

SPOR YARALANMALARININ ÖNLENMESİNDE AĞIZ KORUYUCU KULLANIMI

MOUTHGUARD USE IN THE PREVENTION OF DENTAL INJURIES

Araş.Gör.Dr.Murat TİRYAKİ* Araş. Gör.Dt.Günçe SAYGI*

Makale Kodu/Article code: 929
Makale Gönderilme tarihi: 16.10.2012
Kabul Tarihi: 28.01.2013

ÖZET

Çeşitli spor aktiviteleri sonucu dental travmalar ile karşılaşmaktadır. Bu travmalar ile oluşan sert ve yumuşak doku yaralanmaları bireyi hem maddi hem de manevi yönden etkilemektedir. Travmalarda oluşabilecek etkiyi en aza indirmek ve oluşabilecek yaralanmaları önlemek için ağız koruyucularından faydalanılmaktadır. Bu derleme çalışmasında, ağız koruyucuların kullanım amaçları sıralanmış, avantaj ve dezavantajları bildirilmiştir. Ağız koruyucuların çeşitleri detaylarıyla belirtilmiş, günümüzde materyallerde yapılan değişiklikler açıklanmıştır. Bu derlemenin amacı, ağız koruyucuların öneminin vurgulanması ve sporcular arasında ağız koruyucu kullanımının yaygınlaştırılmasında diş hekimlerine düşen rolün vurgulanmasıdır.

Anahtar Sözcükler: Dental travma, ağız koruyucu, spor yaralanmaları

GİRİŞ

Günümüzde adeziv teknolojilerdeki gelişmelere paralel trafik kazaları, spor müsabakaları, düşmeler ve şiddete maruz kalma gibi durumlar, maksillofasiyal bölge yaralanmalarına sebep olmaktadır. Bu yaralanmalar sonucu dental travmalarla sıklıkla karşılaşmaktadır. Dental travmalar; mekanik, ısısal (termal) ve kimyasal olmak üzere üçe ayrılmaktadır. En sık görülen mekanik travmalar, ilgili organ ya da dokuya çok kuvvetli olmanın ancak sürekli gelen darbelerle oluşabildiği gibi, kısa süre içerisinde gelen büyük bir kuvvet ile de oluşabilir.¹ Büyük bir kuvvet ile gelen darbe, yıkıcı bir etkiye sahiptir. Bu etki ile yumuşak dokularda, sert dokularda ve dişlerde yaralanmalar (kırık, sublüksasyon,

ABSTRACT

Dental trauma can be seen during sport activities. Hard and soft tissue injuries are the results of these traumas and effect individuals in financial and psychological ways. In regard to reduce the effects and minimize the injuries of traumas, mouthguards should be used. In this literature review, the types and usage of mouthguards were given in detail, the advantages and disadvantages of mouthguards were explained and the changes in fabrication materials were also discussed. The purpose of this review is to emphasize the importance of mouthguards and to evaluate the role of dentists in the promoting of mouthguard usage.

Key Words: Dental trauma, mouthguard, sports injuries.

avülsiyon) oluşabilir. Ancak, gelen kuvvet, vücutta zarar oluşturacak enerjiye sahip değilse, sadece ısı enerjisi oluşur.^{1,2}

Çeşitli spor aktivitelerinde meydana gelen darbeler sonucu, dental travmalarla karşılaşmaktadır.²⁻⁶ Yüz bölgesi sporunun en hassas ve en korunmasız bölgesidir.^{7,8} Bu sebeple, rakip ile birebir temasın olduğu yakın kontak sporlarında, yüz travmaları ve dental travmalar sıklıkla görülmektedir.^{4,9-11} Pribble ve ark.kontak sporlar arasında sayılan futbolda, tüm sakatlıkların %30'unun oro-fasiyal bölgede görüldüğünü bildirmiştir.¹² Bu travmalarla oluşan sakatlıklar sonucu, travmanın şiddetine bağlı olarak sporcu, önemli müsabakalarda yer alamayabilir ve özel hayatı etkilenir.¹³ Bu sporlarla birlikte görülen dental travma oranının % 2 ile % 33 arasında değiştiği bildirilmiştir.¹⁴⁻¹⁶ 1189sporcu ile yapılan bir çalışmada

*İstanbul Üniversitesi Diş Hastalıkları ve Tedavisi Anabilim Dalı



sporcuların %28,8' inde dental travma hikayesi rapor edilmiştir.¹⁷ Lieger ve ark. erişkinlerde ve çocuklarda spor kazalarına bağlı dental travmaya uğrama oranını % 31 olarak açıklamıştır.¹⁸ Benzer bir çalışmada, Perunski ve ark. gençlerde ve çocuklarda bu oranın % 35' e kadar çıktığını bildirmiştir.¹⁰ Spor kazalarında en çok darbe üst çene ön bölgeye gelmekte ve vakaların % 80'inde üst çene kesicilerinin travmaya uğradığı görülmektedir.^{2,10,13,14,19} Travmalar sonucunda en çok görülen dental yaralanma ise krun kırığıdır.^{10,11} Dünya'da sportif aktiviteler esnasında yaşanan travmalar sonucu her yıl 5 milyondan fazla diş kaybedilmektedir.¹³

Spor yaralanmaları, çarpışma ve düşme gibi durumlarda olduğu gibi rakip kişi/takımlardan alınan yumruk, tekme gibi darbelerle de oluşmaktadır. Yaralanmaların oluş sebebine göre, etkilenen diş sayısı değişiklik göstermektedir. Yumruk veya tekme sonucu gelen bir darbe, genellikle tek bir diş etkilemekte iken, çarpışma, düşme ya da sert bir objenin çarpması sonucunda iki veya daha fazla diş birlikte zarar görebilmektedir.^{7,20} Alınan darbe ile birlikte, maksillofasial bölge de etkilenebilir. Bu travmatik etki, yüz kemiklerinde kırıklara ve beyin sarsıntılarının neden olabilir. Artmış kafa içi basınç ve deformasyonların eşlik ettiği ciddi bir tablo oluşabilir.^{8,14,18,21} Bir araştırmada, sporcularda oluşan beyin sarsıntılarının % 90'ının çeneye gelen travmalar sonucu oluştuğu bildirilmiştir.²²

1980' li yıllarda tüm Dünya' da;sporcu sayısı, spor aktiviteleri ve çeşitliliğinde belirgin bir artış yaşanmıştır. Özellikle kontak sporlarla ilgilenen amatör /profesyonel sporcuların travma ile karşılaşma riski artmıştır.²³ Bu sebeple, dental travmaları esas alan yeni bir disiplin ortaya çıkmıştır.²⁴1983' te Amerika' da kurulan Spor Diş Hekimliği Akademisi (Academy of Sports Dentistry) ile spor aktivitelerindeki maksillofasial yaralanmaların önlenmesi amaçlanmıştır.^{22,24}

Vücudun pek çok yerindeki yaralanmalar, gerektiği durumlarda uygulanan tedavi yöntemleri ve vücudun doğal yara iyileşme mekanizmalarının bir kombinasyonu sayesinde iyileşebilmektedir. Ancak dişlerde meydana gelen krun kırığı, kök kırığı, yer değiştirme gibi durumlar, çoğu zaman bir tedavi işlemi gerektirmektedir. Buna ek olarak, müdahale edilmiş bir dişin kuvvetlere karşı dayanımı, normal bir diş gibi olamayabilir.Eğer kaybedilen diş yerine, implant tedavisi yapılmışsa; normal periodonsiyumun aksine,

implant çevresinde oluşan yüksek elastisite modülünün, sekonder bir sakatlanma riskini her zaman devam ettirebileceği yapılan çalışmalarda bildirilmiştir.^{19,25,26}

Travma görmüş dişlerin ya da çene kemiğinin tedavisi karmaşık ve pahalı olmaktadır.^{27,28} Bu tip yaralanmalar fonksiyonel, estetik ve aynı zamanda psikolojik bozukluklara yol açabilmektedir.²⁰ Bu sebeple, var olan dişleri koruma altına almak önemlidir. Yapılan çalışmalara göre; ağız koruyucuların kullanımı dişleri korumak ve maksillofasial travmaları azaltmak için etkili bir yöntemdir.^{5,29-34} Ağız koruyucular, darbe alanında açığa çıkan enerjinin bir kısmını absorbe eder, kalan enerjiyi de ortama dağıtır.²⁹ Gelen kuvvetin, zarar verici etkisi azaltılmış olunur. Bu amaca uygun olarak, 1990 yılında Ulusal Kolej Sporcuları Birliği (NCAA), ağız koruyucuları için ana kullanım prensiplerini belirtmiştir.²²

- Ağıza uyumlu yapılmış ağız koruyucuları, mine yüzeyinin çizilip zarar görmesini ve krun, kök ve kemik kırıkları oluşmasını önler.
- Dudak, yanak gibi yumuşak dokuların, dişler tarafından darbe görüp, yırtılmasını önler.
- Darbe yüzünden çene kemiği kırılma ihtimalini azaltıp, kafa travması oluşma riskini azaltır.
- Dişsiz alanları da korunur. Böylece genç sporcuların mevcut ise diş germeleri de desteklenmiş olur.

Ağız koruyucusu kullanımı, spor dallarında farklılık göstermektedir. Bireysel yapılan sporlarda, rakiple direkt temasın olmadığı ve çok ağır objelerin kullanılmadığı sporlarda ağız koruyucusu kullanımı zorunluluk arz etmemektedir. Ancak kontak sporlarda mutlaka ağız koruyucuların avantajlarından faydalanılmalıdır. Ek olarak, dental travma tehlikesi sadece spor müsabakalarında olmamaktadır. Lang ve ark., dental travmaların % 25-50' sinin antrenmanlar sırasında oluştuğunu bildirmişlerdir.²³

Andrade ve ark., yaptığı araştırmada, dental travma görülme sıklığı çeşitli sporlarda farklılık göstermektedir.¹⁷ Güreş müsabakalarına katılan sporcularda % 83.3 oranında dental travma görülürken, boksta bu oran % 73.7, basketbolda ise % 70.6 'dır. Ağız koruyucusu kullanımı ile oluşabilecek kazaların ciddiyetinin ve sayısının azaltılabileceği ve hatta önlenilebileceği bildirilmiştir.^{1,5,10,22,29} NCAA' nın ağız koruyucusu kullanımını 5 amatör spor dalı için zorunlu kılmıştır. Bu spor dalları; boks, Amerikan futbolu, buz hokeyi, erkekler lakros, kadınlar ve erkekler saha hokeyidir. Ağız koru-



yucuları Amerikan futbolu için zorunlu hale getirildikten sonra, bu karşılaşmalarda görülen maksillofasial bölge yaralanmaları oranı % 50'den % 1.4'e düşmüştür.^{15,35}

Spor karşılaşmalarında oral yaralanmaları önlemenin birincil yolunun ağız koruyucu kullanımı olduğunu belirten Amerikan Diş Hekimliği Birliği (ADA), sportif aktivitelerin içinde bulunan her yaşta insanın, sakatlanma riski taşıyan her türlü sportif aktivite esnasında ağız koruyucu kullanmasını önermektedir.³⁵ ADA' ya ait 2004 yılında yayınlanan çalışmada, ağız koruyucusu kullanımı gerektiren aktiviteler aşağıdaki tabloda bildirilmiştir.²²

Tablo 1. Ağız koruyucu gerektiren aktiviteler (ADA 2004)²²

Akrobasi	Dövüş Sanatları	Kaykay kullanmak
Amerikan Futbolu	Ekstrem sporlar	Lakros
Badminton	Futbol	Paraşütle Atlama
Basketbol	Gülle Atma	Paten kaymak
Beyzbol	Güreş	Saha Hokeyi
Binicilik	Halter	Saha Oyunları
Bisiklet	Hentbol	Sörf
Boks	Jimnastik	Su Topu
Buz hokeyi	Kayak	Voleybol

Ülkemizde ise, ağız koruyucuları "dişlik" olarak adlandırılmaktadır. Gençlik Spor Genel Müdürlüğü yönetmeliklerine göre; karate, boks ve amatör kickboks karşılaşmalarında kullanılması zorunludur.²

Ağız Koruyucuları ve Özellikleri

Ağız koruyucuları ilk olarak 1890 yılında bir diş hekimi olan Wolf Krause tarafından boksörleri dudak yaralanmalarını engellemek amacıyla guta-perka' dan üretilmiştir. Model üzerinde hazırlanan ilk ağız koruyucu ise 1900' lerin başında Marks tarafından dişleri ve dişetini örtecek şekilde lastikten hazırlanmıştır. Daha sonra bu materyal kullanılarak üretilen ağız koruyucuları, 1930' larda boksörlerin standart ekipmanlarından olmuştur. Boksörleri, Amerikan futbolcuları takip etmiştir. 1962 yılında, Amerikan liselerinin futbol takımlarında zorunlu kılınmış, 1972 yılında ise kolej öğrencilerine aynı kural uygulanmıştır.^{4,22,36,37,38} Ancak günümüzde, Dünya'da çeşitli sporları yapan insan sayısının artması ile, koruyucu bir

ekipman olan ağız koruyucuları, sporcuların ve sporun içinde olan kişilerin dikkatini daha fazla çekmektedir.^{5,9}

1985 yılında yayınlanan araştırmada Chapman, tüm kontak sporlarda ağız koruyucularının kullanılması gerektiğini bildirmiştir. Ağız koruyucuların sarsıntı önleyici etkilerinin ciddi boyutlarda olduğu belirtmişlerdir.³⁹ Hickey ve Morris kadavralarda yaptıkları çalışmalarda, ağız koruyucuların kondil başı ile mandibular fossa arasındaki mesafeyi arttırarak, darbenin kuvvetini azalttıklarını rapor etmişlerdir. Böylelikle kafa içi yaralanmaların oluşma ihtimali azalmaktadır.⁴⁰ Ağız koruyucuların bu görevlerini yerine getirebilmeleri için, ağza tam uyum göstermeleri gerekmektedir.

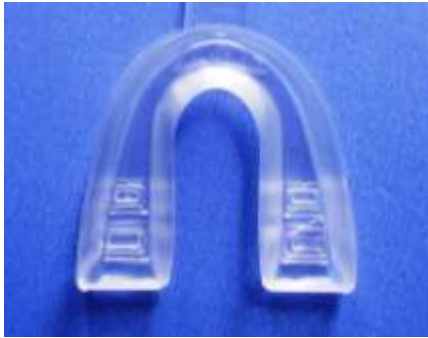
Ağız koruyucuları ya da diğer bir deyişle dişlikler, dişleri ve çevre dokuları, ağız içi kazalarından korumak amacıyla kullanılan esnek bir aparedir. Tüm ağız koruyucuları polimer esastır. Polimerlerin fiziksel özellikleri; molekül ağırlıklarının değiştirilmesi, doldurucu katkıların kullanımı ve farklı monomerler ile kopolimerizasyon ile değişkenlik kazanabilir.⁴¹ Bunun yanı sıra, ağız koruyucuları; yapım teknikleri, adaptasyon, koruma kapasiteleri, rahatlık dereceleri ve yıpranma değerleri açısından farklılık gösterirler.^{24,37} Genel olarak ağız koruyucuları üç başlık altında toplanır:

- Hazır (Standart / Stock): Genellikle spor ürünleri satan mağazalarda bulunur ve çeşitli boyut ve renklerde hazır olarak satılırlar(Resim 1). Fiyatları yüksek değildir ve düşük seviyede koruma özelliğine sahiplerdir. Bu tip ağız koruyucuları, poliüretan, ko-polimer vinil asetat ve ko-polimer vinil etilen materyallerden üretilirler. Avrupa Birliği (AB) tarafından yasaklanmış olmasına rağmen, polivinil klorit materyaller de üretilmeye devam edilmektedir.³⁷ Ağza uyumları iyi olmadığı için, kullanıcıların genellikle dişleri kapanışta tutmaları gerekir. Koruyucuların koruma özelliklerini azaltan bu durum, kullanımlarını da kısıtlamaktadır.^{2,22,24,38}
- Isıt-Isır (Boil- Bite): Bu tip ağız koruyucuları etilen vinil asetat (EVA) maddesinden hazırlanır. EVA, termoplastik bir materyaldir. Sıcak suda ısıtılır ve yeterli yumuşaklığa ulaşıncaya ağza uygulanır. Dil, dudak ve parmak basısı ile ağza uyumlandırılır (Resim 2). Materyal, elastik hafızaya sahip olmasına rağmen; zamanla adaptasyonu yavaş yavaş azalır. Sporunun kendisi tarafından da uygulanabilir fakat diş hekimi uyguladığı takdirde daha uyumlu olacaktır. Bu tip ağız koruyucularına " Self- adapting", "Kendi kendine adapte edilebilen "



adı da verilmektedir. Çoğu genç sporcu, bu tip ağız koruyucusu kullanmaktadır.^{2,22,24,36}

- Model üzerinde hazırlanan (Custom made): Bu tip ağız koruyucularını hazırlayabilmek için hastadan aljinat ile ölçü alınır. Alçı model elde edilir. Özel makineler yardımıyla vakum ile ya da yüksek ısı ve basınç altında tabakalama yöntemiyle çeşitli materyaller kullanılarak yapılırlar. Bunlar: polivinil asetat, EVA, polivinil klorit ve poliüretan olabilir. Model oluşturulması ile hazırlanan bu tip ağız koruyucuları, alt model ile artikülatöre bağlanıp, uygun okluzyonu sağlayacak şekilde hazırlanabilmektedir. Model üzerinde hazırlanan koruyucuların, dişler ile koruyucu yüz teması diğer tiplere göre daha geniş bir alana yayılmıştır. Dişlere, dişetlerine ve damağa çok iyi adaptasyon gösterirler. Bu tip koruyucuların maliyeti daha yüksektir fakat diğer tiplere göre, sporcuya daha rahat konuşma ve nefes alma imkanı sağlarlar (Resim 3). Diğer koruyucular ile karşılaştırıldığında en iyi korumayı bu ağız koruyucuları sağlarlar.^{2,15,22,24,34-36,42,43}



Resim 1. Hazır tip ağız koruyucu



Resim 2. Isıt-ısırtı tipi ağız koruyucu



Resim 3 . Model üzerinde hazırlanan (Custom made) ağız koruyucu

Pek çok araştırmacı, ağız koruyucuların sahip olması gereken özellikleri vurgulamıştır. Ağıza uygun bir şekilde yerleştirilen koruyucuların, rahat, esnek, yırtılmaya karşı dirençli, üretimi kolay, doku ile uyumlu, tatsız, kokusuz ve ucuz olması gerekmektedir. Ayrıca, yeterli düzeyde koruma sağlayabilmesi, konuşmayı etkilememesi, bulantıya neden olmaması, nefes almada zorluk yaratmaması ve ağız kuruluğuna sebep olmaması gerektiğini bildirmişlerdir.^{4,14,22-24,37} Ağız koruyucu kullanmayı reddeden sporcular, genellikle koruyucu ile rahat edememekten şikayet etmektedirler.⁴⁴ Bunun sebebi ise; koruyucunun, ağız dokularına ve dişlere tam uyumlu olmaması ve rahatsız edici geniş sınırlarıdır. Yeterli retansiyonun ve korumanın sağlanabilmesi için; labialden mukogingival sınıra ulaşması, palatinalden ise, birkaç mm uzatılması gerekmektedir. Labial kenar, vestibüler sulkus içerisine en fazla 2 mm olacak şekilde uzatılmalıdır. Palatinalde ise, dişlerin gingival kenarından (margin) 10 mm üstünde sonlandırılmalıdır. Böylece palatinal bölgeden yeterli destek alınmış olur. Ağız koruyucuları 1. molar dişlerin distalini geçmemelidir. Aksi halde, kusma refleksine ya da solunum güçlüğüne sebep olabilirler.^{24,45} Ağız koruyucunun retansiyonu artırılarak, kapladığı alanın küçültülmesi ile bu dezavantajların azaltılması amaçlanmaktadır.⁴⁵ Kullanıcının memnun kalacağı ideal dizayn için ağız koruyucuların kalınlığı, kenar şekillenmesi, genişliği ve okluzal uyumunun düzenlenmesi gerekmektedir.²⁹ Ek olarak, ağıza tam uyum gösteren koruyucuların, sporcularda meydana getirdiği solunum güçlüğünün dikkate alınmayacak ölçüde olduğu bildirilmiştir.²³

Ağız koruyucu çeşitlerinin koruma seviyeleri de farklıdır. Custom-made ağız koruyucularının; konuşmada ve nefes almada zorluklara sebep olmadan daha iyi koruma sağladıkları için, sporcuların ilk tercihi olması

gerektiği bildirilmiştir.^{11,43} Winters' a göre, model üzerinde yüksek basınç altında tabakalama yöntemiyle hazırlanan ağız koruyucuları kullanım süresince bozulmaz, kırılmaz. Buna ek olarak, dişleri birbirinden ayırır ve bu sayede dişlerin sarsıntıdan etkilenme ihtimali azalır.⁴⁶

Standart ve ısıt-ısırsı tipindeki ağız koruyucuları daha hacimlidir ve daha az retantiftir. Bu sebeple sporcuların, ağız koruyucularını sürekli okluzal kapanış ile ağızda tutmaları gerekmektedir. Bu, sporcuların solunum fonksiyonlarında bir azalmaya neden olmakla beraber, gelen darbelere karşı da dokuları daha korunmasız bırakmaktadır. Duddy ve ark.¹⁵ çalışmalarında, ısıt-ısırsı tipindeki ağız koruyucuların koruma yetkinliğinin düşük olduğunu, sporcularda rahatsızlık ve solunum zorluğu yarattığını bildirmiştir. Buna ek olarak; ağızdan ölçü alınmadan yapılan bu tip ağız koruyucuları, genellikle evde ve profesyonel olmayan kişiler tarafından şekillendirilmektedir. Bu şekilde, ağız dokularının sınırlarının belirlenmesinde hataların olma ihtimali yüksektir.⁴⁷

Deyoung'un 1994 yılında sporcular arasında yaptığı bir çalışmada, sporcuların % 42'si model üzerinde hazırlanan tiplere göre diğerlerinin ağız içerisinde daha gevşek durduğu belirtilmiştir.⁴⁸ Isır-ısırsı tipindeki ağız koruyucuların koruma yetkinliği ile ilgili bir çalışma da Park ve ark.'ları tarafından yine 1994 yılında yapılmıştır. Bulunan sonuçlara göre, ağız içerisinde modelleme yapılırken, koruyucuların okluzal kalınlıkları % 99' a varıncaya kadar azalabilmektedir.⁵⁰ Okluzal yüzeyin aşırı incilmesi, koruyuculuğun tam olarak gerçekleşmesine engel olmaktadır. Kazaların önlenmesinde çok yararlı olmayan bu tip ağız koruyucularını, genellikle sporcular ağızlarına göre kesip modifiye etmektedirler. Bu şekilde kullanımları kolaylaşmakta ve ağza uyumları artmaktadır.^{14,37,49}

Ortaya çıkan yeni spor dalları ile birlikte, spor diş hekimliği önem kazanmıştır. Spor kazalarında meydana gelen kazaları önlemek amacıyla, ağız koruyucularına dikkat çekilmiştir. Bu süreç içinde, malzeme çeşitliliği artmış ve yeni tasarımlar ortaya çıkmıştır. Ağız koruyucularının yapımında en sık kullanılan materyaller: polivinil-asetat-poliyeten kopolimerleri ve polivinil klorittir. Silikon, lastik, yumuşak akrilik reçine ve poliüretanlar daha az kullanılmaktadır.^{14,37} Polivinil-asetat-etilen kopolimer (EVA) materyalinden üretilen ve model üzerinde hazırlanan ağız koruyucuları, 30 yılı aşkın süredir kullanılmakta ve çalışmalarda en tatmin

edici sonuçları vermektedir. EVA materyalinin bu başarısı, minimal nem absorpsiyonuna, düşük elastisite modülüsüne, anti-toksik özelliklerine ve kolay üretilebilir olmasına bağlanmaktadır.^{31,51} Padilla ve Dorney' e göre, EVA materyalinin elastik hafızası çok iyidir ve ağız içerisindeki retansiyonunu çok yavaş kaybeder.⁵² Dental dokulara uyumu sayesinde ağız koruyucularının yanında okluzal splintlerin yapımında da kullanılan EVA materyali hastalar tarafından kolaylıkla saklanabilmektedir. Steril su ile yıkanan ve havalandırılmış kuru bir ortamda saklanan EVA tipi ağız koruyucunun kolayca tükürük bileşenlerinden ayrıldığı ve yeniden kullanıma hazır olduğu bildirilmiştir. Steril su ile yıkanmadan saklanan ağız koruyucularının 14 gün içerisinde başta *S.Oralis* olmak üzere Streptokok türlerini geliştirdiği rapor edilmiştir.⁵¹ Ağız koruyucuları steril su altında diş fırçası ve diş macunu ile de temizlenebilmektedir.^{51,53} Temizlendikten sonra plastik bir taşıyıcıda saklanmaları uygundur.³⁴

"Custom made", model üzerinde hazırlanan ağız koruyucuları, vakumla üretildiklerinde, tek tabaka halinde hazırlanırlar. Yüksek ısı ve basınç altında üretilen koruyucular ise, bir çok tabakadan oluşur ve bu sayede koruyucunun okluzal yüzeyinin kalınlığı isteğe göre tekrardan ayarlanabilir.^{2,22} Basınç altında tabakalama yöntemiyle üretilen ağız koruyucuları, kritik alanlarda diğer tip koruyuculara göre daha az kalınlık sergilerler ve bu kalınlıklarını korurlar.²² Ağız koruyucuların kalınlıkları önemlidir. Materyalin çok veya enerji absorpsiyon kapasitesi direkt olarak materyalin kalınlığına bağlıdır.^{31,49,54} Kalınlık logaritmik olarak arttığında, yayılan darbe kuvveti logaritmik olarak azalmaktadır.¹⁴ 3-4 mm'lik kalınlığa sahip ağız koruyucuları, darbeden gelen enerjiyi daha iyi absorbe eder; ince materyaller ise, darbe alanında gözle görülmür deformasyonlara sahiptir.^{22,31} Ancak, kalınlığın artması, sporcuların konuşma ve nefes alma güçlüğü gibi birtakım dezavantajları da getirebilir.³¹ EVA tabakası ısıtılıp şekillendirme işlemi esnasında, belli bölgelerde incelleme göstermektedir. Geary ve ark.'na göre, 3 mm'lik EVA tabakaları ısıtma işlemleri sonrasında bütün olarak %52 oranında gerilmiş, materyal yaklaşık 1 mm incelmıştır.⁵⁵ Özellikle ön bölgede meydana gelen incelmeler, darbe mukavemeti açısından endişeye yol açmaktadır. Bu sebeple, yapım aşamasında kullanılan bazı teknikler ile bu durum düzeltilmeye çalışılmaktadır. EVA materyalinin ince tabakalar halinde ısıtma işlemine konulması, tabakaların üst, orta ve alt kenar-



larına V şeklinde oyukların açılması bu uygulamalardandır.^{49,56} Amerika' da bulunan Spor Hekimliği Akademisi' ne göre; ağız koruyucuları, darbe kuvvetlerini karşılayacak ve bu kuvvetler karşısında şekil değiştirmeyecek kalınlıkta olmalıdır.⁵⁷

Ağız koruyucusu materyalinin, kuvvet emici (enerji absorpsiyonu-şok absorpsiyonu) özelliği sayesinde, dişler ve çene kemiği darbelerden çok daha az etkilenmektedir. Spor aktiviteleri sırasında gelen kuvvetlerin yönü ve büyüklüğü değişebilmekte ve sporcular beklenmedik kuvvetlerle karşılaşabilmektedir. Bu nedenle, materyalin gelen kuvvetleri yüksek oranda absorbe etmesi gerekmektedir. Hem ağız koruyucularının kalınlığını düzenlemek hem de gelen kuvvetleri absorbe etme yeteneklerini geliştirmek amacıyla, yapı içerisine sünger, metal ark teli, akrilik reçine veya viskoelastik poliüretan olan sorbothane yerleştirilmesi gibi yöntemler denenmiştir. Spor nedeniyle oluşan diş yaralanmalarının % 80' inden fazlasında direkt, horizontal darbe alındığı bildirilmiştir. Bu nedenle, dişlerin bukkal yüzeyleri ile ağız koruyucunun iç yüzeyi arasında boşluk bırakılır. Bu durumda, ağız koruyucuların darbe emici özelliklerinin arttığı bildirilmiştir. Ancak, *in vitro* olarak beklenen etkiyi yakalayan bu yöntemlerin, klinik uygulamaları henüz ortaya konmamıştır.^{19,25,26,31,42}

Westerman ve ark.⁵⁸ 2002 yılında yaptıkları çalışmalarında, EVA materyalinin içerisine % 1, %5 ve %10 'luk gaz poröziteleri olacak şekilde gözenekli sünger eklemiştir. Bu sayede dokulara iletilen kuvvetin azalması ve absorbe edilen enerjinin artması amaçlanmaktadır. Ancak %10 ' a kadar gaz porözitesi meydana getiren gözenekli süngerlerin, enerji absorpsiyonunda dikkate değer bir artış sağlamadığı görülmüştür.

Sorbothane, patenti alınmış viskoelastik poliüretanın ticari ismidir ve mekanik enerjiyi absorbe etme ve dağıtma kabiliyeti vardır.^{38,42} Bulsara ve ark.⁴² bir çalışmada 2 tabaka EVA' nın içine sorbothane bir katman yerleştirildiğinde, darbe enerjisini aynı kalınlıktaki EVA tabakalarından anlamlı bir şekilde daha az ilettiğini bildirmiştir. Benzer enerji iletimi sonuçları veren deney örneklerinde, sorbothane kullanılan örneklerin %30 daha ince oldukları gözlemlenmiştir.

Takeda ve ark.²⁵ 2006 yılında yayınladıkları araştırmalarında, tabakalama yöntemiyle hazırlanan EVA materyaline sertlik kazandırmak amacıyla akrilik reçine ilave edilmiştir. Tek tabaka hazırlanan EVA materyali ilk grubu oluştururken, iç tabakasına akrilik

reçine konulan 3 tabakalı EVA materyali 2. grubu oluşturmuş ve hem akrilik reçine ilave edilen hem de dış yüzeylerine değmeyecek şekilde boşluklu olarak hazırlanan EVA materyali birbirleriyle kıyaslanmıştır. Çelik bilyenin belli bir ivme kazandırılarak, uyguladığı kuvvet sonucu tek tabakalı EVA materyalinden yapılan ağız koruyucusu % 40 oranında kuvveti emerken, reçine ve boşluk ilaveli 3. grupta bu oran % 50 olarak bulunmuştur. 3. gruba ait materyallerin, tek tabakalı EVA materyaline göre kuvvetleri daha iyi tamponladığı bildirilmiştir. Buna ek olarak; boşluk ilavesi ile hazırlanan ağız koruyucuların, gelen kuvvetler ile dişlerde şekil değişikliği oluşturma ihtimalini azalttığı bildirilmiştir.

Ağız Koruyucuların Yaygınlaşmasında Diş Hekiminin Rolü

Pek çok spor türünde, sert objeler ve rakip takım sporcularından gelen darbeler ile yaralanmalar olmakta ve özellikle dişlerde ve çene kemiğinde travmalarla karşılaşmaktadır. Bu travmalar sonucu oluşan estetik, fonksiyonel, psikolojik ve maddi kayıplar, yaralanmalardan korunmanın önemini arttırmaktadır.^{4,18} Literatür taraması sonucunda; ağız koruyucuların, spor aktiviteleri sebebiyle oluşan dental yaralanmalardan korunmada önemli katkısı olduğu kesindir. Aynı zamanda, model üzerinde hazırlanan ağız koruyucuların, diğer tip koruyuculara göre daha etkin bir koruma sağladığı açıktır.

Çalışmalarda sporcuların, ne kadar ciddi oranda travma geçmişleri olsa da, ağız koruyucu kullanımlarının şaşırtıcı derecede az olduğu görülmüştür. Ağız koruyucu kullanımının zorunlu olmadığı popüler kontak sporlarda kullanım oranı, basketbol gibi dental sakatlık riski yüksek olan bir sporda % 0.4⁸ ve % 1,4¹⁰ olarak belirtilmiştir. Hentbol oyuncularında yapılan bir çalışmada % 9,8²³, su topu sporcuları arasında yapılan bir anket çalışmasında ise ağız koruyucu kullanan sporcular % 7,7 oranında yer almaktadır.⁵⁹ Profesyonel hentbol, buz hokeyi, basketbol ve futbol sporcuları arasında yapılan bir çalışmada ise, ağız koruyucu kullananların tüm sporcuların % 16' sını oluşturduğu bildirilmiştir.¹⁸ Ülkemizde yapılan bir çalışmada ise basketbol, futbol ve voleybol ile uğraşan sporcular arasında ağız koruyucu kullanan bir sporcuya rastlanılmamıştır.⁴ Sporcular arasında yapılmış olan bu anket çalışmalarında, ağız koruyucu kullanılmamasının gerekçeleri arasında; nefes almayı engellemesi,



gereksinim duyulmaması, pahalı ve kolay ulaşılabilir olmaması sayılmaktadır. Bu tablo, sporcuların bu konuda bilinçlendirilmelerine ihtiyaç duyulduğunu göstermektedir. Sporcuları ağız koruyucu kullanımına küçük yaşta alıştırmak için, spor eğitiminin ilk basamağı olan okullarda; beden eğitimi öğretmenlerinin, spor okulları ve spor kulüplerinin alt yapı takımlarında; antrenörlerin, oyuncuların bu konuda bilinçlendirmeleri gerekmektedir. Diş hekimleri; beden eğitimi öğretmenlerinin, antrenörlerin ve hatta ailelerin eğitilmesinde etkin rol oynayabilirler.

Günümüzde, gelişen materyaller ve kullanılan yöntemlere bağlı olarak, hem sporcunun rahat edebildiği hem de optimum korumanın sağlanabildiği koruyucular mevcuttur. Daha nitelikli ürünler ortaya çıkarmak adına, *in vitro* çalışmalar halen devam etmekte ve bu çalışmaların klinik uygulamalar ile desteklenmesi gerektiği araştırmacıların ortak düşüncesidir.

Yaralanmaların ne zaman meydana geleceği bilinmediğinden, ağız koruyucuları sporcular tarafından hem antrenman hem de müsabakalarda kullanılmaktadır. Zira meydana gelen yaralanmaların maddi yükümlülükleri ağır olmaktadır. Bir maksiler ön dişte oluşan travma sonucunda; kanal tedavisi, post uygulanması ve protetik tedaviler yapılmaktadır. Bu tedavilerin maliyeti yüksektir ve belli süreler içerisinde yenilenmesi gerekmektedir. Ancak, komplike tedavileri beraberinde getiren bu yaralanmalar, kolayca uygulanan ağız koruyucuları ile önlenmektedir. Böylece travmaların hayat boyu getireceği maddi yükümlülükler ve yaratacağı psikolojik etki ortadan kalkmaktadır.

Ağız koruyucu kullanan sporcu sayısının artırılabilmesi için, sakatlık riski yüksek olan birtakım spor dallarında ağız koruyucu kullanımının zorunlu hale getirilmesi gerekmektedir. Bu amaca uygun olarak, tüm diş hekimliği organizasyon birimleri (TDB, Yerel Diş Hekimleri Odaları gibi) katkıda bulunabilirler. Diş hekimleri, hastalarından anamnez alırken, herhangi bir spor dalı ile uğraşıp uğraşmadıklarını sorgulayabilirler. Diş hekimleri, sporcu ve sporcu ailelerini ağız koruyucu kullanımının faydaları ve aksi durumda, yaşanacak travma ve sonuçları hakkında bilinçlendirebilirler. Spor kulüplerinin hekimleri ile işbirliği içinde olmaları, hem dental travmaların tedavisinde hem de ağız koruyucuların sporcular için daha ulaşılabilir olması açısından faydalı olacağı düşüncesindeyiz. Bu amaçla, yurtdışında sıklıkla karşılaşılan "Spor Diş Hekimliği" kavramının oluşturulması için adımlar atılmalıdır.

KAYNAKLAR

1. Takeda T, Ishigami K, Shintaro K, Nakajima K, Shimada A, Regner CW. The influence of impact object characteristics on impact force and force absorption by mouthguard material. Dent Traumatol. 2004;20:12-20.
2. Gülcan Coşkun Akar. Mouthguards Used Against Sport Injuries. EÜ Dişhek Fak Derg 2007; 28: 9-17.
3. American Academy on Pediatric Dentistry Council on Clinical Affairs. Guideline on management of acute dental trauma. Reference Manual 2011-2012; 33:220-8.
4. Yeşil Duymuş Z, Gungor H. Use of mouthguard rates among university athletes during sport activities in Erzurum, Turkey. Dent Traumatol 2009;25:318-22.
5. 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.
6. Keçeci AD. Kontakt sporlarda dental travmadan korunma. Egzersiz 2007, 1: 16-21.
7. Azodo CC, Odai CD, Osazuwa-Peters N, Obuekwe ON. A survey of orofacial injuries among basketball players. Int Dent J 2011;61:43-6.
8. Ma W. Basketball players' experience of dental injury and awareness about mouthguard in China. Dent Traumatol 2008 ;24: 430-4.
9. Bemelmans P, Pfeiffer P. Shock absorption capacities of mouthguards in different types and thicknesses. Int J Sports Med 2001;22:149-53.
10. Perunski S, Lang B, Pohl Y, Filippi A. Level of information concerning dental injuries and their prevention in Swiss basketball--a survey among players and coaches. Dent Traumatol 2005; 21: 195-200.
11. Correa MB, Schuch HS, Collares K, Torriani DD, Hallal PC, Demarco FF. Survey on the occurrence of dental trauma and preventive strategies among Brazilian professional soccer players. J Appl Oral Sci 2010;18:572-6.
12. Pribble JM, Maio RF, Freed GL. Parental perceptions regarding mandatory mouthguard use in competitive youth soccer. Inj Prev 2004; 10: 159-62.



13. Frontera RR, Zanin L, Ambrosano GM, Flório FM. Orofacial trauma in Brazilian basketball players and level of information concerning trauma and mouthguards. *Dent Traumatol* 2011;27:208-16.
14. Newsome PRH, Tran DC, Cooke MS. The role of the mouthguard in the prevention of sports-related dental injuries: a review. *Int J Paediatr Dent* 2001; 11: 396-404.
15. Duddy FA, Weissman J, Lee RA Sr, Paranjpe A, Johnson JD, Cohenca N. Influence of different types of mouthguards on strength and performance of collegiate athletes: a controlled-randomized trial. *Dent Traumatol* 2012;28:263-7.
16. Onyeaso CO, Adegbesan OA. Knowledge and attitudes of coaches of secondary school athletes in Ibadan, Nigeria regarding oro-facial injuries and mouthguard use by the athletes. *Dent Traumatol* 2003;19:204-8.
17. Andrade RA, Evans PL, Almeida AL, da Silva Jde J, Guedes AM, Guedes FR, Ranalli DN, Modesto A, Tinoco EM. Prevalence of dental trauma in Pan American games athletes. *Dent Traumatol* 2010; 26:248-53.
18. Lieger O, von Arx T. Orofacial/cerebral injuries and the use of mouthguards by professional athletes in Switzerland. *Dent Traumatol* 2006;22:1-6.
19. Handa J, Takeda T, Kurokawa K, Ozawa T, Nakajima K, Ishigami K. Influence of pre-laminated material on shock absorption ability in specially designed mouthguard with hard insert and space. *J Prosthodont Res* 2011;55:214-20.
20. Eroğlu E, Diljin KA, Lütfi BM. Elite tae kwon do athletes' satisfaction with custom-made mouthguards. *Dent Traumatol* 2006;22:193-7.
21. Schildknecht S, Krastl G, Kühl S, Filippi A. Dental injury and its prevention in Swiss rugby. *Dent Traumatol* 2012;28:465-9.
22. Harris ON, Garcia-Godoy F, Nathe NC. Primary preventive dentistry. 7th ed. Upper Saddle River; NJ: 2009.387-94.
23. Lang B, Pohl Y, Filippi A. Knowledge and prevention of dental trauma in team handball in Switzerland and Germany. *Dent Traumatol* 2002; 18: 329-34.
24. Badel T, Jerolimov V, Panduric J. Dental/Orofacial trauma in contact sports and intraoral mouthguard programmes. *Kinesiology* 2007; 1: 97-105.
25. 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.
26. Takeda T, Ishigami K, Mishima O, Karasawa K, Kurokawa K, Kajima T, Nakajima K. Easy fabrication of a new type of mouthguard incorporating a hard insert and space and offering improved shock absorption ability. *Dent Traumatol* 2011; 27:489-95.
27. Johnston T, Messer LB. An in vitro study of the efficacy of mouthguard protection for dentoalveolar injuries in deciduous and mixed dentitions. *Endod Dent Traumatol* 1996; 12:277-85.
28. Labella CR, Smith BW, Sigurdsson A. Effect of mouthguards on dental injuries and concussions in college basketball. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 2002;34:41-4.
29. McClelland C, Kinirons M, Geary L. A preliminary study of patient comfort associated with customised mouthguards. *Br J Sports Med* 1999; 33: 186-9.
30. 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.
31. Westerman B, Stringfellow PM, Eccleston JA. Beneficial effects of air inclusion on the performance of ethylene vinyl acetate (EVA) mouthguard material. *Br J Sports Med* 2002; 36: 51-3.
32. Mihalik JP, McCaffrey MA, Rivera EM, Pardini JE, Guskiewicz KM, Collins MW, Lovell MR. Effectiveness of mouthguards in reducing neurocognitive deficits following sports-related cerebral concussion. *Dent Traumatol* 2007; 23:14-20.
33. Tulunoglu I, Ozbek M. Oral trauma, mouthguard awareness, and use in two contact sports in Turkey. *Dent Traumatol* 2006;22(5):242-6.
34. Açıkgöz O. Ağız koruyucuları- Ağız yaralanmalarından korunma. *Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg* 2001;11: 63-7.
35. Cohenca N, Roges RA, Roges R. The incidence and severity of dental trauma in intercollegiate athletes. *J Am Dent Assoc* 2007;138:1121-6.
36. McCrory P. Do mouthguards prevent concussion? *Br J Sports Med* 2001;35:81-2.



37. Newsome P, Owen S, Reaney D. The dentist's role in the prevention of sports-related oro-facial injuries. *International Dentistry SA* 2010;12:64-76.
38. 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.
39. Chapman PJ. Concussion in contact sports and importance of mouthguards in protection. *Aust J Sci Med Sport* 1985;17:2-27.
40. Hickey J, Morris A. The relation of mouth protectors to cranial pressure and deformation. *J Am Dent Assoc* 1967;74:735-40.
41. Meng FH, Schricker SR, Brantley WA, Mendel DA, Rashid RG, Fields HW Jr, Vig KW, Alapati SB. Differential scanning calorimetry (DSC) and temperature-modulated DSC study of three mouthguard materials. *Dent Mater* 2007; 23:1492-9.
42. Bulsara YR, Matthew IR. Forces transmitted through a laminated mouthguard material with a Sorbothane insert. *Endod Dent Traumatol* 1998; 14:45-7.
43. Tiwari U, Mishra V, Bhalla A, Singh N, Jain SC, Garg H, Raviprakash S, Grewal N, Kapur P. Fiber Bragg grating sensor for measurement of impact absorption capability of mouthguards. *Dent Traumatol* 2011;27:263-8.
44. Boffano P, Boffano M, Gallesio C, Rocca F, Cignetti R, Piana R. Rugby athletes' awareness and compliance in the use of mouthguards in the North West of Italy. *Dent Traumatol* 2012;28:210-3.
45. Maeda Y, Yonehata Y, Satoh H. Mouthguard retention: Is design or accuracy of fit more critical? *Quintessence Int.* 2009;40(5):e13-8.
46. Winters JE. Role of properly fitted mouthguards in prevention of sport-related concussion. *J Athl Train* 2001;36:339-41.
47. Gebauer DP, Williamson RA, Wallman KE, Dawson BT. The effect of mouthguard design on respiratory function in athletes. *Clin J Sport Med* 2011;21:95-100.
48. Deyoung A, Robinson E, Godwin W. Comparing comfort and wearability: custom-made vs. self-adapted mouthguards. *J Am Dent Assoc* 1994; 125: 112-7.
49. Mizuhashi F, Koide K, Takahashi M, Mizuhashi R. A method to maintain the thickness of the mouthguard after the vacuum forming process: changes of the holding conditions of the mouthguard sheet. *Dent Traumatol* 2012;28:291-5.
50. Park J, Shaull K, Overton B, Donly K. Improving mouthguards. *J Prosthet Dent* 1994;72:373-80.
51. Ogawa T, Yamasaki S, Honda M, Terao Y, Kawabata S, Maeda Y. Long-term survival of salivary streptococci on dental devices made of ethylene vinyl acetate. *Int J Oral Sci* 2012;4:14-8.
52. Padilla R, Dorney B. Prevention of oral injuries. *J Calif Dent Assoc* 1996;24:30-6.
53. American Dental Association Division of Science. For the dental patient. Keep sports safe--wear a mouthguard. *J Am Dent Assoc.* 2012;143:312.
54. Maeda Y, Kumamoto D, Yagi K, Ikebe K. Effectiveness and fabrication of mouthguards. *Dent Traumatol* 2009; 25: 556 -64.
55. Geory JL, Kinirons MJ. Post thermoforming dimensional changes of ethylene vinyl acetate used in custom-made mouthguards for trauma prevention - a pilot study. *Dent Traumatol* 2008;24:350-5.
56. Takahashi M, Koide K, Mizuhashi F. Difference in the thickness of mouthguards fabricated from step-type polyolefin-polystyrene copolymer sheets differently arranged v-shaped grooves. *J Prosthodont. Res* 2012; 56: 281-6.
57. Rossi GD, Lisman P, Leyte-Vidal MA. A preliminary report of structural changes to mouthguards during 1 season of high school football. *J Athl Train* 2007;42:47-50.
58. Westerman B, Stringfellow PM, Eccleston JA, Harbrow DJ. Effect of ethylene vinyl acetate (EVA) closed cell foam on transmitted forces in mouthguard material. *Br J Sports Med* 2002;36:205-8.
59. Hersberger S, Krastl G, Kühl S, Filippi A. Dental injuries in water polo, a survey of players in Switzerland. *Dent Traumatol* 2012;28:287-90.

Yazışma Adresi

Dt. Günce SAYGI
İstanbul Üniversitesi
Dış Hastalıkları ve Tedavisi Anabilim Dalı
İstanbul
Tel: 0.212.4142020-30354
Faks no.: 0.212. 5250075
e-mail: dtgunce@yahoo.com

