



Hareketli Ortodontik Aygıtları Temizleme Yöntemleri Cleaning Methods of Removable Orthodontic Appliances

Filiz Aydoğan¹, Neslihan Ebru Şemişik¹

¹Süleyman Demirel Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti ABD, Isparta, Türkiye.

Özet

Ortodontik tedavi sırasında ağız içine uygulanan hareketli aygıtlar basit diş hareketleri gerçekleştirmek, fonksiyonel ortopedik tedavi, yavaş ve hızlı genişletme, pekiştirme ve yer tutucu amacıyla rutin olarak kullanılmaktadır. Ancak hareketli ortodontik aygıtların geniş yapıları ve kritik retantif sahaları nedeniyle kendi kütleleri üzerinde ve ağız ortamında mikrobiyal dental plak ve oral patojen mikroorganizma tutulumunu arttırmaktadır. Ortodontik tedavi amacıyla hareketli aygıt kullanan hastalarda ağız hijyeninin yeterince sağlanmadığı durumlarda, oral patojenlerin, diş çürüğü, periodontal hastalıklar gibi intraoral ve/veya çeşitli sistemik hastalıklara sebep olabileceği bilinmektedir. Bu nedenle oral patojenlerden kaynaklanabilecek sistemik ve oral hastalıkları önlemek veya azaltmak için hareketli ortodontik aygıtların temizlenmesi veya dezenfeksiyonu önem arz etmektedir. Hareketli apareylerin temizliği mekanik, kimyasal veya her iki yöntemin kombinasyonu ile yapılabilir. Tam bir temizleme için hareketli ortodontik aygıtların üzerindeki debrisler mekanik temizlik yöntemleri ile giderilmeli daha sonra kimyasal ajanlar uygulanmalıdır. Mekanik yöntemlerin, motor fonksiyon kısıtlılığı bulunan bireylerde uygulama zorluğuna ek olarak bazı cihazların sadece profesyonel kişilerce uygulanabilmesi gibi kısıtlamaları bulunmaktadır. Kimyasal yöntemlerin antimikrobiyal etkinlikleri sayesinde hareketli ortodontik aygıtlar üzerinde mekanik yöntemlerle ulaşılamayan bazı kritik bölgelerdeki mikroorganizma birikimi önlenmektedir. Hareketli ortodontik aygıtların temizliği ve dezenfeksiyonu amacıyla ticari amaçla üretilmiş ve evde kullanılan ürünlerden oluşan çeşitli kimyasallar kullanılabilir. Bu derlemenin amacı hareketli ortodontik aygıtların temizlenmesinde kullanılan kimyasal yöntemler hakkında bilgi vermektir.

Anahtar kelimeler: Hareketli Ortodontik Aygıt, Kimyasal Temizleme, Oral Hijyen

Giriş

Hareketli ortodontik aygıtlar üzerindeki polimerizasyon, tesviye ve cila işlemlerindeki hatalar sonucu oluşmuş ve / veya kullanımla birlikte artmış mikropöröziteler, diş aralarında yer alan boşluklar, kroşe vb. componentler, besin ve mikroorganizmaların birikimi için elverişli alanlar oluşturmaktadır. Uygun olmayan oral hijyenle birlikte ağız

Abstract

Removable appliances, which are applied during orthodontic treatment, are routinely used for simple tooth movements, functional orthopedic treatment, slow and rapid expansion, retention and space maintainer. However, due to the bulky structure of removable orthodontic appliances and their critical retention areas, they increase the microbial dental plaque and oral pathogenic microorganism accumulation on their own mass and in the oral environment. Generally, if the patients, using removable appliances for orthodontic treatment, are not able to provide oral hygiene adequately, oral pathogens may cause intraoral and/or various systemic diseases such as caries and periodontal diseases. Therefore, cleaning or disinfection of removable orthodontic appliances is important to prevent or reduce systemic and oral diseases that may arise from oral pathogens. Removable appliances can be cleaned mechanically, chemically or both. For a thorough cleaning, debris on removable orthodontic appliances must be removed by mechanical cleaning methods, and then chemical agents must be used. Mechanical methods have limitations such as difficulty of application in individuals with motor function restraints, as well as the restriction of some devices to be applied by professionals only. Due to the antimicrobial effectiveness of chemical methods, the microorganism accumulation can be prevented in some critical areas, which are inaccessible by mechanical methods on removable orthodontic appliances. Various commercially provided and home-use chemicals can be preferred for cleaning and disinfecting removable orthodontic appliances. The aim of this study is to review the chemical methods used in the cleaning of the removable orthodontic appliances.

Key words: Removable Orthodontic Appliances, Chemical Cleaning, Oral Hygiene

içinde kullanılan hareketli ortodontik aygıtlar, yukarıda bahsedilen retansiyon alanları sebebiyle mikroorganizmalar için rezervuar görevi görmektedir (1).

Ortodontik aygıtların yedi ile ondört günlük kullanımı sonucunda, aygıt üzerinde mikroorganizma tutulumu ve biyofilm formasyonunun olduğu, (2, 3) çürük ve oral kandidiyazis ile ilişkili mikroorganizmalardan *Streptococcus*

mutans, *Lactobacillus* ve *Candida* içeren mikrobiyal dental plak miktarında artış tespit edildiği bildirilmiştir (4-7). Sayıları artan bu mikroorganizmalar, mine demineralizasyonu ve gingival enflamasyon, halitozis (ağız kokusu), kandidiyazis, respiratuar hava yolu hastalıkları, kardiyovasküler ve gastrointestinal enfeksiyonlar gibi lokal ve sistemik rahatsızlıklara sebep olabilmektedir (1, 8-10).

Hareketli aygıtlar diş yüzeylerini kapladıkları için tükürüğün dişleri yıkayıcı ve tamponlayıcı etkisini kısıtlayarak diş yüzeyinde oluşan mikroorganizma topluluklarının uzaklaştırılmasını önler. Bu durum çeşitli hastalıklara meyilli bireylerin sağlığını olumsuz etkileyebilmektedir (8, 11, 12). Günün büyük bir bölümünde ağızda kalan bu aygıtların temizliği ve dezenfeksiyonu hastalara detaylı bir şekilde anlatılmalıdır. Ayrıca hareketli aygıtların yapım ve tamirleri aşamasında kullanılan çeşitli malzemelerin dezenfeksiyonuna laboratuvar personeline dikkat edilmemesi ve laboratuvar personelinin sterilizasyon ve dezenfeksiyon kurallarına uymaması gibi faktörler, hareketli aygıtların kontamine olmasına neden olabilir. Bununla beraber enfekte hareketli aygıtın tamiri esnasında dezenfeksiyon prosedürlerine dikkat edilmeden laboratuvar ortamına alınması, zararlı mikroorganizmaların laboratuvar personelinin ve diş hekiminin ellerine, laboratuvar cihazlarına ve ortama bulaşması sonucu çapraz enfeksiyona sebep olabilir. Yukarıda bahsedilen ve hastaların direkt veya indirekt olarak sağlığını olumsuz yönde etkileyen bu durumlar sebebiyle, hareketli ortodontik aygıt kullanan hastalara ve bu aygıtlarla temas eden diş hekimliği personeline söz konusu aygıtların temizliğinin ve dezenfeksiyonunun nasıl yapılacağı detaylı olarak anlatılmalıdır.

Hareketli aygıtların dezenfeksiyonu ile ilgili çalışmalar genellikle tam-parsiyel protezlerde ve hareketli ortodontik aygıtlarda yapılmıştır (2, 7, 13). Bu iki grubun farkı, protetik aygıtların genellikle ısı ile polimerize olan akriliklerden üretilmesi, ortodontik aygıtların ise ısı gerektirmeyen soğuk polimerizasyon ile üretilen akriliklerden yapılmasıdır. Ayrıca protetik aygıtlar hasta tarafından gece yatarken çıkartılmakta ancak, ortodontik aygıtlar genellikle yemek hariç tüm gün kullanılmaktadır. Ortodontik aygıtların protetik aygıtlara göre daha uzun süre kullanılması, mikroorganizmalarla temas süresinin de daha fazla olmasına sebep olmaktadır. Soğuk yöntemle polimerize olan akrilikler, mekanik ve yapısal olarak ısı ile polimerize olan akriliklere göre daha az dayanıklıdır. Ek olarak, ısı ile polimerize olan akriliklere nazaran daha fazla porözite ve artık monomer içerir (14). Bu durum ağız içi mikroorganizmaların aygıt üzerinde daha derinlere penetre olmasına sebep olabilir. İlaven hareketli ortodontik aygıtların temizlenmesi için kullanılan kimyasal ajanlar, soğuk polimerize olan akriliklerin yapısal özelliklerine daha fazla zarar verebilir (15).

Hareketli aygıtların temizliği genel olarak mekanik ve kimyasal yöntemlerle yapılabilir (2, 13, 16). Ancak mekanik yöntemin tek başına kullanımının, hareketli aygıtların kritik retantif alanlarındaki mikroorganizmaların tamamıyla elimine edilmesinde yetersiz kalması sebebiyle kimyasal ajanların kullanımı tavsiye edilmektedir (17-19). Mekanik temizlik öncelikli olmakla birlikte en etkin olan

yöntem mekanik ve kimyasal temizliğin birlikte yapılmasıdır. Mekanik temizlik ile aygıtın üzerindeki organik ve inorganik yükler uzaklaştırılmalı, ardından kimyasal ajanlarla aygıtın dezenfeksiyonu sağlanmalıdır. Aksi takdirde etkili bir dezenfektan kullanılsa bile, bir süre sonra aygıt üzerinde renklenme, organik yüke bağlı pürüzlülük oluşabilecek ve dezenfeksiyon işleminin etkinliği azalacaktır.

Günümüzde hareketli ortodontik aygıtların temizliğinde kullanılan kimyasal ajanlar için ürün yelpazesi geniştir. Hekim tarafından hastalara tavsiye edilebilmesi için kimyasal temizlik ajanının etkin olduğu alanların ve etki mekanizmalarının bilinmesi önemlidir. Bu sebeple bu derlemenin amacı, hareketli ortodontik aygıtların temizliğinde kullanılan kimyasal ajanları derlemek, etkinlikleri konusunda güncel literatürü sunmaktır.

Temizleyici ajanlar

İdeal hareketli aygıt temizleme ajanı; (1) renklenmeleri, organik ve inorganik depozitleri çıkartabilmeli, (2) bakterisidal ve fungusidal özellikler göstermeli, (3) dental materyallerle uyumlu olmalı, (4) toksik olmamalı, (5) bütün hastaların özellikle zayıf el becerisi gösteren hastaların kullanımına uygun olmalı, (6) kısa sürede etkisini gösterebilmeli, (7) tadı kabul edilebilir düzeyde olmalı (8) ve pahalı olmamalıdır.

Çalışmalar sonucunda aygıtların temizlenmesi için kullanılan bazı ajanların spesifik mikroorganizma türlerine karşı daha başarılı veya başarısız olduğu belirtilmiştir (15, 20, 21). Bu durum temizleyici ajan seçiminde klinisyenlere rehber oluşturabilir. Örneğin *Streptococcus mutans*'a karşı etkili olan ajan, hareketli ortodontik aygıt kullanan ve sistemik risk taşımayan bireylere önerilirken, *Candida* gibi mantarlara ve fırsatçı bakterilere etkili olan ajanlar immün olarak zayıf olan bireylere önerilebilir (22).

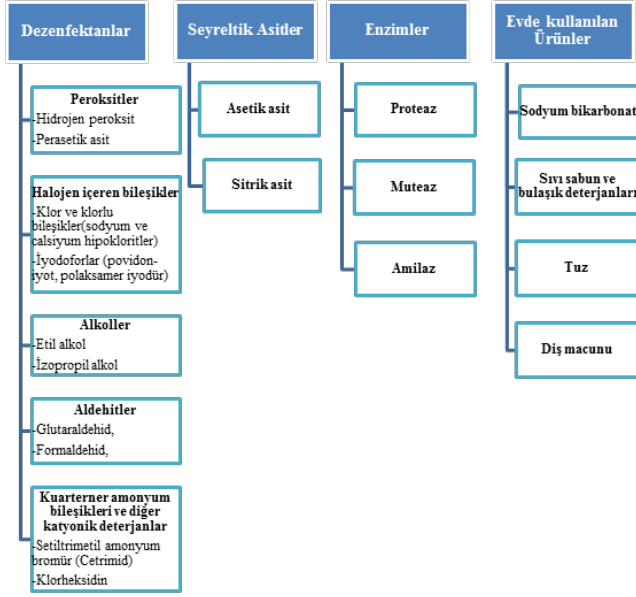
Diş hekimliği alanında hareketli aygıtlar ana bileşenlerine ve etki mekanizmalarına göre sınıflandırılabilir. Ek olarak bu ajanların temin edilme yolları da sınıflandırma açısından önemlidir. Hareketli aygıt temizleme ajanlarında ait literatürler incelendiğinde kullanılan ajanlar Şekil 1'deki gibi gruplandırılmıştır. (15, 23-25).

1. Dezenfektanlar

Dezenfeksiyon, cansız ortamdaki patojen mikroorganizmaların (bakteri sporları dışında) öldürülmesi veya üremelerinin durdurulması işlemidir. Dezenfektan, standart hijyen koşullarının sürdürülmesinde ve enfeksiyon riski oluşturabilecek patojen mikroorganizmaların ortadan kaldırılmasında kullanılan antimikrobiyal ajandır.

1.1. Peroksitler

Hidrojen peroksit, su ve oksijene parçalanmasından dolayı çevre dostu bir okside edici ajandır. Hidrojen peroksit virüs, bakteri, mantar ve yüksek konsantrasyonlarda bakteri sporlarına karşı geniş yelpazede etkinlik gösterir (24, 26). Ancak hidrojen peroksitin genel olarak önemli aktivitesi anaerob bakterilere karşıdır. Serbest hidroksil radikallerinin lipid, protein gibi hücre bileşenlerine saldırdıkları ve özellikle sülfidril grupları ve çift bağları hedef aldıkları ileri sürülmektedir (24).



Şekil 1. Hareketli ağıtların temizlenmesinde kullanılan ajanlar

Hareketli ağıtların temizliğinde kullanılan hidrojen peroksit, genellikle tablet veya toz formunda üretilmekte ve su ile temasa geçince hidrojen peroksit solüsyonu haline dönüşmektedir. Peroksit temizlik solüsyonlarının hareketli ağıtların fiziksel, kimyasal ve mekanik özellikleri üzerine olan etkileri, çeşitli çalışmalarda gösterilmiştir. Bu solüsyonlar tek başına veya mekanik temizleme yöntemleri ile birlikte kullanılabilir. Hareketli ağıtların temizlenmesinde uygulama süreleri 5 ila 20 dakikadan 8 saate kadar değişiklik göstermektedir (22, 26-28). Peroksit temizleyicilerin en çok yeni oluşmuş plak ve lekeler üzerinde etkili olduğu, ağıt yüzeyindeki ağır kirleri temizlemekte yetersiz kaldığı, dezenfeksiyonun sağlanması için mekanik temizlemeyi takiben peroksit ile muamele yapılması gerektiği bildirilmiştir. Üretici firmaların talimatlarının aksine kimyasal solüsyonla temas sürelerinin artırılmasının önerildiği çalışmaların yanı sıra (29, 30) temas süresinin artırılmasının ağıtların rengi, yüzey özellikleri ve sertliğini etkilediğini gösteren çalışmalar da mevcuttur (31, 32).

Spesifik olarak hareketli ağıtların temizliğinde kullanılan alkalen peroksitler; okside edici efervesan, yüzey gerilimi

Tablo 1. Dezenfektanların etki mekanizması (16, 22, 24, 26, 36, 37, 60, 72).

Dezenfektanlar	Etki mekanizması	Virüsler	Mantarlar	Bakteriler	Sporlar	Ürünler
Peroksitler	Oksitleyici ajanlar, mikroorganizmaların proteinlerini ve lipidlerini denatüre ederek etki gösteren geniş spektrumlu ajanlardır	Etkili	Etkili	Etkili	Yüksek konsantrasyonlarda	“Denture Brite” “Efferdent” “Polident” “Mersene” “Denalan” “Kleenite” “New Kleenite” “Bonyplus” “Superdent” “Fixodent” “Steradent” “Amosan” “Fittydent” “Corega” “Protefix” “Curaprox”
Klor bileşikleri	Tam olarak görüş birliğine varılamamıştır	Etkili	Etkili	Etkili	Yüksek konsantrasyonlarda	“Dentural” “Milton”
İyodoforlar	Mikroorganizmalarda protein denatürasyonuna yol açarlar ve enzimatik sistemlere zarar vermek yoluyla etkili olurlar	Etkili	Etkili	Etkili	Etkisiz	“Biocide”
Alkoller	Protein denatürasyonu sonucu hücre zarının zarar görmesine ve sonuçta da hücrenin lizisine yol açar	Değişken	Etkili	Etkili	Etkisiz	“Etil Alkol” “İzopropil Alkol” “Propil Alkol”
Aldehidler	Proteinleri denatüre ederek etki gösterirler	Etkili	Etkili	Etkili	Etkili	“Cidex”
Kuarter amonyum bileşikleri	Mikroorganizmaların membranına etki ederler	Sadece zarflı virüsler	Etkili	Etkili	Etkisiz	“Zepharin” “Cetrimid”
Bisguanidler	Mikroorganizmaların hücre zarında bulunan negatif yüklü gruplar ile reaksiyona girerek hücre zarının geçirgenliğini bozarlar	Sınırlı	Etkili	Etkili	Etkisiz	“Periograd”

düşürücü ve şelat oluşturuca ajanlar ve deterjanlar içermektedir (33).

Okside edici (bleaching) ajanlar, alkale perborate, sodyum perborate veya potasyum monopersülfattır. Bu maddeler, renklemeyi giderir ve bakterileri öldürür. Efervesan ajanlar, perborat, karbonat veya sitrik asittir. Efervesan ajanlar artıkların hızlı bir şekilde parçalanmasını ve mekanik temizlenmeyi sağlar. Şelat oluşturuca olarak EDTA kullanılır ve böyle ajanlar aygıtın yüzeyinde birikmiş olan tartarın çıkartılmasında görev yapar. Deterjanlar sodyum polifosfat, trisodyum fosfat, sodyum laurilsulfate gibi kimyasallardır ve aygıtın temizlenmesine yardım eder. Ek olarak boya maddeleri kullanılabilir. Bunlarda temizleme prosedürü tamamlandığı zaman renk değişikliği sağlarlar (26, 34). Ancak peroksitler yüzey üzerindeki pürüzlenmeyi arttırdıkları için sonrasında bu alan üzerinde organik ve inorganik yapıların tutulması açısından daha uygun bir ortam oluşmasına neden olurlar (35).

Ticari olarak üretilmiş alkale peroksit esaslı sıvı ve efervesan tip hareketli aygıt temizleyici ürünlerin ticari isimleri Tablo 1'de belirtilmiştir (22, 26, 36, 37).

Son yıllarda yapılan bir çalışmada hidrojen peroksitin dezenfektan etkisini geliştirmek ve desteklemek amacıyla light-emitting diode (LED) ile birlikte kullanıldığı bildirilmiştir (38).

Dezavantaj olarak peroksit içeren temizleme solüsyonlarının aygıtların metalik ve/veya akrilik kısımlarında fiziksel, kimyasal ve mekanik olarak olumsuz etkilerinin olabileceği çeşitli çalışmalarda bildirilmiştir (32, 38-40). Ancak, farklı kaide materyallerinin fiziksel özellikleri, peroksit temizleme ajanlarının etkilerinden aynı düzeyde etkilenmediği göz önünde bulundurulmalıdır (32).

Ticari olarak farklı peroksit temizleyicilerden bazıları antimikrobiyal etkileri bakımından *Streptococcus mutans*'a bazıları da *Candida*'ya karşı daha etkili bulunmuştur (22). Ek olarak farklı ticari peroksit esaslı temizleme ajanlarından bazıları akrilik kaide üzerinde mevcut olan renklemeye karşı daha etkili olurken (37), bazıları da yeni oluşan renklemeyi gidermede daha etkilidir (37).

Perasetik asitin düşük konsantrasyonlarda bile sporlara, bakterilere, virüslere ve funguslara karşı etkili olmasından dolayı, hidrojen peroksitten daha güçlü okside edici bir biyosid olduğu iddia edilmektedir (24). Perasetik asit ya da peroksiasetik asit, asetik asit ve oksijen gibi ürünlere güvenli bir şekilde parçalanır ve hidrojen peroksitten farklı olarak peroksidazlar tarafından yıkılamazlar. Ayrıca organik moleküllerin varlığında etkilerini sürdürebilirler.

1.2. Halojen içeren bileşikler

Alkale hipoklorit grubundan sodyum hipoklorit, hareketli aygıtların temizlenmesinde en etkili kimyasal ajanlardandır (20, 41, 42).

Kullanılacak yüzeyin kontaminasyon durumuna göre farklı klor konsantrasyonları uygulanmalıdır (24). Bakterisid, fungusid ve virüs id etki yaparlar (24, 36, 43). İrritan olması sebebiyle doğru konsantrasyon da kullanılması çok önemlidir.

Yanlış konsantrasyonlarda kullanımı, mikroorganizmaların dirençlerinin artırılmasına neden olabilir.

Alkale hipoklorit içerikli ajanların tartar üzerinde çözücü etkisi olmamakla birlikte tartar üzerinde biriken organik matriksi uzaklaştırarak tartar oluşumunu inhibe ettiği bildirilmiştir (44). Literatürde çok sayıda çalışmada alkale hipokloritlerin farklı konsantrasyonları ve uygulama süreleri belirtilmiş olup, bu konuda net bir görüş birliğine varılamamıştır (36, 39, 41, 43, 45).

Evlerde kullanılan çamaşır suyu mükemmel kolay ulaşılabilir ve ucuz bir sodyum hipoklorür kaynağıdır (46). "Dental" ve "Milton" bu amaçla kullanılan ticari ürünlerden bazılarıdır (37). Avantajlarının yanı sıra literatürde alkale hipokloritlerle aygıtların uzun süreli temasının, aygıtın fiziksel yapısında zayıflamalara, ağarma ve yüzey pürüzlülüğünde artışa sebep olduğu bildirilmiştir (42, 47). Ek olarak bu temizleme solüsyonlarının kullanımında dikkat edilecek bir diğer husus da aygıtlardaki metalik yapılara zarar verme riskidir (15, 25). Ayrıca ellere ve kıyafetlere zarar verebilmesi, tadının ve kokusunun hoş olmaması da dezavantajları arasında gösterilebilir (48).

İyot bileşikleri, mikroorganizmalarda proteindenatürasyonuna yol açarlar ve enzimatik sistemlere zarar vermek yoluyla etkili olurlar (24). İyot esaslı antiseptikler dental ve medikal cihazlarla uyumlu değildirler. Literatürde hareketli aygıtların temizlenmesinde iyodoforların kullanıldığı sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır (36).

1.3. Alkoller

Tarihin ilk çağlarından beri alkol, dezenfeksiyon ve antisepsi amacı ile kullanılmaktadır. Ancak bilimsel anlamda kullanımı 19. yüzyılın sonlarında olmuştur. Antimikrobiyal etkili birçok alkol olsa da etkinlik sıralaması çoktan aza doğru n-propanol, izopropanol ve etanol şeklindedir. Etil ve izopropil alkol deriden absorbe olup, deride, solunum sisteminde ve gözde irritasyona neden olabilir (49). Alkollerin orta seviyeli germisid olarak etkinliği hızla buharlaşıp kısa süreli temas sağlamaları nedeniyle sınırlıdır ve organik madde kalıntılarına nüfuz edemezler (24). Temel etki mekanizması protein denatürasyonudur. Gram-pozitif ve gram-negatif mikroorganizmalara, mikrobakterilere ve birçok virüse karşı güçlü ve hızlı öldürücü etkinliğe sahiptirler. Kiesow ve ark. izopropil alkolün Polimetil Metakrilat (PMMA) yüzeylere zarar verebildiğini, antimikrobiyal etkinliğinin ancak yüksek konsantrasyonlarda belirgin olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca aynı çalışmada etanol içerikli ağız yıkama solüsyonunun belirgin düzeyde akrilik kaide materyaline zarar verdiği bildirilmiştir (15).

1.4. Aldehidler

Hareketli aygıtların temizliğinde formaldehitlerden ziyade glutraldehitler kullanılmaktadır. Glutraldehitler mikroorganizmaların protein yapısındaki aminoasitleri denatüre ederek etki göstermektedirler (24, 50).

Aldehidler bakterilere, funguslara, virüslere ve sporlara karşı etkilidir (24). Bunun yanı sıra aldehid içerikli dezenfektanlar karsinojen olup, solunum sistemi ve cilt için toksiktirler.

Kullanım alanında havalandırma koşullarına ve kullanan açısından kişisel koruyucu bariyer kullanımına dikkat edilmeli ve gerekli önlemler alınmalıdır. Ayrıca aldehid içerikli dezenfektanlar klor bileşikleriyle karıştırıldığında toksik gaz oluşumuna neden olmaktadır ve sadece uzun süreli maruziyette sporosidal etki göstermektedir (51).

Glutaraldehitin akrilik materyallerinde kütle kaybı, sertlik azalması gibi etkilerinin olduğu literatürde bildirilmiştir (52, 53). Invitro koşullarda akrilik rezin üzerinde %1 sodyum hipoklorit ve %2 glutaraldehit ajanlarının benzer antimikrobiyal etkileri olduğu bildirilmiştir (20).

1.5. Kuarterner Amonyum Bileşikleri (KAB) ve diğer katyonik deterjanlar

Katyonik gruptan, kuarterner amonyum ve piridinyum tuzları germisid, antiseptik ve dezenfektan olarak kullanılmaktadır. Katyonik deterjanlar alkali çözeltilerde maksimum etkili iken, ortamda organik madde varlığında etkileri anlamlı düzeyde azalır (54).

Bu germisidler, sabun gibi aniyonik deterjanlar, noniyonik deterjanlar, kalsiyum, magnezyum, ferrik ve alüminyum iyonları tarafından inaktive edilirler (54).

Mikroorganizmaya adsorbe ve penetre olan KAB, sitoplazmik membran lipit veya proteinlerini etkileyerek membran yapısını bozar ve hücre içi düşük molekül ağırlıklı maddelerin dışarı sızmasına yol açar (55). İlk olarak 1954 yılında tanımlanan Klorheksidin, katyonik, bis-biguanid biyosit deterjan olup, hücre zarının geçirgenliğini bozarlar (24, 54, 56). Daha çok glukonat tuzu şeklinde kullanılır ancak asetat formu da kullanılmaktadır. Düşük toksisiteye ve geniş spektrumlu antibakteriyel aktiviteye sahiptir. Gram-pozitif ve gram-negatif bakterileri öldürür; gram-pozitif bakteriler üzerine olan etkinliği gram-negatif bakterilere ve mantarlara olan etkinliğine oranla daha fazladır (24). Sporlar, viruslar ve aside dayanıklı bakterilere karşı etkili değildir. Mantarlara karşı ise fungistatik etkilidir. Mikobakterilere karşı zayıf aktivite gösterir. Yüzeyle olan afinitesinden dolayı kalıcı etkisi çok güçlüdür. Ortodontik aygıtlar üzerindeki *Streptococcus mutans* kolonizasyonu üzerine antimikrobiyal etkinliği çeşitli çalışmalarda gösterilmiştir (2, 16). Dezenfeksiyon amacıyla kullanılan kimyasalların etki mekanizmaları, etki ettiği mikroorganizmalar ve bu kimyasalları içeren ticari aygıt temizleyici ürünler Tablo 2’de gösterilmiştir.

2. Seyreltik Asitler

Seyreltik asitler genellikle hidroklorik ve fosforik asitin seyreltik çözeltisi olarak bulunurlar. Asitler, nükleik asitlerin bağlarını yıkarak ve proteinleri presipite ederek etki gösterirler (24). Tartar birikintilerini yapısındaki inorganik fosfata etki ederek çözerler bu özellikleri sayesinde alkalin peroksit temizleyicilere dirençli lekelere karşı etki gösterirler (25, 45). Ancak yapısında metal kısımlar bulduran hareketli aygıtlarda korozyon oluşumuna neden olabileceğinden asit esaslı temizleyicilerin kullanımında dikkatli olunmalıdır (57). Ayrıca giysiler, gözler ve deri için zararlı olduğundan, bu ürünlerin kullanılmasında ve depolanmasında dikkatli olunmalıdır (44).

Hong ve ark. (32) üç farklı akrilik kaidenin on farklı temizleme solüsyonu ile temizlenmesinin akrilik kaidelerin renk stabilitesi üzerine etkisini araştırmışlardır. Çalışma sonucunda ticari adı “ZTC Denture Cleanser” olan asit içerikli solüsyonun en az renk değişikliğine sebep olduğu bildirilmiştir.

Organik asitlerin diğer ticari kimyasal temizleyicilerle benzer antimikrobiyal etkiyi gösterdiği bildirilmiştir (58).

Hareketli aygıtların temizlenmesinde kullanılan % 4-5 oranındaki asetik asit içerikli sirke, doğal bir üründür. Sirke ruhu olarak da bilinen beyaz sirke, şeffaf ve ucuz olması nedeniyle diş hekimliğinde kullanılır (59). Asit özelliği nedeniyle hareketli aygıtların üzerindeki tartarı kaldırmada oldukça etkilidir (60). Literatürde beyaz sirkenin sodyum hipoklorit ve kimyasal temizleme ajanları ile benzer etkilerinin olduğu çalışmalar bulunmakla birlikte (59, 61-63), beyaz sirkenin mikrobiyal olarak etkili olmadığını gösteren çalışmalar da mevcuttur (15).

3. Enzimler

Proteaz, muteaz, amilaz gibi enzimleri içeren solüsyonlar aygıtların dezenfeksiyonunda kullanılabilir. Enzim içeren temizleyiciler bakteri plağındaki glikoprotein, mukoprotein ve mukopolisakkaritleri parçalayarak etki gösterirler. Protezlerden organik maddelerin çıkartılmasında iyi sonuç verirler. Enzim içeren temizleyici ajanların etkinliği çeşitli araştırmalarda gösterilmiştir (34, 41, 64, 65).

4. Evde Kullanılan Ürünler

Amerikan Diş Hekimleri Birliği ticari temizleyicilere alternatif olarak protezlerin diş macunu, sıvı sabun ve bulaşık deterjanı ile yumuşak kıllı bir fırça ile fırçalanabileceğini belirtmiştir. Bununla birlikte abraziv özelliği olan ağartıcı ve toz ev temizlik ürünlerinin kullanımını önermemektedir (ADA 2016) (66). Sodyum bikarbonat, sıvı sabun ve bulaşık deterjanları, tuz ve diş macunu evde kullanılan bazı hareketli aygıt temizleyici ürünlerdendir.

4.1. Sodyum bikarbonat

Sodyum bikarbonat (NaHCO₃), halk arasında hamur kabartma tozu veya soda adıyla bilinen, antiasit özelliğine sahip bir kimyasal maddedir. Hareketli aygıt temizliğinde de kullanılan doğal bir madde olan sodyum bikarbonatla ilgili çalışmalar mevcuttur. Kiesow ve ark. (15) akrilik kaide materyali üzerinde yaptıkları çalışmalarda, sodyum bikarbonat’ın ağızda patojenite yaratabilecek bakterilere karşı etkili olmadığını göstermişlerdir. Sodyum bikarbonatın abraziv olması nedeniyle hareketli aygıtların temizliğinde kullanılmaması gerektiği bildirilmiştir (67). İçeriğinde sodyum bikarbonat bulunan ticari ürünlerden bazıları Protefix (sodyum bikarbonat-sodyum perborat) ve Aktident (sodyum bikarbonat)’dir.

4.2. Sıvı sabun ve bulaşık deterjanları

Bu gruptaki deterjanlar anyonik deterjan grubundadırlar (54). Yapılan çalışmalarda hareketli aygıt temizliğinde bulaşık deterjanları ve sıvı sabunların etkinliği de araştırılmıştır (30, 68). Rossato ve ark. (30) sıvı sabun ile fırçalamanın plağı kaldırmadaki etkinliğinin alkalin peroksit çözeltisi ile benzer

olduğunu bildirmişlerdir. Ancak bazı araştırmacılar sıvı sabun ve bulaşık deterjanın antimikrobiyal olarak etkinliklerinin yeterli olmadığı görüşündedir (15). Türkiye’de yapılan bir araştırmada 234 hareketli protez kullanan bireyden 28 tanesinin protezini sabun ile fırçaladığını bildirmiştir (45).

4.3.Tuz

Literatürde tuz ile hareketli aygıt temizliği yapılan sınırlı sayıda çalışma mevcuttur. Bu çalışmalarda tuzun akrilik materyale zarar vermediği ancak antimikrobiyal etkinlik bakımından yetersiz olduğu bildirilmiştir (15, 67).

4.4.Diş macunu

Ağız mikroorganizmalarına spesifik olarak üretilmiş olması nedeniyle, diş macunları ile hareketli aygıt temizliğinin mikrobiyolojik anlamda etkin olduğunu gösteren çalışmalar olmakla birlikte (15, 69), macun ile temizlemenin düşük oranda temizleme sağladığını gösteren çalışmalar da mevcuttur (19). Diş macunları ile hareketli aygıtların temizliği konusundaki genel kanı, içerisindeki silika benzeri abrazyivlerin aygıtların yüzeyini çizmesi nedeniyle önerilmemesi yönündedir (15, 67, 70).

Ayrıca Brezilya’da yapılan bir anket çalışmasında, hareketli ortodontik aygıtların temizliğinde hekimlerin %74’ ünün fırça ve macunun birlikte kullanımını, % 9’ unun da fırça ve sabunun birlikte kullanımını tavsiye ettiği bildirilmiştir. Diğer temizleme ajanlarının tavsiye edilmesinin bu yöntemlerin çok gerisinde olduğu tespit edilmiştir (71).

Sonuç

Literatürde hareketli aygıt temizleme sıklığı konusunda farklılıklar bulunmakla birlikte (26, 71, 73) bakteriyel kolonizasyonu önlemek için hareketli aygıtların günlük olarak temizlenmesi gerektiği bildirilmiştir (26). Ticari ve doğal olmak üzere pek çok hareketli aygıt temizleme ajanı bulunmaktadır. Hangi temizleme ajanının tercih edileceğine karar verilirken, avantaj ve dezavantajları göz önünde bulundurulmalıdır. Mükemmel özelliklere sahip bir hareketli aygıt temizleyici ajan bulunmayıp, ağartıcı ve abrazyiv özelliği olmayan antimikrobiyal ve antitartar etkinlikleri üstün ajanlar tercih edilmelidir.

Kaynaklar

1. Glass RT, Bullard JW, Hadley CS, Mix EW, Conrad RS. Partialspectrum of microorganisms found in dentures and possible disease implications. *The Journal of the American Osteopathic Association* 2001; 101(2): 65-66. <http://jaoa.org/article.aspx?articleid=2092443>
2. Lessa FCR, Enoki C, Ito IY, Faria G, Matsumoto MAN, Nelson-Filho P. In-vivo evaluation of the bacterial contamination and disinfection of acrylic baseplates of removable orthodontic appliances. *American Journal of Orthodontics and DentofacialOrthopedics* 2007; 131(6): 705-11. [http://www.ajodo.org/article/S0889-5406\(07\)00212-0/pdf](http://www.ajodo.org/article/S0889-5406(07)00212-0/pdf)
3. Gracco A, Mazzoli A, Favoni O, Cont, C, Ferraris P, Tosi G, et al. Short-term chemical and physical changes in Invisalign appliances. *Australian orthodontic*

journal 2009; 25(1): 34. <https://search.informit.com.au/documentSummary;dn=957906549362874;res=IELHEA>

4. Maserejian NN, Trachtenberg F, Hayes C, Tavares M. Oral health disparities in children of immigrants: dental caries experience at enrollment and during follow-up in the New England Children’s Amalgam Trial. *J Public Health Dent* 2008; 68(1): 14-21. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1752-7325.2007.00060.x>

5. Hibino K, Wong RW, Hägg U, Samaranayake LP. The effects of orthodontic appliances on *Candida* in the human mouth. *International journal of paediatric dentistry* 2009; 19(5): 301-08. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1365-263X.2009.00988.x>

6. Pithon MM, Santos RLD, Alviano WS, Ruellas ACDO, Araújo MTDS. Quantitative assessment of *S. mutans* and *C. albicans* in patients with Haas and Hyrax expanders. *Dental Press Journal of Orthodontics* 2012; 17(3): 1-6. <http://www.scielo.br/pdf/dpjo/v17n3/06.pdf>

7. Türköz Ç, Bavbek NC, Varlık SK, Akça G. Influence of thermoplastic retainers on *Streptococcus mutans* and *Lactobacillus* adhesion. *American Journal of Orthodontics and DentofacialOrthopedics* 2012; 141(5): 598-603. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22554754>

8. Coulthwaite L, Verran J. Potential pathogenic aspects of denture plaque. *Br J Biomed Sci* 2007; 64(4): 180-89 <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/09674845.2007.11732784>

9. Glass RT, Conrad RS, Bullard JW, Goodson LB, Mehta N, Lech SJ, et al. Evaluation of cleansing methods for previously worn prostheses. *Compendium of continuing education in dentistry (Jamesburg, NJ: 1995)* 2011; 32(3): 68-73. <http://europepmc.org/abstract/med/21560745>

10. El Kholy K, Genco RJ, Van Dyke TE. Oral infections and cardiovascular disease. *Trends in Endocrinology & Metabolism* 2015; 26(6): 315-21. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1043276015000454>

11. Shay K. Denture hygiene: a review and update. *J Contemp Dent Pract.* 2000; 1(2): 28-41.<http://www.jaypeejournals.com/eJournals/ShowText.aspx?ID=1436&Type=FREE&TYP=TOP&IN=~eJournals/images/JPLOGO.gif&IID=122&isPDF=NO>

12. Imsand M, Janssens JP, Auckenthaler R, Mojon P, Budtz-Jørgensen E. Bronchopneumonia and oral health in hospitalized older patients. A pilot study. *Gerodontology* 2002; 19(2): 66-72. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1741-2358.2002.00066.x>

13. Nikawa H, Hamada T, Yamashiro H, Kumagai H. A review of in vitro and in vivo methods to evaluate the efficacy of denture cleansers. *International Journal of Prosthodontics* 1999; 12(2): 153. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10371918>

14. Morweng R, Essop A, Motloba D. Effect of denture cleansers on flexural strength of heat-polymerized and auto-polymerized acrylic resins. *South African Dental Journal* 2016; 71: 518-21.<http://www.scielo.org.za/scielo>

php?script=sci_arttext&pid=S0011-85162016001000013

15. Kiesow A, Sarembe S, Pizzey RL, Axe AS, Bradshaw DJ. Material compatibility and antimicrobial activity of consumer products commonly used to clean dentures. *The Journal of prosthetic dentistry* 2016; 115(2): 189-98. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26545863>

16. Peixoto ITA, Enoki C, Ito IY, Matsumoto MAN, Nelson-Filho P. Evaluation of home disinfection protocols for acrylic baseplates of removable orthodontic appliances: A randomized clinical investigation. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 2011; 140(1): 51-7. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21724087>

17. Dills SS, Olshan AM, Goldner S, Brogdon C. Comparison of the antimicrobial capability of an abrasive paste and chemical-soak denture cleaners. *The Journal of prosthetic dentistry* 1988; 60(4): 467-70. [http://www.thejpd.org/article/0022-3913\(88\)90250-8/fulltext](http://www.thejpd.org/article/0022-3913(88)90250-8/fulltext)

18. Paranhos HFO, Silva-Lovato CH, Souza RF, Cruz PC, Freitas KM, Peracini A. Effects of mechanical and chemical methods on denture biofilm accumulation. *Journal of oral rehabilitation* 2007; 34(8): 606-12. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1365-2842.2007.01753.x>

19. Levrini L, Novara F, Margherini S, Tenconi C, Raspanti M. Scanning electron microscopy analysis of the growth of dental plaque on the surfaces of removable orthodontic aligners after the use of different cleaning methods. *Clinical, cosmetic and investigational dentistry* 2015; 7: 125. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4687621/>

20. Da Silva FC, Kimpara ET, Mancini MNG, Balducci I, Jorge AOC, Koga-Ito CY. Effectiveness of six different disinfectants on removing five microbial species and effects on the topographic characteristics of acrylic resin. *Journal of Prosthodontics* 2008; 17(8): 627-33. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1532-849X.2008.00358.x>

21. Nishi Y, Seto K, Kamashita Y, Kaji A, Kurono A, Nagaoka E. Survival of microorganisms on complete dentures following ultrasonic cleaning combined with immersion in peroxide-based cleanser solution. *Gerodontology* 2014; 31(3): 202-09. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23215771>

22. Gornitsky M, Paradis I, Landaverde G, Malo AM, Velly AM. A clinical and microbiological evaluation of denture cleansers for geriatric patients in long-term care institutions. *Journal-Canadian Dental Association* 2002; 68(1): 39-45. <http://www.cda-adc.ca/JCDA/vol-68/issue-1/39.pdf>

23. Nakamoto K, Tamamoto M, Hamada T. Evaluation of denture cleansers with and without enzymes against *Candida albicans*. *The Journal of prosthetic dentistry* 1991; 66(6): 792-95. [http://www.thejpd.org/article/0022-3913\(91\)90418-V/pdf](http://www.thejpd.org/article/0022-3913(91)90418-V/pdf)

24. Eryılmaz M, Akin A. Dezenfeksiyon ve Antisepsi. *Ankara Ecz. Fak. Derg* 2008; 37(4): 311-31. <http://dergipark.gov.tr/download/article-file/424375>

25. Rueggeberg F. Dental Materials for Complete Dentures. in *Textbook of Complete Dentures*. Rahn AO, Ivanhoe JR, Plummer KD. 6th Ed, China, PMPH-USA 2009, p. 7-23.

26. Akşit K, Nakipoğlu Y, Mandalı G, Günel G, Gürler B. Diş protez temizlik ürünlerinin bakteriyolojik aktivitelerinin araştırılması. *Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi* 2015; 25(1): 47-53. <http://e-dergi.atauni.edu.tr/ataunidfd/article/view/5000119522>

27. Paranhos HFO, Silva-Lovato CH, Souza RFD, Cruz PC, Freitas-Pontes KMD, Watanabe E, et al. Effect of three methods for cleaning dentures on biofilms formed in vitro on acrylic resin. *J Prosthodont* 2009. 18(5): p. 427-31. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1532-849X.2009.00450.x>

28. Paranhos HDFO, Peracini A, Pisani MX, Oliveira VDC, Souza RFD, Silva-Lovato CH. Color stability, surface roughness and flexural strength of an acrylic resin submitted to simulated overnight immersion in denture cleansers. *Brazilian dental journal* 2013; 24(2): 152-56. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23780367>

29. Canay S, Ergüven S, Yulug N. The function of enzymes in removing *Candida* accumulated on denture plaque. *Medical Journal of Islamic World Academy of Sciences* 1991; 4(1): 87-9. https://www.journalagent.com/ias/pdfs/IAS_4_1_87_89.pdf

30. Rossato MB, Unfer B, May LG, Braun KO. Analysis of the effectiveness of different hygiene procedures used in dental prostheses. *Oral health & preventive dentistry* 2011; 9(3): 221-27 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22068177>

31. Jin C, Nikawa H, Makihiro S, Hamada T, Furukawa M, Murata H. Changes in surface roughness and colour stability of soft denture lining materials caused by denture cleansers. *Journal of oral rehabilitation* 2003; 30(2): 125-30. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1046/j.1365-2842.2003.01014.x>

32. Hong G, Murata H, Li Y, Sadamori S, Hamada T. Influence of denture cleansers on the color stability of three types of denture base acrylic resin. *The Journal of prosthetic dentistry* 2009; 101(3): 205-13. [http://www.thejpd.org/article/S0022-3913\(09\)60032-9/abstract](http://www.thejpd.org/article/S0022-3913(09)60032-9/abstract)

33. Arruda CNF, Sorgini DB, Oliveira VDC, Macedo AP, Lovato CHS, Paranhos HDFO. Effects of denture cleansers on heat-polymerized acrylic resin: a five-year-simulated period of use. *Brazilian dental journal* 2015; 26(4): 404-08. http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-64402015000400404&script=sci_arttext

34. Gajwani-Jain S, Magdum D, Karagir A, Pharane P. Denture cleansers: A review. *IOSR Journal of Dental and Medical Sciences* 2015; 1(14): 94-6. <https://pdfs.semanticscholar.org/2b06/22876f62bffb3652e9c3e814803ca6f6fefd.pdf>

35. Newman MG, Takei H, Klokkevold PR, Carranza FA. *Carranza's Clinical Periodontology*. 11th edition, China, Elsevier Saunders, 2012 p. 232-70.

36. Pavarina AC, Pizzolitto AC, Machado AL, Vergani CE, Giampaolo ET. An infection control protocol: effectiveness of immersion solutions to reduce the microbial growth on dental prostheses. *Journal of oral rehabilitation* 2003; 30(5): 532-36. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1046/j.1365->

2842.2003.01093.x

37. Al-Huraisi H, Moran J, Jagger R, MacDonald. Evaluation of stain removal and inhibition properties of eight denture cleansers: an in vitro study. *Gerodontology* 2013; 30(1): 10-7. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/j.1741-2358.2011.00522.x>

38. Nakahara T, Harada A, Yamada Y, Odashima Y, Nakamura K, Inagaki R, Niwano Y. Influence of a new denture cleaning technique based on photolysis of H₂O₂ the mechanical properties and color change of acrylic denture base resin. *Dental materials journal* 2013 32(4): 529-36. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23903632>

39. Bayraktar G, Turfaner M, Duran Ö. Kimyasal Temizlik Solüsyonlarının Akrilik Kaide Materyalinin Renk Değişimine Etkisi-The Effect Of Various Chemical Cleaning Solutions On The Color Stability Of The Acrylic Denture Base Material. *Journal of Istanbul University Faculty of Dentistry* 1998; 32(1): 39-45. <http://www.journals.istanbul.edu.tr/iudis/article/view/1023020402>

40. Nakamura K, Yamada Y, Takada Y, Mokudai T, Ikai H, Inagaki R, Niwano Y. Corrosive effect of disinfection solution containing hydroxyl radicals generated by photolysis of H₂O₂ on dental metals. *Dental materials journal* 2012; 31(6): 941-46. https://www.jstage.jst.go.jp/article/dmj/31/6/31_2012-098/_article/-char/ja/

41. Lima EMCX, Moura JS, Del Bel Cury AA, Garcia RCMR, Cury JA. Effect of enzymatic and NaOCl treatments on acrylic roughness and on biofilm accumulation. *Journal of oral rehabilitation* 2006; 33(5), 356-62. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16629894>

42. Felton D, Cooper L, Duqum I, Minsley G, Guckes A, Haug S, Deal Chandler N. Evidence-Based Guidelines for the Care and Maintenance of Complete Dentures: A Publication of the American College of Prosthodontists. *Journal of Prosthodontics* 2011; 20(1): 1-12. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1532-849X.2010.00683.x>

43. Sousa Porta SR, Lucena-Ferreira SC, Silva WJ, Del Bel Cury AA. Evaluation of sodium hypochlorite as a denture cleanser: a clinical study. *Gerodontology* 2015; 32(4): 260-66. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/ger.12104>

44. Rathee M, Hooda A, Ghalaut P. Denture Hygiene in Geriatric Persons. *The Internet Journal of Geriatrics and Gerontology* 2009; 6(1): 1-5 <http://ispub.com/IJGG/6/1/12364>

45. Dikbaş İ, Köksal T. Hareketli protezlerin temizlenmesinde ve dezenfeksiyonunda kullanılan maddeler ve yöntemler. *Hacettepe Dişhek Fak Derg* 2005; 29: 16-27. <http://www.dishekdergi.hacettepe.edu.tr/htdergi/makaleler/2005sayi4amakale-4.pdf>

46. Keyf F, Güngör T. Comparison of effects of bleach and cleansing tablet on reflectance and surface changes of a dental alloy used for removable partial dentures. *Journal of biomaterials applications* 2003; 18(1), 5-14. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12873071>

47. Fernandes FH, Orsi IA, Villabona CA. Effects of the peracetic acid and sodium hypochlorite on the colour

stability and surface roughness of the denture base acrylic resins polymerised by microwave and water bath methods. *Gerodontology* 2013; 30(1): 18-25. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22486758>

48. Unlu A, Altay OT, Sahmali S. The role of denture cleansers on the whitening of acrylic resins. *Int J Prosthodont* 1996; 9(3): 266-70. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8957862>

49. Oto Geçim N, Harmancı N. Evlerde kullanılan kimyasalların toksikolojik etkileri. *Türk Hij Den Biyol Derg* 2005; 62: 55-8. http://www.journalagent.com/turkhijyen/pdfs/THDBD_62_1_55_58.pdf

50. Kohn WG, Collins AS, Cleveland JL, Harte JA, Eklund KJ, Malvitz DM. Guidelines for infection control in dental health-care settings-2003. *Morbidity and Mortality Weekly Report* 2003; 52: 1-61. https://stacks.cdc.gov/view/cdc/6743/cdc_DS1_6743.pdf

51. Esen Ş, Perçin D. Güncel dezenfektanlar ve dezenfeksiyon uygulamalarındaki sorunlar. *Ankem Dergisi*, 2009; 23(2): 89-93. http://www.ankemdernegei.org.tr/ANKEMJOURNALPDF/ANKEM_23_2_89_93.pdf

52. Pavarina AC, Vergani CE, Machado AL, Giampaolo ET, Teraoka MT. The effect of disinfectant solutions on the hardness of acrylic resin denture teeth. *Journal of oral rehabilitation* 2003; 30(7): 749-52. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12791163>

53. Carvalho C F, Vanderlei AD, Salazar Marocho SM, Pereira S, Nogueira L, Arruda Paes-Junior TJ. Effect of disinfectant solutions on a denture base acrylic resin. *Acta Odontológica Latinoamericana* 2012; 25(3): 255-60 http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1852-48342012000300002

54. Söğüt MÜ. Jermisid ajanlardan katyonik deterjanlar. *Journal of Experimental and Clinical Medicine*, 2013; 30: 75-9. <http://dergi.omu.edu.tr/omujecm/article/view/1009001734>

55. Chen CZ, Cooper SL. Interactions between dendrimer biocides and bacterial membranes. *Biomaterials* 2002; 23(16): 3359-68. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0142961202000364>

56. Aktaş A. Giray B. Diş Hekimliğinde Klorheksidin: Özellikleri ve Güncel Kullanım Alanları. *Türkiye Klinikleri J Dental Sci* 2010; 16(1): 51-8. <http://www.turkiyeklinikleri.com/article/tr-dis-hekimliginde-klorheksidin-ozellikleri-ve-guncel-kullanim-alanlari-57371.html>

57. Felipucci D NB, Davi LR, Paranhos HFO, Bezzon OL, Silva RF, Pagnano VO. Effect of different cleansers on the surface of removable partial denture. *Brazilian dental journal* 2011; 22(5): 392-97. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22011895>

58. Izumi S, Ryu M, Ueda T, Ishihara K, Sakurai K. Evaluation of application possibility of water containing organic acids for chemical denture cleaning for older adults. *Geriatrics & gerontology international* 2016; 16(3): 300-06 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25752802>

59. Yildirim-Bicer AZ, Peker I, Akca G, Celik I. In vitro antifungal evaluation of seven different disinfectants on acrylic resins. *BioMed research international*, 2014; 1-9. <https://www.hindawi.com/journals/bmri/2014/519098/>
60. Bhat V, Suhaim KS, Shenoy KK. Comparative study on effect, denture cleanser and disinfectant have on flexural strength of PMMA. 2015 <https://www.hindawi.com/journals/bmri/2014/519098/abs/>
61. Jafari AA, Falah TA, Lofti KMH, Zahraei A. Vinegar as a removing agent of *Candida albicans* from acrylic resin plates. *Jundishapur Journal of Microbiology* 2012; 2: 388-92 <https://www.growkudos.com/publications/10.5812%25252Fjjm.2499/reader>
62. Salvia ACRD, dos Santos Matilde F, Rosa FCS, Kimpara ET, Jorge AOC, Balducci I, Koga-Ito CY. Disinfection protocols to prevent cross-contamination between dental offices and prosthetic laboratories. *Journal of infection and public health* 2013; 6(5): 377-82 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23999338>
63. Pires CW, Fraga S, Beck AC, Braun KO, Peres PE. Chemical Methods for Cleaning Conventional Dentures: What is the Best Antimicrobial Option? An In Vitro Study. *Oral Health Prev Dent*. 2017; 15(1): 73-7 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28232977>
64. Odman PA. The effectiveness of an enzyme-containing denture cleanser. *Quintessence Int* 1992. 23(3): 187-190 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1641460>
65. Freitas-Fernandes FS, Cavalcanti YW, Ricomini Filho AP, Silva WJ, Cury AADB, Bertolini MM. Effect of daily use of an enzymatic denture cleanser on *Candida albicans* biofilms formed on polyamide and poly (methyl methacrylate) resins: an in vitro study. *Journal of Prosthetic Dentistry* 2014; 112(6): 1349-55. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25258264>
66. <https://www.ada.org/en/member-center/oral-health-topics/dentures>
67. Žilinskas J, Junevičius J, Česaitis K, Junevičiūtė G. The effect of cleaning substances on the surface of denture base material. *Medical science monitor: international medical journal of experimental and clinical research* 2013; 19: 1142. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3867493/>
68. Barnabé W, Mendonça Neto T, Pimenta F, Pegoraro L, Scolaro J. Efficacy of sodium hypochlorite and coconut soap used as disinfecting agents in the reduction of denture stomatitis, *Streptococcus mutans* and *Candida albicans*. *Journal of oral rehabilitation* 2004; 31(5): 453-9. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1365-2842.2004.01254.x>
69. Tarbet WJ, Axelrod S, Minkoff S, Fratarcangelo PA. Denture cleansing: a comparison of two methods. *The Journal of prosthetic dentistry* 1984; 51(3): 322-25. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/6584599>
70. Freitas-Pontes KM, Silva-Lovato CH, Paranhos HF. Mass loss of four commercially available heat-polymerized acrylic resins after toothbrushing with three different dentifrices. *J Appl Oral Sci*. 2009; 17(2): 116-21. http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1678-77572009000200009&script=sci_arttext&tlng=es
71. Lamas RRS, Salas MMS, Cenci TP, Corrêa MB, Lund RG. Removable orthodontic appliances: frequency and cleaning agents used by students and recommended by dentists. *Brazilian Journal of Oral Sciences* 2016; 15(1): 21-6. <http://www.bioline.org.br/pdf?os16004>
72. Abbasoğlu U. Dezenfektanlar: Sınıflama ve Amaca Uygun Kullanım Alanları. Esen Ş, Perçin D, Aydın F, Editörler. 6. Ulusal Sterilizasyon Dezenfeksiyon Kongresi; 2009 1-5 Nisan; Antalya; 2009. s 109-20. <http://www.das.org.tr/kitaplar/kitap2009/pdf/109-120%20Ufuk%20Abbasoglu.pdf>
73. Kulak-Ozkan Y, Kazazoglu E, Arıkan A. Oral hygiene habits, denture cleanliness, presence of yeasts and stomatitis in elderly people. *Journal of oral rehabilitation*. 2002; 29(3): 300-04. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1046/j.1365-2842.2002.00816.x>