direkt Kompozit Venerlerin Oklüzyona Göre Planlanması: Olgu Sunumu, İZDO 26. Uluslararası Bilimsel Kongre ve Sergisi, İzmir, 2019

Sunum

1. ÇELİK EU, ŞEKER ÜB. Akıcı restoratif materyaller, Katip Çelebi Diş Hekimliği Fakültesi, İzmir, 2021

Katılınan bilimsel toplantılar

1. 22. Uluslararası Restoratif Diş Hekimliği Derneği Kongresi
2. TDB 25. Uluslararası Diş Hekimliği Kongresi
3. İZDO 26. Uluslararası Bilimsel Kongre ve Sergisi