



Meta Analiz Metodolojisi ve Universal Adezivlerin Klinik Performansı Üzerine Bir Uygulama An Application on Meta-Analysis Methodology and Clinical Performance of Universal Adhesives

Muhittin UĞURLU^{1*}, Hikmet ORHAN²

¹Süleyman Demirel Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Restoratif Diş Tedavisi Anabilim Dalı, Isparta, Türkiye

²Süleyman Demirel Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Biyoistatistik ve Tıbbi Bilişim Anabilim Dalı, Isparta, Türkiye

*Corresponding author: dtmuhittinugurlu@gmail.com

ÖZ

Amaç: Meta analizi, aynı konu hakkında yapılmış olan araştırma sonuçlarını birleştirerek genel bir sonuca ulaşmayı sağlayan istatistiksel bir yöntemdir. Diş hekimliğinde universal adezivler etch&rinse ve self-etch olmak üzere iki farklı şekilde kullanılabilir. Ancak hangi uygulama tekniğinde universal adezivlerin daha başarılı olduğu ile ilgili kesin sonuçlar yoktur. Bu çalışmanın amacı, meta analizi kavramı hakkında bilgi verip, universal adezivlerin klinik performansı üzerine bir uygulama yapmaktır. **Materyal ve Metot:** Universal adezivlerin klinik performanslarını modifiye USPHS kriterleri ile değerlendiren 15 çalışma dahil etme ve dışlanma kriterlerine göre materyal olarak seçildi. İstatistiksel analizler SPSS 29.0 paket programı kullanılarak yapıldı. Çalışmalar arasında yayın yanlılığı olup olmadığını test etmek için Egger regresyon yöntemi kullanıldı ve Huni grafiği çizdirilerek inceleme yapıldı. Çalışmalar arasında heterojenlik olup olmadığı Cochran'ın Q testi ve I² istatistikleri ile değerlendirildi. Çalışmalar arasında heterojenlik bulunmadığı için genel etki büyüklüğü hesaplamalarında sabit etki modeli yöntemi kullanıldı. **Bulgular:** Meta analize dahil edilen çalışmalar arasında yayın yanlılığı olmadığı belirlendi (p>0,05). Çalışmalar arasında heterojenlik tespit edilmedi (p>0,05). Çalışmaların meta analizi sonucu ortalama etki büyüklüğü marjinal renklenme için 0,136 (p=0,790); marjinal adaptasyon için 0,027 (p=0,958); retansiyon için 0,927 (p=0,009); kırık için 0,091 (p=0,856); hassasiyet için 0,204 (p=0,689); çürük için 0,127 (p=0,803) olarak bulundu. **Sonuç:** Universal adezivlerin etch&rinse ve self-etch uygulama modunda kullanılması arasında marjinal renklenme, marjinal adaptasyon, kırık, hassasiyet ve çürük kriterine göre bir farkın olmadığı ancak, retansiyon kriterine göre bir farkın olduğu söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: Meta analiz, Etki büyüklüğü, Sabit etki modeli, Diş hekimliği, Universal adezivler

ABSTRACT

Objective: Meta-analysis is a statistical method that allows reaching a general conclusion by combining the results of studies. In dentistry, universal adhesives can be used in two application modes: etch&rinse and self-etch. However, there are no definitive results regarding which application technique universal adhesives are more successful. The study aimed to provide information about the meta-analysis and to make a meta-analysis application on the clinical performance of universal adhesives. **Material and Method:** Fifteen studies evaluating the clinical performance of universal adhesives with modified USPHS criteria were selected as material according to the inclusion and exclusion criteria. Statistical analyses were performed using the SPSS 29.0 package program. The Egger regression test and funnel plot were used to estimate publication bias. The heterogeneity was evaluated using Cochran's Q test and I² statistics. The fixed effect model was used in general effect size calculations because there was no heterogeneity. **Results:** It was determined that there was no publication bias among the studies included in the meta-analysis (p>0.05). The heterogeneity was not detected (p>0.05). The average effect size for marginal coloration was 0.136 (p=0.790); 0.027 for marginal adaptation (p=0.958); 0.927 for retention (p=0.009); 0.091 for fracture (p=0.856); 0.204 for sensitivity (p=0.689); for caries, it was found to be 0.127 (p=0.803). **Conclusions:** It can be said that there is no difference between the use of universal adhesives in etch&rinse and self-etch application mode according to the criteria of marginal discoloration, marginal adaptation, fracture, sensitivity, and caries. However, there is a difference according to the retention criteria.

Keywords: Meta Analysis, Effect size, Fixed effect model, Dentistry, Universal adhesives

GİRİŞ

Günümüzde birçok farklı bilim alanında çok fazla bilimsel araştırma yapılmaktadır. Aynı konu üzerinde farklı zaman ve yerlerde yapılmış benzer çalışmalardan farklı sonuçlar elde edilebilmektedir. Bu durum bilimsel araştırmalardan güvenilir ve kesin sonuçların çıkarılmasını zorlaştırmaktadır. Araştırma bulgularındaki farklılıklardan kaynaklı güven eksikliğini ve birbiri ile çelişen sonuçları ortadan kaldırmak amacıyla aynı konu ile ilgili yapılan çalışmalar birleştirilerek meta analiz yöntemi ile geçerli bir sonuç ortaya konulabilir (1,2).

Meta analizi, aynı konu hakkında farklı yer ve zamanlarda yapılmış araştırmaların sonuçlarını birleştirilerek genel bir sonuca ulaşmayı sağlayan istatistiksel bir yöntemdir. Meta analizinde farklı çalışmalardan elde edilmiş sonuçların heterojenliğini açıklamada nicel yöntemler kullanılarak analiz yapılır (3,4). Analiz sonucunda birleştirilmiş çalışmaların etkisi belirlenir. Bu etki, genel etki büyüklüğü olarak tanımlanır ve meta analizin temelini oluşturur. Etki büyüklüğü, bağımsız değişkenin bağımlı değişkeni olumlu ya da olumsuz ne kadar etkilediği hakkında bilgi verir (5,6).

Meta analizinde öncelikle çalışma konusu belirlenip literatür taraması yapılır. Çalışmanın problemi belirlendikten sonra dahil etme ve dışlanma kriterlerine göre meta analize dahil edilecek çalışmalar tespit edilir. Çalışmaların bulguları birleştirilerek meta analiz sonucu elde edilir. Meta analizi birleştirdiği çalışmalardan araştırmak istenilen tüm verilerini analiz eder. Böylece, ele aldığı konu hakkında daha kesin ve net bir fikir sağlar (7,8). Bu durum özellikle sağlık alanında büyük öneme sahiptir. Bilimsel çalışmaların çeşitliliği, hekimleri tedavi uygulamaları konusunda çelişkiye düşürebilmektedir. Yapılan tedavilerin daha başarılı olabilmesi ve hekimlerin tedavi tercihinde daha kolay karar verebilmesi için konu hakkında daha kesin sonuçlara ihtiyaç duyulmaktadır. Bu durum meta analiz gerekliliğini ortaya koymaktadır (9).

Diş hekimliğinde hastaların estetik beklentilerinin artması nedeni ile diş rengindeki dolgu maddelerinin kullanımı yaygınlaşmıştır. Yapılan restorasyonların daha uzun ömürlü olabilmesi için restoratif materyal ile diş arasındaki bağlantının iyi olması gerekmektedir (10). Bu amaçla adezivler kullanılmaktadır. Adeziv sistemler 1950'li yıllarda ortaya çıkmış ve hızlı bir gelişim göstermiştir. Dental adeziv sistemler diş dokularına uygulama tekniklerine göre asitlenen ve yıkanan (etch&rinse) ve kendinden asitli (self-etch) sistemler olmak üzere iki ana kategoriye ayrılır. Asitlenen ve yıkanan adezivlerde adeziv ajanı uygulamadan önce fosforik asit uygulaması yapılırken kendinden asitli sistemlerde ise öncesinde herhangi bir asit uygulamasına gerek yoktur (10). Son zamanlarda klinikte kullanım kolaylığı sağlamak amacıyla farklı uygulama teknikleri ile kullanılabilen yeni adeziv sistemler geliştirilmiştir. Bu tip adezivler farklı adezyon stratejilerinde uygulanabildikleri için universal adeziv sistemler olarak adlandırılmaktadır. Universal adezivler öncesinde fosforik asit uygulaması yapılarak (etch&rinse) veya herhangi bir asit uygulaması yapılmadan (self-etch) kullanılabilen adezivlerdir (11). Universal adezivler ile ilgili birçok in vitro çalışma yapılmıştır. İn vitro çalışma sonuçlarına göre universal adezivlerin etch&rinse uygulama tekniği ile kullanılması daha başarılı sonuçlar ortaya çıkarmıştır (12,13). Universal adezivlerin hangi uygulama tekniğinde kullanıldığında kompozit restorasyonların daha başarılı olduğunu araştırmak için de klinik çalışmalar yapılmıştır. Ancak bu adeziv sistemlerin en uygun uygulama şekli konusunda hekimler arasında net bir fikir birliği mevcut değildir.

Bu çalışmanın amacı meta analizin kullanımı hakkında bilgi vererek universal adezivler kullanılarak yapılmış sınıf V kompozit restorasyonların klinik başarısını değerlendiren klinik çalışmaların meta analizi ile sistematik derlemesini yapmaktır.

GEREÇ ve YÖNTEM

Bu çalışmada, meta analizi yöntemini açıklayabilmek için diş hekimliğinde kullanılan universal adezivlerin klinik performanslarını değerlendiren çalışmalar materyal olarak belirlendi.

Pubmed, sciencedirect, google scholar veri tabanları kullanılarak “universal adezivler (universal adhesives), diş hekimliği (dentistry), klinik çalışma (clinical study), klinik performans (clinical performance)” anahtar kelimeleri ile makaleler tarandı. Elde edilen makalelerinin öncelikle başlıkları okundu. Bu çalışma ile ilgili olduğu düşünülen makalelerin özetleri tarandı. Çalışma için belirlenen dahil edilme kriterlerine uygunluk gösteren makalelerin tam metinleri incelendi.

Bu çalışmada, meta analizi şartlarını sağlayabilmek için, “etch-and-rinse ve self-etch” uygulama teknikleri ile universal adezivler kullanılarak yapılmış sınıf V kompozit restorasyonlar üzerinde adezivin 6 aylık klinik performansını modifiye Amerika Birleşik Devletleri Halk Sağlığı Servisi (USPHS) kriterleri ile inceleyen randomize klinik çalışmalar değerlendirilmeye alındı. Modifiye USPHS kriterleri Tablo 1’de gösterilmiştir.

Tablo 1: Modifiye USPHS Kriterleri

Modifiye USPHS Kriterleri
Marjinal renklenme
Marjinal adaptasyon
Retansiyon
Kırık
Hassasiyet
Çürük

Bu çalışmaya 10 Ocak 2013 tarihinden önceki çalışmalar dahil edilmedi. Derleme makaleleri, yayımlanmamış özetler ve tezler çalışma için uygun makale seçimi yapılırken çalışma kapsamına alınmadı. Universal adezivleri “etch-and-rinse ve self-etch” olmak üzere her iki uygulama şeklinde kullanmayan, 6 aylık takip süreleri olmayan, restorasyonların takip sürelerinde klinik değerlendirmesini modifiye USPHS kriterlerine uygun olarak yapmayan çalışmalar araştırmaya dahil edilmedi.

Literatür taraması sonucu elde edilen 105 çalışmadan hangi çalışmaların analize dahil edilmesi gerektirdiğini belirlemek amacıyla bağımsız olarak incelemeler gerçekleştirildi ve analiz için kullanılacak çalışmalar belirlendi. Araştırmada kullanılacak tüm çalışmalar, Microsoft Excel programı ile tablo haline dönüştürüldü. Makalelerden yayın bilgileri, ilk yazarın soyadı, çalışma yılı ve modifiye USPHS kriterlerine göre her bir kriter için başarılı ve başarısız olan restorasyon sayısı elde edildi.

İstatistiksel analizler SPSS paket programı (SPSS for Windows, Version 29; SPSS, Inc., Chicago, IL, ABD) kullanılarak yapıldı. Çalışmalar arasında yayın yanlılığının olup olmadığını değerlendirmek için Egger regresyon yöntemi kullanıldı, ayrıca Funnel (Huni) grafiği çizdirilerek incelendi. Çalışmalar arasında heterojenlik olup olmadığı Cochran’ın Q testi ve I^2 istatistikleri ile test edildi. Çalışmalar arasında heterojenlik bulunmadığı için genel etki büyüklüğü hesaplamalarında sabit-etki modeli kullanıldı.

BULGULAR

Literatür taraması sonucu belirlenen 105 çalışma incelendi. Tam metin tarama sonuçlarından sonra dahil edilme kriterlerine uygun 15 çalışma belirlendi. Dahil edilen makaleler Science Citation Index’de taranan degilerde yayınlanmış makalelerdir. Meta analize dahil edilen çalışmalar Tablo 2’de sunulmuştur. Çalışmalar arasında yayın yanlılığı olup olmadığını tespit etmek için her bir kriter için yapılan Egger regresyon testi sonuçları Tablo 3’de sunulmuştur.

Tablo 2: Meta Analize Dahil Edilen Çalışmalar ile Yıl, Yazar Ve Dergi Bilgileri

Yıl	Yazar	Dergi	Çalışma
2013	Serrano ve ark.	Journal of Esthetic and Restorative Dentistry	A new universal simplified adhesive: 6-month clinical evaluation.
2015	Loguercio ve ark.	Journal of Dentistry	A new universal simplified adhesive: 36-Month randomized double-blind clinical trial.
2015	Lawson ve ark.	Journal of Dentistry	Two-year clinical trial of a universal adhesive in total-etch and self-etch mode in non-cariou cervical lesions.
2016	Loper ve ark.	Operative Dentistry	Six-month Follow-up of Cervical Composite Restorations Placed with a New Universal Adhesive System: A Randomized Clinical Trial.
2018	Loguercio ve ark.	Journal of Dentistry	Effect of dentin roughness on the adhesive performance in non-cariou cervical lesions: A double-blind randomized clinical trial.
2019	Matos ve ark.	Journal of Dentistry	18-month clinical evaluation of a copper-containing universal adhesive in non-cariou cervical lesions: A double-blind, randomized controlled trial.
2019	Oz ve ark.	Journal of Applied Oral Science	Twenty-four-month clinical performance of different universal adhesives in etch-and-rinse, selective etching and self-etch application modes in NCCL - a randomized controlled clinical trial.
2020	Matos ve ark.	Dental Materials	Five-year clinical evaluation of a universal adhesive: A randomized double-blind trial.
2020	Albuquerque ve ark.	Operative Dentistry	A New Dual-cure Universal Simplified Adhesive: 18-month Randomized Multicenter Clinical Trial.
2020	Albuquerque ve ark.	Operative Dentistry	A New Dual-cure Universal Simplified Adhesive: 18-month Randomized Multicenter Clinical Trial.
2020	Atalay ve ark.	Clinical Oral Investigation	Thirty-six-month clinical evaluation of different adhesive strategies of a universal adhesive.
2020	Perdigão ve ark.	Clinical Oral Investigation	Effect of a hydrophobic bonding resin on the 36-month performance of a universal adhesive-a randomized clinical trial.
2020	Kemaloğlu ve ark.	American Journal of Dentistry	Follow-up of flowable resin composites performed with a universal adhesive system in non-cariou cervical lesions: A randomized, controlled 24-month clinical trial.
2021	Follak ve ark.	Journal of Dentistry	Clinical behavior of universal adhesives in non-cariou cervical lesions: A randomized clinical trial.
2023	Almeida ve ark.	Clinical Oral Investigation	Eighteen-month clinical evaluation of a new universal adhesive applied in the "no-waiting" technique: a randomized clinical trial.

Tablo 3: Her Bir Kriter İçin Yayın Yanlılığının Olup Olmadığının Tespiti İçin Yapılan Egger Regresyon Testi Sonuçları

Kriterler	Kat sayısı	Standart hata	t	p	95% Güven sınırları	
					Alt limit	Üst limit
Marjinal renklenme	6,349	9,5713	0,663	0,519	-14,329	27,026
Marjinal adaptasyon	-19,661	230,5989	-0,085	0,933	-517,840	478,518
Retansiyon	1,540	1,1598	1,328	0,207	-0,965	4,046
Kırık	2,383	5,9400	0,401	0,695	-10,449	15,216
Hassasiyet	7,662	7,4016	1,035	0,319	-8,328	23,653
Çürük	5,973	9,2914	0,643	0,531	-14,100	26,046

Bu sonuçlara göre meta analize dahil edilen çalışmalar arasında yayın yanlılığının olmadığı belirlendi ($p>0,05$). Çalışmalar arası heterojenlik olup olmadığının tespit edilmesine yönelik her bir kriter için yapılan Cochran'ın Q testi ve I^2 istatistiği sonuçları Tablo 4'te gösterilmiştir.

Tablo 4: Heterojenliğin Olup Olmadığının Tespit Edilmesine Yönelik Yapılan Cochran'ın Q Testi ve I^2 İstatistiği Sonuçları

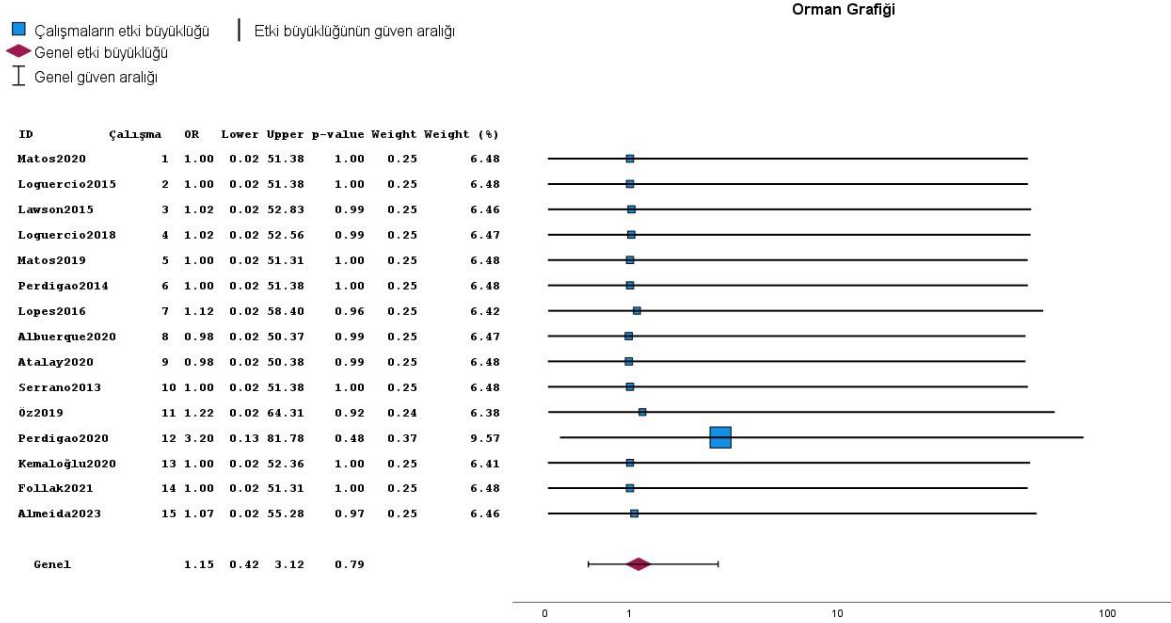
	Cochran'ın Q testi			I^2 istatistiği
	Ki-kare	sd	p	
Marjinal renklenme	0,439	14	1,000	<0,25
Marjinal adaptasyon	0,011	14	1,000	<0,25
Retansiyon	2,526	14	1,000	<0,25
Kırık	1,595	14	1,000	<0,25
Hassasiyet	1,038	14	1,000	<0,25
Çürük	0,411	14	1,000	<0,25

Cochran Q testi ne göre $p>0,05$ ve I^2 istatistiği değeri <0,25 olduğu için çalışmalar arasında heterojenliğin olmadığı tespit edildi. Her bir kriter için sabit etki modeli kullanılarak hesaplanan genel etki büyüklüğü sonuçları Tablo 5'te belirtilmiştir.

Tablo 5: Her Bir Kriter İçin Hesaplanan Genel Etki Büyüklüğü Sonuçları

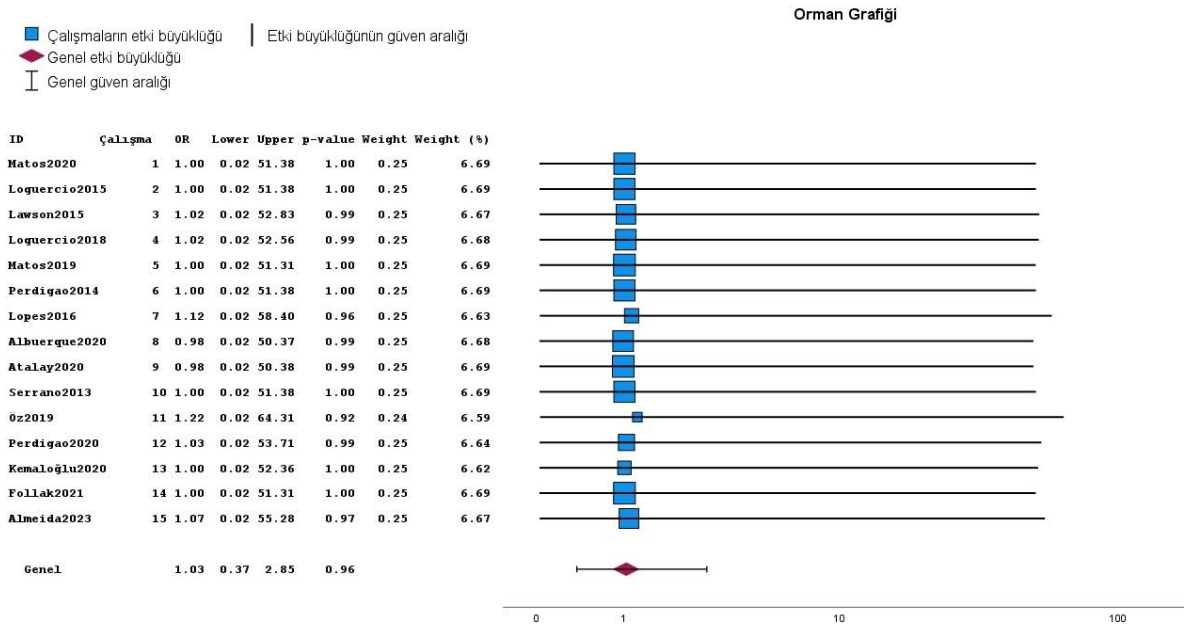
Kriterler	Etki büyüklüğü	Standart hata	Z	p	95% Güven sınırları	
					Alt limit	Üst limit
Marjinal renklenme	0,136	0,5114	0,266	0,790	-0,866	1,138
Marjinal adaptasyon	0,027	0,5197	0,053	0,958	-0,991	1,046
Retansiyon	0,927	0,3533	2,624	0,009*	0,235	1,620
Kırık	0,091	0,5009	0,182	0,856	-0,891	1,073
Hassasiyet	0,204	0,5088	0,400	0,689	-0,794	1,201
Çürük	0,127	0,5113	0,249	0,803	-0,875	1,129

Çalışmaların meta analizi sonucu ortalama etki büyüklüğü marjinal renklenme için 0,136 ($p=0,790$); marjinal adaptasyon için 0,027 ($p=0,958$); retansiyon için 0,927 ($p=0,009$); kırık için 0,091 ($p=0,856$); hassasiyet için 0,204 ($p=0,689$); çürük için 0,127 ($p=0,803$) olarak bulundu. Yapılan meta analizine ait Forest (Orman) grafikleri Şekil 1-6'da gösterilmiştir.



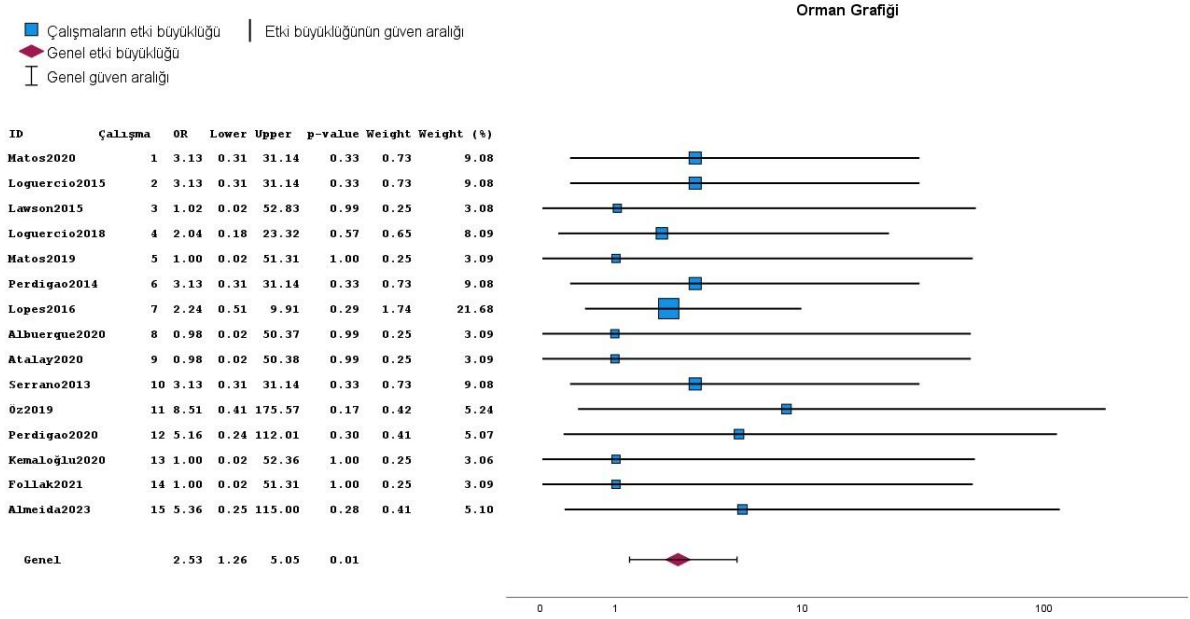
Şekil 1: Marjinal Renklenme Kriterine Göre Yapılan Meta Analiz Sonuçlarına Ait Forest Grafiği

Her bir çalışmaya ait etki büyüklükleri, bağıl ağırlıkları Forest grafiğinde gösterilmiştir. En yüksek ağırlığa sahip çalışma Perdigao ve ark. (2020) çalışmasıdır. Etki büyüklüğü en yüksek olan çalışma da budur. Forest grafiğinde kareler her bir çalışmanın etki büyüklüğünü karelerin boyutları ise çalışma büyüklüklerini göstermekte olup sağa-sola uzayan çubuklar her çalışmaya ait etki büyüklüğünün %95 alt ve üst sınırını göstermektedir. Grafikte altta x ekseninde bulunan elmas ise genel etki büyüklüğünü göstermektedir.



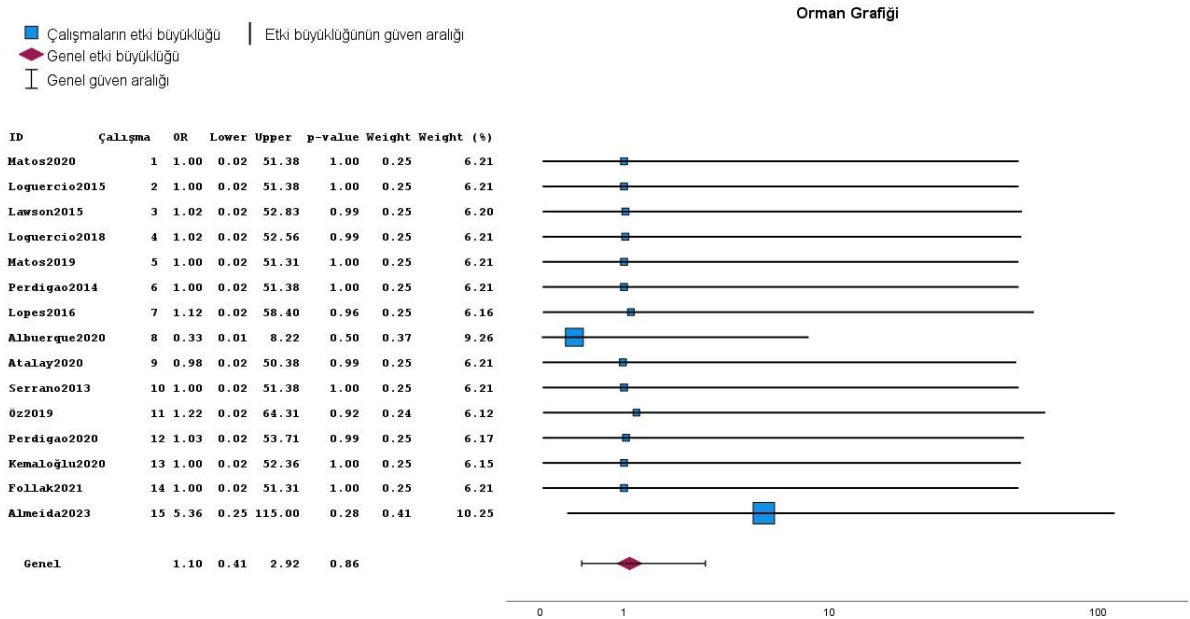
Şekil 2: Marjinal Adaptasyon Kriterine Göre Yapılan Meta Analiz Sonuçlarına Ait Forest Grafiği

En yüksek ağırlık Öz ve ark. (2019) çalışmasına aittir. Etki büyüklüğü en yüksek olan çalışma da budur. Forest grafiğinde kareler her bir çalışmanın etki büyüklüğünü karelerin boyutları ise çalışma büyüklüklerini göstermekte olup sağa-sola uzayan çubuklar her çalışmaya ait etki büyüklüğünün %95 alt ve üst sınırını göstermektedir. Grafikte altta x ekseninde bulunan elmas ise genel etki büyüklüğünü göstermektedir.



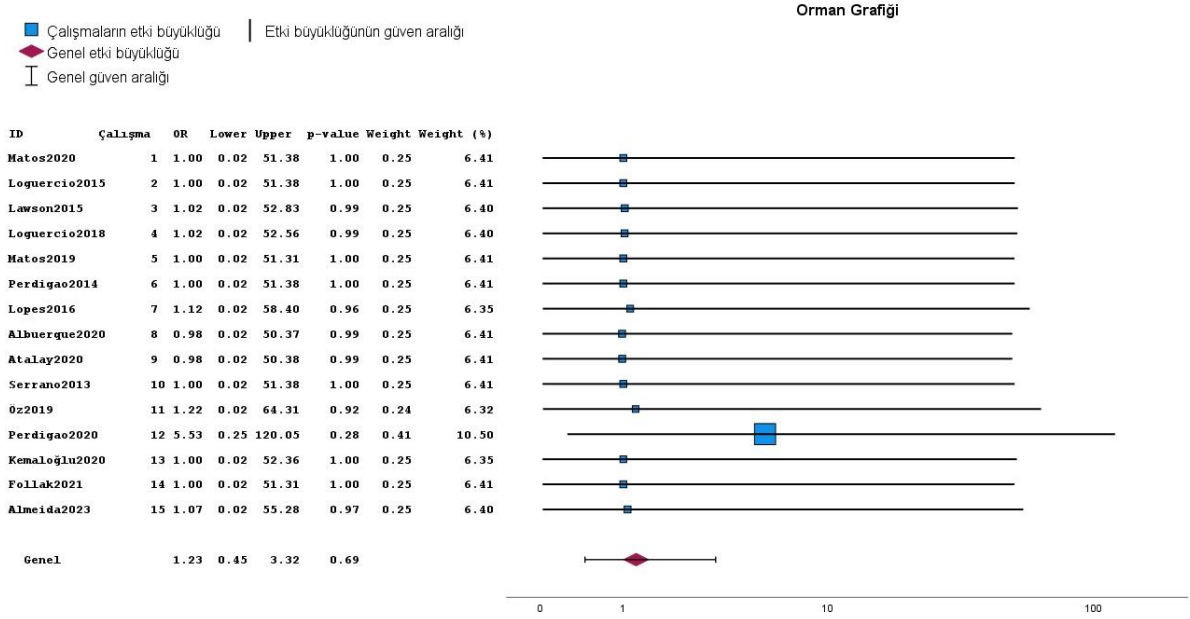
Şekil 3: Retansiyon Kriterine Göre Yapılan Meta Analiz Sonuçlarına Ait Forest Grafiği

En yüksek bağıl ağırlık Öz ve ark. (2019) çalışmasına aittir. Etki büyüklüğü en yüksek olan çalışma da budur. Forest grafiğinde kareler her bir çalışmanın etki büyüklüğünü karelerin boyutları ise çalışma büyüklüklerini göstermekte olup sağa-sola uzayan çubuklar her çalışmaya ait etki büyüklüğünün %95 alt ve üst sınırını göstermektedir. Grafikte altta x ekseninde bulunan elmas ise genel etki büyüklüğünü göstermektedir.



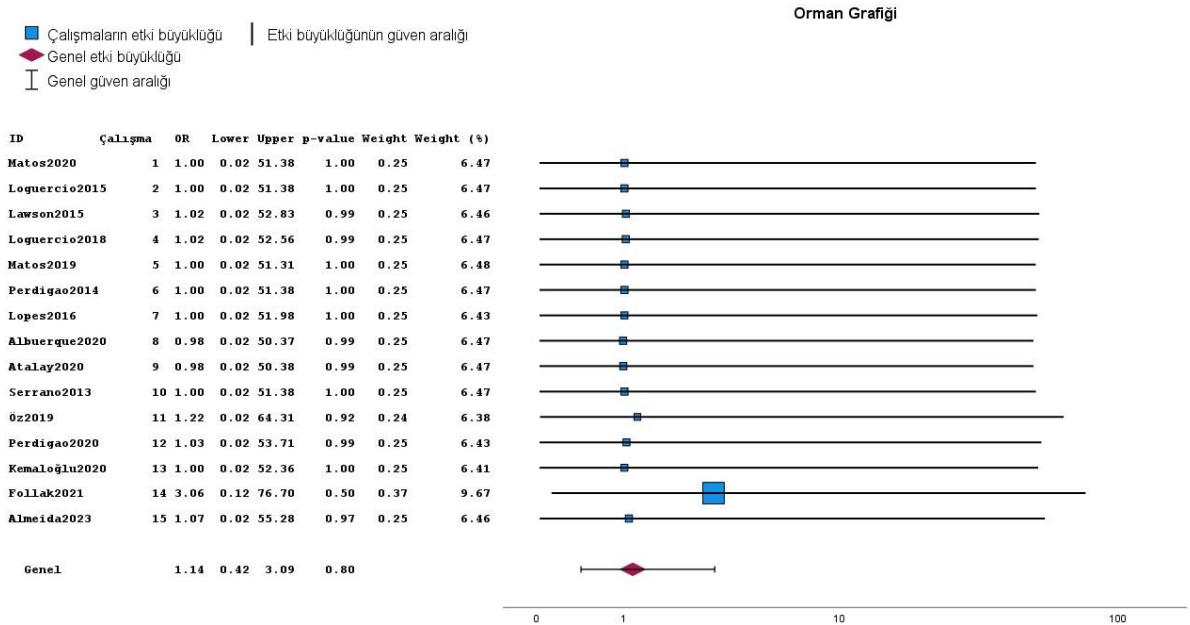
Şekil 4: Kırık kriterine göre yapılan meta analiz sonuçlarına ait Forest grafiği

En yüksek bağıl ağırlığa sahip çalışma Almeida ve ark. (2023) çalışmasıdır. Etki büyüklüğü en yüksek olan çalışma da budur. Forest grafiğinde kareler her bir çalışmanın etki büyüklüğünü karelerin boyutları ise çalışma büyüklüklerini göstermekte olup sağa-sola uzayan çubuklar her çalışmaya ait etki büyüklüğünün %95 alt ve üst sınırını göstermektedir. Grafikte altta x ekseninde bulunan elmas ise genel etki büyüklüğünü göstermektedir.



Şekil 5: Hassasiyet Kriterine Göre Yapılan Meta Analiz Sonuçlarına Ait Forest Grafiği

En yüksek bağıl ağırlık Perdigao ve ark. (2020) çalışmasına aittir. Etki büyüklüğü en yüksek olan çalışma da budur. Forest grafiğinde kareler her bir çalışmanın etki büyüklüğünü karelerin boyutları ise çalışma büyüklüklerini göstermekte olup sağa-sola uzayan çubuklar her çalışmaya ait etki büyüklüğünün %95 alt ve üst sınırını göstermektedir. Grafikte altta x ekseninde bulunan elmas ise genel etki büyüklüğünü göstermektedir.



Şekil 6: Çürük Kriterine Göre Yapılan Meta Analiz Sonuçlarına Ait Forest Grafiği

Follak ve ark. (2021) çalışması en yüksek bağıl ağırlığa sahip olan çalışmadır. Etki büyüklüğü en yüksek çalışma da budur. Forest grafiğinde kareler her bir çalışmanın etki büyüklüğünü karelerin boyutları ise çalışma büyüklüklerini göstermekte olup sağa-sola uzayan çubuklar her çalışmaya ait etki büyüklüğünün %95 alt ve üst sınırını göstermektedir. Grafikte altta x ekseninde bulunan elmas ise genel etki büyüklüğünü göstermektedir.

TARTIŞMA ve SONUÇ

Meta analizi genel bir sonuç elde etmek için istatistiksel analiz sonuçlarının analizi olarak tanımlanır (14). Meta analizi küçük kapsamlı çalışmaları bir araya getirerek tek bir sonuç haline getiren yöntemdir. Böylelikle daha fazla çalışma sayısına ve örneklem büyüklüğüne ulaşmış etki büyüklüğüne ilişkin daha doğru ve kesin tahminler yapmayı sağlar. Bununla birlikte, belirli bir konuda yapılan çalışmaların çoğunluğunun istatistiksel sonuçlar açısından önemli farklılıklarla sonuçlandığı görülmektedir. Bu durum meta analizin yanlı tahminler yapmasına neden olabilmektedir (15).

Yayın yanlılığı, meta analizinde dikkat edilmesi gereken konulardandır. Yayın yanlılığı, birbirinden bağımsız çalışmaların bir araya getirilmesinden kaynaklanmaktadır (5). Özellikle sağlık alanında klinik çalışmalarda pozitif önemlilik etkilerinin bulunduğu klinik çalışmaların etki faktörü yüksek dergilerde yayınlanma eğiliminin yüksek olması yayın yanlılığının oluşmasına neden olmaktadır (3). Ayrıca, bazı çalışmaların analize dahil edilmesi veya dışlanması da yanlılığı etkilemektedir (1). Meta analizinde yayın yanlılığı olup olmadığının test etmek için bireysel çalışmalardan hesaplanan etki büyüklüğüne karşı standart hata grafiğinin çizildiği Huni grafiği çizimi, Begg sıralama korelasyon yöntemi ve Egger regresyon yöntemi kullanılmaktadır (16). Egger regresyon yönteminin Begg sıra korelasyon yönteminden daha güçlü bir test olduğu bildirilmiştir (17). Bu nedenle bu meta analiz çalışmasında, çalışmalar arasında yayın yanlılığının olup olmadığını değerlendirmek için Egger regresyon yöntemi kullanılmış, ayrıca Huni grafiği çizdirilerek incelemeler yapılmıştır.

Meta analize dahil edilen çalışmaların bulguları arasındaki farklılıklar heterojenliği ortaya çıkarır. Heterojenlik, meta analizde karşılaşılan problemde biridir. Bir meta-analizinde birleştirilmiş bulguların kullanılmasından önce, heterojenliğin olup olmadığını değerlendirmek için istatistiksel testler yapılmalı, bulgular grafiksel olarak incelenmelidir (18). Cochran'ın Q istatistiği, çalışmalar arasındaki gerçek heterojenliğin olup olmadığını değerlendirmede en sık kullanılan yöntemdir. Bu yöntem ile tüm çalışmaların etki büyüklüklerini eşit kabul eden hipotez test edilir (19). I^2 istatistiği de heterojenliği tespit etmek için kullanılan Cochran'ın Q indeksinden faydalanılarak geliştirilmiş bir indekstir. I^2 istatistiği heterojenliğin miktarını yüzde olarak ifade eden bir yöntemdir. I^2 değerinin %25'in altında olması düşük, %25-%50 arası orta, %50 üstünde olması yüksek heterojenliğin olduğunu ifade eder. (20). Heterojenlik Forest (Orman) grafiği ile gösterilebilir. Forest grafiği, meta analizlerinin özet sonuçlarını sunmak için en sık kullanılan grafik metodudur. Bu grafik bireysel çalışmalardan elde edilen etki büyüklüğü tahminleri arasındaki farklılığı açıklar (18,19). Çalışmalar arasında heterojenlik tespit edildiğinde genel etki büyüklüğü hesaplamalarında rastgele etki modeli, heterojenlik tespit edilmediğinde ise sabit etki modeli kullanılır (5,6). Bu meta analiz araştırmasına dahil edilen çalışmalar arasında heterojenlik olup olmadığı Cochran'ın Q testi ve I^2 istatistikleri ile incelenmiştir. Çalışmalar arasında heterojenlik bulunmadığı için genel etki büyüklüğü hesaplamalarında sabit etki modeli kullanılmıştır.

Etki büyüklüğü, meta analize dahil edilen çalışmaları karşılaştırarak genel bir sonuç ortaya koymak için kullanılan ölçüdür. Etki büyüklüğü, araştırılan konunun, araştırmadaki ana kütlede ne düzeyde var olduğu gösterir. Etki büyüklüğü, ortalamalara, korelasyonlara ve ikili (binary) verilere dayalı etki büyüklüğü olmak üzere üç farklı şekilde incelenmektedir (21). Bu meta analiz çalışmasında, araştırmalardan elde edilen ikili veriler üzerinden etki büyüklüğü hesaplanmıştır. Meta analizinde etki büyüklüğü sabit veya rastgele etki modeli kullanılarak hesaplanabilir. Sabit etki modeli, tüm çalışmaların gerçek bir etki büyüklüğü olduğunu ve gözlenen etkilerdeki tüm farklılıklar örneklem hatasından kaynaklandığını varsaymaktadır. Örneğin; bir uygulamanın herhangi bir etkisi varsa, bu etki çalışma kriterleri ile etkileşim göstermez, çalışmadan çalışmaya sabit kalır. Rastgele etki modeline göre ise meta analize dahil edilen her bireysel çalışmadan elde edilen etki büyüklüğü birbirinden farklıdır (5,6).

Universal adezivler diş hekimliğimde en son geliştirilen adeziv sistemlerdir. Farklı uygulama teknikleri ile hem direkt hem de indirekt restorasyonlarda kullanılabilmesinden dolayı universal

adezivlerin diş hekimliğinde kullanımı yaygınlaşmaktadır (22). Bu meta analiz çalışmasında, direkt restorasyonların yapımında hangi uygulama tekniğinde universal adezivlerin klinikte daha başarılı olduğunu tespit etmek amaçlanmıştır. Diş hekimliğinde adezivlerin klinik başarıya etkisini araştırmak için genellikle servikal lezyonların tedavisinde yapılan sınıf V restorasyonlar değerlendirilmektedir. Bu defektlerin kendine özgü morfolojisi adeziv prosedürleri zorlaştırmaktadır. Ayrıca, servikal bölgelerde yapılan restorasyonların ömrü oklüzal bölgede yapılanlarla karşılaştırıldığında daha sınırlıdır (23). Bu meta analiz çalışmasına universal adezivlerin hem etch&rinse hem de self-etch uygulama tekniği ile kullanılarak yapılan sınıf V kompozit restorasyonların 6 aylık klinik performansını değerlendiren çalışmalar dahil edilmiştir.

Bu meta analiz çalışması sonucunda universal adezivlerin etch&rinse ve self-etch uygulama tekniği ile kullanılması arasında marjinal renklenme, marjinal adaptasyon, kırık, hassasiyet ve çürük kriterine göre bir farkın olmadığı tespit edilmiştir. Retansiyon kriterine göre ise fark bulunmuştur ve universal adezivlerin etch-and-rinse uygulama tekniği ile kullanılmasının daha başarılı olduğu sonucuna varılmıştır.

Daha önce yapılan bir meta analiz çalışmasında universal adezivlerin marjinal renklenme hariç diğer kriterlere bakıldığında etch&rinse ve self-etch uygulama tekniği arasında herhangi bir farkın olmadığı, etch&rinse uygulama tekniğinde marjinal renklenme açısından daha başarılı olduğu sonucuna varılmıştır (24). Yapılan bir başka meta analiz çalışmasında retansiyon kriterine göre universal adezivlerin etch&rinse ve self-etch uygulama tekniği arasında herhangi bir farkın olmadığı bulunmuştur (25). Çalışmamız ile daha önce yapılan çalışma sonuçlarının farklı olmasının nedeninin meta analize dahil edilen çalışmaların ve uygulanan analiz yönteminin farklılığından kaynaklandığı düşünülmektedir. Meta analize dahil edilen çalışmalarda klinik takip süresinin 6 aydan daha uzun süreli olması yapılacak meta analizin sonucunu etkileyebilir. Ayrıca meta analize dahil edilen klinik çalışmalarda aynı universal adeziv kullanılmamıştır. Kullanılan adezivlerin kimyasal içeriklerinin farklılığı da analiz sonucunu değiştirebilir.

Meta analiz sistematik bir işleyişin ve istatistiksel yöntemlerin kullanıldığı araştırma metodudur. Meta analizi doğru yapabilmek ve güvenli sonuçlar elde edebilmek için, analize dahil edilecek çalışmaların dikkatli seçilmesi, uygun istatistiksel yöntemlerin kullanılması ve elde edilen analiz sonuçlarının doğru yorumlanması gerekmektedir.

Yapılan bu meta analizi sonucunda ortalama etki büyüklüğü marjinal renklenme için 0,136 ($p=0,790$); marjinal adaptasyon için 0,027 ($p=0,958$); retansiyon için 0,927 ($p=0,009$); kırık için 0,091 ($p=0,856$); hassasiyet için 0,204 ($p=0,689$); çürük için 0,127 ($p=0,803$) olarak bulundu. Bu sonuca göre universal adezivlerin etch&rinse ve self-etch uygulama tekniği ile kullanılması arasında marjinal renklenme, marjinal adaptasyon, kırık, hassasiyet ve çürük kriterine göre bir farkın olmadığı ancak, retansiyon kriterine göre universal adezivlerin etch&rinse uygulama tekniği ile kullanılmasının daha başarılı olduğu söylenebilir. Universal adezivlerin etch&rinse uygulama tekniği ile kullanılması kompozit restorasyonların başarısını artırabilir.

Bu çalışmadan elde edilen sonucun diş hekimlerine universal adezivlerin nasıl kullanılacağı hakkında bilgi vereceği düşünülmektedir. Bununla birlikte, bu alanda daha kesin bilgiler elde edebilmek için daha fazla meta analiz çalışmasına ihtiyaç vardır.

Teşekkür: Bu makale “Meta analiz metodolojisi ve universal adezivlerin klinik performansı üzerine bir uygulama” adlı yüksek lisans tezinden türetilmiştir. Bu çalışma 02-04 Kasım 2023 tarihleri arasında Isparta/TÜRKİYE’ de düzenlenen 2. Uluslararası/5. Ulusal Sağlık Hizmetleri Kongresinde sözlü bildiri olarak sunulmuştur

Etik Kurul Onayı: Bu çalışmada, “Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi” kapsamında uyulması gerekli tüm kurallara uyulduğunu, bahsi geçen yönergenin “Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiğine Aykırı Eylemler” başlığı altında belirtilen eylemlerden hiçbirinin gerçekleştirilmediğini taahhüt ederiz.

KAYNAKÇA

1. Çarkungöz, E., Bülent, E. D. İ. Z. 2009. Meta analizi. Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 28(1), 33-37.
2. Akgöz, S., Ercan, İ., İsmet, K. A. N. 2004. Meta-analizi. Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi, 30(2), 107-112
3. Gökbudak, A. 2018. Meta analizi yöntemleri: Araştırma sonuçlarındaki yanlışlık ve hataların önlenmesi ve bir uygulama. Biruni Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
4. Berk, İ. 2019. Meta Analizi: Paralel Kontrollü Çalışmalarda Bir Uygulama. Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Afyon.
5. Dinçer, S. 2014. Uygulamalı meta analiz. Pegem Akademi, Ankara.
6. Bakioglu, A, Şafak Ö. 2016. Meta-analiz. Nobel Kitabevi, İstanbul.
7. Kürü, S. A. 2021. Meta-analiz. Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, (42), 215-229.
8. Bulut, H. 2021. Klinik Çalışmalarda Meta Analizi ve Meta Regresyon: Bir Uygulama. Biruni Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
9. Lee Y. H. 2018. An Overview of Meta-Analysis for Clinicians. The Korean Journal of Internal Medicine, 33(2), 277-283.
10. Van Meerbeek, B., Yoshihara, K., Van Landuyt, K., Yoshida, Y., Peumans, M. 2020. From Buonocore's Pioneering Acid-Etch Technique to Self-Adhering Restoratives. A Status Perspective of Rapidly Advancing Dental Adhesive Technology. The Journal of Adhesive Dentistry, 22(1), 7-34.
11. Uğurlu, M. 2020. Universal Adezivlerin İki Tabaka Uygulanmasının Bağlanma Performansına Etkisi. Süleyman Demirel Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi, 11(3), 305-310.
12. Rosa, W. L., Piva, E., Silva, A. F. 2015. Bond Strength of Universal Adhesives: A systematic review and meta-analysis. Journal of Dentistry, 43(7), 765-776.
13. Cuevas-Suárez, C. E., da Rosa, W. L. O., Lund, R. G., da Silva, A. F., Piva, E. 2019. Bonding Performance of Universal Adhesives: An Updated Systematic Review and Meta-Analysis. The Journal of Adhesive Dentistry, 21(1), 7-26.
14. Balcı, S., Baydemir, C. 2015. Meta Analysis In Medical Sciences. Kocaeli Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi, 1(1), 9-11.
15. Macaskill, P., Walter, S. D., Irwig, L. 2001. A comparison of methods to detect publication bias in meta-analysis. Statistics in Medicine, 20(4), 641-654.
16. Duval, S., Tweedie, R. 2000. Trim and fill: A simple funnel-plot-based method of testing and adjusting for publication bias in meta-analysis. Biometrics, 56(2), 455-463.
17. Peters, J. L., Sutton, A. J., Jones, D. R., Abrams, K. R., Rushton, L. 2007. Performance of the trim and fill method in the presence of publication bias and between-study heterogeneity. Statistics in Medicine, 26(25), 4544-4562.
18. Song, F., Sheldon, T. A., Sutton, A. J., Abrams, K. R., Jones, D. R. 2001. Methods for exploring heterogeneity in meta-analysis. Evaluation & The Health Professions, 24(2), 126-151.
19. Xu, H., Platt, R. W., Luo, Z. C., Wei, S., Fraser, W. D. 2008. Exploring heterogeneity in meta-analyses: needs, resources and challenges. Paediatric and Perinatal Epidemiology, 22 Suppl 1, 18-28.
20. Mittlböck, M., Heinzl, H. 2006. A simulation study comparing properties of heterogeneity measures in meta-analyses. Statistics in Medicine, 25(24), 4321-4333.
21. Fern, EF., Monroe, KB. 1996. Effect-size estimates: Issues and problems in interpretation. Journal of Consumer Research, 23(2): 89-105.
22. Uğurlu, M., Ermiş, RB. 2018. İlave Hidrofobik Rezin Uygulamasının Universal Adezivlerin Dentindeki Mikrogerilme Bağlanma Dayanımına Etkisi. Türkiye Klinkeri Journal of Dental Sciences, 24(1): 9-18.
23. Dreweck, F. D. S., Burey, A., de Oliveira Dreweck, M., Loguercio, A. D., Reis, A. 2021. Adhesive strategies in cervical lesions: systematic review and a network meta-analysis of randomized controlled trials. Clinical Oral Investigations, 25(5), 2495-2510.
24. Schroeder, M., Correa, I. C., Bauer, J., Loguercio, A. D., Reis, A. 2017. Influence of adhesive strategy on clinical parameters in cervical restorations: A systematic review and meta-analysis. Journal of dentistry, 62, 36-53.
25. Josic, U., Maravic, T., Mazzitelli, C., Radovic, I., Jacimovic, J., Del Bianco, F., Florenzano, F., Breschi, L., Mazzoni, A. 2021. Is clinical behavior of composite restorations placed in non-carious cervical lesions influenced by the application mode of universal adhesives? A systematic review and meta-analysis. Dental Materials, 37(11), e503-e521.