

ORTODONTİ'DE AĞRININ ÖNEMİ

Importance of Pain in Orthodontics

Sıla ÇAĞLAYAN*

Burcu BALOŞ TUNCER

SUMMARY

Pain is an unpleasant sensory and emotional experience associated with cultural values, anxiety, inspiration and previous experiences. It has been declared that most orthodontic patients experience pain during treatment. The frequent complaints are discomfort, sensitivity and pain from teeth. The unpleasant feeling of pain has an adverse effect on patients' attitude towards orthodontic treatment. This review aimed to evaluate information about pain and the related factors during orthodontic treatments.

Key words: Pain, orthodontic treatment, pain scores.

ÖZET

Ağrı en genel anlamda, sıkıntı verici, hoş gitmeyen duysal ve duygusal bir deneyim olup, kültürel değerler, anksiyete, dikkat, telkin ve geçmiş deneyimlere bağlı olarak değişim gösterebilmektedir. Ortodontik tedavi gören hastaların çoğunun tedavinin bazı safhalarında rahatsızlık duydukları bilinmektedir. Bu rahatsızlık duygusu çoğunlukla dişlerde basınç hissi, hassasiyet ve ağrı şeklinde olabilmektedir. Ağrı korkusu hastaların ortodontik tedavi görme isteklerini olumsuz yönde etkilemektedir. Bu derlemenin amacı, ağrı şikayeti ile ilgili bilgi vermek ve ortodontik tedavilerde karşılaşılabilen ağrı sebeplerinden bahsetmektir.

Anahtar sözcükler: Ağrı, ortodontik tedavi, ağrı skoru.

GİRİŞ

Uluslararası Ağrı Çalışma Birliği (IASP) ağrıyı 'Gerçek veya potansiyel doku hasarı ile ilişkili veya böyle bir hasar varmış gibi tanımlanan rahatsızlık verici duysal ve duygusal bir

deneyim' olarak tanımlamaktadır(1). Ağrı şiddetini iki etmen belirler; ağrıya neden olan primer veya organik neden ile ağrının merkezi sinir sisteminde algılanılışını etkileyen sekonder ya da psikolojik etmenler. Kişi tarafından ağrı şiddeti tarif edilirken hemen her zaman bu iki etmen birlikte fakat değişen oranlarda rol alırlar(2).

Ağrı; yaş, cinsiyet, ırk, etnik ve kültürel farklılık ayrımı yapmaksızın herkesi etkileyebilmektedir. Ancak, hissedilen ağrı düzeyleri değişmektedir. Ağrı iletim mekanizması karmaşık olup büyük kısmı sinir sisteminin üst merkezleri tarafınca yönetilmektedir:

Beyinden İmpulsların Artması

1965 yılında Melzack ve Wall tarafından ağrı kontrolünü açıklayan yeni bir teori açıklanmıştır (1). Bu teoriye göre, ağrının kontrolü omurilikte başlar. Kapı-kontrol teorisi adı verilen bu teoriye göre aynı vücut bölgesinden gelen ağrı duyusu ile ilgisiz somatik duyu lifleri, ağrı uyarınının merkeze iletim kapısını inhibitor ara nöronlar üzerinden kapatır. Buna karşılık ağrı ile ilgili lifler iletim kapısını açarlar. Böylece dokunma reseptörleri uyarıldığında kalın sinir lifleri ile omuriliğe gelen sinyaller, aynı vücut bölgesinden kaynaklanan ağrı sinyallerinin etkisini azaltır. Fizik tedavide kullanılan yüksek titreşimlerin ağrıyı azaltması, bu teoriyi desteklemektedir. Yine bu teoriye paralel olarak yapılmış bir çalışmada, dentisyona kuvvet uygulandıktan sonra ağrıyı azaltmak veya ortadan kaldırmak amacı ile ortodontistlerin önerisiyle sert cisim çiğnenmesi söylenmiş,

* Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı

böylece ortodontik kuvvetlerce oluşan inflamasyon ve ödemin azaltılabileceği vurgulanmıştır (3).

Murdock ve ark. ortodontik tedaviler sırasında ağrının kontrolü amacı ile ısırma plaklarının en az ibuprofen kadar etkili olduğunu göstermiştir (4). Ancak Otasevic ve arkadaşları yaptıkları araştırmada, çiğneme ve çiğnemesi azaltılmış gruplar arasında herhangi bir fark bulamamıştır (5).

Geçmişteki Ağrı Deneyimi

Beyin korteksi geçmişte yaşanan ağrı deneyimini kaydeder. Önceki ağrı deneyimlerinin klinik ağrıyı etkileyebileceği düşünülmektedir. Benzer durumların tekrarlanması geçmişteki travmatik deneyimle ilişkili olarak klinik ağrı oluşturabilmektedir (6).

Duygusal Faktörler

Ağrı limbik sistem tarafından algılandığı zaman, en belirgin duygu baskın olur. Bu duygular korku, öfke ise öncelikle kişiyi tehlikeden koruyucu reaksiyonlar gerçekleştirir. Sonrasında ise ağrı hissi devam ediyorsa, duygu algısı üzüntüden depresyona doğru değişebilir. Hissedilen ağrı şiddetini etkileyen önemli bir faktör de strestir. Anlık streslere cevap olarak temel koruyucu cevaplar gelişir. Ancak uzamış mental stresler fiziksel tehdit olmaksızın simpatik sinir sistemi aktivasyonunu artırır. Stres seviyeleri arttıkça ağrı sıklığı ve şiddetinin de arttığını gösteren çalışmalar mevcuttur (6,7).

Bir ağrının şiddetinin artmasına neden olan başlıca durumun psikolojik olduğunun belirlenmesi durumunda, çoğunlukla ağrının yalnızca aneljeziklerle ve rutin yaklaşımlarla tedavisinin yeterli olmayacağı, hekimin hastaya psikolojik yardım uygulaması ya da psikiyatristle birlikte tedaviyi yürütmesinin gerekli olduğü düşünölmelidir. Psikolojik ağrı tedavisinde non-farmakolojik yöntemler yer alır. Bunlar arasında gevşeme, otosedasyon, psikoterapi-danışmanlık yeralmaktadır.

Davranış Özellikleri

Bireyler arasında talamus, korteks ve limbik sistem arasındaki ilişkiler sonucu temel içgüdüsel ağrılara farklı tepkiler olduğü gözlenmiştir. Bireyler aynı seviyedeki ağrılara farklı tepkiler vermektedir (8).

Bireylerin kişisel özelliklerinin; ortodontik tedavi motivasyonu ve ağrı düzeyine etkisi olup olmadığı 200 hasta üzerinde yapılan bir çalışmada araştırılmıştır. Ortodontik tedavi motivasyonunun, tedavi hakkında önceden bilgisi olan hastalarda daha yüksek olduğü, ağrı algısının ise daha düşük olduğü bulunmuştur (9). Rotter, aynı şiddetteki maloklüzyonlu bireyler üzerinde yaptığı çalışmada ağrı seviyesinde ve hasta davranışlarında farklılık olduğunu göstermiştir (10).

Cinsiyet

Yapılan klinik ağrı çalışmalarında kadınların ağrıya daha dayanıksız olduğü ve daha uzun süre ağrı hissettikleri sonucuna varılmıştır (11,12,13). Bazı çalışmalarda ise cinsiyetler arasında herhangi bir fark bulunamamıştır (14,15,16,17).

Yaş

Ortodontik tedavi sırasında hastaların ağrıyı algılaması ve yaş arasındaki ilişkiyi karşılaştırmak oldukça zordur. Çünkü tedavi planlaması yaşa göre değişmektedir. Adolesanlar ile yetişkin hastalara uygulanan tedavi protokolü farklıdır. Örneğın, karma dentisyondaki hastalar yetişkin hastalarla her zaman aynı apareyi takmazlar. Buna rağmen yapılan bazı çalışmalarda ağrı algılanması ile yaş arasında ilişki olduğü (12,18,19,20) ve yaşı ileri hastaların daha fazla ağrı hissettiğı sonucuna varılmıştır (18,19,21,22). Bazı çalışmalarda ise yaş ile ağrı arasında herhangi bir ilişki olmadığı belirtilmiştir (14,15,16,17).

Tedavi Uygulanan Bölge

Ortodontik tedavi uygulanan çenelerde, ön bölgelerde arka bölgelere göre daha fazla ağrı hissedildiğı yapılan çalışmalarla gösterilmiştir (12,14,23). Alt çene dişlerinde ise üst çene dişlerinden daha fazla ağrı olduğü belirlenmiştir (19).

Uygulanan Braket Tipi

Yapılan bir çalışmada, 30 hastanın 15'inde Victory (3M) konvansiyonel braketler, 15'inde (Damon) self-ligating braketler kullanılmış, ilk ark teli olarak 0,014 Ni-Ti yerleştirilmiştir. Ortalama olarak 100 gr kuvvet uygulanmıştır. Konvansiyonel braketlerde elastomerik ligatürler kullanılmış olup, bu bra-

ketler ile oluşan ağrının sürekli ve daha şiddetli olduğu gözlenmiştir. Self-ligating sistemlerde ısırma ve çiğneme dışında daha az ağrı gözlenmiştir. Bu farkın sebebi ise self-ligating sistemlerde daha az sürtünmeye bağlı olarak periodontal ligamentte ve kan damarlarında daha az sıkışma görülmesiyle açıklanmıştır. Her iki grupta da ilk ark teli yerleşimini takiben 9 gün içerisinde ağrı hissi yok olmuştur (24).

Altmışaltı hasta üzerinde yapılan bir diğer çalışmada; 4. ,24. ,72. , ve 7. gün ağrı seviyelerinde self-ligating (Smart Clip 3M) ve konvansiyonel braket sistemleri (Victory 3M) arasında fark bulunamamıştır. Fakat diktörtgen ark tellerinin yerleştirilmesi ve çıkartılması sırasında self-ligating braketlerde daha fazla ağrı olduğu gözlenmiştir (16).

Yine, 30 bireyin konvansiyonel, 30 bireyin ise lingual yöntem ile tedavi edildiği bir çalışmada, ağrı değerlendirmeleri 1. hafta, 1.ay ve 3.ayda yapılmış, lingual yöntemle tedavi edilen hastalarda daha çok dilde ağrı olduğu, labiyal yöntemle tedavi edilen hastalarda ise dudak ve yanaklarda ağrı olduğu tespit edilmiştir. İki yöntemde de gözlenen ortalama ağrının aynı olduğu, lingual yöntemle oluşan ağrının daha erken başladığı sonucuna ulaşılmıştır (25). Yapılan diğer çalışmalarda da konvansiyonel braket, self-ligation braket ve lingual braket ile yapılan tedavilerde hastalarda aynı düzeyde ağrı olduğu sonucuna varılmıştır (15,17).

ORTODONTİK TEDAVİ SAFHALARININ AĞRI ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ

Separasyon ve Ark Teli Yerleştirilmesi

Ortodontik tedavi sırasında yapılan separasyon ve ark teli yerleştirilmesi işlemlerine cevap olarak gelişen ağrı seviyeleri birçok çalışmanın konusu olmuştur. Ngan ve ark.ları ağrı hissinin 4. saatte başladığı, separasyon ve ark teli yerleşimini takiben 24. saatte arttığı sonucuna varmıştır (14). Bondemark ve ark.ları separasyon sonrasında oluşan en şiddetli ağrının 2. günde olduğu, yaklaşık olarak 5 gün içerisinde azaldığını belirtmiştir (26). Wilson ve ark.ları, Law ve ark.ları, Bernhardt ve ark.ları, Polat ve Karaman yaptıkları çalışmalarında separasyon sonrasında ağrının 24. saatte maksimuma ulaştığı, 7 gün içerisinde ise

azaldığını bildirmişlerdir (27,28,29). Buna rağmen bazı araştırmacılar hastaların en az %42'sinde 7 gün sonrasında bile ağrı oluştuğunu bildirmişlerdir.

Bondemark ve ark.ları separasyon tiplerinin ağrı ile ilişkisini araştırmışlardır. Metal ve lastik separasyon yapılan hastalarda ağrı düzeylerinde belirgin farklar olmadığı sonucuna ulaşılmıştır (26).

İlk ark teli yerleşimini takiben oluşan ağrıyı inceleyen birçok araştırma vardır. Farklı ırklar, etnik gruplar üzerinde yapılan çalışmalarda hastaların büyük çoğunluğunda ark teli yerleştirildikten 4 saat sonra ağrı olduğu, 24. saatte en yüksek seviyeye ulaştığı ve sonrasında azalmaya başladığı rapor edilmiştir (38). Erdinç ve ark.ları yaptıkları çalışmada ağrının ilk 2 saatte ortaya çıktığını, 24. saatte pik yaptığını ve 3. günden itibaren azalmaya başladığını bildirmişlerdir. Başlangıç teli olarak 0,014 inch ve 0,016 inch ark teli arasında ağrıyı algılamada bir fark bulamazken, ilk 24 saatte 0,014 inch'lik ark teli grubunda ağrının anlamlı olarak hafiflediğini belirtmişlerdir (23). Jones ve Chan premolar çekimli hastalar üzerinde yaptıkları çalışmalarında ilk ark teli yerleşimini takiben en şiddetli ağrının 24 saat içerisinde olduğunu, akşam ve gece saatlerinde ağrı skorlarının arttığını belirtmişlerdir (21).

Gianelly ve Goldman ark teli yerleştirilmesini takiben hastaların sert gıdalar çiğnemekten kaçındığını belirtmiştir (30). Smith ve ark.ları ile Goldreich ve ark.ları ortodontik tel aktivasyonunun masseter kası üzerindeki etkisini EMG ile araştırmıştır. Masseter kas aktivasyonunun, periodontal membrandan gelen nosiseptif uyarıların ark teli yerleşimini takiben azaldığını, ağrı azaldığında ise aktivasyonların yeniden arttığı sonucuna varmışlardır (31). Bir başka çalışmada intermaksiller elastikler ile oluşan ağrı; başlangıç ark tellerinin yerleşimiyle oluşan ağrı ile karşılaştırılmış, ağrı seviyelerinin yaklaşık olarak aynı olduğu bulunmuştur. Ancak, intermaksiller elastiklerle oluşan ağrının 2 gün içerisinde azaldığı, ilk ark teli yerleşimi ile oluşan ağrının ise daha uzun sürdüğü vurgulanmıştır (32). Özet olarak, ilk ark teli yerleşimi veya aktivasyonu ağrıya neden olmakta, hastaların diyet alışkanlıklarını değiştirmekte ve günlük hayatlarını etkilemektedir.

Sabit Mekanikler ile Hareketli Plakların Karşılaştırılması

Sabit ve hareketli mekanikler arasında rahatsızlık bakımından fark olmadığı bazı çalışmalarda gösterilmiştir (9). Fakat Sergl ve ark.ları hareketli apareyler ile karşılaştırıldığında sabit ve fonksiyonel uygulamalarla daha şiddetli ağrı olduğu sonucuna varmışlardır (33). Benzer olarak Stewart ve ark.ları sabit mekanikler ve hareketli apareyler sonucu oluşan ağrıyı karşılaştırdıkları çalışmalarında sabit mekaniklerle daha fazla ağrı olduğu sonucuna varmışlardır (34). Sonuç olarak sabit mekanikler uyguladıkları devamlı kuvvetler sonucunda daha fazla ağrı, hareketli apareyler ise uyguladıkları kesik kuvvetler ile daha az ağrı oluşturmaktadır.

Başlangıç Dış Pozisyonu ve Kuvvet Seviyesi

Gianelly ve Goldman yaptıkları çalışmada hafif kuvvetlerin daha fizyolojik dış hareketine neden olduğu ve daha az ağrıya yol açacağı sonucuna varmıştır. Kanin retraksiyonu gibi belirli bölgelere daha fazla kuvvet uygulanan hastalarda ağrının arttığı gözlenmiştir (30). Uygulanan ağır kuvvetlerin, hafif kuvvetlere oranla özellikle ısırma sırasında daha fazla ağrıya neden olduğu bulunmuştur (35).

Jones ve Richmond başlangıç dış pozisyonu, uygulanan kuvvet miktarı ve hissedilen ağrı arasındaki ilişkiyi araştırmış; fakat istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulamamıştır (22). Maloklüzyonun şiddeti, buna bağlı olarak uygulanan kuvvet miktarı ve ağrı arasında düşük bir korelasyon bulunmuştur.

Ortopedik Kuvvetler

Kraniyofasiyal ortopedi tedavisinde yüksek mekanik kuvvetler uygulanabilmektedir. Bu kuvvetler dokularda deformasyon, yer değiştirme, gerilim gibi ciddi reaksiyonlara ve ağrıya neden olabilmektedir (36). Hızlı üst çene genişletilmesi buna tipik bir örnektir (37,38). Hızlı üst çene genişletmesi ortodontide uzun yıllardır kullanılan bir tedavi yöntemidir. Maksiller darlığı elimine etmede, suturların mobilizasyonunda kullanılabilmektedir. Uygulama sırasında hastada nazal bölgede, göz altında ve genel olarak yüz bölgesinde basınç hissi ve sızlama tarzında rahatsızlıklar duyulabilir. Bu durum özellikle

genç erişkin bireylerde görülebilmekte, büyümekte olan bireylerde ise bu tip bulgulara genelde rastlanmamaktadır.

Hızlı üst çene genişletmesinin genç erişkin ve erişkin bireylerde uygulanması durumunda ortaya çıkabilecek belirtiler hekim tarafından yakından izlenmeli, rahatsızlık hissi ve ağrının aşırı olduğu vakalarda işlem durdurulmalıdır. Ergolf ve ark.ları hastaların yaklaşık %28'inin ağrı duydukları için headgear ve elastik kullanımından kaçındığını rapor etmiştir (39). Headgear kullanan hastalar üzerinde yapılan çalışmada hastaların 24 saat sonra rahatsızlık hissettikleri, 3 gün içerisinde ise ağrı seviyelerinde hızlı bir azalma olduğu gözlenmiştir (40,41).

Cureton, headgear ile transpalatal arkların (TPA) birlikte uygulandığı tedavilerde rahatsızlık hissini araştırmıştır. Headgear ve TPA'nın tedavinin başlangıcında birlikte kullanılmaması gerektiğini, headgear kullanımına en az 1 hafta erken başlanması gerektiğini belirtmiştir (40).

Nygan ve ark.ları protraksiyon headgear kullanımı ile çigneme kaslarındaki ağrı seviyelerini EMG kullanarak araştırmışlardır. Protraksiyon headgear kullanımı ile kaslarda ağrı oluşmadığı ve kas aktivitesinin artmadığı bulunmuştur (41). Sonuç olarak ortopedik tedavilerde görülen ağrının kaslardan kaynaklanmadığı, sutural bölgelerdeki akut inflamatuvar reaksiyonlar sonucu olduğu görülmüştür.

Debonding

Hastalar yalnızca tedavi süresince değil tedavi bitiminde ortodontik mekanikler uzaklaştırılırken de ağrı hissetmektedir. Williams ve Bishara hastaların debonding sırasında hissettikleri ağrıyı değerlendirmişlerdir. Debonding sırasında uygulanan kuvvetlerden intruziv yönde kuvvetlerin ekstrusive, mezial, distal, fasiyal ve lingual yönlere kıyasla daha az ağrıya neden olduğu sonucuna varmışlardır (42). Debonding sırasında parmak basısıyla ya da hastalara pamuk peletler ısırtarak söküm yapmayı önermişlerdir. Böylelikle ağrı azalmaktadır. Rinchuse debonding sırasında ağrıyı engellemek için oklüzal rim wax önermiştir (43).

AĞRININ ORTODONTİK HASTALAR ÜZERİNDEKİ ETKİSİ

Ortodontik ağrı hastaların günlük yaşamlarını etkilemektedir. Bunun başlıca nedeni, kullanılan mekaniklerin estetik ve fonksiyonel etkileridir. 116 hasta üzerinde yapılan çalışmada; %18'inde klinik seansları sırasında, %58,5'inde seansı takiben 1-2 gün içerisinde ağrı olduğu tespit edilmiştir. Bu hastaların yalnızca %26,5'i ağrı kesici kullanmaktadır. Yapılan çalışma sonucunda ortodontistlerin hastalarındaki ağrı şiddetini bilmediği ve önemsemediği görülmüştür (44).

Ortodontik tedavi gören hastalar yiyecekleri çiğnemekte ve ısırmakta zorluk çeker. Bu da günlük gıda tüketimlerini etkiler (13). Erdinç ve Dinçer bu konuyu araştırmış, istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olmadığını görmüşlerdir (23). Buna rağmen hastaların %50 sinde 6. saatte, 1. günde ve 2. günde besin tüketiminde farklılığa rastlanmıştır. Brown ve Moerenhout tedavi sırasındaki ağrının hastaların günlük yaşamlarını kesinlikle etkilediğini yaptıkları çalışmada göstermiştir (20).

Bir başka çalışmada, tedaviye başlamadan önce hastaların umdukları ağrının, ilk ark teli yerleşiminde değişmediği ve günlük hayatlarını etkilemediği saptanmıştır. Ağrı algısı hastaların psikolojik durumlarına göre değişmektedir (45).

AĞRI DEĞERLENDİRME YÖNTEMLERİ

Ağrı, subjektif bir olgu olduğu için değerlendirilmesi de çeşitli skalalar yardımıyla olmaktadır. Ağrı şiddetini belirlemede VAS çok sık kullanılır. VAS 100mm'lik dikey veya yatay çizgiler içerir. Bu çizgilerin 2 sonlanım noktasından biri 'ağrı yok' noktası, diğeri 'en kötü ağrı' noktasıdır. Hasta hissettiği ağrıyı bu iki nokta arasında bir nokta belirleyerek ifade eder (46).

VAS kullanımının avantajları:

Ağrı şiddetinin değerlendirilmesinde, diğer yöntemler ile yapılan karşılıklı değerlendirmeler sonucunda VAS'ın uygun bir yöntem olduğu saptanmıştır.

- 5 yaş üzerindeki hastalar, bu yöntemi, kolay anlaşılır ve kolay uygulanabilir olarak tanımlamışlardır.

- VAS ile değerlendirmelerde düzenli bir dağılım gerçekleştirilir.
- Sözlü ağrı değerlendirmesi ile karşılaştırıldığında, tedavi etkilerinin değerlendirilmesinde yeterli hassasiyete sahip olduğu görülür.
- Ölçüm yeniden yapılabilir.
- VAS, tedavi etkilerine karar vermede birçok çalışma için başarılı bir değerlendirme yöntemi olmuştur.

VAS'ın diğer ağrı ölçüm yöntemlerine göre dezavantajları:

Hastalar işaretlemeyi rastgele yapabilmekte, bu da değerlendirmede yanılgılara neden olabilmektedir. Ağrı değerlendirmesinin yapıldığı zamanın seçimi de yanılgılara neden olabilir. Bu yanılgıları önlemek için ağrı değerlendirilmesini düzenli aralıklar ile yapmak uygun olur. VRS ise ağrı şiddetinin farklı seviyelerini anlatan niteleyici birimler içerir. Örneğin, 'ağrı yok' hissine 0 skoru, 'hafif ağrı' hissine 1 skoru, 'orta şiddette ağrı' hissine 2 skoru ve 'şiddetli ağrı' hissine 3 skorunun verilmesi gibi.

Kullanılan diğer yöntemler Facial Pain Scale (FPS) ve Color Analogue Scale (CAS)'dir. Needleman ve ark.ları RPE uygulanan 5-13 yaş arası çocuklarda ağrıyı değerlendirmede FPS ve CAS'ı kullanmışlardır. FPS'de hissettiği ağrıyı skaladaki yüz ifadesiyle belirlerken, CAS'ta skaladaki rengin koyuluğuna göre belirtmektedir. En koyu renk şiddetli ağrıyı ifade ederken beyaz ağrı olmadığını işaret etmektedir.

SONUÇ

Hasta sağlık hizmetlerinde kalitenin artırılmasına yönelik olarak, hastaların tedavi ihtiyaçlarının detaylı değerlendirilmesinin yanı sıra, memnuniyetin sağlanması amacıyla tedaviye bağlı sorunlarda daha duyarlı olunması gerekmektedir. Bu doğrultuda, ortodontik tedavilerin çeşitli safhalarında karşılaşılabilen ağrı şikayeti için gerekli önlemler ile çözüm yolları aranmalıdır.

KAYNAKLAR

1. Melzack R, Wall PD. Pain mechanism: a new theory. Science 1965; 150: 971-9.

2. Kişnişçi R, Bulut ÖE, Bebek T. Dişhekimliğinde Ağrı, 1. Baskı, Türk Dişhekimleri Birliği, 2002.
3. Fahimeh F, Zebarjad SM, Alizadeh S, Ahrari F. Pain reduction after initial archwire placement in orthodontic patients: A randomized clinical trial. *Am J Dentofacial Orthop* 2012; 141: 169-73.
4. Murdock S, Phillips C, Khondker Z, Hershey HG. Treatment of pain after initial archwire placement: a noninferiority randomized clinical trial comparing over the counter analgesics and bite-wafer use. *Am J Dentofacial Orthop* 2010; 137: 316-23.
5. Otasevic M, Naini FB, Gill DS, Lee RT. Prospective randomized clinical trial comparing the effects of a masticatory bite waffer and avoidance of hard food on pain associated with initial orthodontic tooth movement. *Am J Dentofacial Orthop* 2006; 130: 6.e9-e15.
6. Okeson JP. *Bell's Orofacial Pain*. 5th ed. Carol Stream, IL, Quintessence Publishing Co; 1995.
7. Korszun A. Facial pain, depression and stress: connections and directions. *J Oral Pathol Med* 2002; 31 :615-9.
8. Pilling LF. Psychosomatic aspects of facial pain. In: Alling CC, Mahan PE. *Facial Pain*. Ed. Philadelphia: Lea&Febiger 1977;p.213-26.
9. Alhajja ESA, AlDaikki A, Al-Omairi MK, Al-Khateeb SN. The relationship between personality traits, pain perception and attitude toward orthodontic treatment. *Angle Orthod* 2010; 80: 1141-9.
10. Rotter JB. Generalized expectancies for internal vs. external control of reinforcement. *Psychol Monogr* 1966; 80: 1-28.
11. Riley JL, Robinson ME, Wise EA. Sex differences in the perception of noxious experimental stimuli. A metaanalysis. *Pain* 1998; 74: 181-7.
12. Scheurer PA, Firestone A, Bürgin WB. Perception of pain as a result of orthodontic treatment with fixed appliance. *Eur J Orthod* 1996; 18: 349-57.
13. Bergius M, Kiliaridis S, Berggen U. Pain in orthodontics. A review and discussion of the literature. *J Orofac Orthop* 2000; 61: 125-37.
14. Ngan P, Bradford K, Wilson S. Perception of discomfort by patients undergoing orthodontic treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1989; 96: 47-53.
15. Scott P, Sherriff M, Dibiase AT, Cobourne MT. Perception of discomfort during initial orthodontic tooth alignment using a self-ligating or conventional bracket system: a randomized clinical trial. *Eur J Orthod* 2008; 30: 227-32.
16. Fleming PS, Dibiase A, Sarri G, Lee RT. Pain experience during initial alignment with a self-ligating and a conventional fixed orthodontic appliance system. A randomized controlled clinical trial. *Angle Orthod* 2009; 79: 46-50.
17. Pringle AM, Petrie A, Cunningham SJ, Mc Knight M. Prospective randomized clinical trial to compare pain levels associated with 2 orthodontic fixed bracked systems. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2009; 136: 160-7.
18. Jones ML. An investigation into the initial discomfort caused by placement of an archwire. *Eur J Orthod* 1984; 6: 48-54.
19. Fernandes LM, Ogaard B, Skoglund L. Pain and discomfort experienced after placement of a conventional or a superelastic NiTi aligning archwire. A randomized clinical trial. *J Orofac Orthop* 1998; 59: 331-9.
20. Brown DF, Moerenhout RG. The pain experience and psychological adjustment to orthodontic treatment of preadolescents, adolescents, and adults. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1991; 100: 349-56.
21. Jones M, Chan C. The pain and discomfort experienced during orthodontic treatment. A randomised controlled clinical trial of two initial aligning arch wires. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1992; 102: 373-81.
22. Jones M, Richmond S. Initial tooth movement: force application and pain- a relationship. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1985; 88: 111-6.
23. Erdinç AM, Dinçer B. Perception of pain during orthodontic treatment with fixed appliances. *Eur J Orthod* 2004; 26: 79-85.
24. Tecco S, D'Attilio M, Tete S, Festa F. Prevalence and type of pain during conventional and self-ligating orthodontic treatment. *Eur J Orthod* 2009; 31: 380-4.

25. Wu AKY, McGrath C, Wong RWK, Wiechmann D. A comparison of pain experienced by patients treated with labial and lingual orthodontic appliances. *Eur J Orthod* 2010; 32: 403-7.
26. Bondemark L, Fredriksson K, Ilros S. Separation effect and perception of pain and discomfort from two types of orthodontic separators. *World J Orthod* 2004; 5: 172-6.
27. Wilson S, Nygan P, Kess B. Time course of the discomfort in patients undergoing orthodontic treatment. *Pediatr Dent* 1989; 11: 107-10.
28. Law SLS, Southard KS, Law AS. An evaluation of postoperative ibuprofen treatment of pain associated with orthodontic separator placement. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2000; 118: 629-35.
29. Bernhardt MK, Southard KA, Batterson K. The effect of preemptive and/or postoperative ibuprofen therapy for orthodontic pain. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001; 120: 20-27.
30. Gianelly AA, Goldman HM. Tooth movement. In: biological basis of orthodontics. Ed. Philadelphia: Lea&Febiger 1971; pp 116-204.
31. Smith BR, Flanary CM, Hurst LL, Rugh JD. Effects of orthodontic archwire changes on masseter muscle activity. *Journal of Dental Research* 1984; 63: 258.
32. Tuncer Z, Özsoy FS, Polat Ö. Self-reported pain associated with the use of intermaxillary elastics compared to pain experienced after initial archwire placement. *Angle Orthod* 2011; 81: 807-11.
33. Serogl HG, Klages U, Zentner A. Pain and discomfort during orthodontic treatment causative factors and effect on compliance. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1998; 114: 684-91.
34. Stewart FN, Kerr WJS, Taylor PJS. Appliance wear, the patient's point of view. *Eur J Orthod* 1997; 19: 377-82.
35. Mikinori O, Kamimura H, Al-Kalaly A, Nagayama K, Taira K, Nagata J, Miyawaki S. Pain intensity during the first 7 days following the application of light and heavy continuous forces. *Eur J Orthod* 2009; 31: 314-9.
36. Mao JJ, Wang X, Kopher RA. Biomechanics of craniofacial sutures-orthopedic implications. *Angle Orthod* 2003; 73: 128-35.
37. Handelman CS. Nonsurgical rapid maxillary alveolar expansion in adults: a clinical evaluation. *Angle Orthod* 1997; 67: 291-305.
38. Schuster G, Borel SI, Schopf PM: Frequency of and complications in the use of RPE appliances-results of a survey in the Federal State of Hesse, Germany. *J Orofac Orthop* 2005; 66: 148-61.
39. Ergolf RJ, Be Gole KA, Upshaw HS. Factors associated with orthodontic patient compliance with intra oral elastics and headgear wear. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1990; 97: 336-48.
40. Cureton SL. Headgear and pain. *J Clin Orthod* 1994; 28: 525-30.
41. Nygan PW, Yiu C, Hagg U. Masticatory muscle pain before, during and after treatment with orthopedic protraction headgear: a pilot study. *Angle Orthod* 1997; 67: 433-8.
42. Williams OL, Bishara SE. Patients discomfort levels at the time of debonding. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1992; 101: 313-7.
43. Rinchuse DJ. Pain free debonding with occlusal rim wax. *J Clin Orthod* 1994; 28: 587-8.
44. Krukemeyer AM, Arruda AO, Inglehart MR. Pain and Orthodontic Treatment. *Angle Orthod* 2009; 79: 1175-81.
45. Firestone AR, Scheurer PA, Bürgin WB. Patients anticipation of pain and pain-related side effects, and their perception of pain as a result of orthodontic treatment with fixed appliances. *Eur J Orthod* 1999; 21: 387-96.
46. Güzeldemir ME. Pain Assessment Methods *Sendrom* 1995;11-21.