

Okluzal Splintler ve Elektromiyografik Değerlendirmeleri

Occlusal Splints and their Electromyographic Evaluations

Bengisu AKARSU

Semra CİĞER

Hacettepe Üniversitesi, Dişhekimliği Fakültesi, Ortodonti AD, ANKARA

Özet

Temporomandibular hastalıklar; temporomandibular sistemde muskuloskeletal ağrı ve fonksiyon bozukluğu oluşturan patolojik durumlar olarak tanımlanmaktadır. Okluzal splintlerin, temporomandibular hastalıkların tedavisinde faydalı bir araç olduğu bilinmektedir. Okluzal splintler, genellikle sert akrilden yapılan, arktaki dişlerin okluzal ve/veya insizal yüzeylerine oturan, karşıt arktaki dişlerle en uygun okluzal temas sağlayan hareketli apareylerdir. Okluzal splintlerin etki mekanizmaları arasında kas hiperaktivitesinde oluşturdukları inhibitör etki gösterilmiştir. Son yıllarda, temporomandibular hastalıkların teşhis ve tedavisinde, kas fonksiyonlarının belirlenmesinde elektromiyografi görüntülemesinin kullanımı yaygın hale gelmiştir. Okluzal splintlerin çiğneme kasları üzerine etkisini inceleyen birçok çalışmada elektromiyografi kullanılmıştır. Bu derlemede temporomandibular hastalıkların sınıflandırılmasına, kullanılan okluzal splintlere ve yapılan elektromiyografik çalışmalar sonucu okluzal splintlerin çiğneme kasları üzerine etkilerine değinilmiştir.

Anahtar sözcükler: Okluzal splint, elektromiyografi

Abstract

Temporomandibular disorders are defined as the pathologic conditions composed of musculoskeletal pain and function disturbance. It is known that occlusal splints are useful appliances in the treatment of temporomandibular disorders. Occlusal splints are removable appliances, usually made of hard acrylic that fits over the occlusal and/or incisal surface of the teeth, creating optimal occlusal contact with the teeth of the opposing arch. One of the efficacy mechanisms of the occlusal splints is shown as the inhibiting effect on the hyperactivity of the muscles. In the recent years, using the electromyographical scanning is used in the diagnosis and the treatment of the temporomandibular disorders, defining the muscle functions. Electromyography is used in many investigations that examine the effect of the occlusal splints on the masticatory muscles. The classification of the temporomandibular disorders, occlusal splints that are used and the effects of the occlusal splints on the masticatory muscles in using electromyographic studies are presented in this review.

Keywords: Occlusal splint, electromyography

Giriş

Okluzal splintler, genellikle sert akrilden yapılan, arktaki dişlerin okluzal ve/veya insizal yüzeylerine oturan, karşıt arktaki dişlerle en uygun okluzal temas sağlayan hareketli apareylerdir.¹ Modern splintlerin öncülüğünü yapan ilk kişi tam olarak bilinmemektedir. 1855'te Charles Goodyear'ın kauçuğun kükürtle işlenmesi sonucu elde edilen plastik maddeyi (ebonit) geliştirmesi, dişhekimlerine birçok uygulama için şekillendirilebilen bir materyal sağlamıştır. 1862'de Thomas Gunning kırılmış

çene kemiğini sabitlemek amacıyla splint kullanmıştır ve Gunning'in splinti, bugün temporomandibular bozuklukların tedavisinde kullanılan apareylere dikkat çekecek şekilde benzerdir. 1887'de Kingsely, yumuşak vulkanize edilmiş kauçukla yapılan bir obtüratör göstermiş; 1888'de Farrar, seçilmiş dişlerin erüpsiyonuna olanak sağlamak için dişleri okluzyondan ayıran bir splint sunmuştur. Karolyi, 1901'de bruksizmin tedavisi için bir okluzal splint tanıtmıştır ve o zamandan beri farklı splint tasarımları geliştirilmiştir. Akril veya ebonitten yapılan splintlerin dişlerde travmaya

neden olduğu düşünülerek 1940, 1950 ve 1960'lı yıllarda yumuşak splintlerin kullanılması tercih edilmiştir. Ancak 1970'lerden itibaren yumuşak splintlerin dayanıklılığının az olduğu, uyumlama ile ilgili problemlerden ötürü diş konumlarında kontrol edilemeyen değişiklikler oluşturduğu ve uzun süreli kullanımda kas aktivitesini arttırdığının gösterilmesi ile sert splintler tercih edilmeye başlanmıştır. Son 150 yılda splintlerin tasarımı ve kullanılan materyallerle ilgili çok fazla çeşitlilik olmakla beraber günümüzde sert akrilik splintlerin kullanımına doğru bir eğilim vardır.²

Okluzal splintlerin etki mekanizmaları değişik şekillerde gösterilmiştir.

- Nöromusküler refleks aktivitesini yeniden düzenleyerek daha stabil ve optimum bir okluzyon oluştururlar. Okluzal çatışmaları ortadan kaldırarak dişlerde aşınma ve kırılmaları önlerler.
- Kondilleri muskuloskeletal olarak daha stabil bir konuma yönlendirerek temporomandibular eklemde mekanik yükü azaltırlar.
- Vertikal boyutta artış sağlanması ile nöromusküler, artrojenöz ve okluzal ilişkilerde değişikliklere neden olarak veya santral sinir sistemine periferik girdilerde artış olması ile kas hiperaktivitesinde inhibitör etki oluştururlar.
- Splint kullanan hastalar, fonksiyonel ve para-fonksiyonel davranışlarının farkında olurlar ve splint aktivitelerin değiştirilmesi için sabit bir hatırlatıcı rolü oynar.

Okluzal splintlerin, temporomandibular eklem rahatsızlıklarının, miyofasiyal ağrı disfonksiyon ve bruksizmin tedavisinde faydalı bir araç olduğu bilinmektedir.³⁻¹⁰

Temporomandibular hastalık; temporomandibular sistemde muskuloskeletal ağrı ve fonksiyon bozukluğu oluşturan patolojik durumlar olarak tanımlanır. Multifaktöryel etyolojiye sahiptir; nöromusküler, temporomandibular eklem, okluzal ve psikolojik faktörler etkili olabilir. Temporomandibular hastalıklarda klinik işaret

ve semptomlar, çiğneme kasları ve temporomandibular eklemde ağrı ve hassasiyet, baş ağrısı ve fasiyal ağrı, eklem sesleri ve sınırlı mandibula hareketleridir.

Temporomandibular hastalıkların sınıflandırılması:^{1,11}

1. Çiğneme kası bozuklukları: Miyofasiyal ağrı, miyospazm, miyosit olarak gösterilir.
2. Konjenital veya gelişimsel bozukluklar: Orofasiyal ağrı nadiren eşlik eder. Aplazi, hipoplazi, hiperplazi ve neoplaziyi içermektedir.
3. Disk bozuklukları: Redüksiyonlu ve redüksiyonsuz disk deplasmanı olarak ayrılır. Redüksiyonlu disk deplasmanı, diskin geçici olarak yerinden çıkması ve mandibular translasyon sırasında kondille olan ilişkisinin tekrar düzelmesi ile karakterizedir. Ağız açılırken *clicking* sesi duyulur. Redüksiyonsuz disk deplasmanı ise mandibular translasyon sırasında da devam eden değişmiş disk-kondil ilişkisini tanımlar. Sınırlı çene hareketi ve eklem sesinin olmayışı ile karakterizedir.
4. Enflamatuvar bozukluklar: Sinovit, kapsülit veya poliartrit şeklinde karşımıza çıkar. Sinovit, temporomandibular eklemde sinoviyal zarın enflamasyonudur. Fonksiyon ve palpasyonda lokalize ağrı ile karakterizedir. Kapsülit, travmaya bağlı olarak ligamentlerde burkulma veya yırtık sonucu kapsülün enflamasyonudur. Temporomandibular eklem poliartitleri, romatoit artrit, juvenil romatoit artrit, spondiloartropatiler (ankilozan spondilit, Reiter's sendromu) ve otoimmün hastalıklardır (lupus eritematosus).
5. Non-enflamatuvar bozukluklar: Osteoartrit, eklem yüzeyinde yapısal değişikliklerle karakterize non-enflamatuvar bir durumdur. Çok az ağrı vardır veya ağrı yoktur, radyografik olarak yapısal kemik değişiklikleri görülür, hafiften orta dereceye kadar hareket kısıtlılığı mevcuttur ve ağız açılırken etkilenen tarafa sapma gözlenir.
6. Travmaya bağlı bozukluklar (fraktür): Travma sonucu oluşan kondil kırıkları; artiküler yüzeylerde, ligamentlerde ve diskte yırtılma ve

ezilmeye neden olarak sinovit, kapsülit, ankiloz veya osteoartrit gelişmesine neden olabilir.

Temporomandibular rahatsızlık durumunda hasar ilerlemesi genelde gerilim, dislokasyon ve destrüksiyon şeklinde olmaktadır.¹²

Gerilim: Crossbite, eğimli veya rotasyonlu dişler gibi arklardaki okluzal problemler, hiper-mobilite, travma, psikojenik ve nörolojik bozukluklardan kaynaklanabilen kassal ağrı ve kondilin disk üzerine basıncı söz konusudur. Ağrı ve hassasiyet; boyun, omuz, baş ve kulak gibi farklı alanlarda hissedilebilir. Mandibula hareketlerinde de düzensizlik gözlenebilir. Temelde kassal bir patolojidir.¹²

Dislokasyon: Okluzal çatışma veya komşu dişin kaybına bağlı olarak dişte meydana gelen inklinasyon, esneme sırasında aşırı ağız açma, dental ve otorhinolaringolojik tedavi, travma, aşırı piramidal etki oluşturan anti-emetik ve fenotiazin gibi ilaçlar, hiper-mobilite dinamik dengenin bozulmasına ve mandibular dislokasyon ve sentrik ilişki-sentrik okluzyon uyumsuzluğuna neden olabilir. Ağrıda artış ve diskin öne hareketi, ağız açma ve kapamada *clicking*, mandibular hareketlerde limitasyon ve akut kilitleme mevcuttur.¹²

Destrüksiyon: Disk önde sıkışmıştır ve kondil ile fossa temastadır. Artiküler yapılarda yıkım ve mandibular hareketlerde kısıtlılık mevcuttur. Ağrı daha az belirgindir. Çiğnemede zorlu, limitli hareket ve deviasyon vardır.¹²

Temporomandibular hastalığa bir malokluzyonun katkıda bulunduğu düşünülüyorsa, splint tedavisi çabuk ve reversibl olarak istenen okluzal durumu ortaya çıkarabilir. Eğer semptomlarda düzelme olmuyorsa malokluzyon, büyük olasılıkla etiyolojik faktör değildir ve irreversibl okluzal tedavi ihtiyacı sorgulanmalıdır.¹⁷

Temporomandibular rahatsızlıkların tedavisinde splint kullanımı, semptomların azaltılmasında etkili bir yöntem olarak gösterilmiştir ve çeşitli tip splintlerin kullanımı önerilmektedir.¹⁵⁻¹⁶

Okluzal splint çeşitleri

1. Anterior biteplane: Maksiller arka uygulanan ve sadece mandibular anterior dişlerle temasta olan sert akrilik bir apareydir. Posterior dişlerde erken temas gösteren ve kassal semptomları olan hastaların tedavisinde; posterior dişleri ayırarak bu dişlerin çiğneme sistemi fonksiyonu üzerindeki etkisini ortadan kaldırır. Okluzal bir durumdan kaynaklanan kas problemlerinin, özellikle miyospazmın tedavisinde kullanılması önerilir.¹⁷

Uygun olmayan posterior diş temasları sonucu ortaya çıkan parafonksiyonel aktivitenin tedavisinde endikedir. Splint kalınlığı minimal olmalıdır. Posterior dişleri disokluzyona getirmesi yeterlidir ve yüzeyi okluzal düzleme paralel olmalıdır. Splint ağızdayken mandibular keser ve kaninlerle temastadır ve posterior dişlerde temas yoktur. Sağ ve sol protruziv hareketler ve lateral hareketler kontrol edilmeli ve 6 dişin splint boyunca çatışma oluşmadan kaydığından emin olunmalıdır.¹²

Okluzyondan ayrılan posterior dişlerin supra-erüpsiyona uğrama riskinden dolayı kısa süreli kullanılmaları gerekmektedir. Uzun süreli ve sürekli kullanıldığında anterior açık kapanış ortaya çıkabilir.¹⁸ Anterior *biteplate* ile sağlanan tedavi etkisi elde edilebildiğinden stabilizasyon splinti kullanımı genelde daha iyi bir tedavi seçeneği olarak karşımıza çıkar.¹²

2. Stabilizasyon splinti: Kas relaksasyon splinti, sentrik ilişki splinti, *Michigan plate* olarak da isimlendirilir. Stabilizasyon splinti, her iki arka da uygulanabilmekle birlikte maksiller ark birtakım avantajlar sağlamaktadır. Üst arka uygulanan splint daha stabildir ve daha fazla dokuyu kaplayarak hem daha retantif olur, hem de kırılmaya karşı daha dayanıklıdır. Dil alanını daha az etkileyeceğinden üst çene tercih edilebilir.

Stabilizasyon splintinin tedavi amacı; hastanın temporomandibular rahatsızlığına katkıda bulunan malokluzyonu elimine etmektir. Kas hiperaktivitesine sahip hastalarda, myosit veya myo-

spasmi olan hastalarda kullanımı uygundur. Stabilizasyon splintleri temporomandibular rahatsızlığı olan hastalarda konservatif bir tedavi sağlar ve yapılan çalışmalarda akut ağrının birçok vakada azaldığı gösterilmiştir.^{3,4,6,7}

Splint ağızdayken kondiller, muskuloskeletal olarak en stabil pozisyonudadır ve dişler aynı anda ve eşit şekilde temas ederler. Splint, sentrik ilişkide karşıt dişlerle maksimum temas sağlamalıdır. Lateral hareketler yumuşak ve serbest olmalıdır. Çalışan tarafta ya kanin korumalı ya da keser ve premolarlarda grup teması olmalıdır. Çalışmayan tarafta interferens bulunmamalıdır. Splint mümkün olduğunca ince olmakla beraber kırılma oluşmaması için posteriora 1 mm den ince olmamalıdır.

3. Anterior *repositioning* splint: Farrar splint, kondilomandibular repozisyon splinti olarak da isimlendirilir. Mandibulayı sentrik okluzyondan daha anterior bir konuma taşıyan bir apareydir. Her iki arka da uygulanabilen sert akrilik bir apareydir. Kondili fossadan ayırarak hasar görmüş yapıların iyileşmesine yardımcı olur. Daha iyi bir kondil-disk ilişkisi sağlayarak normal fonksiyon kurulmasını sağlar. Anterior repositioning splint tedavisinin başlıca amacı diskin yeniden yakalanması ile eklem seslerinin, ağrının ve mandibular deviyasyonun elimine edilmesidir. Bu splintler eklemdeki yükü değiştirirler ve patolojik olan disk pozisyonunu düzeltirler. Adaptif değişikliklerin ne kadar bir sürede sağlanabileceğinin tahmin edilmesi zordur, ancak splintin 8-10 hafta süresince günde 24 saat kullanımı önerilmektedir.¹⁹

Anterior repositioning splint, interkuspasyon yaratmayacak şekilde posteriora doğru düzdür ve en distale kadar tüm dişlerin üzerine dayanır. Mandibulanın istenen önde pozisyonunu sağlayan rehber rampanın oluşturulmasının kolay olması nedeniyle yine maksiller ark tercih edilir.

Başarılı anterior repositioning splint yapımının püf noktası, hastanın semptomlarını yok eden en uygun konumu bulmaktır. Doğru anterior konum saptandığında, ağız açma ve kapama sırasında hiç eklem sesi olmamalıdır.

4. Posterior *biteplane*: Sadece posterior dişlerin üzerini örten sert akrilik bir splinttir. Vertikal boyutta ve mandibular konumda değişiklik yapmayı amaçlar. Vertikal boyutta şiddetli kayıp olan veya mandibulanın anterior konumlanmasında önemli değişiklikler yapılması gereken vakalarda kullanılması önerilmektedir. Disk interferens bozukluklarında kullanılması endikedir.

5. Pivot Apareyi: Her yarım çenede tek posterior diş teması içeren sert akrilik bir splinttir. Kondilleri fossa içerisinde aşağı yönde hareket ettirerek interartiküler basıncı azaltmayı ve eklem yüzeylerindeki yükü azaltmayı amaçlayan bir apareydir. Çene altından kuvvet uygulandığında anterior dişler birbirine yaklaşır ve ikinci molar diş bölgesinde oluşturulan destek noktası etrafında kondiller aşağı yönde dönerler. Ancak bunun gerçekleşmesi için mandibulaya uygulanan kuvvetin, pivotun anteriorunda kalması gerekmektedir. Oysa elevatör kas kuvvetleri pivotun hemen posteriorunda yer alır, dolayısıyla eklemleri ayıramaz.

6. Yumuşak veya esnek splintler: En yaygın endikasyonu, travmaya maruz kalma ihtimali yüksek olan bireylerde örneğin sporcularda; oral yapıları korumaktır. Diş sıkma ve gıcırdatma alışkanlığı olan bireylerde kullanılması önerilmekle birlikte hasta apareye alıştığında yeni okluzal durumda da parafonksiyonel aktivitenin oluşabileceği gösterilmiştir.

Okluzal splint tedavisinin başarısı; apareyin seçimine, fabrikasyonuna, uyumlanmasına ve hasta kooperasyonuna bağlıdır.

Temporomandibular hastalıklarda, hasta hikâyesi, klinik muayene ve temporomandibular eklem veya elektromiyografi gibi görüntülemelerle ayrıntılı tanı konması önemlidir. Tedavilerin konservatif ve reversibl olması, hastaya zarar vermeden semptomların azaltılması tercih edilmelidir.

Splintlerin Elektromiyografik Değerlendirmeleri: Elektromiyografi (EMG), kas fibrilleri tarafından oluşturulan ve dokular boyunca iletilen ekstra-

sellüler sinyallerin kaydedildiği, kasların kasılmasını sağlayan elektriksel aktivitenin izlendiği ve yorumlandığı bir kas inceleme yöntemidir. Kasların kasılması; sinirler aracılığı ile beyinden iletilmiş olan uyarıcı potansiyellerin kaslarda oluşturduğu motor sinir ünite aksiyon potansiyelleri olarak bilinen elektriksel potansiyeller sayesinde olmaktadır. Kasların kasılı olduğu veya kasılı olmadığı durumlarda motor sinir ünite aksiyon potansiyellerinin incelenmesi, şeklinin veya sayısının normal sınırlar içinde olup olmaması veya normalde karşılaşılmayan elektriksel aktivitelere rastlanması kaslardaki sorunları belirlemek için incelenen değişkenlerdir.²⁰

Son yıllarda temporomandibular hastalıkların teşhis ve tedavisinde elektromiyografi görüntülemesinin kullanılması yaygın hale gelmiştir. Elektromiyografi, tanı için, tedavinin doğru uygulanması için ve hasta takibi için kantitatif veri sağlar.²¹ Yapılan çalışmalarla, EMG'nin kas fonksiyonları için üstün bilgi sağladığı ispatlanmıştır.²²⁻²⁴ Kasların elektriksel özelliklerinin değerlendirilmesi, bazı değişikliklerin belirtilmesini sağlayarak hastalığın gidişatının ve tedavi etkilerinin izlenmesini sağlar.²⁵

Asemptomatik hastalarla kıyaslandığında temporomandibular rahatsızlığı olan hastalarda dinlenme halindeki EMG seviyeleri yüksek bulunmuştur ve maksimal ısırma sırasındaki ortalama EMG seviyeleri azalmıştır.^{26,27} Bunun nedeni, temporomandibular rahatsızlığa sahip hastalardaki ısırma kuvvetinin, asemptomatik bireylerden daha düşük olmasıdır.²⁷

Okluzal splintlerin çiğneme kasları üzerine etkisi ile ilgili birçok araştırma yapılmıştır.²⁸⁻³⁰

Bu fonksiyonel çalışmalarda ısırma sırasında masseter ve anterior temporalisin EMG aktiviteleri görüntülenmiştir. Çalışmaların bazılarında kas aktivitelerinde özellikle masseterde anlamlı bir değişiklik saptanmamıştır.³¹ Dahlström ve ark²⁶ 1985 ve 1989'da yaptıkları iki ayrı elektromiyografik çalışmada splint kullanımının semptomlarda iyileşme sağladığını, fakat EMG aktivitelerinde azalma yaratmadığını gözlemiştir.

Splintlerin kassal rahatlama sağladığı ve böylece kas spazmını azaltıp EMG aktivitelerinde azalma oluşturduğu araştırmalarla gösterilmiştir. Posterior disokluzyon sağlanması temporal ve masseter kas aktivitelerini azaltır.^{25,32,33}

Anterior *biteplane*, anterior temporal ve masseter kas aktivitelerinde azalma oluşturmaktadır.³⁴

Stabilizasyon splinti, anterior temporalis ve masseter kasın EMG aktivitelerinde azalma oluşturmaktadır. Ancak anterior temporal kas aktivitesindeki azalma daha belirgindir. Stabilizasyon splintlerinin tedavi edici etkisinin azalmış anterior temporal kas aktiviteleri olduğu öne sürülebilir.^{19,25,33,35} Stabilizasyon splintleri ile anterior temporal kasın EMG aktivitelerinde azalma ve sağ ve sol taraf kas kontraksiyonlarında hem temporal, hem de masseter kasta daha fazla denge görülür. Splint kullanımı ile sağ ve sol masseter aktivitelerinin daha dengeli hale geldiği yapılan çalışmalarla desteklenmektedir.^{3,5,6,28} Yapılan bir çalışmada da stabilizasyon splintinin gece kullanımı ile oluşan EMG değişiklikleri incelenmiş, anterior temporal ve masseter kas aktivitelerinde azalma gözlenmiştir.³² Ortalama yaşın 32 olduğu 14 hastada stabilizasyon splinti yerleştirilmesinden önce ve 6 haftalık splint tedavisinden sonra masseter ve anterior temporal kas için EMG kayıtları alınmıştır. EMG aktivitelerinde stabilizasyon splinti ile tedavi sonrasında değişiklik olmadığı ancak kas ağrısının azaldığı görülmüştür.³¹

Anterior *repositioning* splint: Vertikal boyutun artırılması ve mandibulanın daha protrüziv bir konuma alınması temporal kas aktivitelerini azaltmaktadır. Ancak anterior *repositioning* splint kullanılması ile temporal kas EMG aktivitelerinde artış da görülmüştür.¹⁹

Posterior *biteplane*: Vertikal boyutu 3 mm'den fazla arttıran splintlerle masseter kas aktivitelerinde hafif azalma izlenmiştir.^{9,36} Genelde çalışmalar ısırma ve sıkma sırasındaki değerlendirmeyi içermektedir. Çiğneme sırasında splint kullanımının kas aktivitelerine etkisini inceleyen çalışmalar da mevcuttur.^{37,38} Tavşanlar üzerinde

yapılan bir çalışmada çiğneme sırasında splintli ve splintsiz olarak elektromiyografik aktiviteleri incelenmiştir. Posterior biteplane takılmasından sonra masseter kasın EMG aktivitelerinde belirgin azalma ve diğastrik kasın EMG aktivitelerinde artış izlenmiştir.³⁸ Sakız çiğneme sırasında insanlarda yapılan bir çalışma, splint kalınlığının artması ile masseter kas EMG aktivitelerinin azaldığını; diğastrik kas EMG aktivitelerinin arttığını göstermiştir.³⁹

Yumuşak splintlerin elektromiyografik değerlendirmeleri, masseter kas aktivitelerinde artış ve temporal kas aktivitelerinde çok az azalma oluşturdıklarını göstermiştir.⁴⁰

Pivot splintlerin elektromiyografik incelemesi yapılmamıştır.

Okluzal splintler ile ilgili elektromiyografik çalışmalarda, çoğunlukla anterior temporal ve masseter kas aktivitelerinde azalma, çiğneme kaslarında sağ ve sol taraf kas kontraksiyonlarında simetri, diğastrik kas aktivitelerinde artış görülmüştür.

Çiğneme kaslarının EMG aktivitelerindeki azalma, kas tonusundaki düşüşü göstermektedir. Çiğneme kaslarının tonusundaki bu düşüş, ağrı semptomlarında azalmaya neden olmaktadır. Özellikle anterior temporal kaslar, okluzal düzensizliklere ve vertikal boyuttaki değişikliklere karşı çok duyarlıdır. Çoğunlukla okluzal splintlerin tedavi edici etkisinin; anterior temporal kas aktivitelerindeki azalmaya bağlı olduğu öne sürülmektedir.

Okluzal splintlerin oluşturduğu etkiler; splintlerin vertikal boyut ve rahatlık derecelerindeki farklılıklara, okluzal temastaki diş sayısına bağlı olarak bireyler arasında değişkenlik göstermektedir.

Sonuç

Sonuç olarak, temporomandibular rahatsızlığı olan bireylerde; maloklüzyonun etken faktör olduğu düşünülüyorsa ortodontik tedavi dişler arasında doğru ilişkinin kurulması ve aynı

zamanda uygun okluzal splintlerin kullanılması ile dengeli çiğneme kas aktivitelerinin ve temporomandibular koordinasyonun sağlanması önemlidir.

Kaynaklar

1. Grummons D. Orthodontics for the TMJ-TMD Patient. 2nd Ed., Wright & Co. Publishers Inc, ABD,1997, p.17, 139.
2. DuPont Jr JS, Brown CE. Occlusal splints from beginning to the present. *J Craniomandibular Pract* 2006; 24: 141-145.
3. Humsi AN, Naeije M, Hippe JA, Hansson TL. The immediate effects of a stabilization splint on the muscular symmetry in the masseter and anterior temporal muscles of patients with a craniomandibular disorder. *J Prosthet Dent* 1989; 62: 339-343.
4. Naeije M, Hansson TL. Short term effect of the stabilization appliance on masticatory muscle activity in myogenous craniomandibular disorder patients. *J Craniomandib Disord* 1991; 5: 245-250.
5. List TEL, Helkimo MI. Adverse events of acupuncture and occlusal splint therapy in the treatment of craniomandibular disorders. *J Craniomandibular Pract* 1992; 10: 318-324.
6. Visser A, McCarroll RS, Oosting J, Naeije M. Masticatory electromyographic activity in healthy young adults and myogenous craniomandibular disorder patients. *J Oral Rehab* 1994; 21: 67-76.
7. Abekura H, Kotani H, Tokuyama H, Hamada T. Effects of occlusal splints on the asymmetry of masticatory muscle activity during maximal clenching. *J Oral Rehab* 1995; 22: 747-752.
8. Shan SC, Yun WH. Influence of an occlusal splint on integrated electromyography of the masseter muscles. *J Oral Rehab* 1991; 18: 253-256.
9. Kawazoe Y, Kotuni H, Hamada T, Yamada S. Effects of occlusal splints on the electromyographic activities of masseter muscles during maximum clenching in patients with myofacial pain-dysfunction syndrome. *J Prosthet Dent* 1980; 43: 578-583.
10. Solberg WK, Clark GT, Rugh JD. Nocturnal electromyographic evaluation of bruxism patients undergoing short term splint therapy. *J Oral Rehab* 1975; 2: 215-223.
11. Mc Neill C. Management of temporomandibular disorders: Concepts and controversies. *J Prosthet Dent* 1997; 77: 510-522.

12. Cozzani G. Garden of Orthodontics, Quintessence Publishing Co., Inc, Almany, 2000, 277-314.
13. Pettengill C, Growney M, Schoff R, Kenworthy C. A pilot study comparing the efficacy of hard and soft stabilizing appliances in treating patients with temporomandibular disorders. *J Prosthet Dent* 1998; 79: 165-168.
14. Major PW, Nebbe B. Use and effectiveness of splint appliance therapy, review of literature. *J Craniomandibular Pract* 1997; 15: 159-166.
15. Schmitter M, Zahran M, Duc JM, Henschel V, Rammelsberg P. Conservative therapy in patients with anterior disc displacement without reduction using 2 common splints: a randomized clinical trial. *J Oral Maxillofac Surg* 2005; 63: 1295-1303.
16. Conti PC, dos Santos CN, Kogawa EM, de Castro Ferreira Conti AC, de Araujo Cdos R. The treatment of painful temporomandibular joint clicking with oral splints: a randomized clinical trial. *J Am Dent Assoc* 2006; 137: 1108-1114.
17. Okeson JP. Management of temporomandibular disorders and occlusion. 2nd Ed., Mosby, St. Louis, ABD, 1985.
18. Roth RH, Williams RE. Roth Orthodontics Philosophy and Case Reports. Roth Williams Study Club in Japan, Japan, 2003, 18-21.
19. Hersek N, Uzun G, Cindas A, Canay S, Kutsal YG. Effect of anterior repositioning splint on the electromyographic activities of masseter and anterior temporalis muscles *Cranio* 1998; 16: 11-16.
20. Akcan CA. Derin örtülü kapanış olgularında ortodontik tedavinin temporomandibular eklem ve stomatognatik sistem üzerine etkilerinin değerlendirilmesi. Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora tezi, s 45 (kaynak no: 236), 2004.
21. Ferrario VF, Sforza C, D'Addona A, Miani A Jr. Reproducibility of electromyographic measures: A statistical analysis. *J Oral Rehab* 1991; 18: 513-521.
22. Carlson N, Moline D, Hubor L, Jacobson J. Comparison of muscle activity between conventional and neuromuscular splints. *J Prosthet Dent* 1993; 70: 39-43.
23. Pancherz H. Activity of the temporal and masseter muscles in Class II division I malocclusions. *Am J Orthod* 1980; 77: 679-688.
24. Visser A, McCarroll RS, Naeije M. Masticatory muscle activity in different jaw relations during submaximal clenching efforts. *J Dent Res* 1992; 71: 372-379.
25. Ferrario VF, Sforza C, Tartaglia GM, Dellavia C. Immediate effect of a stabilization splint on masticatory muscle activity in temporomandibular disorder patients *J Oral Rehab* 2002; 29: 810-815.
26. Dahlström L. Electromyographic studies of craniomandibular disorders. *J Oral Rehab* 1989; 16: 1-20.
27. Chandu A, Suvinen TI, Reade PC, Borremeo GL. The effect of an interocclusal appliance on bite force and masseter electromyography in asymptomatic subjects and patients with temporomandibular pain and dysfunction. *J Oral Rehab* 2004; 31: 530-537.
28. Carr AB, Christensen LV, Danegon SJ, Ziebert GJ. Postural contractile activities of human jaw muscles following use of an occlusal splint. *J Oral Rehab* 1991; 18: 185-191.
29. Jarabak JR. An electromyographic analysis of muscular and temporomandibular joint disturbances due to imbalances in occlusion. *Angle Orthod* 1956; 26: 170-179.
30. Shan SC, Yun WH. Influence of an occlusal splint on integrated electromyography of the masseter muscles. *J Oral Rehab* 1991; 18: 253-259.
31. Canay S, Cindas A, Uzun G, Hersek N, Kutsal YG. Effect of muscle relaxation splint therapy on the electromyographic activities of masseter and anterior temporalis muscles. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1998; 85: 674-679.
32. Hiyama S, Ono T, Ishiwata Y, Kato Y, Kuroda T. First night effect of an interocclusal appliance on nocturnal masticatory muscle activity. *J Oral Rehab* 2003; 30: 139-145.
33. Lobbezoo F, van der Glas HW, van Kampen FM, Bosman F. The effect of an occlusal stabilization splint and the mode of visual feedback on the activity balance between jaw-elevator muscles during isometric contraction. *J Dent Res* 1993; 72: 876-882.
34. Greco PM. An evaluation of anterior temporal and masseter muscle activity in appliance therapy. *Angle Orthod* 1999; 69: 141-146.
35. Roark AL, Glaros AG, O'Mahony AM. Effects of interocclusal appliances on EMG activity during parafunctional tooth contacts. *J Oral Rehab* 2003; 30: 573-577.
36. Sindelar BJ, Herring SW, Alonzo TA. The effects of intraoral splints on the masticatory system of pigs. *J Oral Rehab* 2003; 30: 823-831.

37. Zhang G, Huang X, Herring SW. Effect of unilateral bite splint on mastication in the miniature pig. *J Oral Rehab* 1994; 21: 613-622.
38. Matsuka Y, Kitada Y, Mitoh Y, Adachi A, Yamashita A. Effects of a bite-raising splint on the duration of the chewing cycle and the EMG activities of masticatory muscles during chewing in freely moving rabbits. *J Oral Rehab* 1998; 25: 159-165.
39. Nakamura T, Inove T, Ishigaki S, Mauyama T. The effect of vertical dimension change on mandibular movements and muscle activity. *Int J Prosthodont* 1988; 1: 297-301.
40. Al Quran FAM, Lyons MF. The immediate effect of hard and soft splints on the EMG activity of the masseter and temporalis muscles. *J Oral Rehab* 1999; 26: 559-563.
-

Yazışma Adresi:

Bengisu AKARSU
Hacettepe Üniversitesi,
Dişhekimliği Fakültesi,
Ortodonti AD,
Kurtuluş, ANKARA
Tel : (312) 305 22 90
Faks : (312) 309 11 38
E-posta : bengisuakarsu@yahoo.com