



Ortodontik Tedavinin Potansiyel Yan Etkileri ve "Hatalı Uygulama" Suçlamalarını Önleme Yolları

Potential Side Effects of Orthodontic Treatment and Avoiding "Malpractice Claims"

ÖZET

Ortodontik tedavi, lokal, bazen de sistemik etkileri olan bir çok prosedür içermektedir. Çeşitli patolojik durumlar ve ortodontik tedavi arasında bir ilişki olduğunu gösteren güvenilir deliller bulunmasına rağmen, temporomandibular eklem bozukluklarını, periodontal sorunları, alveoler kemik kaybını, kök rezorpsiyonunu içeren hatalı uygulama suçlamaları giderek artmaktadır. Bu makalenin amacı, ortodontik tedavi ile ilişkilendirilen bazı patolojik durumları kısaca tartışmak, hatalı uygulama suçlamalarını en aza indirmek veya önlemek için gereken temel bilgileri özetlemek ve yeni Türk Ceza Kanununun sağlık ile ilgili maddesini açıklamaktır. (*Türk Ortodonti Dergisi 2006;19:281-292*)

Anahtar Kelimeler: Hatalı uygulama, Dekalsifikasyon, Kök rezorpsiyonu, Periodontal problemler, Korozyon ürünleri, TME bozuklukları

SUMMARY

Orthodontic treatment involves application of a wide range of procedures that can have local or in some instances systemic effects. Despite the lack of sound evidence of a direct relation between orthodontic treatment and specific pathologic conditions, malpractice claims involving TMJ dysfunctions, periodontal problems, alveolar bone loss, root resorption are increasing. The purpose of this article is to briefly discuss a number of pathologic conditions that have been assigned to orthodontics, summarize the basic information needed to minimize or avoid malpractice claims and explain the article of new Turkish Penal Code related to health issues. (*Turkish J Orthod 2006;19:281-292*)

Key Words: Malpractice, Decalcification, Root resorption, Periodontal problems, Corosion products, TMD



Dr. Selin KALE

Gazi Üniv. Dişhek. Fak.
Ortodonti A.D. /
Gazi
Univ. Faculty of Dentistry
Dept. of Orthodontics
Ankara / TURKEY

İletişim Adresi

Correspondence:

Dr. Selin Kale
Gazi Üniv. Dişhek. Fak.
Ortodonti A.D. Emek
Ankara- Turkey
E-mail:kaleselin@yahoo.com



GİRİŞ

Son yıllarda yanlış tedavi ve hatalı uygulamaları konu alan hukuksal prosedürlerde dikkate değer bir artış olduğu gözlenmektedir. Hukuk ve tıp alanlarının çok farklı şekilde bir araya getirilmesi ile doğal olmayana ancak çok büyük yaptırımları olan yeni kurallar oluşturulmuştur. Her yeni vaka, her yeni uygulama bu kurallara-kanunlara bir yenisinin eklenmesine sebep olabilmektedir ve doktorlar gün geçtikçe bu tip davalarla daha sık karşılaşmakta ve zaman, para ve itibar kaybına uğramaktadır. Diş hekimliği ile ilgili hatalı uygulama davaları ülkemizde henüz çok sık görülmesine de sağlık hizmetleri ile ilgili çeşitli yasal uygulamalar ve davalar giderek daha fazla gündeme gelmektedir.

Ortodontide zarar verme riski daha invaziv alanlar dikkate alındığında oldukça düşüktür ancak bu hatalı uygulama davalarının ortodonti disiplini az etkilediği anlamına gelmemektedir. Bu nedenle son yıllarda bilimsel alanda talihsiz durumların önlenmesine yönelik bir rehber oluşturma çabası baş göstermiştir.

Ele alınması gerekli ilk konu ortodontik tedavi sırasında gelişebilen ve risk oluşturabilecek dental dokulara ait veya sistemik patolojilerin belirlenmesi ve bunların standart uygulamalardan elimine edilmesidir. İkinci konu ise yasal sorunlarla karşılaşmamak için alınması gerekli önlemlerdir.

A. ORTODONTİK TEDAVİNİN STENMEYEN YAN ETKİLERİ

1. Dental Dokular

Minede meydana gelen renk değişimlikleri:

Ortodontik tedavi sonrasında mine yüzeyinde meydana gelen renk değişimlerinin sebebi olarak rezin taglarının mine dokusu içine geri dönüşümsüz olarak 50 mikrometreye kadar ilerlemesi gösterilmektedir (1). Söküm ve temizleme sırasında uzaklaştırılamayan bu derin rezin girintilerinin gıda ve korozyon ürünlerindeki renklendirici maddeleri direkt absorpsiyonu, minede renklenmelere sebep olmaktadır (2). Bir diğer sebep ise rezin temizleme işleminin fazla derin yapılması ve buna bağlı olarak mine yüzey özelliklerinin bozulması olabilir (3).

Braket sökümü sonrasında arta kalan rezin

INTRODUCTION

Recently, marked increase in the litigations due to medical and dental malpractice is noteworthy. Blending of the principles of law and health sciences resulted in rules that are artificial yet has important penal sanctions. With each new malpractice claim and lawsuit, concerns regarding medicolegal involvement rise. Today, these lawsuits cause significant amounts of time, money and professional liability loss. Although the risk of litigation due to dental malpractice is not a common issue in our country, it is becoming wide spread with new legal applications in health service.

Although the risk of harm is considerably limited in orthodontics compared to other invasive medical therapies, as malpractice lawsuits have become frequent, need to issue guidelines to avoid unwanted incidences has raised.

The first issue to be reviewed is the association between orthodontic treatment procedures and materials and several adverse tissue or system reactions. Second issue is the legal aspects of orthodontic practice and avoiding malpractice claims.

A. UNDESIRABLE SIDE EFFECTS of ORTHODONTIC TREATMENT

1. Dental Tissues

Enamel color alterations:

The cause of enamel color alterations is probably the irreversible penetrations of resin tags into the enamel structure at depths reaching 50µm (1). Since these resin tags can not be removed by debonding and cleaning procedures, enamel discoloration may occur by direct absorption of food colorants (2). Also invasive procedures of resin grinding following debonding may adversely affect the color variables of enamel by altering its surface properties (3).

Resin tags that are left intact after debonding can obstruct the movement of bleaching agents in to the enamel. This obstruction does not cause the failure of the bleaching procedure but only results in a delayed response (4). Probably bleaching protocols for orthodontically bonded and debonded teeth should be modified.



tagları ağartma ajanlarının mine içine hareketine engel olabilmektedir. Bu durum ağartma işleminin başarısızlığına değil geç etkisini göstermesine sebep olmaktadır (4). Bu durum ortodontik tedavi görmüş dişlerde farklı ağartma prosedürlerinin uygulanabileceği ihtimalini gündeme getirmektedir.

Dekalsifikasyon ve çürük:

Mine yüzeyinin dekalsifikasyonu, ve çürük oluşumu sabit tedavinin en sık görülen ve en önemli iatrojenik etkilerindedir (5-7). Ortodontik tedavi sırasında çürük görülme oranı %97 olarak bildirilmiştir. Aralığın bu kadar geniş olmasının sebebi muhtemelen çalışma modellerinin çok farklı olmasıdır (8,9). En çok etkilenen dişler, 1.büyük azı dişleri, üst yan kesiciler ve mandibular küçük azı dişleri olarak bildirilmiştir (10).

Ortodontik tedavi görenlerde demineralizasyona ve çürük oluşumuna sık rastlanması, çeşitli faktörlere bağlanmaktadır. Ortodontik tedavi genel olarak, çürük oluşumunun yüksek olduğu çocukluk ve adolesan dönemleri kapsamaktadır ve sabit apareyler başlangıç halindeki çürük lezyonlarının klinik ve radyografik olarak belirlenmesini güçleştirmektedir. Ayrıca, çapraşıklık ve maloklüzyonlar dişlerin temizlenmesini güçleştirirken apareylerin eklenmesi durumunun daha da zorlaşmasına sebep olmaktadır. Çalışmalar sabit ortodontik apareylerin dental plak hacmini hızla artırdığını ve ortodonti hastalarındaki plak PH inin normalden daha düşük olduğunu göstermektedir (11). Ancak, güncel çalışmalar, ortodontik tedavi ve çürük insidansındaki artış arasında bir bağlantı olduğunun desteklenmemektedir (12,13).

Birkaç hafta içinde gelişen başlangıç halindeki yumuşak yüzeyle lezyonlar ve daha uzun sürede oluşan yüzey altındaki lezyonlar eğer plak etkeni ortadan kaldırılsa remineralize olabilmektedir (14). Ancak eğer braketler söküldükten sonra lezyonlar ilerlemeye devam ederse, konvansiyonel tedavi yöntemlerine başvurulmalıdır.

Koruyucu yöntemler, oral hijyenin korunmasını ve florür proflaksisini içermektedir. Ortodonti hastalarında, tek başına florürlü diş macunları çoğunlukla yetersiz kalmaktadır (13) ve florürlü bir ağız gargarası (%0.05 sodyum florürlü gargara ile her gün veya %0.2 sodyum florürlü gargara ile haftada bir) desteği gerekmektedir (15). Ortodonti hastalarının %15 inden azının ağız gargaralarını önerildiği şekilde

Enamel demineralization and caries:

Decalcifications of the enamel surface and caries development are the most common and important side effects of orthodontic therapy (5-7). Figures range from 2-97% of orthodontic patients. This large range probably arises from the different study designs (8,9). The most commonly affected teeth are first molars, maxillary lateral incisors and mandibular premolars (10).

High incidence of demineralization and caries development may be due to several factors. First of all, orthodontic treatment is carried out during childhood and adolescence when caries incidence is relatively high and because of the visual obstruction of the appliances lesion development and progression in the proximal surfaces may be difficult to diagnose. Secondly, individuals with malocclusions often have many retention sites as a result of irregularities in their teeth. When orthodontic appliances are bonded more retention sites are introduced. Fixed orthodontic appliances are shown to increase the volume of dental plaque and lower the resting PH of the plaque (11). However, recent studies don't confirm the correlation between increased caries frequency and orthodontic treatment (12,13).

Initial surface softened lesions those develop with in weeks and subsurface type lesions those develop over a long period can remineralize if they are kept plaque free (14). If lesions progress during treatment or after debonding, conventional caries treatment methods are recommended.

Preventive measures include maintenance of oral hygiene and fluoride prophylaxis. In orthodontic patients fluoride toothpaste alone is often ineffective (13), and should be supported by a fluoride mouth rinse (0.05% sodium fluoride daily or 0.2% sodium fluoride weekly) (15). It has been shown that less than 15% of the orthodontic patients rinsed daily with fluoride as instructed (10), so fluoride supplements in the form of varnishes, solutions or gels which are independent of patient cooperation are recommended (16-18).

Enamel trauma:

Debonding of the orthodontic attachments and removing residual bonding materials represent risks as enamel cracks, fractures or sometimes pulp damage. Prevalence



kullandığı bildirilmiştir (10) bu nedenle vernik, solüsyon veya jel gibi hasta kooperasyonu gerektirmeyen bir florür uygulaması önerilmektedir (16-18).

Mine zedelenmeleri:

Ortodontik ataşmanların sökümü ve artık yapıştırma maddesinin temizlenmesi sırasında, mine çatlakları, kırıkları ve bazen de pulpa hasarı oluşması riski mevcuttur. Braket söküm aşamasından sonra minede çatlak görülme sıklığı %50 civarındadır (19).

Herhangi bir ataşmanın sökümü sırasında kullanılması gereken kuvvet, braketin tipine ve retansiyon mekanizmasına, söküm tekniğine, yapıştırıcı tipine ve mineye uygulanan maddelerin tipine bağlıdır. Braket sökmek için kullanılan kuvvet 13 MPa'ın üzerine çıktığında, mine de çatlama ve kırıklar oluşur (19). Metal braketlerin Weingart penci veya bant sökücü ile sökülmesi sırasında uygulanan kuvvet genelde 13 MPa'ın üzerine çıkmaz ancak mine yüzeyine kimyasal olarak bağlanan seramik braketler söz konusu ise konvansiyonel yöntemleri kullanırken dikkat etmek gereklidir. Seramik braketler için alternatif yöntemler (ultrasonik, elektrotermal, lazer) gündeme gelmiştir. Bu yöntemler pulpa hasarı gibi potansiyel riskler taşıdıkları için, klinik olarak önerilmeden önce daha çok geliştirilmeleri gerekmektedir (19,20).

Ortodontik tedaviye bağlı gelişen kök rezorpsiyonlar:

Kök rezorpsiyonu, ortodontik tedavi sırasında en sık rastlanan sorunlardan biridir. Ortodontik kuvvet uygulanan maksiller keserler incelendiğinde, %4 oranında 3mm veya daha fazla apikal kök rezorpsiyonu bildirilmiştir (21). Artmış boyutlardaki kök rezorpsiyonu dişlerde mobiliteye ve hatta diş kaybına sebep olabileceğinde, ortodontik tedaviye bağlı oluşan kök rezorpsiyonunu en aza indirmek gereklidir. Bir hastanın kök rezorpsiyonuna yatkınlığını belirlemek için ortodontik tedaviden önceki klinik muayenede ve hastadan alınan anamnezde aşağıdaki faktörler değerlendirilmelidir:

- Genetik (22,23)
- Sistemik faktörler: kronik astım (24), alerjiler (25)
- Cinsiyet: Baumrind ve ark (26) erkeklerde, kadınlara oranla daha fazla kök rezorpsiyonu olduğunu bildirmiştir. Diğer yandan, bir başka çalışmada, kızlarda kök rezorpsiyonu riskinin

of enamel cracks after debonding has been found to be as high as 50% (19).

The forces needed to remove an attachment will depend on the bracket type and its retention mechanism, debonding method, adhesive type and enamel conditioning method. If the force exceeds 13 MPa, enamel fractures can occur (19). Metal brackets can usually be debonded using Weingart or band removing pliers with forces below 13 MPa. However, when conventional methods are used with of ceramic brackets, which are chemically retained to the enamel surface, may result in forces above the safe limit. Alternative methods (ultrasonic, electrothermal, laser debonding) other than mechanical method for debonding ceramic brackets are presented but more researches on these methods are needed before they are clinically recommended as they may have a potential risk of pulp damage (19-20).

Orthodontically induced root resorption:

Root resorption is one of the most common problems associated with orthodontic treatment. Apical root resorption of 3mm or more is reported in 4% of investigated orthodontically treated maxillary incisors (21). Because extensive root resorption may cause tooth mobility and loss, a strategy to minimize resorption must be considered. To assess the risk of root resorption of a patient following issues should be evaluated in patients' medical history and during clinical examination before orthodontic treatment:

- Hereditary factors (22,23)
- Systemic factors: chronic asthma (24), allergies (25)
- Gender: Baumrind et al (26), found greater prevalence of external root resorption in men than in women. In contrast, in another study greater prevalence was found in girls than in boys (27).
- Dentition: root morphology (dilacerated, bottle shaped and pointed root forms) (28), invagination and taurodontism (27), existing root resorption (29) have been shown to be risk factors, on the other hand small and peg shaped laterals are not considered as risk factors (30).
- Trauma (29)
- Oral habits: nail biting, tongue thrusting (31)
- Ectopic eruption of canines (32)



daha yüksek olduğu rapor edilmiştir (27).

-Dentasyon: kök morfolojisi (dilasere, şişe şeklinde ve sivri kök formları) (28), invajinasyon ve taurodontizm (27), küçük ve kama şeklindeki lateraller (29), daha önceden var olan rezorpsiyon

-Travma (30)

-Tırnak yeme, dil itme gibi alışkanlıklar (31)

-Ektopik süren kaninlerin varlığı (32)

-Artmış ileri itim (28,31,33), açık kapanış (34), derin örtülü kapanış (28,35)

Hiçbir hasta ortodontik tedaviye bağlı kök rezorpsiyonuna başışık olarak kabul edilmemelidir. Ortodontik tedavi sırasında kök rezorpsiyonunu en aza indirmek için alınması gereken önlemler şunları içermektedir:

- Ortodontik tedavi başladıktan 6 ay sonra alt ve üst keserlerden periapikal radyograflar alınmalıdır (36,37). Eğer az miktarda kök rezorpsiyonu olduğu belirlenirse, pasif arklara geçilerek tedaviye 2-3 ay ara verilmelidir (36). Eğer ilerleyici kök rezorpsiyonu varsa tedavi hedefleri tekrar gözden geçirilmeli ve alternatif tedavi hedefleri belirlenmelidir.

- Süper elastik köşeli teller başlangıç telleri olarak dikkatli kullanılmalıdır. Bu teller seviyeme aşamasındaki gel-git hareketlerini artırabilmektedir (38). Ayrıca rezorpsiyon lakünalarının derinliklerini artırdıkları bildirilmiştir (39).

- Sık aktivasyon yapılmaması önerilmektedir (40).

- Eğer bitiş radyograflarında kök rezorpsiyonu olduğu belirlenirse hasta veya hasta sahipleri bu konuda bilgilendirilmeli ve radyografik olarak takibe devam edilmelidir. Eğer retansiyon amacı ile sabit lingual retansiyon apareyi tercih edilecekse oklüzal travma olmaması için prematür kontaklar elimine edilmelidir.

Ortodontik tedaviye bağlı oluşan kök rezorpsiyonları genellikle kuvvetler kesilip ortodontik tedavi sona erdiğinde duraklamaktadır ve histolojik çalışmalar çeşitli derecelerde tamir dokusu oluştuğunu göstermektedir (41-44). Çeşitli çalışmalarda, ortodontik kuvvetlere bağlı olarak ağır derecede kök rezorpsiyonu bulunan dişlerin fonksiyonel olarak bir sorun oluşturmadığı bildirilmiştir (43,45). Levander ve Malmgren'in (37) çalışmasında, toplam kök uzunluğu 9 mm den az olan veya kron/kök oranı 1:1 den fazla olan dişlerde mobilitenin arttığı bildirilmiştir.

Excessive overjet (28,31,33) open bite (34), deep overbite (28,35)

No patient should be considered as immune to orthodontically induced root resorption so, preventive measures during orthodontic treatment include;

-Periapical radiographs of all maxillary and mandibular incisors should be obtained after 6 months of treatment (36,37). If minimal root resorption is detected, treatment should be halted for 2-3 months with passive arch wires (36). If progressive resorption is detected, treatment should be evaluated.

-Super elastic rectangular arch wires should be used as initial wires with caution. They may increase the jiggling movements during the leveling stage (38) and they are shown to increase the depth of the resorption lacunae (39).

-Longer intervals between activations are recommended (40).

-If root resorption is present in the final radiographs, patient or parents should be informed and follow up radiographic examination is recommended. If lingual retainer is preferred, premature contacts should be avoided to minimize occlusal trauma.

Orthodontically induced root resorption usually ceases after orthodontic treatment when forces are discontinued and histological studies have shown various degrees of repair of the resorption cavities (41-44). In various studies, teeth with severe orthodontically induced root resorption have been reported to function reasonably well (43-45). In a study by Levander and Malmgren, increased mobility was found in incisors with a total root length of less than 9 mm or with a crown/root ratio greater than 1:1 (37).

2. Periodontal Tissues

Gingival inflammation: Significantly high number of Streptococcus mutans and lactobacilli found in patients with fixed orthodontic appliances is the initiating and most significant factor in gingival inflammation (46,47). Further more, orthodontic treatment can aggravate a pre-existing plaque-induced gingival lesion and this may result in alveolar bone and periodontal attachment loss. Tipping and intrusion movements can shift supra gingival plaque to subgingival position resulting in the formation of infra bony pockets



2. Peridontal Dokular

Dişeti iltihaplanmaları: Ortodontik tedavi görmekte olan hastalarda gingival inflamasyonun en önemli ve belirgin sebepleri, bu hastalarda streptokokus mutans ve laktobasil sayısının yüksek olmasıdır (46,47). Bunun yanı sıra, ortodontik tedavi daha önceden var olan plağa bağlı dişeti lezyonlarını daha ağır hale getirebilmekte ve alveol kemiği ve periodontal atışman kaybı meydana gelebilmektedir. Ortodontik devrilme ve intrüzyon hareketlerinin supra-gingival plağı subgingival hale getirerek kemik içi ceplerin oluşmasına neden olabildiği gösterilmiştir (48). Bu nedenle plak birikimini, gingivitis ve cep formasyonunu önlemek için tüm ortodontik tedavi süresince ağız hijyeninin iyi olması gerekmektedir. Periodontal sorunu olan hastalarda, ortodontik tedavi öncesinde cerrahi olarak cep eliminasyonu yapılmalıdır (49).

Fenestrasyon, marjinal kemik kaybı ve dişeti çekilmesi: Köklerin kortikal kemiğe doğru yer değiştirdiği diş hareketleri, kök ucunda yer alan kemik fenestrasyonları ve labial veya bukkal yüzeylerdeki marjinal kemik kaybı ile karakterize dehisenslerle sebep olabilmektedir (49). Thilander ve arkadaşlarının (49) bir çalışmasında, dişler tekrar eski konumlarına hareket ettirildiklerinde dehisens bölgelerinde tam bir iyileşme olduğu gösterilmiştir.

Dişeti çekilmesi, diğer bir deyişle dişeti kenarının kök yüzeyini açıkta bırakacak şekilde mine sement sınırının altına hareket etmesi plağa bağlı inflamatuvar lezyonlarla birlikte görülebilir. Marjinal dişeti çekilmesinin meydana gelebilmesi için önce dehisens oluşması gereklidir. Ayrıca keratinize dişetin yetersiz olduğu bölgelerin dişeti çekilmesine daha yatkın olduğu önerilmiştir (50).

En iyisi, ortodontik apareyler yerleştirilmeden önce hastanın periodontal olarak stabil olması ve eğer periodontal sorunları varsa, bazı opsiyonel prosedürlerin düşünülmesidir. Yetersiz kalınlıkta keratinize dişeti ve ince kemik bulunan hastalarda, ortodontik tedaviden önce dişeti grafi önerilebilir. Eğer kemik içi cep mevcutsa, yönlendirilmiş doku rejenerasyonu önerilebilir.

3. Ortodontide Kullanılan Alaşımların Korozyon ve Aflnma Ürünlerinin Olumsuz Etkileri

Ortodontide kullanılan alaşımların korozyon ürünleri demir, krom ve nikteldir. Her ne

(48). Thus, a proper oral hygiene regimen during the total treatment period is required to prevent plaque accumulation and the risk of gingivitis, attachment loss and pocket formation. Surgical pocket elimination should be accomplished before the start of orthodontic treatment in periodontally compromised patients (48).

Fenestration, marginal bone loss and gingival recession: Tooth movements, which displace roots towards the cortical plates, can result in bone fenestration that is localized at the apical part of the roots or dehiscence which is characterized as marginal bone loss at the labial or buccal aspect of the root (49). In a study by Thilander et al (49), it was shown that complete regeneration in the area of dehiscence took place when the teeth were moved back to their original position.

Gingival recession, ie, displacement of the soft tissue margin apical to the cemento-enamel junction resulting in the exposure of the root surface may be associated with plaque induced inflammatory lesions. Presence of bone dehiscence is a prerequisite for the development of marginal recession. It has also been suggested that recessions may occur in areas with inadequate keratinized gingival tissue (50).

The best suggestion can be that the patient be periodontally stable and prepared before orthodontic appliances are placed and some optional procedures should be considered if the patient is periodontally susceptible. Gingival grafting may be indicated prior to orthodontic therapy in patients with thin keratinized gingival tissue and thin bone. If there is an infrabony defect, guided tissue regeneration can be performed.

3. Side Effects of the Corrosion Products of Orthodontic Alloys

The major corrosion products of orthodontic materials are iron, chromium and nickel. Chromium and nickel are reported to have allergic (hypersensitivity, dermatitis, asthma), toxic, carcinogenic and mutating effects (51,52). Most studies have confirmed that salivary trace metal concentrations of orthodontic patients are within normal levels (53,54). A recent study, which focused on the cytotoxicity and genotoxic effects of metal ions on oral mucosa cells corroborated



kadar bu üç elementin yan etki potansiyelleri varsa da, alerjik toksik ve karsinojenik etkileri bildirilmiş olan nikel ve krom üzerinde durulmaktadır (51,52). Çalışmaların çoğunda, ortodontik tedavi görmekte olan hastaların tükürüklerindeki metal konsantrasyonlarının normal seviyede olduğu bildirilmiştir (53,54). Metal iyonlarının oral mukoza hücreleri sitotoksik ve genotoksik etkilerini inceleyen bir çalışmada, ortodontik apareylerden açığa çıkan nikel ve kobaltın mukoza hücrelerinin DNA yapısına zarar verdiği sonucuna ulaşılmıştır (55).

Çalışmaların sonuçlarında görülen fark, hastalardaki bantların ve braketerin sayılarındaki, tükürük miktarındaki, örnekleme ve metal belirleme yöntemlerindeki farklılıklara bağlıdır. Ortodontik materyallerden açığa çıkan metallerin klinik önemi henüz açıklık kazanmamıştır ancak, nikel hassasiyeti hikayesi olan hastalarda kullanılmak üzere nikel içermeyen alternatif materyaller mevcuttur.

4. Temporomandibuler Eklem Bozuklukları

"Temporomandibular eklem bozuklukları" terimi, çiğneme kaslarını, tempromandibular eklemi veya her ikisini birden içeren bir grup klinik sorunu ifade etmektedir. Son 20 yılda yapılan kapsamlı çalışmalar sonucunda ulaşılan bilimsel ortak kanı TME bozukluklarının, çiğneme sistemindeki birbiri ile bağlantılı ve ortak özelliklere sahip hastalıklar grubu olduğu şeklindedir (56,57).

TME bozukluklarının etiolojisinde çeşitli maloklüzyon tiplerinin veya oklüzyonun rolü tartışmalıdır. Güvenilir kriterlerin veya heterojen grupların bulunmaması oklüzal faktörler ve TME bozuklukları arasındaki ilişkinin incelendiği çalışmaları çelişkili hale getirmektedir. TME bozukluklarının çok faktörlü yapısında oklüzyon primer faktör olarak düşünülmese de, oklüzal bozuklukların predispozan veya başlatıcı sebepler olarak düşünüldüğü durumlar olabilmektedir (57).

TME bozuklukları ile ilişkilendirilen oklüzal faktörler açık kapanış (58), tek taraflı çapraz kapanış, 6-7 mm den fazla ileri itim, 5-6 dan fazla diş eksikliği, retrüze kontak konumu-interkaspal pozisyon arasında 4 mm den fazla fark olarak rapor edilmiştir (58,59).

Herhangi bir maloklüzyona uzun süre maruz kalan bireylerde, maloklüzyonu olmayan bireylere oranla daha fazla TME bozukluğu semptomu olduğu ve disfonksiyon indeksleri-

ted that nickel and cobalt released from fixed orthodontic appliances could induce DNA damage in oral mucosa cells (55).

Variations in the results of different studies may result from several factors like the number of brackets and bands of each patient, saliva secretion rates, saliva sampling and trace metal investigating methods. The clinical significance of metal release of orthodontic appliances is yet unclear, but because of the potential side effects, Ni-free substitutes can be preferred when possible in nickel sensitive patients.

4. Temporomandibular Joint Disorders

"Temporomandibular joint disorders" is a collective term for a number of clinical problems involving the masticatory muscles, temporomandibular joint or both. Extensive research during the last 20 years and relevant scientific consensus support the view that TMD (temporomandibular joint disorders) is a cluster of related disorders in the masticatory system that share many common features (56,57).

A significant debate concerning etiologic factors of TMD involves the contribution of various types of malocclusions or occlusal factors. Mostly lack of reliable measures or heterogenous samples are responsible from the weakness of studies which correlate occlusal factors with TMD. Although occlusion is no longer considered a primary factor in multi factorial nature of TMD, there are instances where occlusal abnormalities can be considered as predisposing or initiating factors to the occurrence of TMD (57).

Some occlusal factors which are related to TMD are anterior open bite (58), unilateral cross bite, over jet >6-7 mm, more than 5-6 missing posterior teeth, retruded contact position- intercuspal position slides greater than 4 mm (58,59).

Subjects who had a malocclusion over a long period of time are reported to have more symptoms of TMD and show a higher dysfunction index than those who did not have a malocclusion (59).

McNamara et al (60) estimated the contribution of occlusal factors to TMD as about 10% to 20% and concluded "Although a stable occlusion is a reasonable orthodontic treatment goal, not achieving a specific gnat-



nin daha yüksek olduğu bildirilmiştir (59).

Mc Namara ve arkadaşları (60) oklüzal faktörlerin TME bozuklukları üzerindeki etkisini %10-%20 olarak tahmin etmiş ve stabil bir oklüzyonun ulaşılmaması gereken makul bir tedavi hedefi olduğunu ancak belirli bir gnatolojik ideale ulaşılmamasının TME bozukluğu ile sonuçlanmadığını bildirmişlerdir.

Ortodontik tedavinin TME bozuklukları üzerindeki etkisi

Bir çok çalışma çocukluk veya genç erişkinlik döneminde görülen ortodontik tedavinin, daha ileri yaşlarda TME bozukluğu riskini artırmadığı görüşünü desteklemektedir (57,59,61). Hatta, çocukluk döneminde ortodontik tedavi gören bireylerde, yetişkin dönemdeki klinik disfonksiyon indeksi belirgin şekilde daha düşük bulunmuştur (59,61).

Kim ve Graber'in (57) oldukça ayrıntılı bir çalışmasında, 960 makale gözden geçirilerek ortodontik tedavi ve TME bozuklukları arasında bir ilişki bulunup bulunmadığı değerlendirilmiştir. Araştırmacılar, metodolojik yetersizliklere ve genel olarak kabul edilmiş bir sınıflandırma sisteminin bulunmamasına bağlı olarak kesin bir sonuca ulaşamayacağını bildirmişler ve ortodontik tedavinin TME bozukluklarının görülme sıklığını artırmadığı sonucuna ulaşmışlardır.

B. HATALI UYGULAMA SUÇLAMALARINI ENGELLEME YOLLARI

Bireylerin birbirlerini suçlamasına ve dava etmesine sebep olan şartlar, kişisel ilişkilerin bir çok boyutunu içeren oldukça karmaşık durumlardır. Hasta-doktor ilişkisi söz konusu olduğunda tedavinin göreceli olarak başarısı veya başarısızlığı, iletişim veya iletişimsizlik ve tedavi ücreti gibi konular da dahil olmakta ve durum daha da karışık hale gelmektedir.

Suçlamaları engellemek veya en aza indirmek için bilinmesi gereken en temel kural ortodontistin hastasına karşı görevlerinin ne olduğunu bilmektir. Ortodontistin sorumlulukları aşağıda bildirilen 8 madde ile özetlenebilir (62):

1. Ortodontist yeterli eğitimi almış olmalı, eğitilmiş personelle çalışmalı
2. Doktor hastaya deneysel prosedürler uygulamamalı ve uzmanlık alanı dışına çıkmamalıdır.

Yeni Türk Ceza Kanununun 90. maddesine göre insanlar üzerinde uygulanan bilimsel de-

hological ideal does not result in TMD symptoms and signs"

Role of Orthodontic Treatment on TMD

Many studies support that orthodontic treatment performed during childhood or adolescence does not increase the risk of TMD development at a later age (57,59,61). On the contrary, individuals who had orthodontic treatment during childhood had significantly lower clinical dysfunction index during adulthood (59,61).

In a very detailed study, Kim and Graber (57), reviewed 960 articles and investigated any relationship between traditional orthodontic treatment and prevalence of TMD. The authors reported that a definitive conclusion could not be drawn because of methodological shortcomings, lack of a widely accepted classification system. They concluded that the reviewed studies did not indicate that traditional orthodontic treatment increased the prevalence of TMD.

B. AVOIDING MALPRACTICE CLAIMS

The circumstances that evolve to make one person to accuse or sue an other is a very individual issue that involves multiple aspects of interpersonal relationship. When it comes to doctor-patient relationship, the situation gets more complicated with the involvement of issues like relative success or failure of the treatment, communication or communication break down and professional service (treatment) fees.

The basic information needed to minimize or avoid new claims is to determine what an orthodontist owes to his/her patients. Responsibilities of an orthodontist can be summarized in 8 articles as follows (62):

1. Orthodontist should be proficient, use competent personnel and supervise them appropriately.
2. Orthodontist should not use experimental procedures on patients and shouldn't undertake procedures that she/he is unqualified to perform.

According to the 90th article of the new Turkish Penal Code, experiments and trials performed on human subjects have penal provisions. The term "experiment" means first stages of a scientific study while using the results of a scientific experiment which has not yet reached to a final conclusion but



ney ve denemeler cezalandırılacaktır. Deney terimi deneysel çalışmanın ilk aşamalarını, deneme ise bilimsel amaçlı deney sonuçlarının henüz bir kesinliğe varmasa da ulaştığı bazı somut faydalardan yola çıkarak uygulanmasını ifade etmektedir.

18 yaşından büyük insanlar üzerinde deney aşığıdaki koşullar altında yapılması halinde cezalandırılmayacaktır:

- Yetkili kurul veya makamlardan izin alınması
 - Deneyin öncelikle insan dışı deney ortamında veya yeterli sayıda hayvan üzerinde yapılmış olması,
 - İnsan dışı deney ortamında veya hayvanlar üzerinde yapılan deneyler sonucunda ulaşılan bilimsel verilerin varılması istenen hedefe ulaşmak açısından bunların insan üzerinde de yapılmasını gerekli kılması.
 - Deneyin insan sağlığı üzerinde öngörülebilir zararlı ve kalıcı bir etki bırakmaması
 - Deney sırasında aşırı acı verici yöntemlerin uygulanmaması
 - Deneyle varılmak istenen amacın bunun kişiye yüklediği külfete ve kişinin sağlığı üzerindeki tehlikeye göre daha ağır basması
 - Kişinin deneyin niteliği ve sonuçları hakkında yeterli şekilde bilgilendirilmesi
 - İlgili kişinin ilgilendirmeden sonra yazılı rızasının alınması
 - İlgilinin rızasının herhangi bir menfaat teminine bağlı bulunmaması
- Yaşı 18 den küçük olan bireyler için yukarıdakilere ek olarak aşığıdaki 3 koşulun da yerine getirilmesi zorunludur:
- Yapılan deneyler sonucunda ulaşılan bilimsel verilerin varılmak istenen hedefe ulaşmak açısından bunların çocuklar üzerinde de yapılmasını gerekli kılması
 - Rıza açıklama yeteneğine sahip çocuğun kendi rızasının yanı sıra ana ve babasının veya vasisinin yazılı muvafakatının da alınmış olması
 - Deneyle ilgili izin verecek yetkili kurullarda çocuk sağlığı ve hastalıkları uzmanının bulunması

Aşığıdaki koşullar halinde denemeler cezalandırılmamaktadır:

- Deneme yapılacak kişinin hasta olması
- Bilinen tıbbi müdahale yöntemlerinin uygulanmasının sonuç vermeyeceğinin an-

proven to have some concrete benefits is called trial.

Only under following conditions, experiments are allowed for adult (over 18) patients:

- Permission of an authorized commission or institution.
- Experiment should be performed on animals or in an extra-human experimental environment in priority.
- The scientific data obtained from animal or extra-human experiments should make it obligatory to perform the same experiment on humans in order to reach the desired target.
- Experiment should not have any predictable permanent harmful effect on human health.
- Experiment shouldn't cause excessive pain.
- The anticipated aim of the experiment should predominate the trouble and health risk it causes.
- Subject of the experiment should be informed about the quality of the experiment and kept apprised of the progress and results of the experiment.
- Subject of the experiment should sign informed consent about the experiment.
- The consent of the subject should not depend on any promise or assurance of profit.

For patients under 18 following three conditions are also mandatory;

- Scientific data obtained from the experiments should make it essential that the experiments should be performed on children in order to reach the targeted aim.
- Both the child's and parents' or custodial parents' consent is needed.
- A pediatrician should be present in the authorized commission or institution, which will decide about the permit.

According to the new Turkish Penal Code, trials are exempt from penalty under following conditions,

- If the subject of the trial is ill.
- Conventional medical interventions are proven to be ineffective.
- A written informed consent of the patient should be obtained.
- Patient should be informed about the



laşılması

- Hastanın rızasının yazılı olarak alınması
- Hastanın denemenin niteliği ve sonuçları hakkında yeterli oranda bilgilendirilmesi
- Denemenin bilimsel yöntemlere uygun yapılması
- Denemenin tedavi amaçlı yapılması
- Tedavinin uzman hekim tarafından yapılması
- Tedavinin bir hastane ortamında yapılması

3. Doktor ve tüm ekibi alanlarındaki teknolojik ve bilimsel ilerlemeleri takip etmelidir.

4. Doktor tedaviye başlamadan hastadan aydınlatılmış onam almalı, klinik ilerlemelerden hastayı haberdar etmeli ve tedaviyi uygun bir sürede sonlandırmalıdır.

5. Acil durumlarda erişilebilir olmalı ve hastayı zor durumda bırakmamalıdır.

6. Tedaviye uygun ücret talep etmelidir.

7. Doktor gerektiği zaman diğer doktora danışmalı ve kendi yetki alanı dışına çıkmamalıdır.

8. Tedavi ile ilgili yeterli kayıt tutmalı ve hasta gizliliğine saygılı olmalıdır.

Hastaya karşı sorumlulukları bilmenin yanı sıra, detaylı hasta kayıtlarının tutulması ve hastanın kendisinden istenenleri yapmadığı, doktoru ile işbirliği içinde olmadığı (koopere olmadığı), randevularını iptal ettiği veya kaçırdığı veya finansal yükümlülüklerini yerine getirmediği durumların sürekli ve doğru şekilde belgelenmesi de önem taşımaktadır. Bu tip kayıtlar hasta tedavisi sırasında yarar sağladığı gibi, aynı zamanda doktoru şikayetlerden ve suçlamalardan da korumaktadır. Hasta kayıtlarının tedavi notlarını, radyografları, modelleri, randevularla ilgili bilgileri, hastanın ailesine herhangi bir konuda gönderilen notları ve onlardan alınan cevapları, anamnez ve hastanın tıbbi geçmişine ait formları imzalanmış aydınlatılmış onam formlarını, finansal anlaşmayı, konsültasyon notlarını ve fotoğrafları içermesi önerilmektedir.

SONUÇ

Hatalı uygulama suçlamasına karşı en iyi korunma yöntemleri hasta ile iyi iletişim kurmak, hastaya tedavi yöntemleri ve tedavinin ilerleyişi ile ilgili yeterli bilgi ver-

quality and results of the trial.

- Trial should be performed in accordance to scientific methods.
- The object of the trial should be therapy.
- A specialist should perform therapy.
- Therapy should be performed in a hospital.

3. Orthodontist should keep current with scientific and technologic advances within his/her field.

4. Orthodontist should obtain patient's informed consent before treatment, inform the patient about the progress and should complete treatment in a timely manner.

5. He/she should be available for emergencies.

6. He/she should charge a reasonable fee.

7. He/she should consult other specialists if necessary and should not pass beyond his/her provinces.

8. Orthodontist should maintain appropriate and accurate records of the treatment and should maintain the confidentiality of the patient.

Besides knowing her/his responsibilities to her/his patients, keeping detailed patient records and continuous and proper documentation of the instances of the patient not following instructions or cooperating in her/his care, canceling or missing appointments, fail to meet her/his financial obligations is very important. These records not only facilitate the patient care but also protect the doctor against complaints and claims. It is advisable that patient records should contain treatment progress notes, radiographs, casts, information from the appointment book, correspondences to and from the patient's parents, medical history forms, signed informed consent, financial contract, consultation notes and all necessary photographs.

CONCLUSION

Most effective protections against any threat of a malpractice claim are obviously communicating with the patient, providing the patient with enough information about the treatment modalities and treatment progress, obtaining a comprehensive medical and dental history, getting an in-



mek, hastanın tıbbi ve dental geçmişi ile ilgili kapsamlı bilgi edinmek, aydınlatılmış onam almak ve detaylı hasta kaydı tutmaktır.

formed consent from the patient and keeping detailed patient records.

KAYNAKLAR/REFERENCES

1. Silverstone LM, Saxton CA, Dogon IL, Fejerskov O. Variation in the pattern of acid etching of human dental enamel examined by scanning electron microscopy. *Caries Res* 1975;9:373-87
2. Maijer R, Smith DC. Corrosion of orthodontic bracket bases. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1982;81:43-8
3. Spitzer D, ten Bosch J. The absorption and scattering of light in bovine and human dental enamel and dentine. *Caries Res* 1975;17:129-37
4. Hintz JK, Bradley TG, Eliades T. Enamel color changes following whitening with 10% carbamide peroxide: a comparison of orthodontically bonded/debonded and untreated teeth. *Eur J Orthod* 2001;23:411-5
5. Zachrisson BU, Zachrisson S. Caries incidence and orthodontic treatment with fixed appliances. *Scand J Dent Res* 1971;79:183-92
6. Gorelick L, Geiger AM, Gwinnett AJ. Incidence of white spot formation after bonding and banding. *Am J Orthod* 1982;81:93-8
7. Ogaard B. Prevalence of white spot lesions in 19 year olds. A study on untreated and orthodontically treated persons 5 years after treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1989;96:423-7
8. Chang HS, Walsh LJ, Freer T. Enamel demineralization during orthodontic treatment. Etiology and prevention. *Aus Dent J* 1997;42:322-7
9. Boersma JG, van der Veen MH, Lagerveij MD, Bokhout B, Prah-Andersen B. Caries prevalence measured with QLF after treatment with fixed orthodontic appliances: Influencing factors. *Caries Res* 2005;39:41-7
10. Geiger AM, Gorelick L, Gwinnett AJ, Griswold PG. The effect of fluoride program on white spot formation during orthodontic treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1988;93:29-37
11. Gwinnett JA, Ceen RF. Plaque distribution on bonded brackets: a scanning microscope study. *Am J Orthod Orthop* 1979;75:667-77
12. Southard TE, Cohen ME, Ralls SA, Rouse LA. Effects of fixed appliance orthodontic treatment on DMF indices. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1986;90:122-6
13. O'Reilly MM, Featherstone JD. Demineralization and remineralization around orthodontic appliances: An in vivo study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1987;92:33-40
14. Ogaard B, ten Bosch J. Regression of white spot enamel lesions. A new optical method for quantitative longitudinal evaluation in vivo. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1994;106:238-242
15. Featherstone JD, Rodgers BE, Smith MW. Physicochemical requirements for rapid remineralisation of early carious lesions. *Caries Res* 1981; 15:221-35
16. Ogaard B, Larsson E, Henriksson T, Brikhed D, Bishara SE. Effects of combined application of antimicrobial and fluoride varnishes in orthodontic patients. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001; 120:28-35
17. Büyükyılmaz T, Tangugsom V, Ogaard B, Arends J, Ruben J, Rolla G. The cariostatic effect of titanium tetrafluoride (TiF4) application around orthodontic brackets in vivo. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1994;105:293-6
18. Derks A, Katsaros C, Frencken JE, van't Hof MA, Kuijpers-Jagtman AM. Caries-inhibiting effect of preventive measures during orthodontic treatment with fixed appliances. A systematic review. *Caries Res* 2004;38:413-20
19. Bishara SE, Fehr DE. Ceramic brackets: Something old, something new, a review. *Semin Orthod* 1997;3: 178-188
20. Jost-Brinkmann PG, Radlanski RJ, Artun J, Loidl H. Risk of pulp damage due to temperature increase during thermodebonding of ceramic brackets. *Eur J Orthod* 1997;19:623-8
21. Linge BO, Linge L. Apical root resorption in upper anterior teeth. *Eur J Orthod* 1983;5:173-183
22. Harris EF, Kineret SE, Tolley EA. A heritable component for external apical root resorption in patients treated orthodontically. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1997;111:301-9
23. Al-Qawasmi RA, Hartsfield JK Jr, Everett ET, Flury L, Liu L, Foroud TM, Macri JV, Roberts EW. Genetic predisposition to external apical root resorption. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2003; 123:242-52
24. McNab S, Battistutta D, Taverne A, Symons AL. External apical root resorption of posterior teeth in asthmatics after orthodontic treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1999;116:545-51
25. Owman Moll P, Kuroi J. Root resorption after orthodontic treatment in high and low risk patients: analysis of allergy as a possible predisposing factor. *Eur J Orthod* 2000; 22:657-63
26. Baumrind S, Korn EL, Boyd RL. Apical root resorption in orthodontically treated adults. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1996;110:311-20
27. Kjaer I. Morphological characteristics of dentitions developing excessive root resorption during orthodontic treatment. *Eur J Orthod* 1995; 17:25-34
28. Sameshima GT, Sinclair PM. Predicting and preventing root resorption. Part I. Diagnostic factors. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001;119:505-10
29. Malmgren O, Malmgren B, Goldson L. Orthodontic management of the traumatized dentition. In: Andreasen JO, Andreasen FM (eds). *Textbook and Color Atlas of Traumatic Injuries to the Teeth*. Copenhagen, Munksgaard, 1994, pp.587-633
30. Lee RY, Artun J, Alonzo T. Are dental anomalies risk factors for apical root resorption in orthodontic patients. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1999;



- 116:187-95.
31. Linge L, Linge BO. Patient characteristics and treatment variables associated with apical root resorption during orthodontic treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1991; 93:35-43
 32. Ericson S, Kuroi J. Resorption of incisors after ectopic eruption of maxillary canines: a CT study. *Angle Orthod* 2000;70:415-23
 33. Horiuchi A, Hotokezaka H, Kobayashi K. Correlation between cortical plate proximity and apical root resorption. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1998;114:311-8
 34. Harris E, Butler ML. Patterns of incisor root resorption before and after orthodontic correction in cases with anterior open bites. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1992;101:112-9
 35. Sameshima GT, Sinclair PM. Characteristics of patients with severe root resorption. *Orthod Craniofac Res* 2004;7:108-14
 36. Levander E, Malmgren O, Eliasson S. Evaluation of root resorption in relation to two orthodontic treatment regimes. A clinical experimental study. *Eur J Orthod* 1994; 16:223-8
 37. Levander E, Malmgren O. Long term follow up of maxillary incisors with severe apical resorption. *Eur J Orthod* 2000; 22:85-92
 38. Proffit WR, Fields HW. The first stage of comprehensive treatment: alignment and leveling. In: *Contemporary Orthodontics*. St Louis, Mosby, 2000, pp.527-529
 39. Weiland F. Constant versus dissipating forces in orthodontics: the effect on initial tooth movements and root resorption. *Europ J Orthod* 2003; 25:335-42
 40. King GJ. Effect of timing of orthodontic appliance reactivation osteoclasts and root resorption. In: Davidovitch Z (ed). *Biological mechanism of tooth eruption, resorption and replacement by implants*. Harvard Society for the Advancement of Orthodontics, Boston Mass, 1998, pp.451-458
 41. Reitan K. Biomechanical principles and reactions. In: Graber TM, Swain BF (eds). *Orthodontics current principles and techniques*. St. Louis, CV Mosby, 1985, pp.101-192
 42. Copeland S, Green L. Root resorption in maxillary central incisors following active orthodontic treatment. *Am J Orthod* 1986;89:51-5
 43. Remington DN, Joondeph DR, Artun J, Riedel RA, Chapko MK. Long-term evaluation of root resorption during orthodontic treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1989; 43-6
 44. Owmann Moll P, Kuroi J, Lundgren D. Repair of orthodontically induced root resorption in adolescent. *Angle Orthod* 1995;6:403-10
 45. Parker WS. Root resorption- long term outcome. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1997;112:119-123
 46. Lundstrom F, Krasse B. *Streptococcus mutans* and *lactobacilli* frequency in orthodontic patients; the effect of chlorhexidine treatment. *Eur J Orthod* 1987; 9:109-16
 47. Rosenbloom RG, Tinanoff N. Salivary streptococcus mutans levels in patients before during and after orthodontic treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1991; 100:35-7
 48. Ericsson I, Thilander B, Lindhe J, Okamoto H. The effect of orthodontic tilting movements on the periodontal tissues of infected and non-infected dentitions in dogs. *J Clin Periodontol* 1977;4:278-93
 49. Thilander B, Nyman S, Karring T, Magnusson I. Bone regeneration in alveolar bone dehiscences related to orthodontic tooth movements. *Eur J Orthod* 1983;5:105-14
 50. Wennstrom JL, Lindhe J, Sinclair F, Thilander B. Some periodontal tissue reactions to orthodontic movement in monkeys. *J Clin Periodontol* 1987;14:121-9
 51. Wataha JC, Lockwood PE, Marek M, Ghazi M. Ability of Ni-containing biomedical alloys to activate monocytes and endothelial cells in vitro. *J Biomed Mater Res* 1999;45:251-7
 52. Costa M, Mollenhauer HH. Carcinogenic activity of particulate nickel compounds is proportional to their cellular uptake. *Science* 1988; 209:515-7
 53. Kocadereli İ, Ataç PA, Kale S, Özer D. Salivary nickel and chromium in patients with fixed orthodontic appliances. *Angle Orthod* 2000;70:431-4
 54. Eliades T, Trapalis C, Eliades G, Katsavrias E. Salivary metal levels of orthodontic patients: a novel methodological and analytic approach. *Eur J Orthod* 2003; 25:103-6
 55. Faccioni F, Franceschetti P, Cerpelloni M, Fracasso ME. In vitro study on metal release from fixed orthodontic appliances and DNA damage in oral mucosa cells. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2003; 124:637-94
 56. Okeson JP. Management of Temporomandibular disorders and occlusion. St. Louis, Mosby, 1988, p.149-179
 57. Kim MR, Graber TM, Viana MA. Orthodontics and temporomandibular disorders: a meta-analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2002;121:438-46
 58. Pullinger AG, Seligman DA, Gornbein JA. A multiple logistic regression analysis of the risk and relative odds of temporomandibular disorders as function of common occlusal features. *J Dent Res* 1993;72:968-79
 59. Ege mark I, Magnusson T, Carlsson GE. A 20 year follow up of signs and symptoms of temporomandibular disorders and malocclusions in subjects with and without orthodontic treatment in childhood. *Angle Orthod* 2003; 73:109-15
 60. Mc Namara JA Jr, Seligman DA, Okeson JP. Occlusion, orthodontic treatment, temporomandibular disorders: a review. *J Orofac Pain* 1995;9:73-90
 61. Sadowsky C. The risk of orthodontic treatment for producing temporomandibular disorders: a literature overview. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1992;101:79-83
 62. Jerrold L. Understanding the basics of dentist-patient relationship, the standard of care and informed consent in orthodontic clinical setting. *Seminars in Orthodontics* 2002;8:187-197