

# Sporcularda Maksilla-Mandibuler Çene Posterior Bölge Dental Ekstraksiyonunun Quadriceps Kas Kuvveti Üzerine Etkisi

## The Effect of Maxilla-Mandibuler Jaw Posterior Region Tooth Extraction on Quadriceps Muscle Strength in Athletes

Osman HAMAMCILAR,<sup>a</sup>  
Bihter AKINOĞLU,<sup>b</sup>  
Tuğba KOCAHAN,<sup>a</sup>  
Adnan HASANOĞLU<sup>a</sup>

<sup>a</sup>T.C. Gençlik ve Spor Bakanlığı,  
Spor Genel Müdürlüğü,  
Sağlık İşleri Dairesi Başkanlığı,  
<sup>b</sup>Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü,  
Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi  
Sağlık Bilimleri Fakültesi,  
Ankara

Received: 22.09.2017  
Received in revised form: 15.11.2017  
Accepted: 19.02.2018  
Available online: 23.03.2018

Correspondence:  
Osman HAMAMCILAR  
T.C. Gençlik ve Spor Bakanlığı,  
Spor Genel Müdürlüğü,  
Sağlık İşleri Dairesi Başkanlığı,  
Ankara,  
TÜRKİYE/TURKEY  
osman\_hamamcilar@yahoo.com.tr

**ÖZET Amaç:** İyi bir performans için sadece genel ve spesifik antrenmanın yeterli olmadığı, vücudun diğer bölgelerine ait karakteristik özelliklerin etkisinin de olacağı düşünülmektedir. Ağız-diş ve çene bölgesinin kas kuvvet ve performansına yönelik etkisi, diş çürüğü, dental enfeksiyon, kapanış bozuklukları, diş çekimi sonrası oluşan lokal ve sistemik fizyolojik değişimler ve kapanış farklılıkları olarak ortaya çıkmaktadır. Dental ekstraksiyon sonrası kas kuvvetinde ortaya çıkabilecek değişimi saptamak ve kasın toparlanma süresini belirlemek sporcu performansına katkıda bulunmaktadır. **Gereç ve Yöntemler:** Çalışmamız, Ankara "Sporcu Eğitim Sağlık ve Araştırma Merkezi"nde, üç işitme engelli erkek güreş milli takım ve bir erkek halter milli takım sporcusuyla yapıldı. Dental ekstraksiyondan bir gün önce ve dental ekstraksiyondan 48 saat sonra; kas kuvvetini, performansını ölçmek ve spor-cunun toparlanma süresini belirlemek amaçlı, Isomed 2000 izokinetik kas kuvvet ölçüm cihazında 60°/sn açılma hız ve beş tekrar ile diz fleksiyon/ekstansiyon kas kuvvet testleri konsantrik olarak uygulandı. İstatistiksel analizler için MS-Excel ve SPSS for Windows Ver.14.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, ABD) programları kullanıldı. Wilcoxon SumRank testi istatistiksel analiz yöntemine göre tüm karşılaştırmalarda anlamlı farklılığın göstergesi olarak kabul edildi. **Bulgular:** Dental ekstraksiyon sonrası, kas kuvvetinde azalma görülmüştür, fakat istatistiksel olarak ortaya çıkan fark anlamlılık ifade etmemiştir. Azalan kas kuvveti, postoperatif dönemde toparlanma süresinin en az 48 saat olduğunu göstermiştir. **Sonuç:** Bu çalışmadan elde ettiğimiz sonuç neticesinde, dental ekstraksiyon sonrası gelişen kas kuvvet azalması, sportif performansı olumsuz etkileyecektir.

**Anahtar Kelimeler:** Dental ekstraksiyon; kas kuvveti; sporcu sağlığı; sportif performans; diş hekimliği

**ABSTRACT Objective:** For good performance, it is thought that the general and specific training is not enough and the effect of the characteristics of the other parts of the body is also considered. The effects of mouth-teeth and jaw area on muscle strength and performance are manifested as caries, dental infections, closing disorders, local and systemic physiological changes and closing differences that occur after grafting. Determining the changes that may occur in muscle strength after dental extractions and the duration of muscle re-cove-ry are important and this will be contribute to muscular and athletic performance. **Material and Methods:** This work was carried out in Ankara "Athletic Health and Research Center" with three hearing-impaired male wrestling national team and one male halter national team athlete. The muscle strength of the knee flexion/extension to measure muscle strength, performance and the recovery time of the athlete were performed at an angular velocity of 60°/sec and 5 repetitions by the Isomed 2000 device, one hour before and one hour and 48 hours after the dental extravasation. For statistical analysis, MS-Excel and SPSS for Windows Ver.14.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA) were used. Wilcoxon SumRank test was accepted as a significant indicator of level in all comparisons according to the statistical analysis method. **Results:** After dental extraction, muscle strength decreased, but the statistical difference was not significant. Decreased muscle strength was found to be at least 48 hours in the postoperative recovery period. **Conclusion:** As a result of our study, decreased muscle strength after dental extraction would negatively affect sportive performance.

**Keywords:** Tooth extraction; muscle strength; athlete health; athlete performans; dentistry

**A**tletik ve sedanter bireylerdeki performans değerlendirmesinin temeli, güç ve kuvvet üzerinedir. İyi bir performans için sadece genel ve spesifik antrenmanın yeterli olmadığı, vücudun diğer bölgelerine ait karakteristik özelliklerin etkisinin de olacağı düşünülmektedir.<sup>1</sup> Ağız-diş ve çene bölgesinin kas kuvvet ve performansına yönelik etkisi, diş çürüğü, dental enfeksiyon, kapanış bozuklukları, çekim sonrası oluşan lokal ve sistemik fizyolojik değişimler ve kapanış farklılıkları olarak ortaya çıkmaktadır. Örneğin; molar diş çekimi sonrasında oklüzyon farklılığının geliştiği ve temporomandibuler eklem (TME) pozisyon değişimlerine sebep olduğu yapılan çalışmalar ile bildirilmiştir.<sup>2,3</sup>

Tıp ve diş hekimliği dergilerinde yayımlanan araştırmalarda, oklüzal faktörlerin vücut duruşunu etkileyebileceği, dolayısıyla sporcuların spor performanslarının artabileceği bildirilmiştir.<sup>4</sup> Farklı çalışmaların sonucuna göre, bir sporcunun performansının artmasında motor kontrolü çok önemli olup, bu artışın görsel, vestibüler, propriyoseptif yanıtlar ile refleksif ve istemli kas tepkilerine bağlı olduğu bildirilmiştir.<sup>5,6</sup> Literatürde, stomatognatik sistem ve kas-iskelet sistemi arasında bir korelasyon olduğu da gösterilmiştir. Gerçekten de diş-mandibula-dil kompleksindeki bir değişikliğin postüral durumu etkilediği yapılan çalışmalarla bildirilmiştir. Propriyosepsiyon ve postürel kontrolün optimal spor yaralanmalarının önlenmesinde büyük önemi olduğu rapor edilmiştir.<sup>7</sup> Yapılan çalışmalarda, stomatognatik sistemin fiziksel performansı etkilediği gösterilmiştir.<sup>8</sup>

Yirmi üç sporcu ile yapılan çalışmada oklüzal splintlemenin abdükör ve addükör kas kuvvetini arttırdığı bildirilmiştir. Başka bir çalışmada da diz ekstansiyon kas kuvvetinin, ve plantar fleksiyon kuvvetinin arttığı, kol fleksiyon kas kuvveti ve kavrama kuvvetinde önemli değişimin olmadığı rapor edilmiştir.<sup>1</sup> Diş yüzeylerini içeren konvansiyonel diş tedavisi, dental ekstraksiyon sonrası bozulan oklüzyon ve bu girişimler için uygulanan lokal anestezi, çiğneme kaslarının koordinasyonunu ve TME işleyişini değiştirmektedir.<sup>9</sup>

Diş çekimi; ağrı, şişme, trismus, kanama, sinir disfonksiyonu, kemik ve yumuşak doku travması,

postoperatif enfeksiyon gibi komplikasyonları içeren cerrahi bir müdahaledir. Hasar ve enfeksiyona karşı lokal doku değişikliği akut inflamasyonu içermektedir. Klinik belirtilerde bölgede lökosit artışı görülür. Lokal değişikliklere ek olarak, akut faz proteini olan serum C-reaktif protein (CRP) ve sitokinlerde görülen artış, sistemik değişiklik olarak belirmektedir. Akut faz yanıtının amacı, daha iyi doku onarımı ve enerji üretimi için immün sistemin aktive edilmesinde ihtiyaç duyulan besin hareketini sağlamaktır. Önemli etkileri olarak; çizgili kaslarda güç kaybı, performansa bağlı metabolik enzimlerde bozulma ve eş zamanlı olarak merkezi sirkülasyon sisteminde bozulma gelişmektedir. Bu etkiler kas ve aerobik performansın azalmasına sebep olmaktadır.<sup>10</sup>

2012 Londra Yaz Olimpiyatları'nda, sporcuların %18'i kötü ağız ortamının sportif performansını etkilediğini bildirmiştir.<sup>11</sup> Kötü ağız sağlığının performansa olumsuz etkisi, akut ağrı ile olduğu gibi sistemik inflamasyon etkilerinin artması ile gelişmektedir.<sup>12</sup> Diş ekstraksiyonu minör cerrahi müdahale olup, ardından gelişen lokal ve sistemik değişimlerle sportif performansa etki etmektedir. Yapılacak olan ekstraksiyon işleminin sporcu için doğru zamanını belirlemek ve toparlanma süresini bilmek, gelişebilecek olumsuzlukların önlenimini almak açısından anlamlı olacaktır. Bu sebeple bu çalışmada, dental ekstraksiyon sonrası kas kuvvetinde ortaya çıkabilecek değişimin saptanması ve kasın toparlanma süresinin belirlenerek, kas ve sporcu performansına katkıda bulunulması amaçlanmıştır.

## GEREÇ VE YÖNTEMLER

Çalışmamız, Ankara Gençlik ve Spor Bakanlığı, Spor Genel Müdürlüğü, Sağlık İşleri Dairesi Başkanlığı bünyesinde bulunan Sporcu Eğitim ve Sağlık Araştırma Merkezi'nde, üçü işitme engelli erkek güreş milli takımı sporcusu ve biri halter takımı milli sporcusuyla yapıldı. Bu sporcular, rutin sağlık muayenesi sonucunda dental tedavi gereksinimi olan sporculardan seçildi. Yaş ortalamaları 25,7±6,4 yıl; vücut ağırlıkları ortalama 73,7±16,2 kg olarak bulundu. Ağız-diş muayenesi sonucunda bir sporcunun sağ üst birinci molar, bir sporcunun sol üst

birinci molar, bir sporcunun sağ üst ikinci premolar (kök) ve bir sporcunun da sol alt birinci molar dışında çürük teşhisiyle ekstraksiyon endikasyonu uygun görüldü. Sporculara, kas kuvvetini ve performansını ölçmek amaçlı kas-iskelet sisteminin en geniş kas gruplarından birine sahip olan diz eklemine izokinetik kas kuvvet testi uygulandı.

Farklı çalışmalarda da belirtildiği gibi izokinetik test, kas-iskelet sistemi performansının niceliksel ölçümünü sağlamaktadır.<sup>13</sup> Bu test ile kasın ürettiği iş, güç ve endurans gibi parametreler elde edilmektedir. Elde edilen objektif parametreler sporcunun gelişiminin izlenmesini mümkün kılmaktadır.<sup>13</sup>

Sporculardan, dental ekstraksiyon ve anestezi konusunda muayene formuna dâhil olan bilgilendirilmiş onam formları alındı. İstatistiksel analizler için MS-Excel ve SPSS for Windows Ver.14.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, ABD) programları kullanıldı. Wilcoxon SumRank testi istatistiksel analiz yöntemine göre, tüm istatistiksel karşılaştırmalar  $p < 0,05$  düzeyi anlamlı farklılığın göstergesi olarak kabul edildi.

## BULGULAR

**İlk Test (Test 1):** İki sporcuya dental ekstraksiyon-dan bir gün önce ve iki sporcuya da iki gün önce dental ekstraksiyon bölgesinin olduğu tarafın, alt ekstremitesine Isomed 2000 kas kuvvet ölçüm cihazı ile  $60^\circ/\text{sn}$  açısal hız ve beş tekrar ile diz fleksiyon/ekstansiyon konsantrik kas kuvvet testi uygulandı (Tablo 1).

İzleyen gün saat 11.00'de, dört sporcu tedavi amaçlı diş kliniğine geldi. Dört sporcunun anestezi amaçlı enjeksiyon uygulanacak ağız içi bölgelerine,

topikal Xylocain %10 sprey (Lidokain) sıkıldı. Sonrasında üst bir molar dişi uyuşturmak amaçlı iki sporcuya 2 mL Ultracain D-S forte (Artikain hidrojener klorür [hydrogen chloride (HCl)]: 40 mg/mL, epinefrin HCl: 0,012 mg/ml kullanılarak, Nervus (N) alveolaris süperior posterior, N. alveolaris süperior medius, N. palatinum majus sinirleri, tüber+lokal infiltratif+palatinal anestezi tekniği ile bloke edildi. Bir sporcuya 2 ml Ultracain D-S forte (Artikain HCl: 40 mg/ml, epinefrin HCl: 0,012 mg/ml) kullanarak N. alveolaris süperior medius, N. palatinum majus sinirleri, lokal infiltratif+palatinal anestezi tekniği ile bloke edildi. Bir sporcuya da sol alt bir molar dişini uyuşturmak amaçlı yine 2 ml Ultracain D-S forte (Artikain HCl: 40 mg/ml, epinefrin HCl: 0,012 mg/ml) kullanıldı. Mandibuler rejional anestezi tekniği+lokal infiltratif anestezi ile N. alveolaris inferior, N. lingualis ve N. buccalis sinirleri bloke edildi. Bloke edilen sinirler N. trigeminus sinirinin iki ana dalı idi. Sonrasında komplikasyonsuz çekimler gerçekleştirildi ve sporcuların çekim bölgelerine, kanamayı durdurmak amaçlı hidrofili gazlı bez (spanç) koyuldu ve 20 dk boyunca ısıarak basınç uygulamaları istendi.

**İkinci Test (Test 2):** Dental ekstraksiyondan bir saat sonra, sporculara uygulanan anestezinin etkisi geçmeden ikinci test uygulandı. İlk test protokolünde olduğu gibi alt ekstremitesine Isomed 2000 kas kuvvet ölçüm cihazı ile  $60^\circ/\text{sn}$  açısal hız ve beş tekrar ile diz fleksiyon/ekstansiyon konsantrik kas kuvvet testi uygulandı

Dental ekstraksiyondan bir saat sonra, uygulanan ikinci test sonucunda diz eklemi fleksiyon kas kuvvetinin birinci teste göre göre dört sporcuda da düştüğü ancak  $p > 0,05$  olduğu için istatistiksel olarak anlamlı olmadığı belirlendi ( $p=0,068$ ). Ayrıca, aza-

**TABLO 1:** Sporcuların test 1 izokinetik verileri.

	Yaş/yıl	Kilo/kg	Test 1 fleksiyon $60^\circ/\text{Nm}$	Test 1 ekstansiyon $60^\circ/\text{Nm}$
Sporcu 1	25	90	132	297
Sporcu 2	35	63	90	190
Sporcu 3	20	85	138	300
Sporcu 4	23	57	91	171
Ort. değ.	25,7±6,4	73,7±16,2	112,7±25,8	239,5±68,6

**TABLO 2:** Sporcuların Test 2 izokinetik verileri.

	Test 2 fleksiyon 60°N/m	Test 2 ekstansiyon 60°N/m
Sporcu 1	124	249
Sporcu 2	87	148
Sporcu 3	127	249
Sporcu 4	78	136
Ort. değ.	104±25,1	195,5±62

lan kas kuvvetinin uygulanan anestezi ve çekim bölgesi ile farklılık göstermediği görüldü (Tablo 2).

Dört sporcuda da diz eklemi ekstansiyon kas kuvveti birinci teste göre ikinci testte düşük olduğu bulundu. Diş ekstraksiyonu sonrasında diz eklemi ekstansiyon kas kuvvetindeki düşüşün fleksiyon hareketindeki düşüşten daha fazla olmasına rağmen aradaki fark istatistiksel olarak anlamlılık ifade etmedi ( $p=0,068$ ) (Tablo 3).

**Üçüncü Test (Test 3):** Çalışmamızın temel amacı, kasta oluşabilecek kuvvet düşüklüğünün toparlanma süresini gözlemleyebilmek ve ortaya çıkarmaktır. Dental ekstraksiyon, bir gün istirahatin uygun görüldüğü minör cerrahi operasyondur. Dental ekstraksiyon kavitesi, sekonder yara iyileşmesi yani açık yara iyileşmesiyle toparlanmakta ve eğer bir enfeksiyon gelişme durumu görülür ise, ilk 48 saat içinde ortaya çıkarmaktadır. Bu yaklaşımla 48 saat sonra sporcuların postoperatif durum normalliği değerlendirildi ve tekrar izokinetik test uygulandı (Tablo 4). Bu süre içerisinde sporcular normal antrenman programlarına katılmıştır.

Postoperatif ikinci günde (48 saat sonra) bir sporcunun hem fleksiyon hem de ekstansiyon izokinetik kas kuvvetinde toparlanma olduğu, diğer

bir sporcuda her iki harekette de kas kuvvetinin toparlanmadığı ve diğer iki sporcuda ise sadece ekstansiyon kas kuvvetinin toparlanmadığı görüldü (Tablo 4).

Fleksiyon kas kuvvetinin 48 saat sonra yapılan üçüncü ölçümünde, birinci ölçüme göre istatistiksel olarak fark olmadığı belirlendi ( $p=0,141$ ). Benzer şekilde ekstansiyon kas kuvvetinin de 48 saat sonra yapılan üçüncü ölçümünde, birinci ölçüme göre istatistiksel olarak farklı olmadığı belirlendi ( $p=0,465$ ). Dental ekstraksiyondan iki gün sonra yapılan ölçümde, kas kuvvetinin istatistiksel değerlendirmesi  $p>0,05$  olup, ilk ve üçüncü ölçüm değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlılık görülmüdü.

## TARTIŞMA

Çalışmamızda, dental ekstraksiyon sonrası kas-iskelet sisteminin etkilendiği ve tüm sporculara diz fleksiyon ve ekstansiyon izokinetik kas kuvvetinin, kasın her iki hareketinde de (fleksiyon hareketinde ortalama %8, ekstansiyon hareketinde ortalama %19) azaldığı görüldü. Bu azalma, kasın ekstansiyon hareketinde, fleksiyon hareketine göre iki katından daha fazla olarak saptandı. Fakat kas kuvvetinde ortaya çıkan bu azalmanın, istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görüldü. Ayrıca, kas kuvvetinin toparlanma süresinin de en az 48 saat sürdüğü, toparlanmanın bu sürenin üstüne de çıkabileceği düşünülmektedir. Çalışmamızda, kasın fizyolojik yapısında ortaya çıkan değişiklikleri belirlemek amaçlı araştırmanın yapılmamış olması bir eksiklik olsa da minör cerrahi girişimler sonrası iskelet kası kas proteininde geçici azalma yapılan bir çalışmada gösterilmiştir. Bu azalmanın postoperatif

**TABLO 3:** Değişim %

Test 1 fleksiyon 60°N/m	Test 2 fleksiyon 60°N/m	Değişim %	Test 1 ekstansiyon 60°N/m	Test 2 ekstansiyon 60°N/m	Değişim %
132	124	%-6	297	249	%-16,20
90	87	%-3,3	190	148	%-22,1
138	127	%-8	300	249	%-17
91	78	%-14,3	171	136	%-20,5
Ort. değ. (%)		%-8	Ort. Değ. (%)		%-19

**TABLO 4:** İzokinetik sonuçlarının karşılaştırılması %.

	fleksiyon 60° N/m			ekstansiyon 60° N/m		
	Test 1	Test 2	Test 3	Test 1	Test 2	Test 3
Sporcu 1	132	124	142	297	249	340
Sporcu 2	90	87	87	190	148	159
Sporcu 3	138	127	148	300	249	289
Sporcu 4	91	78	97	171	136	127
Ort. Değ. (%)	112,7±25,8		118,5±31 +5,1%	239,5±68,6		228,8±102 -4,6%

dönemin ilk 24 saatinde %40 olduğu aynı çalışmada bildirilmiştir.<sup>14</sup>

Ayrıca, kas kuvvetinde ortaya çıkan bu azalmanın, dental ekstraksiyon sonrası oluşan geçici maloklüzyona ve trigeminal sinirin afferent etki mekanizmasındaki geçici değişime bağlı olabileceği düşünülmüştür. Nitekim yapılan bir çalışmada, maloklüzyonun eksenrik pik torku %9 oranında düşürdüğü ve kas performansını olumsuz etkilediği bildirilmiştir.<sup>1</sup> Ayrıca, stomatognatik sistem ile kas-iskelet sistemi arasında bir korelasyon bulunduğunu ve diş-mandibula-dil kompleksinde meydana gelen değişikliklerin postüral tutumu etkilediği sonucu rapor edilmiştir.<sup>15</sup> Maloklüzyon ve TME disfonksiyonunun kas-iskelet sistemi üzerindeki etki mekanizması hâlâ bilinmemektedir.<sup>16</sup> Bununla birlikte, yapılan pilot bir çalışmada mandibulanın kas-iskelet sistemi üzerinde patlayıcı kuvveti etkilediği ve değişime sebep olduğu gösterilmiştir.<sup>7</sup> Bu değişimin ana aktörünün ise afferent ve efferent sinir yollarına sahip olan beşinci kafa çifti N. trigeminus olduğu düşünülmektedir.<sup>17-19</sup> Postüral kontrole karışan sinirsel yapılar ile trigeminal sistem arasında tarif edilen sayısız anatomik ilişki mevcuttur. N. trigeminusun mezensefalik çekirdeği, benzersiz özelliklere sahip duyuşsal bir çekirdektir.<sup>20</sup> Çalışmalarda, mandibular çene pozisyonunun fiziksel performansı etkilediği gösterilmiş olsa da üzerinde durulan diğer bir konu trigeminal sinir ve kas-fasiyal yapı zinciri arasındaki ilişkidir.<sup>7</sup> Fasiyal sistem mekanik olarak uyarıldığında, vücut kaslarındaki gerilimi pasif olarak dağıtabileceği gibi, mekanik reseptörler içerdiği ve fasiyal gerginliği etkileyen otonom kontraktıl bir yeteneğine sahip olduğu için önemlidir.<sup>21</sup>

Ayrıca, diş çekimine bağlı olarak gelişen lokal ve sistemik inflamatuvar değişimler, çalışmamızda yüzde olarak ortaya çıkan kas performansındaki düşüşün nedeni olabileceğini düşünmekteyiz. Diş çekiminden sonra pre-inflamatuvar markerların ve ardından inflamatuvar marker artışının olduğu, özellikle CRP'de görülen bu artışın diş çekiminden altı saat sonra gerçekleşip, 24-48 saat sonra pik yaptığı bildirilmiştir.<sup>22</sup> Nitekim ortaya çıkan sistemik inflamatuvar artışın, sportif performans üzerine etkisinin olumsuz olduğu gösterilmiştir.<sup>23</sup>

Çalışmamız sonucunda kas kuvvetindeki toparlanmanın her iki harekette de yaklaşık olarak %15 değerinde olduğu belirlendi. Kuvvetteki bu toparlanma kasın fleksiyon hareketinde ekstansiyon hareketine göre daha hızlı oluşmuştur. Kırksekiz saatin sonunda kas ekstansiyon hareketinde toparlanma oluşmuş olmasına rağmen preoperatif değerine ulaşmamıştır (-%4,6). Farklı günlerde yapılan aynı izokinetik ölçüm protokolleri sonuçlarında bile quadriceps kasının izokinetik kas kuvvetinde düşüş olduğu bildirilmiştir.<sup>24</sup> Aynı çalışmada, hamstring kas grubunun izokinetik kas kuvvetinde hiçbir farklılığın oluşmadığı rapor edilmiştir.<sup>24</sup> Farklı bir çalışmada da hamstring kas grubunun, quadriceps kasına göre daha hızlı nöral aktivasyona uğradığı bildirilmiştir.<sup>25</sup> Ayrıca, travma sonucu iskelet kası protein sentezindeki düşüşün 48 saat sonra preoperatif değerlere kıyasla daha düşük olduğu, dolayısıyla kas kuvvetinde beklenen toparlanmanın olmadığı görülmüştür.<sup>26</sup>

Konsantrik ve eksenrik kasılmalar arasında çeşitli nörofizyolojik farklılıklar bildirilmiştir. Ek-santrik kas kasılması sırasında oluşan kuvvet, maksimum izometrik veya konsantrik kuvveti aş-

malıdır. Bununla birlikte, insan iskelet kasının in vivo maksimum düzeyde gönüllü aktivasyonu sırasında, maksimum eksantrik moment bazen izometriye eşit veya daha az kalmaktadır. İn vivo ve in vitro kuvvet-hız eksantrik ilişkileri arasındaki ortaya çıkan tutarsızlıkların açıklanmasında bazı araştırmacılar, merkezi ve çevresel sinirsel faktörlerin müdahale ederek kuvvet gelişiminin engellenmesine neden olduğunu ileri sürmüşlerdir. Motor nöron aktivasyonu, Golgi organlarından inhibe Tip I-b afferent geri bildirim ve kas içciklerinden eksitör tip I-a ve Grup II afferent geri bildirim tarafından modüle edilmektedir. Bu nedenle bazı araştırmacılar, eksantrik kasılma sırasında alfa-motor nöronun eksitabilitesinin azaltılmasından, Golgi organlarından Tip I-b afferentlerinin sorumlu olduğunu ileri sürmüşlerdir.<sup>1</sup> Farklı bir çalışmada da diş sıkma çeşitliliğinin iskelet kas sistemi uyarılması ve hareketi ile ilişkili olduğu bildirilmiştir. Çalışmacılar, diş sıkma ile ayak bileği ekstansör ve fleksöründe karşılıklı olarak zayıflama oluştuğunu ve Tip I-a inhibisyonunun azaldığını göstermişlerdir.<sup>27</sup>

## SONUÇ

Yaptığımız çalışmada, posterior bölge dental ekstraksiyon ile ortaya çıkan kas kuvvet ve performans azalmasının 48 saatlik toparlanma süresinden önce sportif performansa etkisinin olumsuz olacağı düşünülmüştür. Çalışmamızda, azalan kas kuvveti ve performansına sebep olan fizyolojik etkilerin ve nöromusküler yanıtların değerlendirilmemiş ol-

ması ve vaka sayısının az olması, bu alanda daha çok vaka ile yapılacak laboratuvar çalışmalarının gerekliliğini ortaya koymaktadır. Sonuç olarak, uygulanması düşünülen dental ekstraksiyon işleminin, müsabakadan en az üç gün önce yapılması, sportif performans için ortaya çıkacak olumsuzlukların önleminde anlamlı olacağını düşünmekteyiz.

### 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 üyeliği veya üyeleri ile ilişkisi, danışmanlık, bilirkişilik, herhangi bir firmada çalışma durumu, hissedarlık ve benzer durumları yoktur.*

### Yazar Katkıları

**Fikir/Kavram:** Osman Hamamcılar; **Tasarım:** Osman Hamamcılar; **Denetleme/Danışmanlık:** Osman Hamamcılar, Bihter Akınoğlu, Tuğba Kocahan, Adnan Hasanoğlu; **Veri Toplama ve/Vveya İşleme:** Osman Hamamcılar, Bihter Akınoğlu; **Analiz ve/veya Yorum:** Tuğba Kocahan, Osman Hamamcılar, Bihter Akınoğlu; **Kaynak Taraması:** Osman Hamamcılar; **Makalenin Yazımı:** Osman Hamamcılar, Bihter Akınoğlu, Tuğba Kocahan, Adnan Hasanoğlu; **Eleştirel İnceleme:** Osman Hamamcılar, Bihter Akınoğlu, Tuğba Kocahan, Adnan Hasanoğlu; **Kaynaklar ve Fon Sağlama:** Osman Hamamcılar.

## KAYNAKLAR

- Grosdent S, O'Thanh R, Domken O, Lamy M, Croisier JL. Dental occlusion influences knee muscular performances in asymptomatic females. *J Strength Cond Res* 2014;28(2):492-8.
- Jacobs C, Jacobs-Müller C, Hoffmann V, Meila D, Erbe C, Krieger E, et al. Dental compensation for moderate Class III with vertical growth pattern by extraction of the lower second molars. *J Orofac Orthop* 2012;73(1):41-8.
- Artun J, Hollender LG, Truelove EL. Relationship between orthodontic treatment, condylar position, and internal derangement in the temporomandibular joint. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1992;101(1):48-53.
- Baldini A, Beraldi A, Nota A, Danelon F, Ballanti F, Longoni S. Gnathological postural treatment in a professional basketball player: a case report and an overview of the role of dental occlusion on performance. *Ann Stomatol (Roma)* 2012;3(2):51-8.
- Isableu B, Ohlmann T, Cremieux J, Amblard B. Selection of spatial frame of reference and postural control variability. *Exp Brain Res* 1997;114(3):584-9.
- Johnston RB 3rd, Howard ME, Cawley PW, Losse GM. Effect of lower extremity muscular fatigue on motor control performance. *Med Sci Sports Exerc* 1998;30(12):1703-7.
- Patti A, Bianco A, Messina G, Paoli A, Bellafiore M, Battaglia G, et al. The influence of the stomatognathic system on explosive strength: a pilot study. *J Phys Ther Sci* 2016;28(1):72-5.
- Tecco S, Polimeni A, Saccucci M, Festa F. Postural loads during walking after an imbalance of occlusion created with unilateral cotton rolls. *BMC Res Notes* 2010;3:141.
- Møller E, Bakke M. Occlusal harmony and disharmony: frauds in clinical dentistry? *Int Dent J* 1988;38(1):7-18.
- Calvo AM, Brozoski DT, Giglio FP, Gonçalves PZ, Sant'ana E, Dionísio TJ, et al. Are antibiotics necessary after lower third molar removal? *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol* 2012;114(5 Suppl):199-208.
- Needleman I, Ashley P, Petrie A, Fortune F, Turner W, Jones J, et al. Oral health and impact on performance of athletes participating in the London 2012 Olympic Games: a cross-sectional study. *Br J Sports Med* 2013;47(16):1054-8.
- Needleman I, Ashley P, Fine P, Haddad F, Loosemore M, de Medici A, et al. Consensus statement: oral health and elite sport performance. *Brit Dent J* 2014;217(10):587-90.
- Choi YL, Kim BK, Hwang YP, Moon OK, Choi WS. Effects of isometric exercise using biofeedback on maximum voluntary isometric contraction, pain, and muscle thickness in patients with knee osteoarthritis. *J Phys Ther Sci* 2015;27(1):149-53.
- Lou JL, Hammarqvist F, Andersson K, Wernerman J. Skeletal muscle glutathione after surgical trauma. *Ann Surg* 1996;223(4):420-7.
- Fujimoto M, Hayakawa L, Hirano S, Watanabe I. Changes in gait stability induced by alteration of mandibular position. *J Med Dent Sci* 2001;48(4):131-6.
- Kim P, Sarauw MT, Sonnesen L. Cervical vertebral column morphology and head posture in preorthodontic patients with anterior open bite. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2014;145(3):359-66.
- Fernández-González FJ, Cañigral A, López-Caballo JL, Brizuela A, Moreno-Hay I, Del Río-Highsmith J, et al. Influence of orthodontic treatment on temporomandibular disorders. A systemic review. *J Clin Exp Dent* 2015;7(2):e320-7.
- Gangloff P, Louis JP, Perrin PP. Dental occlusion modifies gaze and posture stabilization in human subjects. *Neurosci Lett* 2000;293(3):203-6.
- Hellsing E, McWilliam J, Reigo T, Spangfort E. The relationship between craniofacial morphology, head posture and spinal curvature in 8, 11 and 15 year-old children. *Eur J Orthod* 1987;9(4):254-64.
- Milani RS, De Perrière DD, Lapeyre L, Pourreyron L. Relationship between dental occlusion and posture. *Cranio* 2000;18(2):127-34.
- Cuccia A, Caradonna C. The relationship between the stomatognathic system and body posture. *Clinics (Sao Paulo)* 2009;64(1):61-6.
- Calvo AM, Brozoski DT, Giglio FPM, Gonçalves PZ, Sant'ana E, Dionísio TJ, et al. Are antibiotics necessary after lower third molar removal? *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol* 2012;114(5):199-8.
- Rosa JS, Oliver SR, Flores RL, Graf SC, Pontello AM, Lbardolaza M, et al. Kinetic profiles of 18 systemic pro- and anti-inflammatory mediators during and following exercise in children. *J Pediatr Endocrinol Metab* 2007;20(12):1293-305.
- Williams N, Coburn J, Gillum T. Static stretching vs. dynamic warm-ups: a comparison of their effects on torque and electromyography output of the quadriceps and hamstring muscles. *J Sports Med Phys Fitness* 2015;55(11):1310-7.
- Croce RV, Miller JP. Angle- and velocity-specific alterations in torque and semg activity of the quadriceps and hamstrings during isokinetic extension-flexion movements. *Electromyogr Clin Neurophysiol* 2006;46(2):83-100.
- Lou JL, Hammarqvist F, Andersson K, Wernerman J. Skeletal muscle glutathione after surgical trauma. *Ann Surg* 1996;223(4):420-7.
- Takada Y, Miyahara T, Tanata T, Ohyama T, Nakamura Y. Modulation of H reflex of pretibial muscles and reciprocal Ia inhibition of solus muscle during voluntary teeth clenching in humans. *J Neurophysiol* 2000;83(4):2063-70.