

Spor Yaralanmalarına Karşı Kullanılan Ağız Koruyucuları

Mouthguards Used Against Sport Injuries

Gülcan COŞKUN AKAR^{1,2}

Ege Üniversitesi, ¹Dişhekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi AD, ²Atatürk Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, İZMİR

Özet

Dental travmalar spor aktiviteleri sırasında en sık karşılaşılan maksillofasial yaralanmalardandır. Bu aktiviteler sırasında çene yüz bölgesine gelen kuvvetin azaltılması amaçlanmaktadır. Bu nedenle günümüzde yapılan spora ve kullanan kişiye uygun olarak planlanan ve hazırlanan ağız koruyucuları kullanılmaktadır. Bu derleme çalışmasında, ağız koruyucuları çeşitleri ve yapımları açıklandı. Ayrıca ülkemizdeki ağız koruyucu kullanımı ve ağız koruyucularını test etmek için kullanılan bilimsel yöntemler değerlendirildi.

Anahtar sözcükler: Ağız koruyucusu, spor yaralanmaları, polivinil-asetat-polietilen kopolimer

Abstract

Dental trauma is the major maxillofacial injuries during sport activities. It has been aimed to decrease the applied force to the maxillofacial region in these activities. Therefore, individually designed and prepared mouth guards specific for each sports activity are used. In this literature review, the types and the fabrication of various mouth guards were explained. Besides, the mouth guard use in our country and the scientific methods to test the mouth guards and were evaluated.

Keywords: Mouth guard, sports injuries, polyvinyl-acetate-polyethylene copolymer

Giriş

Çarpışma sonrası insan vücudunda iki olay gerçekleşir. Gelen kuvvetin enerjisi vücutta zarar oluşturabilecek enerjiden küçük ise, sadece ısı enerjisi oluşturur. Gelen kuvvetin enerjisi büyük, bir başka ifade ile yıkıcı ise, yumuşak dokularda yaralanmalar, kemik ve dişlerde yer değişiklikleri ya da kırık gibi etkiler oluşturabilir. Sporda çarpışma kuvveti sporcunun fiziksel direncini aştığında, kişide travma oluşur.¹ Epidemiyolojik çalışmalar spor aktivitelerini dental travmaların ana nedenlerinden biri olarak göstermektedir.²⁻⁴ 1998 yılında Bulsara ve ark.⁵, spor kazalarında çene-yüz bölgesindeki yaralanmaların en fazla dental yaralanmalar şeklinde olduğunu belirtmektedirler. Bir başka çalışmada ise, takım sporları içinde tüm kazalardaki dental travma oranının %2-33 arasında olduğu bildirilmektedir.⁶ Spor aktivitelerine bağlı oluşan dental yaralanmaların nedeninin, diğer oyuncu, sporun

yapıldığı kapalı ve açık alandaki zemin, spor için kullanılan toplar, raketler, vuruş sopaları gibi gereçler olmak üzere, farklı cisim ve yüzeylere bağlı olabileceği gösterilmiştir.⁷

Spor kazalarında yaralanma en fazla üst çenede olmakta ve %80 oranında üst kesici dişler etkilenmektedir.⁸ Bunun yanında, travmaya bağlı olarak dento-alveoler yapılarda hasarlanma, yüz kemiklerinde kırıkların görülebileceği, artmış kafa içi basıncı ve deformasyona bağlı olarak ciddi boyun ve beyin yaralanmalarının oluştuğu bildirilmektedir.^{9,10}

Ağız Koruyucuların Tanımı ve Tarihçesi

Spor aktiviteleri sonucu çene-yüz bölgesinde oluşabilecek yaralanmaları azaltmanın en etkili yolu sporcu üzerine gelen çarpışma kuvvetini en aza indirmektir. Bu nedenle, yapılan spora ve kişiye uygun planlanmış ağız koruyucuları

uygulanır.¹ Çeşitli spor aktiviteleri ve eğlen-celerde dişleri, dudak, dil ve mukoza gibi ağız yumuşak dokularını travmadan korumak amacıyla kullanılan plastikten hazırlanan esnek ağız apareyleri "ağız koruyucusu" olarak tanımlanmaktadır.

Ağız koruyucuları, travma sonrası dişler karşısında dil, dudak ve yanak yaralanmalarını engeller. Ön bölgeden alınan travmalarda ön dişlerin, alt çeneden alınan darbelerde posterior dişlerin yaralanma riskini ve çene kırıklarını azaltır.^{20,21} Ayrıca alt ve üst çene dişleri arasında oluşturduğu aralık nedeniyle beyin sarsıntısını, yaralanma ve olası ölümü engeller.^{22,23} Buna karşın, ağız koruyucusunun, ağızın sert ve yumuşak dokuları ile uyum sağlamadığı durumlarda doku reaksiyonu oluşabileceği, konuşmayı, soluk almayı ve tükürüğün yutulmasını sınırlandırabileceği belirtilmiştir.²⁴

İlk ağız koruyucusu 1890 yılında dişhekimi olan Woolf Krause tarafından boksörlerin dudak yaralanmalarını engellemek için dişleri kapanış konumunda tutacak şekilde guta perka'dan yapılmıştır. Daha sonra dişhekimi ve aynı zamanda amatör boksör olan oğul Philip Krause lastikten yaptığı koruyucuyu kullanmıştır. Profesyonel anlamda ilk ağız koruyucusu ise 1916 yılında bir dişhekimi olan Thomas Carlos tarafından boksörlerin kullanımı için üretilmiştir.^{11,12}

Günümüzde ağız koruyucuları amatör ve profesyonel pek çok spor dalında kullanılmaktadır.¹³ 2000 yılında Amerika'da 5 amatör spor dalında (boks, futbol, buz hokeyi, erkekler Amerikan futbolu ve kadınlar çim hokeyi) koruyucu kullanımı zorunlu tutulmuştur.¹⁴ Türkiye'de ise Gençlik Spor Genel Müdürlüğü'nün yönetmeliklerinde ağız koruyucusu 'dişlik' olarak tanımlanmakta olup, 1995 yılında karate, 1998 yılında boks, 2003 yılında amatör kickboks karşılaşmalarında dişlik kullanım zorunluluğu yönetmeliklerle belirlenmiştir.¹⁵ Ranalli^{16,17} sadece profesyonel olarak boks sporu ile uğraşan kişilerin koruyucu kullanması gerektiğini belirtmekte iken, bu konuda yapılan son çalışmalarda,

koruyucuların sadece dövüş sporlarında değil, daha az tehlikeli olan basketbol gibi spor dallarında da kullanılması önerilmektedir.^{18,19}

Ağız Koruyucusu Çeşitleri

1. Standart (Stock): Değişik boyut ve renklerde kullanıma hazır olarak bulunan bu grup ağız koruyucuları poliüretan, ko-polimer vinil asetat, ko-polimer vinil etilen maddelerinden üretilmişlerdir. Ancak PVC olarak bilinen polivinil kloritin ağız koruyucularında kullanımı Avrupa Birliği tarafından yasalarla engellenmiştir.²⁵

2. Isıt-Isır (Boil-Bite): Bu gruptaki ağız koruyucusu değişik boyut ve renklerde olabilen polyvinyl-acetate-polyethylene copolymer (EVA) maddesinden hazırlanır.²⁶ Termoplastik materyal olan EVA, sıcak suda ısıtılıp-yumuşatıldıktan sonra ağıza uygulanır. Dil, dudak, parmak ve ısırma basısı ile uyumlandırılır ve okluzyon kontrolleri yapılır (Resim 1a-d).¹⁸ Materyal geniş elastik hafızaya sahip olmasına rağmen, zamana bağlı olarak uyumu ve adaptasyonu yavaş yavaş azalır.²⁶

3. Model Üzerinde Hazırlama (custom made): Dişhekimi tarafından alınan üst çene modeli üzerinde polivinil asetat, EVA, polivinil klorit, doğal lastik, yumuşak akrilik rezin ve poliüretandan hazırlanabilir.⁵ Hazırlanmasında iki yöntemden yararlanılmaktadır.

a. Vakumla: Tek tabaka olarak hazırlanır.

b. Basınçla Tabakalama: Yüksek ısı ve basınç altında tabakalar arasında kimyasal birleşmenin sağlandığı bu yöntemde mükemmele yakın uyumun elde edilmesine ek olarak biçim bozukluğunun ihmal edilebilecek düzeyde olması bir avantaj sağlar.²⁶ Bu yöntemde, hazırlanma sonrası kalınlığı değişen koruyucunun okluzal alanlarının kalınlığının ayarlanabilmesi de bir diğer avantaj olarak sunulmuştur.²⁷

Bu konu ile ilgili yapılan tüm çalışmaların sonucu olarak, model üzerinde hazırlanan ağız



Resim 1. EVA materyalinin ağıza uygulanması

- a. Ağıza yerleştirilmesi
- b. Parmak basısı ve ısırma ile uyumlandırılması
- c. Okluzyon kontrolü
- d. Gerekli aşındırmaların yapılması

koruyucuları, artikülörde alt model ile optimum artikülasyonu sağlayacak şekilde ve kesici rehberli hazırlanabilmektedir. Ayrıca, kullanıcıya konuşma ve solunum kolaylığı sağladığı, uyumunun iyi ve koruyuculuk özelliğinin yüksek olduğu görüşüne de yer verilmektedir.^{1,18,28,29}

Ağız Koruyucularının Özellikleri

Çeşitli araştırmacılar ideal ağız koruyucusunun sahip olması gereken özellikler üzerinde durmuşlardır. Bu bağlamda araştırmacılar tarafından, ağız koruyucularının dişlere kolaylıkla uyumlandırılabilmesi, yeterli koruma sağla-

yabilecek kadar ince, rezilyent, yırtılmaya karşı dirençli ayrıca kokusuz ve tatsız olması, yapılmasının kolay ve maliyetinin ucuz olması, maksimum konuşma etkinliği, nefes almada kolaylık sağlaması gibi özelliklere sahip olması gerektiği vurgulanmıştır.²⁸⁻³²

Scott ve ark.²⁹ ile Yamanaka ve ark.³⁵ tarafından travmatik kuvvetlerin emilimini ve dağıtılmasını sağlamak amacıyla koruyucunun, üst 2. molar dişlerin distal yüzlerini de kapsayacak şekilde uzaması, labial kısmın vestibüler alana 2 mm, palatinal kısmın palatinal alana 10 mm uzatılması gerektiği belirtilmiştir. Scott ve ark.²⁹

ayrıca, tüm kenarların yuvarlatılarak, palatinal sınırın palatinal alana göre eğimlendirilmesi ve kalınlığın, labial yüzlerde 3 mm, okluzal yüzlerde 2 mm ve palatinal yüzlerde 1 mm olması gerektiğini belirtmişlerdir.²⁹ Okluzal yüzdeki kalınlık, uygun okluzal ilişkinin sağlanması¹ ve özellikle alt çene üzerine uygulanan çarpma kuvvetinden korunulması amacıyla, büyük önem taşır.⁹ Koruyucunun çeşitli yüzlerdeki kalınlıkları üzerinde herhangi bir görüş birliği sağlanamadığından bu konudaki çalışmalar halen devam etmektedir. Vakum yöntemiyle hazırlanan koruyucularda ısıtma ve vakumun etkisine bağlı olarak modelin özellikle kesici kenar bölgelerinde oldukça belirgin incelmeler meydana gelir. Park ve ark.³⁴ ağız koruyucusunda, okluzal alanda %25, labial ve lingual yüzlerde %50 çekme olduğunu bildirmişlerdir. Materyalin kalınlığı logaritmik olarak arttığında, diğer alanlara iletilen çarpışma kuvveti logaritmik olarak azalır.³⁴ Tabakalama yöntemiyle hazırlanan ağız koruyucusunda, tabakalar arasında tam birleşme sağlandığı ve yeterli kalınlık elde edilebildiği için, çarpışma ile oluşan kuvveti absorbe etme yeteneği daha yüksektir. Bu nedenle bu yöntemle hazırlanan koruyucuların daha koruyucu ve daha güvenli olduğu görüşünde birleşilmektedir.³⁵ Guevera ve ark.³⁶ koruyucunun kalınlığının, dişleri ve çevre yumuşak dokuları travmadan korumada önemli bir faktör olabileceğini belirtmektedirler.

Ağız koruyucusu, özellikle doğrudan ve dolaylı olarak temasın olduğu sporlarda (boks, tekvando, hokey, futbol, v.b.) üzerine gelen çarpışma kuvvetini azaltabilmeli ve oluşan enerjiyi absorbe edebilmelidir.^{37,38} Westerman³⁹ koruyucunun kalınlığının doğrudan materyalin enerji absorpsiyonu, dolaylı olarak da çarpışma sonrası iletilen kuvvetler ile ilişkili olduğunu düşünmektedir. Ağız koruyucularının çarpışma ile oluşan kuvveti absorbe etme yeteneğini geliştirmek için koruyucunun hazırlanması sırasında, materyalin içerisine hava boşluğu oluşturulması, sert ya da yumuşak maddeler eklenmesi, materyalin sertleştirilmesi gibi yöntemler uygulanmıştır. Bu amaçla; polimer içeri-

sine köpük benzeri materyal yardımıyla hava boşlukları oluşturulması,³⁷ tabakalar arasına viskoelastik poliüretan olan sorbothane'nun,³⁰ 1. molar dişler arasına yarım yuvarlak metal ark telinin³⁸ ya da tabakalar arasına sünger benzeri materyalin³⁹ yerleştirilmesi, dış yüzey polikarbonat iç yüzey EVA olacak şekilde materyalin sert hale getirilmesi,^{40,41} ön dişlerin vestibülünde boşluk oluşturulacak biçimde boşluk+sert materyal hazırlanması^{42,43} gibi yöntemler kullanılmıştır. Ancak bu yöntemlerin *in vitro* olarak başarılı olmasına karşın *in vivo* uygulanabilirliği mümkün olmamıştır.⁴⁴

Bu arada, incelenen literatürlerde koruyucular için kabul edilmiş uluslararası standartların olmaması nedeniyle, çalışmalar arasında karşılaştırma yapmanın oldukça zor olduğu da bildirilmiştir.²⁷

Ağız Koruyucularının Koruma Dereceleri

İlgili literatürlerde, ağız koruyucularının koruma derecelerine ilişkin sadece Patrick ve ark.'nın²⁵ çalışmasına rastlanmıştır. Bu çalışmada belirtilen koruma dereceleri Tablo 1'de gösterilmektedir. Araştırmacıya göre, günümüzde kulla-

Tablo 1. Koruyucuların, koruyuculuk derecelerinin sınıflandırılması²⁵

Derece	Koruyucunun Özellikleri
10	Son Amaç: 8 ve 9 derecenin özelliklerinin birleşimi
9	Koruyucuların değerlendirilmesi için yapılan tüm testleri geçen materyal
8	Model Üzerinde Hazırlanan, Geliştirilmiş ve Dizayn Edilmiş Materyaller
7	Model Üzerinde Hazırlanan, Geliştirilmiş Materyaller
6	Model üzerinde hazırlanan, yeni
5	Model üzerinde hazırlanan, kalınlığı yetersiz
4	Model üzerinde hazırlanan, 2-5 yıl
3	Model üzerinde hazırlanan > 5 yıl
2	Isıt-Isır
1	Standart
0	Koruyucu Yok

nılan ağız koruyucusu materyallerinde koruyuculuk 6. dereceye kadardır. 7 ve üstü derecelerde koruma elde etmek için kullanılan materyal ve koruyucu kurgulamasında değişikliklerin yapılması önerilmektedir. Bu nedenle kullanılan materyalin geliştirilerek, materyalin tekrarlanan darbeleri iyi absorbe etmesi, dişler, çeneler ve beyne daha az enerji aktarımı yapması sağlanmalıdır.²⁵

Ağız Koruyucusu Kullanımı ve Ortodontik Sağıtım

Taranabilen literatürlerde bu konuya ilişkin yapılmış çalışma sayısının oldukça az olduğu görülmektedir. Çalışmaların çok büyük kısmı mekanik ve fiziksel olmakla birlikte ortak görüş sabit ortodontik sağıtımı devam eden bireylerin model üzerinde hazırlanan ağız koruyucusu kullanmaları gerektiği yönündedir.⁴⁵⁻⁴⁸ Deyung ve arkadaşlarının²⁸ alt-üst sabit ortodontik sağıtımı devam eden bayan sporcu üzerinde üç farklı yöntem ile hazırlanan ağız koruyucularının kullanımına ilişkin bir çalışma yapmışlardır. Yapılan bu çalışmada, sporcu, standart tip ağız koruyucusunun vestibüler irritasyon oluşturduğunu, ısıt-ısıtır tip ağız koruyucusunun dişleri üzerindeki braketter nedeniyle yeterli uyumu sağlayamadığını, model üzerinde hazırlanan ağız koruyucusunun ise iki hafta içerisinde uyumunun bozulduğunu belirtmiştir. Bu nedenlerle sporcunun tercihi ağız koruyucusu kullanmama yönünde olmuştur.

Ağız Koruyucularını Test Etme Yöntemleri

Ağız koruyucusunun çeşitleri ve yapıldıkları materyaller değişik test yöntemleri ile araştırılmakta, fiziksel, mekanik ve biyomekanik özelliklerini değerlendirmek için farklı deneysel çalışmalar yapılmaktadır.^{5,9,30,49-51} Fiziksel ve mekanik testler ile materyalin dayanıklılık, sertlik, su emilimi ve enerji dağıtım özellikleri American Society for the Testing Materials (ASTM) tarafından belirtilen standartlar kullanılarak, değerlendirilmektedir.⁵² Materyallerin kullanım sırasındaki stabilitesinin değerlendirilme-

sinde kayma, uzama, çekme testleri kullanılırken, materyalin koruma derecesi için sertlik, esneklik ve darbe aktarımı testlerinden yararlanılmaktadır. Materyalin su içeren ortamlarda kalma süresine bağlı olarak stabilitesindeki değişikliklerin belirlenmesi ise su absorpsiyon testi ile araştırılmaktadır.⁵

Hickey ve ark.⁹ ağız koruyucusu materyalinin koruyuculuk özelliğinin değerlendirilmesini, kadavranın üst çenesi üzerine yerleştirdikleri ağız koruyucusu ile yaparken, Oikarinen ve ark.⁵³ bu amaç için standart boyutta alçıdan hazırladıkları üst çene modeli kullanmışlardır. Takeda ve ark.²² ise bilgisayar ortamında kafatasını modelleyip gerilimölçer yöntemini kullanarak, ağızda koruyucu varlığında ve yokluğunda mandibular kemik deformasyonu ve kırıkları ile mandibulanın altından alınan direkt darbe-lerde baş kısmında oluşabilecek sorunu değerlendirmişlerdir.

Değişik amaçlarla yapılan *in vitro* çalışmalarda ağız koruyucusunun yerleştirildiği üst çene modeli farklı yöntemlerle hazırlanmıştır. Greasley ve Karet⁵⁴ ile Greasley ve ark.⁵⁵ ağız koruyucularının değerlendirilmesinde test yöntemlerini standart hale getirmek için kompozitten yapılan ve yenilenebilen çene kemiği ile plastikten hazırlanan ark üzerine yerleştirilen seramik dişleri içeren üst çene modelini kullanmışlardır. Ancak, ağız koruyucularını değerlendirmek için daha etkili test yöntemlerinin geliştirilmesi ve yeni ağız koruyucu materyallerinin bu yöntemlerle test edilmesi düşüncesi ağırlıklı olarak benimsenmiştir. Bemelmans ve Pfeiffer⁴⁰ farklı yöntemlerle hazırlanan farklı kalınlıklardaki ağız koruyucularının kuvvet absorbe etme yeteneklerini invitro değerlendirmek amacıyla, rezin dişlerin çıkarılıp yerleştirildiği polimetilmetakrillattan hazırlanan üst çene modelini kullanmışlardır. Waked ve ark.⁵⁶ ise akrilik rezinden hazırladıkları dental arklar üzerinde model üzerinde hazırlanan koruyucuların zaman karşısındaki yıpranmalarını değerlendirmişlerdir.

Konu ile ilgili ilk çalışmalarda; Godwin ve Craig,⁵⁷ ağız koruyucusu üzerinde oluşan stres birikimini değerlendirmek için parlak vernik kaplı üst çene modeli üzerinde hazırladıkları bireysel ağız koruyucularının etkinliğini ayrıntılarıyla resimlendirerek göstermişlerdir. Kim ve Mathieu⁵⁸ ise tabakalama tekniği ile hazırlanan ağız koruyucusu içindeki stres dağılımını belirlemek amacıyla sonlu eleman yönteminden yararlanmışlardır.

Ağız koruyucularının çarpışma enerjisi absorpsiyonu damla/küre ve/veya sarkaç, gerilim ölçer, yöntemleri kullanılarak çelik materyaller ile yapılmakta ve ağız koruyucularının etkinliği değerlendirilmektedir.^{9,34,41,57,59-62} Absorpsiyon değerlerindeki farklılıklar materyallerin ve test edilen çarpışma objesinin tiplerine bağlı olmaktadır. Bununla birlikte kullanılan sensörün tipi de önem kazanmaktadır. Çarpışma enerjisinin absorpsiyonunu belirlemek için, gerilimölçer yönteminde yumuşak obje kullanılması ile oldukça hassas sonuçların elde edilebileceği bildirilmektedir.^{63,64}

Ağız Koruyucusu Kullanımına Bağlı Olabilecek Sorunlar

Ağız koruyucusu kullanımında aşınma kaçınılmaz bir sonuçtur. Aşınmanın materyalin tüm yüzeylerinde olabileceği, fakat en önemlisinin ise okluzal yüzeylerde oluşan aşınma olduğu vurgulanmaktadır.¹ Aşınmaya bağlı alt-üst çene kapanış uygunluğunun, özellikle kanin-kanin arası kapanışın bozulması ile çene bölgesinde travmatik yüklenmelerin oluşmasına; bunun da alt çene kırıklarına neden olabileceği belirtilmektedir.¹ Ağız koruyucusundaki aşınma, koruyucunun uyumunu bozacak alanlarda ise, kullanım sırasında kişi, ağız koruyucusunu konumlandırmak için sürekli olarak ısırır. Bu da nöromuskuler sistemin aşırı yüklenmesine neden olur ve temporomandibular eklemden artitler oluşabilir.¹ Literatürlerde, yukarıda sözü edilen olumsuz durumlara ilişkin somut veriler bulunamamıştır. Ancak, bu varsayımlara yapılan mekanik ve fiziksel çalışma sonuçlarına dayanılarak ulaşıldığı düşünülebilir.

Açık kapanış ve ciddi malokluzu olan bireylerde ağız koruyucusunu doğru kapanışta konumlandırmak zordur.¹ Newsome ve ark.'nın¹⁸ ağız koruyucusu ile ilgili derleme çalışmalarında 1995 yılında Avusturalya gazetelerinden *Sunday Mail*'de yer alan, 17 yaşındaki erkek atletin kullandığı ısır-ısıt tipindeki ağız koruyucusunun aşınma nedeniyle orofarinksine kaçtığı ve atletin kollaps nedeniyle hastaneye kaldırıldığı ile ilgili haber yer almıştır.

Bunların yanında çoğu dövüş sporunda, hamle sırasında bağırarak mental ve fiziksel konsantrasyonun önemli bir parçası olarak düşünülmektedir. Ancak kullanılan ağız koruyucusunun bağırma sırasında engelleyici olabileceği de belirtilmektedir.⁶⁵

Ülkemizde Ağız Koruyucusu Kullanımına İlişkin Veriler

Tulunoğlu ve Özbek⁶⁵ boks ve tekvando sporu ile uğraşan 274 kişi üzerinde yaptıkları çalışmalarının sonucunda, dövüş sporlarında, ağız sert ve yumuşak dokularını travmadan korumak ve diş kayıplarını engellemek amacıyla ağız koruyucularının kullanılmalarının dişhekimleri ve spor otoriteleri tarafından özendirilmesi ve yaygınlaştırılması gerektiğini vurgulamaktadırlar.

Çağlar ve ark.⁶⁶ Türkiye Premier Buz Hokeyi liginde buz hokeyi sporu ile uğraşanların, dental travma ile karşılaşabileceklerinin bilincinde olmadıklarını bu nedenle koruyucu kullanılmalarının sınırlı olduğunu belirtmektedirler.

Keçeci ve ark.⁶⁷ bire bir temasın olmadığı voleybol, dolaylı temasın olduğu handbol ve direkt temasın olduğu tekvando spor dallarında profesyonel sporcu olan kişilerin değerlendirildiği araştırmalarında, tekvando ve handbol ile uğraşanların voleybol oynayanlardan daha fazla travmayla karşı karşıya kaldıklarını ve özellikle travma riski yüksek spor dallarında ağız koruyucusu kullanımının zorunlu olması gerektiğini vurgulamaktadırlar.

Çetinbaş ve Sönmez,⁶⁸ yaşları 11-18 arasında değişen kişilere farklı spor dallarında antre-

nörlük yapan kişilerin, ağız koruyucuları hakkında bilgi sahibi olduklarını, ancak sporcuları kullanmaları konusunda bilgilendirmediklerini, buna karşın, futbol, buz hokeyi ve dövüş sporu yapan üniversiteli atletlerin karşılaşmalarda ağız koruyucusu kullanmalarına rağmen koruyucunun özellikleri hakkında yeterli bilgiye sahip olmadıklarını belirtmektedirler.

Sonuç

Günümüzde gelişen teknolojiye bağlı olarak spor yaralanmalarına karşı uygulanan ağız koruyucularının yapımında kullanılan materyaller değişmektedir. Ağız koruyucularının gerek hazırlanma yöntemleri gerekse materyalin özelliklerinin geliştirilmesi yönünde yapılan çalışmalar artış göstermekte ve her bir gelişme yapılan *in vitro* ve *in vivo* çalışmalar ile desteklenmektedir. Her ne kadar ağız koruyucularının *in vitro* değerlendirilmesinde teknolojik gelişmelerden yararlanılsa ve birçok test yöntemi kullanılsa bile, standart değerlendirme kriterleri henüz belirlenmemiştir. Ayrıca ideal ağız koruyucusu materyali ve ağız koruyucusunun taşıması gereken tüm özellikler de tam olarak tanımlanmamıştır. Bu nedenlerle ağız koruyucusu materyalleri ve ağız koruyucularının hazırlanma yöntemleri üzerindeki çalışmaların devam etmesi araştırmacıların ortak görüşü olarak benimsenmiştir.

Sonuç olarak, ağız koruyucusu kullanımı ve koruyucu materyallerine ilişkin yapılacak *in vivo* ve *in vitro* çalışmalara devam edilmesi gerekmektedir. Ayrıca, ülkemizde ve yurt dışında yapılan çalışmalar gözönüne alındığında, ağız koruyucuları hakkında sporcuların, ailelerin ve antrenörlerin ağız koruyucusu kullanımları ve kullanılmadığında oluşabilecek travmalar açısından diş hekimleri tarafından bilinçlendirilmeleri gerektiği düşüncesi de önem kazanmaktadır.

Kaynaklar

1. Takeda T, Ishigami K, Ogawa T, Nakajima K, Shibusawa M, Shimada A, Regner CW. Are all mouthguards the same and safe to use? The influence of occlusal supporting mouthguards in decreasing bone distortion and fractures. *Dent Traumatol* 2004; 20: 150-6.
2. Andreasen JO. Etiology and pathogenesis of traumatic dental injuries. A clinical study of 1,298 cases. *Scand J Dent Res* 1970; 78: 343-52.
3. Gabris K, Tarjan I, Rozsa N. Dental trauma in children presenting for treatment at the Department of Dentistry for Children and Orthodontics, Budapest, 1985-1999. *Dent Traumatol* 2001; 17: 103-8.
4. Gassner R, Bosch R, Tuli T, Emschoff R. Prevalence of dental trauma in 6000 patients with facial injuries: implications for prevention. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral radiol Endod* 1999; 87: 27-33.
5. Tran D, Cooke MS, Newsome PR. Laboratory evaluation of mouthguard materials. *Dent Traumatol* 2001; 17: 260-5.
6. Roaas A, Nilsson S. Major injuries in Norwegian football. *Br J Sports Med* 1979; 13: 3-5.
7. Kaplan S, Driscoll CF, Singer MT. Fabrication of a facial shield to prevent facial injuries during sporting events. *J Prosthet Dent* 2000; 84: 387-9.
8. Cavalleri G, Zerman N. Traumatic crown fractures in permanent incisors with immature roots: a follow-up study. *Endod Dent Traumatol* 1995; 11: 294-296.
9. Hickey JC, Morris AL, Carlson LD, Seward TE. The relation of mouth protectors to cranial pressure and deformation. *J Am Dent Assoc* 1967; 74: 735-40.
10. Stenger J, Lawson E, Wright J. Mouthguards: protection against shock to head, neck and teeth. *J Am Dent Assoc* 1964; 69: 273-81.
11. Reed RV Jr. Origin and early history of the dental mouthpiece. *Br Dent J* 1994; 176: 478-80.
12. Wehner PJ, Henderson D. Maximum prevention and preservation: An achievement of intraoral mouth protectors. *Dent Clin North Am* 1965; 25: 493-8.
13. Duhaime CF, Whitmyer CC, Butler RS, Kuban B. Comparison of forces transmitted through different EVA mouthguards. *Dental Traumatol* 2006; 22: 186-92.
14. Gardiner DM, Rannalli DN. Attitudinal factors influencing mouthguard utilization. *Dent Clin North Am* 2000; 44: 53-65.
15. http://www.gsgm.gov.tr/sayfalar/yonetmelikler/yonetmelik_index.htm
16. Rannalli DN. Prevention of sports-related traumatic dental injuries. *Dent Clin North Am* 2000; 44: 35-51.

17. Rannali DN. Prevention of craniofacial injuries in football. *Dent Clin North Am* 1991; 35: 627-45.
18. Newsome PR, Tran DC, Cooke MS. The role of the mouthguard in the prevention of sports-related dental injuries: a review. *Int J Pediatr Dent* 2001; 11: 396-404.
19. Levin L, Friedlander LD, Geiger SB. Dental and oral trauma and mouthguard use during sport activities in Israel. *Dent Traumatol* 2003; 19: 237-42.
20. Powers JM, Godwin WC, Heintz WD. Mouth protectors and sports team dentist. Bureau of Health Education and Audiovisual Services, Council on Dental Materials, Instruments, and Equipment. *J Am Dent Assoc* 1984; 109: 84-7.
21. National Health and Medical Research Council. National Health and Medical Research Council Mouthguard Statement 108th Session. Canberra: National Health and Medical Research Council; 1989.
22. Takeda T, Ishigami K, Hoshina S, Ogawa T, Handa J, Nakajima K, Shimada A, Nakajima T, Regner CW. Can mouthguards prevent mandibular bone fractures and concussions? A laboratory study with an artificial skull model. *Dent Traumatol* 2005; 21: 134-40.
23. Josell SD, Abrams RG. Traumatic injuries to the dentition and its supporting structures. *Pediatr Clin North Am* 1982; 29: 717-41.
24. Johnsen DC, Winters JE. Prevention of intraoral trauma in sports. *Dent Clin North Am* 1991; 35: 657-66.
25. Patrick DG, van Noort R, Found MS. Scale of protection and the various types of sports mouthguard. *Br J Sports Med* 2005; 39: 278-81.
26. Padilla R, Dorney B, Balikov S. Prevention of oral injuries. *J Calif Dent Assoc* 1996; 24: 30-6.
27. McCrory P. Do mouthguards prevent concussion? *Br J Sports Med* 2001; 35: 81-2.
28. Deyoung AK, Robinson E, Godwin WC. Comparing comfort and wearability: custom-made vs. self-adapted mouthguards. *J Am Dent Assoc* 1994; 125: 1112-8.
29. Scott J, Burke FJ, Watts DC. A review of dental injuries and the use of mouthguards in contact team sports. *Br Dent J* 1994; 176: 310-4.
30. Bulsara YR, Matthew IR. Forces transmitted through a laminated mouthguard material with a Sorbothane insert. *Endod Dent Traumatol* 1998; 14: 45-7.
31. Guevera PA, Rannali DN. Techniques for mouthguard fabrication. *Dent Clin North Am* 1991; 35: 667-82.
32. Francis KT, Brasher J. Physiological effects of wearing mouthguards. *Br J Sports Med* 1991; 25: 227-31.
33. Yamanaka T, Ueno T, Oki M, Taniguchi H, Ohyama T. Study on the effects of shortening the distal end of a mouthguard using modal analysis. *J Med Dent Sci* 2002; 49: 129-33.
34. Park JB, Shaull K, Overton B, Donly KJ. Improving mouthguards. *J Prosthet Dent* 1994; 72: 373-80.
35. Jagger RG, Milward PJ. A bimaxillary sports mouthguard: a modified technique. *J Prosthodont* 1997; 6: 292-5.
36. Guevara PH, Hondrum SO, Reichel RB. A comparison of commercially available mouthguards and a custom mouthguard. *Gen Dent* 2001; 49: 402-6.
37. Wei SH. Prevention of injuries to anterior teeth. *Int Dent J* 1974; 24: 30-49.
38. Garon MW, Merkle A, Wright JT. Mouth protectors and oral trauma: a study of adolescent football players. *J Am Dent Assoc* 1986; 112: 663-5.
39. Westerman B, Stringfellow PM, Eccleston JA. EVA mouthguards: how thick should they be? *Dent Traumatol* 2002; 18: 24-7.
40. Watermeyer GJ, Thomas CJ, Jooste CH. The protective potential of mouthguards. *J Dent Assoc S Afr* 1985; 40: 173-7.
41. de Wet FA, Heyns M, Pretorius J. Shock absorption potential of different mouth guard materials. *J Prosthet Dent* 1999; 82: 301-6.
42. Bemelmans P, Pfeiffer P. Shock absorption capacities of mouthguards in different types and thicknesses. *Int J Sports Med* 2001; 22: 149-53.
43. Westerman B, Stringfellow PM, Eccleston JA. The effect on energy absorption of hard inserts in laminated EVA mouthguards. *Aust Dent J* 2000; 45: 21-3.
44. Takeda T, Ishigami K, Handa J, Naitoh K, Kurokawa K, Shibusawa M, Nakajima K, Kawamura S. Does hard insertion and space improve shock absorption ability of mouthguard. *Dent Traumatol* 2006; 22: 77-82.
45. de Wet F, Muelenaere J. Mouthguards for orthodontic patients. *J Dent Assoc S Afr* 1984; 39: 339-40.

46. Croll TP, Castaldi CR. The custom-fitted athletic mouthguard for the orthodontic patient and for the child with a mixed dentition. *Quintessence Int* 1989; 20: 571-575.
47. Croll TP. Custom-fitted protective mouthguards. *J Esthet Dent* 1992; 4: 143-7.
48. Yamada T, Sawaki Y, Ueda M. Mouthguard for athletes during orthodontics treatment. *Endod Dent Trauma* 1997; 13: 40-1.
49. Westerman B, Stringfellow PM, Eccleston JA, Harbrow DJ. Effect of ethylene vinyl acetate (EVA) closed cell foam on transmitted forces in mouthguard materials. *Br J Sports Med* 2002; 36: 205-8.
50. Porta DJ, Kress TA, Fuller PM, Snider JN. Fractures of experimentally traumatized embalmed versus embalmed cadaver legs. *Biomed Sci Instrum* 1997; 33: 423-8.
51. Walilko T, Bir C, Godwin W, King A. Relationship between temporomandibular joint dynamics and mouthguards: feasibility of test methods. *Dental Traumatol* 2004; 20: 255-60.
52. Williams ED. Jaw jointed disorders in contact sports. In: Hoerner EF, editor. *Head and Neck Injuries in Sports*. ASTM; 1994. p.346-58.
53. Oikarinen KS, Salonen MA, Korhonen J. Comparison of the guarding capacities of mouth protectors. *Endod Dent Traumatol* 1993; 9: 115-9.
54. Greasley A, Karet B. Towards the development of a standard test procedure for mouthguard assessment. *Br J Sports Med* 1997; 31: 31-5.
55. Greasley A, Imlach G, Karet B. Application of a standard test to the in vitro performance of mouthguards. *Br J Sports Med* 1998; 32: 17-9.
56. Waked EJ, Lee TK, Caputo AA. Effects of aging on the dimensional stability of custom-made mouthguards. *Quintessence Int* 2002; 33: 700-5.
57. Godwin WC, Craig RG. Stress transmitted through mouth protectors. *J Am Dent Assoc* 1968; 77: 1316-20.
58. Kim HS, Mathieu K. Application of laminates to mouthguards: finite element analysis. *J Mater Sci Mater Med* 1998; 9: 457-62.
59. Going RE, Loehman RE, Chan MS. Mouthguard materials: their physical and mechanical properties. *J Am Dent Assoc* 1974; 89: 132-8.
60. Auroy P, Duchatelard P, Zmantar NE, Hennequin M. Hardness and shock absorption of silicone rubber for mouth guards. *J Prosthet Dent* 1996; 75: 463-71.
61. Hoffmann J, Alfter G, Rudolf NK, Goz G. Experimental comparative study of various mouthguards. *Endod Dent Traumatol* 1999; 15: 157-63.
62. Craig RG, Godwin WC. Properties of athletic mouth protectors and materials. *J Oral Rehabil* 2002; 29: 146-50.
63. Low D, Sumii T, Swain MV, Ishigami K, Takeda T. Instrumented indentation characterization of mouthguard materials. *Dent Mater* 2002; 18: 211-5.
64. Takeda T, Ishigami K, Jun H, Nakajima K, Shimada A, Ogawa T. The influence of the sensor type on the measured impact absorption of mouthguard material. *Dent Traumatol* 2004; 20: 29-35.
65. Tulunoglu I, Ozbek M. Oral trauma, mouthguard awareness, and use in two contact sports in Turkey. *Dent Traumatol* 2006; 25: 242-6.
66. Caglar E, Kargul B, Tanboğa I. Dental trauma and mouthguard usage among ice hockey players in Turkey premier league. *Dent Traumatol* 2005; 21: 29-31.
67. Kececi AD, Eroglu E, Baydar ML. Dental trauma incidence and mouthguard use in elite athletes in Turkey. *Dent Traumatol* 2005; 21: 76-9.
68. Çetinbaş T, Sönmez H. Mouthguard utilization rates during sport activities in Ankara, Turkey. *Dent Traumatol* 2006; 22: 127-32.

Yazışma Adresi:

Dr. Gülcan COŞKUN AKAR
Ege Üniversitesi,
Diş Hekimliği Fakültesi,
Protetik Diş Tedavisi AD,
Bornova - İZMİR
Tel : (232) 388 03 27
Faks : (232) 388 03 25
E-posta : gulcan.coskun.akar@ege.edu.tr