

Diş Hekimliğinde Mobil Uygulamalar: Geleneksel Derleme

Mobile Applications in Dentistry: Traditional Review

¹ Liyan Agrin ÖZDOĞAN^a, ² Yeliz GÜVEN^a, ³ Oya AKTÖREN^a

^aİstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Çocuk Diş Hekimliği ABD, İstanbul, Türkiye

ÖZET Günümüzde, en güncel teknolojiye sahip akıllı telefon kullanımının giderek artması ile birlikte sağlık sektörünün de dâhil olduğu çeşitli alanlarda bireylerin kişisel aktivitelerini kolaylaştırmaya yönelik farklı uygulamalar geliştirilmektedir. Özellikle sağlık alanında geliştirilen mobil uygulamalar; bilginin taşınabilirliği, hastanın bilgiye erişiminin kolaylaşması, hasta motivasyonunu sağlaması, hasta aktivitesinin ve uyumluluğunun hekim tarafından izlenebilmesi gibi birçok avantaja sahiptir. Geliştirilen mobil sağlık uygulamalarının bireylerin yaşam kalitelerini artırıcı etkileri de bulunmaktadır. Mobil uygulamalar, davranış değişikliği oluşturmada yani bireylerin sağlıklı olmayan alışkanlıkların iyileştirilmesinde ve değiştirilmesinde önemli bir araç olarak değerlendirilmektedirler. Tüm bu avantajlarının yanı sıra bazı uygulamalarda, içerik bilgilerinin düzenlenmemiş olması nedeniyle hastaların eksik ya da yanlış bilgi edinmesi gibi dezavantajları da bulunabilmektedir. Diş hekimliğinde de mobil uygulamaların kullanımını giderek artmaktadır. Günümüzde ağız hijyenini motive etme, plak kontrolünü sağlama, ortodontik tedavi takibi ve dental travmaların teşhisi ve takibi amaçlı kullanılan birçok uygulama bulunmaktadır. Bu makalede, mobil uygulamalarının diş hekimliğinde kullanım alanları, güncel literatür bilgileri derlenerek sunuldu.

ABSTRACT As the use of smartphones with the latest technology has increased over time, various applications have been developed to facilitate the personal activities of individuals in various fields, including the healthcare sector. Mobile applications developed for healthcare industry have many benefits, such as transformation of information, ease of patient access to information, patient motivation, and monitoring of patient activity and compliance by the physician. Mobile health applications also have effects in improving the quality of life of individuals. Mobile applications have been considered as an important tool in changing people's health-related behaviors, as well as improving and changing people's unhealthy habits. Besides all these advantages, some applications may also have disadvantages, such as missing or incorrect information due to the unregulated content. The use of mobile applications in dentistry has also been increased. Today, many applications are used to motivate oral hygiene, provide plaque control, orthodontic treatment follow-up, and diagnose and follow-up of dental trauma. The aim of this study was to review the current literature about the use of mobile applications in dentistry.

Anahtar Kelimeler: Akıllı telefon; mobil uygulamalar; diş hekimliği

Keywords: Smartphone; mobile applications; dentistry

Günümüzde kullanılan en popüler teknoloji, ek bilgi işlem yeteneklerine sahip olan akıllı telefonlardır. Akıllı telefonlara, mobil uygulama olarak bilinen ek yazılımlar indirilebilir ve özellikle akıllı telefonlar gibi küçük, kablosuz bilgi işlem cihazlarında çalışmak üzere tasarlanmış bu uygulamalar telefonun işlevselliğini artırır.¹

Mobil uygulamaların yaygın olarak kullanılması, sağlığın ve sağlık hizmetlerinin sunumunun iyileştirilmesinde yenilikçi yollar olarak karşımıza çıkmaktadır. Uygulamalar, insanların kendi sağlıklarını ve zindeliklerini yönetmelerine, sağlıklı yaşamın

teşvik edilmesine ve ihtiyaç duydukları zaman her yerde yararlı bilgilere erişmelerine yardımcı olmaktadır. Mobil cihazlar, yaygın olarak benimsenmeleri, güçlü teknik kapasiteleri ve taşınabilirlikleri nedeniyle sağlık müdahalelerini sağlamak için yararlı bir araçtır. İnsanlar çoğu zaman, cep telefonlarını yanlarında bulundurma ve onlara güçlü duygusal bağlar kurma eğilimindedir. Bu olumlu duygusal bağlılık, özellikle teknolojiyle büyüyenlerde, geleneksel araçlardan daha kolay kabul edilen bir mobil cihaz aracılığıyla sağlığın geliştirilmesine fayda sağlayabilir.²

Correspondence: Yeliz GÜVEN

İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Çocuk Diş Hekimliği ABD, İstanbul, Türkiye

E-mail: yguven@istanbul.edu.tr



Peer review under responsibility of Türkiye Klinikleri Journal of Dental Sciences.

Received: 19 Jul 2021

Received in revised form: 14 Oct 2021

Accepted: 22 Oct 2021

Available online: 27 Oct 2021

2146-8966 / Copyright © 2022 by Türkiye Klinikleri. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Günümüzde en büyük 2 uygulama mağazası olan Google (Kaliforniya, ABD) ve Apple (Kaliforniya, ABD) uygulama mağazaları, kullanıcıları için 100.000’den fazla tıbbi ve sağlık uygulaması listelenmektedir. Bu mobil sağlık uygulamaları, ağız hijyeninin yanında sigarayı bırakma, diyabetin yönetimi, diyet ve beslenme ve fiziksel aktivite dâhil olmak üzere çeşitli sağlıklı davranışlarını teşvik etmek için de kullanılmaktadır.³

Mobil sağlık uygulamalarının kullanımının birçok avantajı bulunmaktadır. Bunlar;

- Bilginin taşınabilirliği,
- Kullanıma uygunluğu,
- Hastaların bilgiye erişiminin kolaylaşması,
- Hekimler için çalışma alanlarına daha fazla erişim sağlaması,
- Hatırlatıcı mesajlar içermesi,
- Hasta motivasyonu için kullanılabilirliği,
- Hasta aktivitesini ve uyumluluğunu izlemek için kullanılabilirliği olarak sıralanabilir.

Bu avantajlara rağmen uygulamaların kullanımında bazı sınırlamalar da vardır. En önemlisi de uygulamalarla ilgili bilgilerin düzenlenmemiş olabileceğidir ve bu nedenle hastalar tarafından erişilen bazı uygulamalar önemli yanlışlıklar içerebilmektedir.⁴⁻⁷

Parker ve ark.nın ağız hijyeni konusunda hasta odaklı uygulamaların kullanılabilirliğini değerlendirdikleri çalışmalarında; Apple ve Google uygulama mağazalarında ağız sağlığı, diş sağlığı, diş fırçalama, diş ipi ve interdental fırçalama gibi ağız ve diş sağlığı ile ilgili arama terimleri kullanılarak yapılan arama sonucunda, en popüler 20 uygulamaya yönelik ayrıntılı bilgiler kaydedilmiştir. Belirlenen 20 uygulamanın analizi sonucunda, uygulama geliştiricileri tarafından ağız ve diş sağlığında bir iyileşme sağlamak için ağız sağlığı tavsiyesi, zaman kullanımı, diş fırçalama ve oyunlaştırma yaklaşımlarının kullanıldığı vurgulanmıştır. Çalışma sonucunda, tek bir uygulama ile çeşitli yaklaşımlardan yararlanarak bilgi sağlama motivasyonunun ve diş fırçalamaya zaman ayırma kabiliyetinin geliştirilebilir olduğu görülmüştür. Tüm bunların yanında mobil teknolojiye erişimin kolaylaşmasıyla birlikte, mobil sağlık uygulamaları-

nın popülerliği ve kullanımının hızla arttığı ve bu uygulamaların belirgin faydalarının olmasının yanı sıra günümüzde avantajları ve dezavantajları anlaşılmasından kullanıldığı sonucuna varılmıştır.⁸

■ AĞIZ HİJYENİNİ SAĞLAMAK İÇİN MOBİL UYGULAMALARIN KULLANIMI

Çeşitli mobil sağlık uygulamaları, yıllar boyunca çeşitli popülasyonlarda umut verici sonuçlar vererek, özellikle uzak bölgelere ve yetersiz hizmet alan popülasyonlara eşit destek sağlamıştır.^{9,10} Diş çürüğünün oluşumunda diğer bulaşıcı olmayan hastalıklarda olduğu gibi birçok değiştirilebilir risk faktörü bulunmaktadır ve mobil uygulamalar, yenilikçi hastalık yönetimi yaklaşımlarının benimsenmesi için bir mantık yürütmektedir. Bununla birlikte bu sonuçların, karyojenik diyet ve yetersiz florür kullanımı dâhil olmak üzere diğer diş çürüğü risk faktörlerini ele alacak şekilde genişletilip genişletilemeyeceği belirsizliği konumaktadır.¹¹⁻¹⁴

Chen ve ark., 2019 yılında gerçekleştirdikleri bir sistematik derlemede; diş çürüklerinden korunmaya yönelik hazırlanmış mevcut uygulamaların kullanılabilirliklerini, hedef kitlelerini, kalitelerini ve özelliklerini ayrıntılı bir şekilde analiz etmeyi hedeflemişlerdir. Çalışmalarında Google Play (Kaliforniya, ABD) ve iTunes (Kaliforniya, ABD) uygulama mağazalarında “diş çürükleri”, “erken çocukluk çürükleri”, “diş çürüğünü önleme”, “erken çocukluk çürüklerini önleme”, “diş çürümelerini önleme”, “tükürük” ve “florür” gibi anahtar kelimelerini kullanarak arama gerçekleştirmişler ve arama sonuçlarında çıkan 562 uygulamadan 40’ının çalışmaları için gerekli kriterleri sağladığını belirtmişlerdir. Bu 40 uygulamayı; ağız hijyeni, florür ve beslenme başlıkları altında kategorize etmişlerdir. Uygulamaların %93’ünde ağız hijyeninin sağlanması ile ilgili içerik mevcut iken, beslenme ve florür ile ilgili içerik bulundurma oranları %45 ve %42 olarak bildirilmiştir. En fazla ağız hijyeniyle ilgili özelliğe sahip olan uygulamaların “Brush DJ (Appware Ltd, Birleşik Krallık)” ve “Disney Magic Timer (Dreamplay Co, ABD)” olduğu belirtilmiştir. Ayrıca “Brush DJ” mobil uygulamasının, Birleşik Krallık Ulusal Sağlık Hizmetlerinin dijital uygulamalar kitaplığı tarafından onaylanan tek uygulama olduğu da belirtilmektedir. Araştırmacılar

sonuç olarak mevcut uygulamaların çoğunun, yeterli kalitede olmadığını ve genellikle adolesan ve erişkin bireyleri hedeflediklerini bildirmişlerdir. Altı yaşından küçük çocukların ebeveynlerini hedefleyen ve modifiye edilebilecek çürük risk faktörlerini içeren uygulamaların eksikliğine vurgu yapmışlardır.¹⁵

“Brush DJ” uygulaması, kanıta dayalı ağız hijyeni rutinini motive etmek ve mobil uygulamaların sunduğu avantajları kullanmak için geliştirilmiştir. Uygulama, 2 dk boyunca müzik çalarak kullanıcıları bu süre içerisinde diş fırçalamaya motive etmeyi amaçlamanın yanı sıra florür konsantrasyonlarını nasıl korumaları gerektiğini hatırlatan bildirimler göndermektedir.¹⁶ Uygulama; kullanıcıların diş hekimini randevularını, diş fırçalarını ne kadar süre içinde değiştirmeleri gerektiğini, günde 2 kez diş fırçalamalarını ve gargara kullanımı için hatırlatıcıları ayarlamalarına olanak tanımaktadır. Ayrıca hastalara, diş çürüklerinin ve periodontal hastalıkların nasıl önlenmesine dair kanıta dayalı bilgiler de vermektedir.¹⁵

Underwood ve ark., 2014 yılında ağız hijyeni ile ilgili uygulama teknolojisinin gelecekteki araştırma ve geliştirmelere temel oluşturması amacıyla “Brush DJ mobil diş fırçalama” uygulamasına yönelik kullanıcı algısını değerlendirdikleri çalışmalarında, uygulamayı kullanan kişilerin deneyimlerini ve davranış biçimlerini incelemek için oluşturdukları anket sonucunda; katılımcıların %70’i (n=113) uygulamayı kullandıktan sonra dişlerini daha temiz hissettiğini, %39,3’ü (n=57) diş etlerinin daha az kanadığını ve %88’i (n=133) uygulamanın onları daha uzun süre fırçalamaya teşvik ettiğini bildirmiştir. Kullanıcıların tümü, uygulamanın ağız hijyeni rutinlerini motive ettiğini ve uygulama içindeki videoların ağız hijyeni görevlerini doğru sırada yerine getirmelerine yardımcı olduğu yönünde geri bildirimde bulunmuştur. Çalışma sonucunda, kanıta dayalı bir ağız hijyeni rutinini motive etmeye yönelik mevcut mobil uygulamaların etkinliğini değerlendirmek için daha fazla araştırmaya ihtiyaç olduğu görülmüştür.¹⁶

ÇOCUK DIŞ HEKİMLİĞİNDE MOBİL UYGULAMALAR VE OYUNLAŞTIRMANIN ETKİSİ

Günümüzde, pediatrik ağız hijyenini desteklemek amacıyla mobil sağlık uygulamalarını kullanmak için

yeni fırsatlar ortaya çıkmaktadır. Oyunlaştırma, hedef davranışları ve etkileşimi artırmaya yönelik özelliklerin kullanılması olarak tanımlanmaktadır. Oyunlaştırmanın amacı, kullanıcıların görevleri daha etkili bir şekilde yerine getirmelerini sağlarken, onları daha eğlenceli hâle getirmektir. Rozetler, seviyeler ve lider tahtaları dâhil oyunlaştırma özellikleri diş hekimliğinde yeni yaklaşımlar sunmaktadır.¹⁷

Desai ve ark., 4-6 yaş arası 247 çocuğu dâhil ettikleri çalışmalarında, ağız hijyeninin sağlanmasında Brush Up® (GamesThatWork Co., Atlanta, ABD) isimli diş fırçalama eğitimi amacıyla hazırlanmış mobil uygulamanın etkisini değerlendirmeyi amaçlamışlardır. Brush Up® uygulamasının yönlendirmesiyle dişlerini fırçalayan grupta, daha önce hazırlanmış bir fırçalama videosunu izleyen ya da doğrudan model üzerinde yüz yüze fırçalamanın anlatıldığı gruplara göre 1. ayda plak skorlarında anlamlı bir azalma gözlenmiştir. Sonuç olarak bu tarz uygulamaların, küçük çocuklarda diş fırçalamaya yönelik ilgi ve motivasyonu artırıcı etkilerinin olduğu vurgulanmıştır. Bunun yanı sıra mobil uygulamanın çocuklarda davranış değişikliğine, beceri gelişimine ve dolayısıyla bir egzersiz alışkanlığına dönüştürmeye yardımcı olarak kanıta dayalı ağız hijyeni rutininin kazanılmasında önemli bir araç olduğu belirtilmiştir.¹⁸

Rasmus ve ark.’nın 36 çocuk üzerinde gerçekleştirdikleri pilot çalışmada, Denny the Tooth® ve Denny Timer® olarak 2 bölümden oluşan The Denny® (Ikoni Innovations Company Oy, Oulu, Finlandiya) isimli mobil uygulamanın oral hijyen üzerindeki etkilerini, çocuklar ve ebeveynlere yönelik hazırladıkları anket formları ile değerlendirmişlerdir. Çalışma sonucunda, çocukların diş fırçalama alışkanlıklarının 5 haftalık süre sonunda hem nitelik hem de nicelik olarak geliştirme gösterdiği gözlenmiştir. Çocukların fırçalama için ayırdıkları sürenin artmasının yanı sıra farklı diş yüzeylerini nasıl fırçalayacaklarını da öğrenmişlerdir.¹⁹

Fijačko ve ark., çocukları ağız hijyenini öğrenmeye, gerçekleştirmeye ve sürdürmeye motive etmeye amaçlayan ve bunu oyunlaştırma özelliğini kullanarak gerçekleştiren akıllı telefon uygulamalarını incelemişlerdir. Çalışmada, 6 farklı uygulama mağazasında [Google, Apple, Windows (Washington, ABD), Amazon (Washington, ABD), Black-

Berry (Waterloo, Kanada) uygulama mağazası ve Samsung Galaxy (Suwon, Güney Kore)] ilgili anahtar arama terimleri (ağız hijyeni oyunu, ağız hijyeni oyunlaştırma, ağız hijyeni fırça oyunu ve ağız hijyeni fırçası oyunlaştırma) kullanılarak arama yapılmıştır. Çalışma sonuçları, ağız hijyeni uygulamalarının çoğunun, çocuklarda ağız hijyenini gerçekleştirmek ve sürdürmek için ilgili sayıda oyunlaştırma özelliği ve davranış değiştirme tekniği içerdiğini göstermiştir.

En yaygın olarak tanımlanan oyunlaştırma özelliklerinin, çocukların ağız sağlığını doğru bir şekilde uygulamalarına yardımcı olan “zaman baskısı” ve “sesli geri bildirim” özelliği olduğu belirtilmiştir. Ayrıca ağız hijyeni için uygulamaların kullanılmasının, çocuklarda ağız bakımı için motivasyonu artırabileceği sonucuna varılmıştır. Ayrıca bu çalışmada incelenen uygulamalarda en çok kullanılan fırçalama tekniğinin “scrub” tekniği olduğu, yalnızca bir uygulamanın [MyTeeth (Vogelbusch & Co, Ratingen, Almanya)] “scrub” tekniği, sirküler, bass ve vertikal teknik gibi farklı fırçalama tekniklerinden birinin seçimine olanak verdiği belirtilmiştir.²⁰

Zolfagri ve ark., 2019 yılında Tahran Diş Hekimliği Fakültesinde, annelerin çocuklarının ağız sağlığı konusunda eğitimine yönelik etkisini, tasarladıkları oyunlaştırılmış bir mobil sağlık uygulamasıyla değerlendirmeyi amaçladıkları çalışmada; erken çocukluk çürükleri, diyet, şeker tüketimi, ağız hijyeni, florür etkisi, florürlü diş macunu, diş fırçalama eğitim videosu ve düzenli diş ziyaretleri hakkında bilgiler içeren basit bir mobil uygulama ve oyunlaştırılmış bir versiyonunu, uygulama uzmanlarının ve 3 annenin görüşlerini alarak revize etmişlerdir. Rastgele bir şekilde basit uygulamaya veya oyunlaştırılmış uygulama grubuna atanan annelerden, önce ağız sağlığı bilgisi ve uygulamaları ile ilgili bir anket doldurmaları istenmiş ve çocukların plak indeksleri ölçülmüştür. Çocukların plak indeks değerleri ölçüldükten 1 ay sonra her iki uygulama da annelerin ağız sağlığı bilgilerini ve uygulamalarını etkili bir şekilde geliştirirken, oyunlaştırılmış uygulamayı kullanan annelerin çocuklarında plak kontrolü sonucunda ağız hijyeninin üstün olduğu sonucuna varılmıştır.²¹

MOBİ UYGULAMALARLA PLAK KONTROLÜNÜN SAĞLANMASI

Araştırmalar, iyi ağız hijyeni ile düşük çürük oranları arasında pozitif bir ilişki olduğunu göstermekte ve çocuklarda doğru diş fırçalamanın, diyet ve beslenme kontrolünden daha yüksek çürük önleyici etkisinin olduğu düşünülmektedir.^{22,23}

Creeth ve ark., fırçalama süresi ile plak uzaklaştırma etkinliğinin ilişkisini araştırdıkları çalışmalarında; 180 sn plak fırçalayanlarda 30 sn fırçalayanlara oranla %55 daha fazla plak uzaklaştırıldığı, 120 sn fırçalayanlarda ise 45 sn fırçalayanlara göre %26 daha fazla plak uzaklaştırıldığı belirtilmiştir. Sonuç olarak, en az 2 dk olmak üzere daha uzun süreli diş fırçalamanın teşvik edilmesi gerektiğini vurgulamışlardır.²⁴

Pujar ve Subbareddy, 6-12 yaş arası çocuklarda daha uzun süreli diş fırçalanmasının plakları daha etkili bir şekilde uzaklaştırdığını, böylece 2,5 dk fırçalama ile plakta %82’lik bir azalma sağlandığını bildirmişlerdir.²³

Mobil uygulamaların, fırçalama etkinliği, fırçalama süresi ve fırçalama motivasyonu üzerine etkileri ile ilgili farklı çalışmalar bulunmaktadır. Çalışmaların, özellikle ağız hijyeninin sağlanmasının güç olduğu çocuklarda ve sabit ortodontik tedavi gören gruplarda gerçekleştirildiği gözlenmiştir.

Alkilzy ve ark. 5-6 yaşındaki çocuklarda, manuel bir diş fırçası ile entegre edilmiş bir mobil diş fırçalama uygulamasının, fırçalama etkinliği ve fırçalama motivasyonu üzerine etkilerini araştırmışlardır. Çalışmada, “Rainbow Vigilant (Vigilant Co, İsviçre)” isimli sap kısmında bir dijital hareket sensörü bulunan manuel bir diş fırçası ve bu fırçanın hareketlerinin aktarıldığı bir uygulama kullanılmıştır. Diş fırçası üzerinde bulunan sensör sayesinde, çocuğun diş fırçalama hareketleri gerçek zamanlı olarak algılanır ve veriler akıllı telefon ya da tabletlere yüklenen uygulamalara aktarılır. Uygulama, aynı zamanda çocuğun fırçalama hareketlerinin tanımlanmış optimal fırçalama hareketleri ile uyumlu olup olmadığını da göstermektedir. Çocuk, optimal fırçalama hareketlerini yakaladıkça puan kazanmakta ve böylece ödüllendirilmektedir. Çalışmada, test grubu (n=30) uygulama ile diş fırçalarken, kontrol grubu

(n=30) ise uygulama olmadan aynı diş fırçası ile diş fırçalamıştır. Başlangıçta test ve kontrol grupları arasında kanama ve plak indeksleri bakımından herhangi bir fark gözlenmez iken, 6 ve 12 haftalık kontrollerde test grubunun plak ve kanama indekslerinin kontrol grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı derecede daha düşük olduğu görülmüştür. Sonuç olarak kullanılan akıllı telefon uygulamasının okul öncesi çocuklarda orta vadede ağız hijyeninin gelişmesinde önemli etkiler oluşturduğu, ancak çocukların zamanla sıkılabileceği de göz önüne alındığında uzun dönem çalışmalara ihtiyaç olduğu belirtilmiştir.²⁵

Scheerman ve ark., sabit ortodontik aparey kullanan genç erişkin hastalarda ağız hijyeninin sağlanması amacıyla WhiteTeeth® (Hollanda) isimli bir uygulama geliştirmişlerdir. Bu mobil uygulama, sağlık uygulamalarının gerek teori gerek kanıta dayalı olarak planlanmasında ve geliştirilmesinde uluslararası otoriteler tarafından kabul edilmiş olan 6 basamaklı bir protokol (intervention mapping) çerçevesinde hazırlanmış ve ortodonti kliniklerinde uygulanabilir olması hedeflenmiştir.²⁶ Uygulamanın geliştirilme aşamasının anlatıldığı ilk yayınlarından sonra aynı grup, uygulamanın etkinliğini değerlendirmek amacıyla 2. bir makale yayımlamıştır. Paralel randomize kontrollü bu çalışmalarında ise sabit ortodontik tedavi gören 12-16 yaşlarındaki bireylerde WhiteTeeth® uygulamasının etkinliğini araştırmışlardır. Uygulamada, kayıt sonrası oral hijyen alışkanlıkları ile ilgili birkaç soru sorulmuştur. Daha sonra plak boyayıcı tablet kullanımı ve uygulama ile özçekim istenmiştir. Kullanıcıdan, fotoğrafta boyamaların olduğu alanların işaretlenmesi istenmiş ve buradaki tıklama sayısına göre plak miktarı tahmin edilerek kullanıcıya, gerek bu plak miktarı gerekse başlangıçtaki sorulara verilen yanıtlar doğrultusunda mevcut durumu ile ilgili bir bilgilendirme yapılmıştır. Uygulama, aynı zamanda kullanıcının tercih ettiği zamanlarda fırçalamanın hatırlatılması amacıyla “push” bildirimleri de göndermiştir. Her hafta plak boyayıcı tablet kullanımı ve özçekim gerçekleştirilmiştir. Kullanıcılar, ayrıca başlangıç, 6 ve 12. haftalarda klinik olarak plak indeksi ve gingival kanama indeksi ölçümleri ile de değerlendirilmişlerdir. Ayrıca diş fırçası, interproksimal fırça ve ağız gargarası kullanım sıklığı ile ilgili anket sorularını cevaplama-

ları istenmiştir. Çalışma sonucunda uygulamayı kullanan grupta, uygulamayı kullanmayan gruba göre plak birikimi miktarı ve plak ile örtülü alan genişliğinin anlamlı derecede düşük olduğu saptanmış ve özellikle sabit ortodontik tedavi gören bireylerde, mobil uygulamaların kullanılmasının ağız hijyeninin sağlanmasında motive edici bir rolü olduğu vurgulanmıştır.²⁷

Farhadifard ve ark., sabit ortodontik tedavi gören hastalarda bir akıllı telefon uygulamasının (Brush DJ) ağız hijyeni üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. Ortodontik tedavisi yeni başlamış, 15-25 yaş arası 120 katılımcı 2 gruba ayrılmış; 1. gruba standart ağız hijyeni eğitimi verilmiş, 2. gruba ise standart ağız hijyeni ile birlikte “Brush DJ” uygulaması kullanıdırılmıştır. Katılımcıların başlangıç, 4, 8 ve 12. haftalardaki gingival ve plak indeks ölçümleri yapılmış; günlük diş fırçalama sıklıkları, süreleri, uygulamayı kullanım sıklıkları kaydedilmiştir. Hem kontrol hem test gruplarında plak ve gingival indeks değerlerinde, başlangıç değerlerine göre anlamlı derecede iyileşme gözlemlendiği ve bu iyileşmenin mobil uygulamayı kullanan grupta daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Test grubu ile kontrol grubu arasındaki farklılığın anlamlı olduğu saptanmıştır. Sonuç olarak akıllı telefon uygulamalarının, adolesan dönemdeki ortodontik hastaların ağız hijyenlerinin sağlanmasında önemli bir motivasyon aracı olduğu bildirilmiştir.²⁸

Mobil uygulamalar, dental plağın belirlenmesinde ve gösterilmesinde de yardımcı uygulamalar olarak kullanılabilir. Kim ve ark., evde kullanıma uygun lazer ile indüklenen floresans [laser-induced fluorescence (LIF)] cihazı ve bu cihaz ile entegre bir mobil uygulama geliştirmişlerdir. LIF temelli cihaz, LED ışık kaynağından gelen mavi ışığı ağza iletmekte ve elde edilen görüntü entegre mobil uygulamada kullanılan derin öğrenme esaslı algoritmalar ile işlenmektedir. Sonuç olarak dental plak olan bölgelerin kırmızı, temiz olan bölgelerin ise beyaz renkte olduğu görüntü elde edilmiş olur. Mobil uygulama, bu görüntünün işlenmesinde, depolanmasında ve başka bilgisayar sistemlerine aktarılmasında kullanılmaktadır. Araştırmacılar, bu mobil LIF cihazı ile kullanıcının ayna karşısında ağız hijyenini direkt olarak kendisinin kontrol edebileceğini ve hibrid uygulama ile kaydedilen görüntülerin birbirleriyle kar-

şılaştırılmasının ise ağız hijyenini sağlamada olumlu etki yaratacağını bildirmişlerdir.²⁹

MOBİL UYGULAMALARIN TEDAVİYE YÖNELİK KULLANIMI

MOBİL UYGULAMAYLA ORTODONTİK TEDAVİ TAKİBİ

Tele-diş hekimliği teknolojisinin ortodonti alanında özellikle yararlı olduğu belirtilmektedir. Ortodontik bir apaceyle ilgili rahatsızlık ya da elastik ligattir değişimi gibi minör acil durumların muayene ziyareti olmadan evde çözülebilmesi mümkün olabilmektedir. Başlangıç ortodontik muayenede, tele-diş hekimliği sisteminin etkinliğini değerlendiren bir başka çalışmada ise ortodontik hastaların kabulünde ve değerlendirilmesinde klinik fotoğraflara dayalı bir ilk değerlendirme sürecinin muayene ortamında gerçekleştirilenle benzer nitelikte olduğu belirtilmektedir. Dijital telekomünikasyon teknolojileri, sağlık hizmetlerinin daha fazla ulaşılabilir olmasını sağlarken, maliyeti ise düşürmektedir.^{30,31}

Diş hekimliğinde intraoral tarayıcıların ve dijital görüntüleme yöntemlerinin rutin kullanımı ile klinisyenler; olguları analiz etmek, incelemek, hastalar ve laboratuvarlar arasında iletişim kurmak için dijital modellerden ve fotoğraflardan yararlanabilir. Son zamanlarda ortodontistlerin hastalarını takip etmesine olanak sağlayan ve yapay zekânın mobil uygulamalar ile birleştirildiği bir uzaktan hasta takip teknolojisi (Dental Monitoring®, Paris, Fransa) kullanılmaktadır. Ortodontik takip yazılımı, bir akıllı telefon uygulaması aracılığıyla belirli yanak ekartörleri kullanılarak hasta tarafından çekilen tarama videolarının görüntülerini kullanarak diş hareketinin izlenmesini sağlamaktadır. Belirli miktarda alan açma veya alan kapatma gibi önceden belirlenmiş bir hedefe ulaşıldığında bir uyarı talep etmek de mümkündür. Hekimler, kırık bir cihaz, kötü ağız hijyeni veya diş eti çekilmesi gibi bir sorun tespit edildiğinde uygulama tarafından bir uyarı alabilmektedir. Böylelikle basit değerlendirme gerektiren birçok randevu ortadan kaldırılabilir ve bu teknolojinin kullanılması ortodontik tedavinin ulaşılabilirliğini artırırken, maliyeti ve hasta başı süreyi azaltmaktadır.³²

Moylan ve ark., hızlı maksiller genişletme apaceyi kullanan ortodonti hastalarında bu takip sistemi-

nin güvenilirliğini ve doğruluğunu ölçmeyi amaçlamışlardır. Hastalar, bu takip sistemine ait akıllı telefon uygulamasını kullanarak intraoral video taraması gerçekleştirmiştir. Hemen sonrasında ise ölçü alınarak alçı modeller hazırlanmıştır. Çalışmada, uygulamanın kendi yazılımı yoluyla yapılan dijital ölçümler, alçı modellerde yapılan gerçek ölçümler ile karşılaştırılmıştır. Karşılaştırmada interkanin ve intermolar mesafeleri hesaplanmıştır. İki ölçüm mesafesi arasındaki fark değerlendirildiğinde, interkanin mesafesi için fark ortalama 0,17 mm, intermolar mesafesi için ise 0,02 mm olarak belirlenmiştir. Sonuç olarak bu yazılımın, lineer ölçümler için doğru sonuçlar verdiği bildirilmiştir.³²

MOBİL UYGULAMANIN DIŞLERDEKİ TRAVMATİK YARALANMALARIN TEŞHİSİNDE KULLANIMI

Travma sonrası gerçekleştirilen ilk müdahale, uzun vadeli prognoz tahmin edilmesinde kritik öneme sahiptir.³³ Doğru teşhis, uygun tedavinin sağlanmasına yardımcı olur ve bu da esas olarak klinik bulgulara, radyografik bulgulara ve en önemlisi teşhisi koyan klinisyenin deneyimine dayanmaktadır. Son zamanlarda, travmatik diş yaralanmalarının doğru teşhisi ve yönetimi ile ilgili bilgileri geliştirmek için mobil uygulamaların kullanımına ilgi artmıştır.³⁴

2016 yılında dişlerdeki ve destek yapılarıdaki travmatik yaralanmaları teşhis etmek için “Injured Tooth (Ignobillis Terrain LLP, Hindistan)”, adlı bir uygulama kullanıma sunulmuştur. Bu uygulama, aynı zamanda Uluslararası Dental Travmatoloji Birliği [International Association for Dental Traumatology (IADT)] tarafından yayımlanan kılavuzlar doğrultusunda her bir travma tipinin yönetim protokolünü de açıklamaktadır. “Injured Tooth” uygulaması ile teşhis, travmatik diş yaralanması olan hastaların rutin öykülerinin alınması sırasında, diş hekimleri tarafından sorulan soruların analizine dayanmaktadır ve bu alanda deneyimli diş hekimlerinin tanı koyma şeklini esas almaktadır. Resimlere ve bir dizi soruya dayanarak dişlerdeki travmatik yaralanmaların teşhisini sağlayan uygulamada, Andreasen’in dişler ve destek yapılarıdaki travmatik yaralanmalar sınıflandırması kullanılmaktadır. Uygulama, süt dişi yaralanması ve kalıcı diş yaralanması altında olası tüm kırık kategorilerini içeren simgelere sahiptir. Uygun travma tipi-

nin seçimi, dişlerdeki travmatik yaralanmaların farklı kategorilerini gösteren klinik resimlerin yardımıyla yapılır, bu da kullanıcıların uygun görüntüyü seçmesini kolaylaştırmaktadır. Bu tür klinik görüntülerin kullanılması, bu uygulamanın benzersiz bir özelliğidir. Her klinik görüntünün üzerindeki soru işaretinin seçilmesi, söz konusu özel yaralanma türünün tanımını vermektedir. Görüntü seçildikten sonra uygulama, birini diğerine yönlendiren bir dizi soru sormaktadır. Sorular yanıtlandıktan sonra uygulama, o diş için Andreasen'in sınıflandırmasına göre tanıyı vermektedir. Teşhisten ayrı olarak bu uygulama, ayrıca IADT kılavuzlarında verilen mevcut tüm tedavi protokollerini de kullanıcıya sunmaktadır.³⁵

Uygulamanın bir diğer faydası da IADT kılavuzları tarafından önerildiği şekilde hastaların takip randevularının oluşturulabilmesidir. Hastanın ağız içi görüntüsü, ileride başvurmak üzere uygulamaya kaydedilebilmektedir. Uygulama, diğer birçok özelliğin yanı sıra dental travmatik yaralanmaların teşhisi için kullanılan ilk mobil uygulamadır. Kanıta dayalı diş hekimliği çağında, herhangi bir teşhis testinin kullanılmadan önce sistematik olarak test edilmesi ve güvenilirliğinin kanıtlanması gerekmektedir.³⁶ Travmaya uğramış bir dişin teşhisi, geleneksel olarak klinisyenlerin diş travmasındaki uzmanlığına dayanılarak konular ve klinik muayene, diş travması teşhisi için altın standart olarak kabul edilir. Klinik muayene ile birlikte bilgisayarlı tomografi gibi radyografik veya diğer araştırmalar, klinisyenin doğru tanıyı bulmasına yardımcı olabilmektedir.³⁷

Mohan ve ark., "Injured Tooth" mobil uygulaması ile dişlerdeki travmatik yaralanmaların teşhisi için kullanılan geleneksel yöntemi (tarih, klinik ve radyografik incelemeye dayalı) karşılaştırmışlardır. Çalışmaya 0-15 yaş arasında, Mart 2017-Ağustos 2017 tarihleri arasında travmatik yaralanma sonucu farklı merkezlerdeki çocuk diş hekimliği kliniklerine başvuran 176 olgu ve 201 diş dâhil edilmiştir. "Injured Tooth" uygulaması, çalışmaya dâhil edilen 197 diş için doğru tanıyı saptamıştır. Çalışma sonucunda, uygulama tarafından yapılan teşhisin deneyimli bir fakülte hekimi tarafından yapılan teşhis uyumlu olduğunu göstermiştir.³⁵

IADT eğitim komitesi tarafından hazırlanan "ToothSOS (IADT, San Diego, ABD)" isimli uygulama

2018 yılında kullanıma sunulmuştur. Uygulama, hastalara ve diş hekimlerine yönelik olarak 2 ayrı şekilde planlanmıştır. Hasta bölümünde, bireyler herhangi bir dental travma sonrası diş hekimine gitmeden önce neler yapabilecekleri bilgisine ücretsiz olarak erişebilirler. Diş hekimleri için olan kısımda ise IADT'nin tüm dental travma tipleri için yönergelerine Türkçenin de dâhil olduğu birçok dilde ulaşılabileceği gibi sürekli eğitim kaynaklarına da erişim imkânı olmaktadır.³⁸

Khehra ve ark., hasta bilgilendirilmesi için hazırlanmış olan ve tüm kullanıcılara ücretsiz olarak sunulan "ToothSOS" uygulamasının ilk 2 yıl boyunca indirilme sayılarını, bölgelere göre dağılımını ve hangi dillerde indirildiğini incelemiştir. Uygulamanın toplam indirilme sayısı 47.725 iken, en çok indirmenin uygulama mağazalarına yüklendikten sonraki ilk ayda gerçekleştiği ve her ay yaklaşık 1.423±363 kez indirildiği bildirilmiştir. En çok indirme ise Avrupa bölgesinde gerçekleşmiş, bunu Amerika Birleşik Devletleri ve Kanada, Asya, Latin Amerika ve Karayipler, Afrika, Orta Doğu ve Hindistan bölgeleri takip etmiştir. Sonuç olarak, diş hekimlerinin travmatik dental yaralanmaların önlenmesi ve uygun acil durum yönetimi konusunda hastaların farkındalığını artırmak için onları uygulama kullanımı konusunda teşvik etmelerinin önemi vurgulanmıştır.³⁸

SONUÇ

Gelişen teknolojiyle birlikte sağlık alanında kullanım sıklığı artan mobil uygulamalar, sağlık hizmetlerinin iyileştirilmesinde yardımcı olmaktadır. Günümüzde, ağız sağlığı bilgilerini ve uygulamalarını etkili bir şekilde geliştiren çeşitli uygulamalar kullanıma sunulmuştur. Diş hekimliğinde kullanılan mobil uygulamaların etkilerinin incelendiği çalışmalar sonucunda, uygulamaların kullanıcılara ağız hijyeni görevlerini yerine getirmekte yardımcı olduğu ve sağlık hizmetleri alanında kullanılan oyunlaştırma özelliği ile özellikle çocuklarda ağız bakımı motivasyonunu artırabileceği görülmüştür. Mevcut mobil uygulamalarla hem klinisyenlerin uzaktan hasta takibi ile zaman ve maliyetten tasarruf edebilmeleri hem de hastaların travmatik diş yaralanmalarının doğru teşhisi ve yönetimi ile ilgili bilgilere erişimi sağlanabilmektedir.

Mobil sağlık uygulamalarının çok sayıda avantajı olmasına rağmen bu avantajları ve dezavantajları tam olarak anlaşılmeden kullanılmaktadır. Profesyonel düzenlemelerin olmaması nedeniyle hastaların uygulamalar aracılığıyla hatalı içeriğe erişme riski bulunmaktadır. Bu nedenle değerlendirme, doğrulama ve kalite güvencesinin yanı sıra uygulama kullanımı için en iyi uygulama standartlarını ve kılavuzlarını geliştirme ihtiyacı duyulmaktadır.³⁹

Finansal Kaynak

Bu çalışma sırasında, yapılan araştırma konusu ile ilgili doğrudan bağlantısı bulunan herhangi bir ilaç firmasından, tıbbi alet, gereç ve malzeme sağlayan ve/veya üreten bir firma veya herhangi bir ticari firmadan, çalışmanın değerlendirme sürecinde, çalışma

ile ilgili verilecek kararı olumsuz etkileyebilecek maddi ve/veya manevi herhangi bir destek alınmamıştır.

Çıkar Çatışması

Bu çalışma ile ilgili olarak yazarların ve/veya aile bireylerinin çıkar çatışması potansiyeli olabilecek bilimsel ve tıbbi komite üyesi veya üyeleri ile ilişkisi, danışmanlık, bilirkişilik, herhangi bir firmada çalışma durumu, hissedarlık ve benzer durumları yoktur.

Yazar Katkıları

Fikir/Kavram: Oya Aktören, Yeliz Güven; **Tasarım:** Oya Aktören, Yeliz Güven; **Denetleme/Danışmanlık:** Oya Aktören, Yeliz Güven; **Veri Toplama ve/veya İşleme:** Liyan Agrin Özdoğan, Yeliz Güven; **Analiz ve/veya Yorum:** Liyan Agrin Özdoğan, Yeliz Güven; **Kaynak Taraması:** Liyan Agrin Özdoğan, Yeliz Güven; **Makalenin Yazımı:** Liyan Agrin Özdoğan, Yeliz Güven; **Eleştirel İnceleme:** Oya Aktören, Yeliz Güven.

KAYNAKLAR

- Djermal S, Singh P. Smartphones and dental trauma: the current availability of apps for managing traumatic dental injuries. *Dent Traumatol.* 2016;32(1):52-7. [Crossref] [PubMed]
- Klasnja P, Pratt W. Healthcare in the pocket: mapping the space of mobile-phone health interventions. *J Biomed Inform.* 2012;45(1):184-98. [Crossref] [PubMed] [PMC]
- Tiffany B, Blasi P, Catz SL, McClure JB. Mobile apps for oral health promotion: content review and heuristic usability analysis. *JMIR Mhealth Uhealth.* 2018;6(9):e11432. [Crossref] [PubMed] [PMC]
- Aungst TD. Medical applications for pharmacists using mobile devices. *Ann Pharmacother.* 2013;47(7-8):1088-95. [Crossref] [PubMed]
- Dival P, Camosso-Stefinovic J, Baker R. The use of personal digital assistants in clinical decision making by health care professionals: a systematic review. *Health Informatics J.* 2013;19(1):16-28. [Crossref] [PubMed]
- Mickan S, Tilson JK, Atherton H, Roberts NW, Heneghan C. Evidence of effectiveness of health care professionals using handheld computers: a scoping review of systematic reviews. *J Med Internet Res.* 2013;15(10):e212. [Crossref] [PubMed] [PMC]
- Murfin M. Know your apps: an evidence-based approach to evaluation of mobile clinical applications. *J Physician Assist Educ.* 2013; 24(3):38-40. [Crossref] [PubMed]
- Parker K, Bharmal RV, Sharif MO. The availability and characteristics of patient-focused oral hygiene apps. *Br Dent J.* 2019; 226(8):600-4. [Crossref] [PubMed]
- Albanese-O'Neill A, Schatz DA, Thomas N, Bernhardt JM, Cook CL, Haller MJ, et al. Designing online and mobile diabetes education for fathers of children with type 1 diabetes: mixed methods study. *JMIR Diabetes.* 2019; 4(3):e13724. [Crossref] [PubMed] [PMC]
- Yerrakalva D, Yerrakalva D, Hajna S, Griffin S. Effects of mobile health app interventions on sedentary time, physical activity, and fitness in older adults: systematic review and meta-analysis. *J Med Internet Res.* 2019;21(11): e14343. [Crossref] [PubMed] [PMC]
- Anderson-Lewis C, Darville G, Mercado RE, Howell S, Di Maggio S. mHealth technology use and implications in historically underserved and minority populations in the United States: systematic literature review. *JMIR Mhealth Uhealth.* 2018;6(6):e128. [Crossref] [PubMed] [PMC]
- Peres MA, Macpherson LMD, Weyant RJ, Daly B, Venturelli R, Mathur MR, et al. Oral diseases: a global public health challenge. *Lancet.* 2019;394(10194):249-60. Erratum in: *Lancet.* 2019;394(10203):1010. [Crossref] [PubMed]
- Watt RG, Daly B, Allison P, Macpherson LMD, Venturelli R, Listl S, et al. Ending the neglect of global oral health: time for radical action. *Lancet.* 2019;394(10194):261-72. [Crossref] [PubMed]
- Willcox JC, Dobson R, Whittaker R. Old-fashioned technology in the era of "bling": is there a future for text messaging in health care? *J Med Internet Res.* 2019;21(12):e16630. [Crossref] [PubMed] [PMC]
- Chen R, Santo K, Wong G, Sohn W, Spallek H, Chow C, et al. Mobile apps for dental caries prevention: systematic search and quality evaluation. *JMIR Mhealth Uhealth.* 2021;9(1): e19958. [Crossref] [PubMed] [PMC]
- Underwood B, Birdsall J, Kay E. The use of a mobile app to motivate evidence-based oral hygiene behaviour. *Br Dent J.* 2015;219(4):E2. [Crossref] [PubMed]
- Subhash S, Cudney EA. Gamified learning in higher education: a systematic review of the literature. *Comput Human Behav.* 2018;87:192-206. [Crossref]
- Desai RV, Badrapur NC, Mittapalli H, Srivastava BK, Eshwar S, Jain V. "Brush up": an innovative technological aid for parents to keep a check of their children's oral hygiene behaviour. *Rev Paul Pediatr.* 2021;39:e2020085. [Crossref] [PubMed] [PMC]
- Rasmus K, Toratti A, Karki S, Pesonen P, Laitala ML, Anttonen V. Acceptability of a mobile application in children's oral health promotion-a pilot study. *Int J Environ Res Public Health.* 2021;18(6):3256. [Crossref] [PubMed] [PMC]

20. Fijačko N, Gosak L, Cilar L, Novšak A, Creber RM, Skok P, et al. The Effects of gamification and oral self-care on oral hygiene in children: systematic search in app stores and evaluation of apps. *JMIR Mhealth Uhealth*. 2020; 8(7):e16365. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)] [[PMC](#)]
21. Zolfaghari M, Shirmohammadi M, Shahhosseini H, Mokhtaran M, Mohebbi SZ. Development and evaluation of a gamified smart phone mobile health application for oral health promotion in early childhood: a randomized controlled trial. *BMC Oral Health*. 2021;21(1):18. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)] [[PMC](#)]
22. Medina-Solis CE, Maupomé G, Avila-Burgos L, Hajar-Medina M, Segovia-Villanueva A, Pérez-Nú-éz R. Factors influencing the use of dental health services by preschool children in Mexico. *Pediatr Dent*. 2006;28(3):285-92. [[PubMed](#)]
23. Pujar P, Subbareddy VV. Evaluation of the tooth brushing skills in children aged 6-12 years. *Eur Arch Paediatr Dent*. 2013;14(4):213-9. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
24. Creeth JE, Gallagher A, Sowinski J, Bowman J, Barrett K, Lowe S, et al. The effect of brushing time and dentifrice on dental plaque removal in vivo. *J Dent Hyg*. 2009;83(3):111-6. [[PubMed](#)]
25. Alkilzy M, Midani R, Höfer M, Splieth C. Improving toothbrushing with a smartphone app: results of a randomized controlled trial. *Caries Res*. 2019;53(6):628-35. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
26. Scheerman JFM, van Empelen P, van Loveren C, van Meijel B. A mobile app (WhiteTeeth) to promote good oral health behavior among dutch adolescents with fixed orthodontic appliances: intervention mapping approach. *JMIR Mhealth Uhealth*. 2018;6(8):e163. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)] [[PMC](#)]
27. Scheerman JFM, van Meijel B, van Empelen P, Verrips GHW, van Loveren C, Twisk JWR, et al. The effect of using a mobile application ("WhiteTeeth") on improving oral hygiene: a randomized controlled trial. *Int J Dent Hyg*. 2020;18(1):73-83. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)] [[PMC](#)]
28. Farhadifard H, Soheilifar S, Farhadian M, Kokabi H, Bakhshaei A. Orthodontic patients' oral hygiene compliance by utilizing a smartphone application (Brush DJ): a randomized clinical trial. *BDJ Open*. 2020;6(1):24. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)] [[PMC](#)]
29. Kim JM, Lee WR, Kim JH, Seo JM, Im C. Light-induced fluorescence-based device and hybrid mobile app for oral hygiene management at home: development and usability study. *JMIR Mhealth Uhealth*. 2020;8(10): e17881. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)] [[PMC](#)]
30. Daniel SJ, Wu L, Kumar S. Teledentistry: a systematic review of clinical outcomes, utilization and costs. *J Dent Hyg*. 2013;87(6):345-52. [[PubMed](#)]
31. Jampani ND, Nutalapati R, Dontula BS, Boyapati R. Applications of tele-dentistry: a literature review and update. *J Int Soc Prev Community Dent*. 2011;1(2):37-44. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)] [[PMC](#)]
32. Moylan HB, Carrico CK, Lindauer SJ, Tüfekçi E. Accuracy of a smart-phone-based orthodontic treatment-monitoring application: a pilot study. *Angle Orthod*. 2019;89(5):727-33. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)] [[PMC](#)]
33. Andreasen JO, Lauridsen E, Gerds TA, Ahrensburg SS. Dental trauma guide: a source of evidence-based treatment guidelines for dental trauma. *Dent Traumatol*. 2012;28(5):345-50. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
34. Soubra BN, Debs NN. Impact of audiovisual method in educating children facing dental avulsion. *Dent Traumatol*. 2014;30(3):216-21. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
35. Mohan A, Agarwal T, Cherian TS, Muthu MS, Balasubramanian S, Subbalekshmi N, et al. Diagnostic ability of a smart phone app (injured tooth) in diagnosing traumatic injuries to the teeth-a multicentre analysis. *Int J Paediatr Dent*. 2018;28(6):561-9. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
36. Pinto Gdos S, Goettems ML, Brancher LC, Silva FB, Boeira GF, Correa MB, et al. Validation of the digital photographic assessment to diagnose traumatic dental injuries. *Dent Traumatol*. 2016;32(1):37-42. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
37. de Almeida Geraldino R, Rezende LVML, da-Silva CQ, Almeida JCF. Remote diagnosis of traumatic dental injuries using digital photographs captured via a mobile phone. *Dent Traumatol*. 2017;33(5):350-7. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
38. Khehra A, Cohenca N, Cehreli ZC, Levin L. The international association of dental traumatology ToothSOS mobile app: a 2-year report. *Dent Traumatol*. 2021;37(1):145-50. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
39. Misra S, Lewis TL, Aungst TD. Medical application use and the need for further research and assessment for clinical practice: creation and integration of standards for best practice to alleviate poor application design. *JAMA Dermatol*. 2013;149(6):661-2. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]