



Aydın Dental Journal

Journal homepage: <http://dergipark.ulakbim.gov.tr/adj>
DOI: 10.17932/IAU.DENTAL.2015.009/dental_v012i1003



Akrilik Bloklü ve Bloksuz Hızlı Üst Çene Genişletme Protokollerinde Molar Devrilmesinin Posteroanterior Filmler Üzerinde Karşılaştırılması

Comparison of Molar Tipping in RME Protocols with and without Acrylic Block on Posteroanterior Films

Sinem Dedeoğlu Öztürk^{1*}, Banu Mert², Ahmet Nejat Erverdi³

ÖZET

Amaç: Bu retrospektif çalışmanın amacı, bloklü (akrilik blok) ve bloksuz hızlı üst çene genişletme (HÜÇG) uygulamalarının üst molar dişlerin bukkale devrilmesi üzerindeki etkilerini değerlendirmektir.

Gereç ve Yöntemler: Bloklü ve bloksuz HÜÇG uygulanmış olan vakalar taranarak yaşları 12-15 arası değişen 15 erkek 15 kadın olmak üzere toplam 30 birey çalışmaya dahil edilmiştir. Genişletme öncesi ve sonrası rutin olarak alınmış PA filmler, araştırmanın gerecini oluşturmaktadır. Belirlenen doğru, düzlem, noktalar yardımıyla tedavi öncesi ve sonrası 10'ar adet ölçüm PA filmler üzerinde gerçekleştirilmiştir.

Bulgular: Bloklü HÜÇG yapılan bireylerde üst molar dişlerin uzun aksları arasındaki açı ortalama (ort.) 6,4° artarken, bloksuz HÜÇG yapılmış bireylerde 10° artmıştır (p<0,05). Üst sağ ve sol 1. molar dişlerin uzun akslarının, yatay referans düzlemiyle yaptığı açılar ortalama bloklu HÜÇG yapılmış bireylerde ort. 3,2° artarken bloksuz HÜÇG yapılmış bireylerde 6,2° artmıştır (p<0,05).

Sonuç: Hem bloklü hem de bloksuz grupta HÜÇG sonrası molar devrilmesi görülmüştür. Bloklü grupta molar devrilmesinin bloksuz gruba göre daha az gerçekleşmiş olması istatistiksel olarak anlamlıdır. Çalışma, akrilik bloklü apareylerin üst molar dişlerdeki devrilme miktarını azaltsa da tamamen ortadan kaldırmadığını göstermektedir. Vertikal büyüme yönü olan bireylerde her iki aparey kullanımının da molar devrilmesiyle sonuçlanarak dik yön boyutlarında artışa neden olabileceği göz önünde bulundurulmalıdır.

Anahtar kelimeler: Diş Hareketi, Ortodontik Apareyler, Üst çene genişletmesi

ABSTRACT

Objectives: This study aimed to evaluate and compare the effects of rapid maxillary expansion (RME) with and without blocks (acrylic) on buccal tipping of maxillary molars using posteroanterior (PA) films.

Materials and Methods: This retrospective study included 30 individuals (15 males and 15 females; aged 12–15 years) who underwent RME with either block or non-block appliances. PA films obtained before (t0) and immediately after expansion (t1) were analyzed. Ten linear and angular measurements were performed using predefined landmarks, reference lines, and planes. The U6MZ angle was considered the primary outcome variable. Statistical analyses were conducted using appropriate parametric and non-parametric tests, and effect sizes were calculated, p<0,05 was considered statistically significant.

Results: Molar tipping was observed in both groups following RME. The increase in the angle between the long axes of the maxillary molars was greater in the non-block group (10°) compared to the block group (6,4°) (p<0,05). Similarly, the increase in molar inclination relative to the reference plane was higher in the non-block group (6,2°) than in the block group (3,2°) (p<0,05). A statistically significant difference was found between the groups for the primary outcome variable (U6MZ), with a large effect size (Cohen's d = 1,53), indicating a clinically significant difference.

Conclusion: Both block and non-block RME protocols result in molar tipping; however, block appliances significantly reduce the magnitude of this effect. Despite this reduction, molar tipping is not completely eliminated. These findings suggest that appliance selection should be carefully considered, particularly in patients with vertical growth patterns, where increased molar tipping may contribute to unfavorable vertical changes.

Keywords: Maxillary expansion, Orthodontic appliances, Tooth movement

¹ Diş Hekimi, İstanbul Okan Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ortodonti Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye.

² Öğretim Görevlisi, İstanbul Okan Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ortodonti Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye.

³ Prof. Dr., İstanbul Okan Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ortodonti Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye.

Corresponding Author*: Sinem Dedeoğlu Öztürk e-posta: sinemdedeoglu83@hotmail.com ORCID: 0009-0005-2231-4670, İstanbul Okan Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ortodonti Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye.

Giriş

Maksillanın yatay yöndeki genişliği, büyümesi ilk sonlanan dentofasiyal boyuttur.¹ Maksiller darlık, klinisyenler tarafından sıklıkla tespit edilen bir iskeletsel uyumsuzluktur.² Bu uyumsuzluğun toplumda görülme sıklığı çocuklarda %13-23 arasında değişirken, erişkinlerde %30'a kadar ulaşabilmektedir.³ Maksiller darlığın en temel iki klinik belirtisi posterior çapraz kapanış ve çapraşıklık. Diğer belirtiler ise, palatinal eğimli üst posterior dişler, dar ve derin damak kubbesi, gülümsemede karanlık bukkal koridorlar ve fasiyal asimetridir. Farengeal havayollarında daralma, dil postüründe bozulma ve ağızdan solunum gibi fonksiyonel problemler de maksiller darlıkta görülebilen klinik belirtilerdir.⁴ HÜÇG, maksiller arkın transversal genişliğini arttırmak, çapraz kapanışları düzeltmek, yer kazanmak ve daha geniş gülümsemeler oluşturmak için ortodontide yaygın olarak kullanılmaktadır.⁵⁻⁷ Diş destekli, diş-doku destekli, kemik destekli, diş-kemik destekli olmak üzere dört şekilde uygulanmaktadır. Diş destekli HÜÇG için bloklü veya bloksuz olmak üzere iki temel aparey tasarımı kullanılmaktadır. Bloksuz HÜÇG apareyi, arka dişlere metal bantlarla tutunan Hyrax vidasından oluşmaktadır. Bu apareyin, yeterince rijit olmaması ve kuvvet kaybı nedeniyle bazı yan etkiler meydana gelmektedir. Bu yan etkilerin başında üst molar dişlerin bukkale devrilmesi gelmektedir.⁸ Bu devrilme palatinal tüberküllerin sarkmasıyla birlikte bir miktar uzamayı da yanında getirerek vertikal yön boyutları artmış bireylerde kapanışın azalmasına, alt dik yön boyutlarının daha da artmasına ve profilin kötüleşmesine neden olabilmektedir. Karışık dişlenme dönemi de dahil olmak üzere, dik mandibular düzlem açısına sahip hastalarda bloklü genişletme apareyi tercih edilmektedir. Bu aparey, Hyrax vidası ile dişleri kaplayan blok ve bir tel çerçeveden oluşmaktadır.⁹ Araştırmacılar, blok ile posterior dişlerin oklüzal yüzeylerinin örtülmesiyle molar dişlerdeki ekstrüzyonun azaldığını, çapraz kapanışların giderilerek maksillanın simetrik ve bütüncül şekilde genişlediğini belirtmektedir.^{8,10,11}

Ortodontik tedavi sonuçlarını değerlendirmede yaygın olarak kullanılan yöntemler posteroanterior filmler (PA), lateral sefalometrik

röntgen filmler, oklüzal röntgen filmler ve ölçü modelleridir.^{12,13} Günümüzde bu yöntemlere dijital tarama yöntemleri ve kayıtlar da dahil olmuştur.¹⁴ PA filmler; iskelet, diş, yumuşak doku morfolojisini ve transversal ilişkiyi aynı anda gözlemleme olanağı tanıdığı için, yüz değerlendirmelerinde önemli bir yer tutmaktadır.¹⁵ Bu filmler, düşük radyasyon maruziyeti ve düşük maliyet avantajı ile ön plana çıkarken, diğer iki boyutlu görüntülemelerden elde edemediğimiz tanısal bilgilere ulaşmamızı sağlamaktadır.^{16,17} Maksilla ve mandibulanın genişlik ölçümleri, bazal kemikle olan açıları, transversal pozisyonları, iskeletsel ve dental yapıların bilateral vertikal ilişkilerinin tayini, asimetri teşhisi, nazal kavite genişlik ölçümleri PA filmler ile başarıyla gerçekleştirilebilmektedir.¹⁷ Çalışmanın amacı, ortodontik tedavilerin bir parçası olarak HÜÇG uygulanmış olgulardan rutin olarak alınmış PA filmler kullanılarak, akrilik bloklü ve bloksuz apareylerin molar dişlerin bukkale devrilme miktarı üzerindeki etkilerinin karşılaştırılmasıdır. Çalışmanın null hipotezi (H_0), bloklü ve bloksuz HÜÇG protokolleri arasında PA filmler üzerinde ölçülen molar devrilme miktarı açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadığıdır. Alternatif hipotez (H_1) ise iki protokol arasında molar devrilme miktarı bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunduğuur. Çalışmada özellikle molar devrilmesinin değerlendirilmesinde U6MZ açısı primer sonuç değişkeni olarak dikkate alınmıştır.

Gereç ve Yöntemler

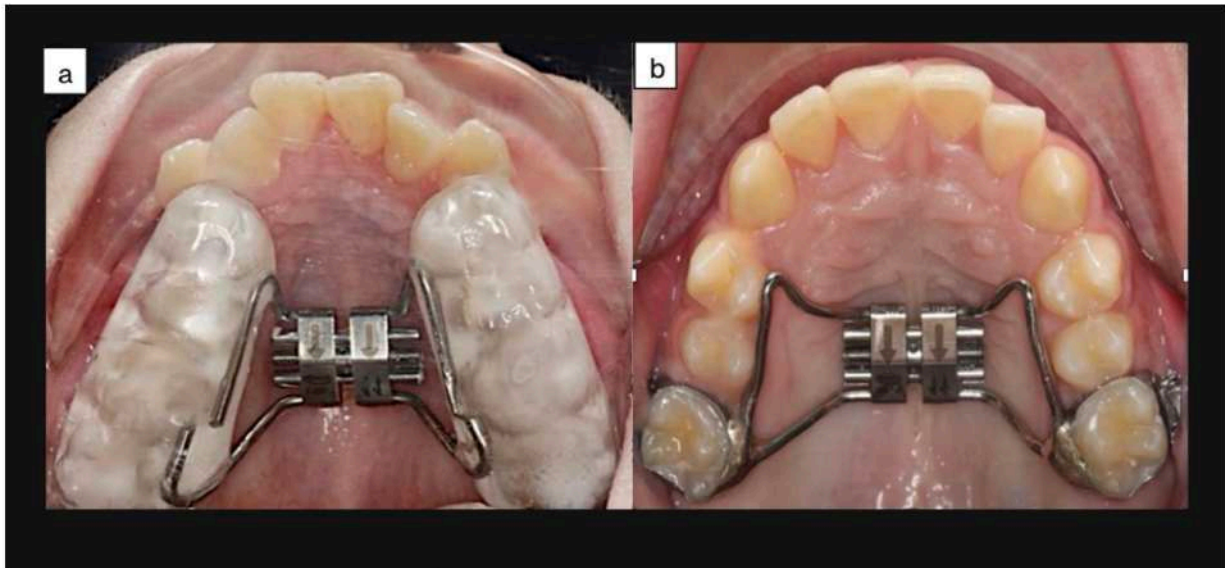
Bu çalışma, İstanbul Okan Üniversitesi Sağlık Bilimler Enstitüsü Etik Kurulu tarafından 9.10.2024 tarihinde etik kurul onayı almıştır.

İstanbul Okan Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'nda 02.01.2023-15.09.2024 tarihleri arasında bloklü ve bloksuz HÜÇG uygulanmış olan vakalar taranarak, yaşları 12-15 arası değişen 15 erkek 15 kadın olmak üzere toplam 30 birey bu retrospektif çalışmaya dahil edilmiştir. Genişletme öncesi ve sonrası rutin olarak alınmış PA filmler, araştırmanın gerecini oluşturmaktadır. Araştırmada, her bir bireyin 12-15 yaş aralığında olması, daimi dentisyona

geçmiş olması, sistemik ve periodontal olarak sağlıklı olması, genişletme öncesi iskeletsel maksiller darlık tanısı almış olması, bloklu veya bloksuz HÜÇĞ apareyiyle tedavi edilmiş olması, daha önce herhangi bir ortodontik/ortopedik tedavi görmemiş olması dahil edilme kriterleri olarak belirlenmiştir.

Araştırmaya dahil edilen bireylere uygulanan bloklu ve bloksuz apareylerde klinik rutinine uygun olarak Hyrax genişletme vidası kullanılmıştır (Forestadent 11 mm Snap Lock Expander, Pforzheim, Almanya). Hyrax vidası, palatinal kubbenin en derin bölgesine ve aktivasyona rahatlıkla olanak sağlayacak konumda uygulanmıştır. Metilmetakrilat esaslı akrilik bloklar, istirahat aralığı sınırı içinde kalmak şartıyla alt dişlerle dengeli ve maksimum temas edecek şekilde ağza uyumlanmış, üzerlerine siman kaçış delikleri hazırlanarak cam iyonomer siman (3M multi

cure glass iyonomer orthodontic band cement, St Paul, ABD) ile simante edilmiştir. Bloksuz aparey de cam iyonomer siman (3M multi cure glass iyonomer orthodontic band cement, St Paul, ABD) ile simante edilmiştir. Klinik rutininde HÜÇĞ sırasında vida çevirme protokolü, ¼ tur sabah akşam olmak üzere günde iki defa uygulanmaktadır. Bireyler genişletme protokolü sonlanana kadar haftada bir kontrol edilerek, vida, aparey, genişleme miktarı ve çevre dokuların muayenesi yapılmaktadır. Maksiller palatal tüberküller, mandibular bukkal tüberküller ile temas ettiğinde genişletme işlemi sonlandırılmaktadır. Protokol sonlandırıldığında vida, ligatür teli ile bağlanarak akışkan kompozitle sabitlenerek aparey üç ay pasif olarak ağızda tutulmak üzere pekiştirme protokolüne geçilmektedir. Bu retrospektif çalışmaya dahil edilen bireyler aynı prosedürün uygulandığı bireyler arasından seçilmiştir.



Şekil 1. (a) Bloklu HÜÇĞ apareyi (b) Bloksuz HÜÇĞ apareyi

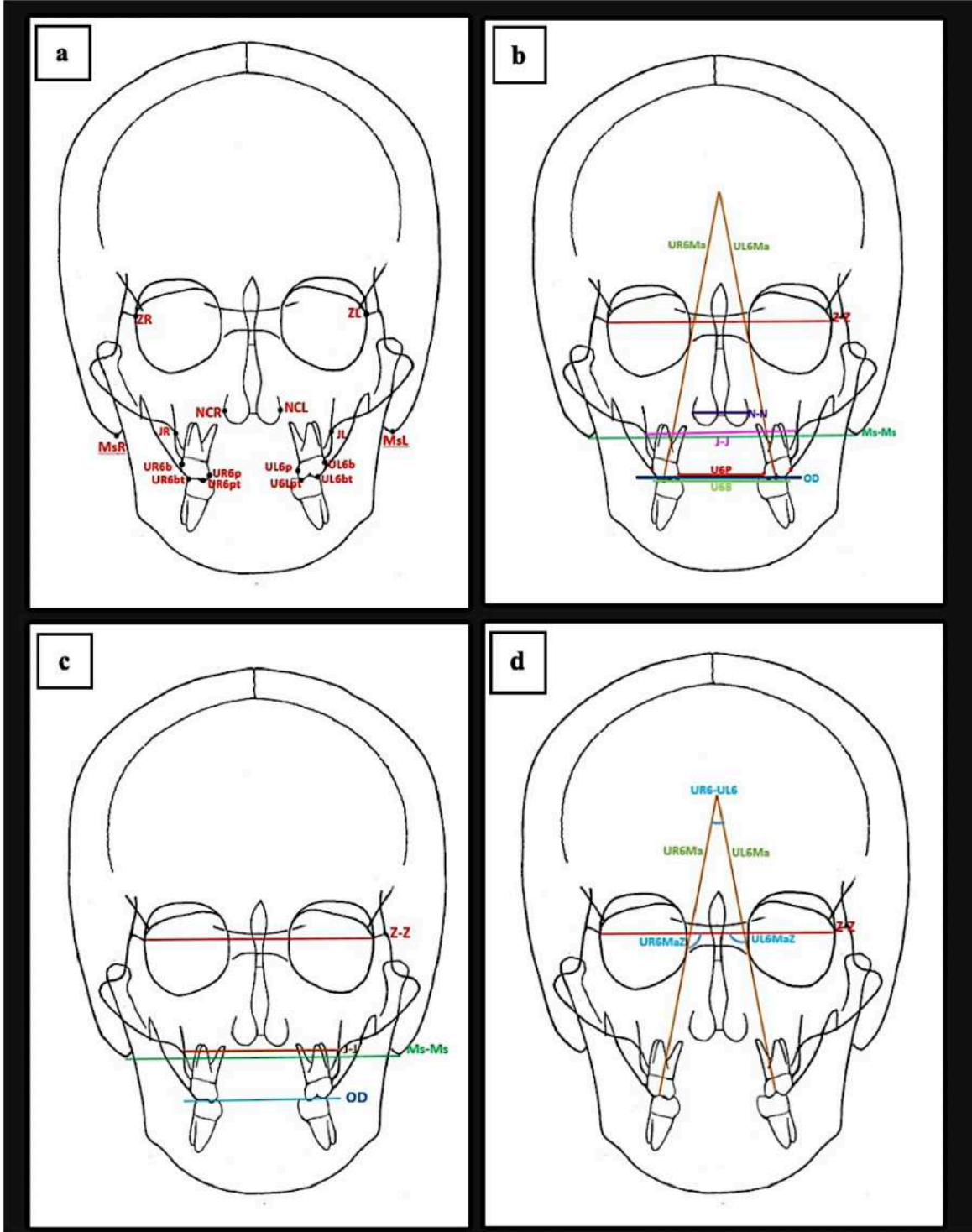
Çalışmada kullanılan PA filmler, klinikteki rutin prosedüre uygun olarak elde edilmiştir. Genişletme yapılan her bireyden, genişletme protokolü başlamadan önce ve bittikten hemen sonra toplam iki adet PA film alınmaktadır. Tüm filmler, İstanbul Okan Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi'nde bulunan Planmeca ProMax 3D Mid cihazı (Planmeca, Helsinki, Finlandiya) ile elde edilmiştir. PA filmler, bireyin midkoronal düzlemi ışın kaynağına dik ve film düzlemine paralel, film ile arasında 13 cm olacak

şekilde, Frankfurt horizontal düzlemi yere paralel, çeneler sentrik ilişki konumunda olacak şekilde aynı operatör tarafından elde edilmiştir. Burun köprüsüne yerleştirilen burun çubuğu, hastanın baş pozisyonu sabitlenerek yerleştirilmiştir. Işınlama 74 kV (kilovolt) ve 12,5 mA (miliamper) değeriyle 10 saniye boyunca gerçekleştirilmiştir. İstanbul Okan Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı arşivi taranarak, dişsel nokta ve sınırların apareylerin metal uzantıları yardımıyla ayırt edilebildiği, anatomik noktaların

net görüntülenebildiği filmler çalışmaya dahil edilmiştir. Genişletme öncesi ve sonrası 30 bireyden elde edilmiş olan toplam 60 röntgen filmi incelenmiştir.

PA filmlerin analizi Nemostudio 2024 (Nemotec, A Biotech Dental Company, 28919 Leganes, Madrid, İspanya) programında bulunan Rocky mountain

frontal analizi yardımıyla gerçekleştirilmiştir. Aynı zamanda bireylerden rutin olarak alınmış sefalometrik filmlerden servikal vertebra maturasyon aşamalandırma (SVMA) ile kemik yaşı tayini gerçekleştirilmiştir. Çalışmada belirlenen nokta, doğru ve düzlemler Şekil 2 ve Tablo 1’de gösterildiği gibidir,^{8,18,19}



Şekil 2. (a) Posteroanterior referans noktaları, (b) posteroanterior referans düzlemler, (c) izdüşüm noktaları, (d) doğrusal ve açısal ölçümler.

Tablo 1. Posteroanterior analizde kullanılan referans ölçüm ve tanımlar

Posteroanterior referans noktaları	
ZL, ZR	Zigomatikofrontal sütünun orbita ile kesişme noktasıdır. (ZR sağ, ZL sol)
JL, JR noktadır.	Jugal proses üzerinde zigomatik arkın tüber maksilla ile kesiştiği (JR sağ, JL sol)
UR6b, UL6b	Üst 1. molar dişlerin bukkal yüzeylerinin en dış noktasıdır. (UR6b sağ, UL6b sol)
UR6p, UL6p	Üst 1. molar dişlerin palatinal yüzeylerinin en iç noktasıdır. (UR6p sağ, UL6p sol)
UR6bt, UL6bt	Üst 1. molar dişlerin bukkal tüberkül tepe noktasıdır. (UR6bt sağ, UL6bt sol)
UR6pt, UL6pt	Üst 1. molar dişlerin palatinal tüberkül tepe noktasıdır. (UR6pt sağ, UL6pt sol)
NCR, NCL	Nazal kavitenin en geniş bölgesindeki en dış noktadır. (NCR sağ, NCL sol)
MsR, MsL	Mastoid çıkıntının en alt noktasıdır. (MsR sağ, MsL sol)
Posteroanterior referans düzlemler	
ZZ Düzlemi (ZZ)	ZR ve ZL noktalarını birleştiren yatay düzlemdir.
Okluzal Düzlem (OD) düzlemdir.	Üst 1. molar dişlerin oklüzyon çizgisini belirleyen yatay düzlemdir.
Bimastoid Düzlem (MsMs)	MsR ve MsL noktalarını birleştiren yatay düzlemdir.
JJ Düzlemi (JRJL)	JL ve JR noktalarını birleştiren düzlemdir.
İzdüşüm noktaları	
UR6P, UL6P izdüşümüdür.	UR6p ve UL6p noktalarının okluzal düzlem üzerindeki (UR6P sağ, UL6P sol)
UR6B, UL6B izdüşümüdür.	UR6b ve UL6b noktalarının okluzal düzlem üzerindeki (UR6B sağ, UL6B sol)
UR6M, UL6M izdüşümlerinin	Molar dişlerin bukkal, palatinal tüberküllerinin tepe noktalarının orta noktasıdır. (UR6M sağ, UL6M sol)
Doğrusal ölçümler	
UR6Ma, UL6Ma aksını ifade eder.	U6M noktası ve bifurkasyondan geçen üst 1. molar dişin uzun (UR6Ma sağ, UL6Ma sol)
U6B	UR6B ve UL6B arasındaki mesafenin ölçümüdür.
U6P	UR6P ve UL6P arasındaki mesafenin ölçümüdür.
JJ	JL JR arası mesafenin ölçümüdür. (efektif maksiller genişlik)
NN genişliği).	NCR NCL arasındaki mesafenin ölçümüdür (nazal kavite)
MsMs	MsR-MsL arası mesafenin ölçümüdür (bimastoid genişlik).
ZZ (zigomatikofrontal genişlik)	ZR ve ZL noktaları arasındaki mesafenin ölçümüdür.

Açısal ölçümler

U6MaZ	Üst 1. molar dişlerin uzun aksının (U6Ma) ZZ ile yaptığı açıdır. (UR6Ma-Z sağ, UL6Ma-Z sol)
U6MZ	UR6Ma-Z ve UL6Ma-Z açılarının ortalamasıdır.
UR6UL6	URMa ve ULMa arasındaki açıdır.

Veriler IBM SPSS Statistics (Statistical Packages of Social Sciences) for Windows, 29,0 (IBM Corp., Armonk, NY, USA) programı kullanılarak analiz edilmiştir (Bkz. Şekil 3). Verilerin normal dağılıma uygunluğu Shapiro Wilk's testi ile değerlendirilmiştir. Açıklayıcı istatistikler sürekli değişkenler için ortalama, standart sapma, medyan, minimum ve maksimum şeklinde, kategorik değişkenler için frekans ve yüzde şeklinde gösterilmiştir. Bağımsız iki grubun normal dağılıma uyan verilerinin karşılaştırılmasında iki bağımsız örneklem t testi, normal dağılıma uymayan verilerinin karşılaştırılmasında Mann-Whitney U testi kullanılmıştır. Grup içi zaman içi değişimin değerlendirilmesinde normal dağılıma uyan veriler için eşlenik örneklem t testi, normal dağılıma uymayan veriler için Wilcoxon İşaret testi kullanılmıştır. Kategorik değişkenler arasındaki farkın analizi için Fisher-Freeman-Halton kesin olasılık testi kullanılmıştır. İki değişken arasında ilişki olup olmadığını belirlemek için Spearman korelasyon katsayısı hesaplanmıştır, $p < 0,05$ olması durumunda aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir. Ölçüm güvenilirliğini değerlendirmek amacıyla tüm ölçümler aynı araştırmacı tarafından 15 gün arayla tekrar edilmiştir. Ölçümler arası uyum intraclass korelasyon katsayısı (ICC) ile değerlendirilmiş, rastgele ölçüm hatası ise Dahlberg formülü ($ME = \sqrt{(\sum d^2 / 2n)}$) kullanılarak hesaplanmıştır. Çalışmada molar devrilmesini değerlendirmek amacıyla U6MZ açısı primer sonuç değişkeni olarak belirlenmiştir. Örneklem büyüklüğünün yeterliliğini değerlendirmek amacıyla bu değişken üzerinden post-hoc güç analizi yapılmıştır. İki bağımsız grup karşılaştırması esas alınarak alfa hata düzeyi 0,05 ve güç 0,80 kabul edilmiştir. Yapılan analizde etki büyüklüğünün yüksek olduğu (Cohen's $d = 1,53$) ve mevcut örneklem büyüklüğü ile çalışmanın istatistiksel gücünün yaklaşık %98 olduğu belirlenmiştir. Ayrıca %80 güç için gerekli minimum örneklem

büyükliğünün grup başına yaklaşık 8 birey olduğu hesaplanmıştır.

Ayrıca, elde edilen bulguların daha kapsamlı değerlendirilmesi amacıyla %95 güven aralıkları (confidence interval) hesaplanmıştır. Bu retrospektif çalışmanın örneklem büyüklüğü, belirlenen tarihler arasında dahil edilme kriterlerini karşılayan olgular üzerinden oluşturulmuştur.

Bulgular

Ölçüm güvenilirliği denetlemek için yapılan analizlerde, intraclass korelasyon katsayılarının (ICC) 0,847 ile 0,994 arasında değiştiği ve tüm değişkenler için yüksek düzeyde güvenilirlik sağlandığı belirlenmiştir. Dahlberg formülü ile hesaplanan rastgele ölçüm hatalarının doğrusal ölçümler için 0,45–0,70 mm, açısal ölçümler için ise 0,73–0,98° aralığında olduğu saptanmıştır. Bu bulgular, ölçümlerin yüksek derecede güvenilir ve tekrarlanabilir olduğunu göstermektedir. Gruplar arasındaki farklara ait %95 güven aralıkları hesaplanmış ve sonuçların istatistiksel ve klinik anlamlılığını desteklediği görülmüştür.

Çalışmadaki bireylerin yaş ortalaması $13,29 \pm 0,88$ 'dir. Bloksuz grupta 8 erkek 7 kadın, bloklu grupta ise 7 erkek 8 kadın birey bulunmaktadır. Bloksuz grupta yaş ortalaması 13,28, bloklu grupta ise 13,29'dur. Bloklu-bloksuz gruplar arasında cinsiyet, yaş ve SVMA dağılımı bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($p > 0,05$). Bloklu ve bloksuz gruplar arasında HÜÇG öncesi ve sonrası değişim ortalamaları, standart sapmalar Tablo 2'de karşılaştırmalı olarak gösterilmiştir. Grupların kendi içinde genişletme öncesi ve sonrası karşılaştırılan 10 ölçümden 9'u istatistiksel olarak anlamlıyken, 1 ölçümde anlamlı değişim bulunmamıştır. Bloklu ve bloksuz gruplar arasında ise JJ, NN, UL6MaZ, U6P, U6MZ ve U6B ölçümlerinin t0 ve t1 değişim ortalamaları arasındaki fark istatistiksel

olarak anlamlıdır ($p<0,05$). İstatistiksel olarak anlamlı bulunan ölçümlerin bloklu grup değişim ortalaması, bloksuz grup değişim ortalamasına göre daha azdır. Bloklu HÜÇG yapılan bireylerde UR6UL6 değeri ortalama (ort.) $6,4^\circ$ artarken, bloksuz HÜÇG yapılmış bireylerde 10° artmıştır ($p<0,05$). HÜÇG sonrası grup ayrımı olmadan bakıldığında efektif maksiller genişlik (J-J) ort. $4,4$ mm artarken, UR6UL6 değeri $8,2^\circ$ artmıştır ($p<0,05$). Bu çalışmada JJ değeri, bloklu grupta

genişletme sonrası ort. $3,7$ mm artarken, bloksuz grupta $5,1$ mm artmıştır ($p<0,05$). JJ artışı ile molar devrilme açılarındaki artış arasında bloklu grupta korelasyon bulunmuş, bloksuz grupta ise istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. JJ değeri arttıkça, bloksuz grupta ZZ değeri artışı belirgin şekilde azalmış, bloklu grupta ise belirgin şekilde artmış olması istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0,05$).

Tablo 2. Bloklu /bloksuz grup ölçümlerinin t0 ve t1 değişim ortalamalarının karşılaştırılması

	Bloklu/bloksuz	N	Ortalama	St. Sapma	Medyan	Minimum	Maksimum	P değeri
t1-t0 JJ(mm)	Bloksuz	15	5,1613	1,71472	6,0500	2,59	6,70	0,008 ^{b*}
	Bloklu	15	3,7353	2,51908	2,7200	2,39	9,82	
	Toplam	30	4,4483	2,23804	3,0550	2,39	9,82	
t1-t0 NN(mm)	Bloksuz	15	3,2820	1,24638	3,4900	1,14	5,41	0,001 ^{a*}
	Bloklu	15	1,8773	0,86943	1,9800	0,57	3,36	
	Toplam	30	2,5797	1,27482	2,3400	0,57	5,41	
[1]t1-t0 UR6MaZ(°)	Bloksuz	15	6,3200	2,24092	6,3000	2,40	9,20	0,074 ^b
	Bloklu	15	4,3093	3,60620	1,8000	0,80	9,02	
	Toplam	30	5,3147	3,12217	6,0000	0,80	9,20	
t1-t0 UL6MaZ(°)	Bloksuz	15	6,0800	2,06612	6,9000	2,40	8,30	<0,001 ^{a*}
	Bloklu	15	2,1000	1,82639	2,9000	-1,70	4,80	
	Toplam	30	4,0900	2,78708	3,6500	-1,70	8,30	
t1-t0 UR6UL6(°)	Bloksuz	15	10,0533	5,06344	9,8000	1,70	17,50	0,217 ^b
	Bloklu	15	6,4533	3,69360	5,4000	1,90	11,00	
	Toplam	30	8,2533	4,72387	9,5500	1,70	17,50	
t1-t0 U6P(mm)	Bloksuz	15	7,3680	2,52739	7,1700	3,27	11,75	<0,001 ^{a*}
	Bloklu	15	3,6700	2,53894	3,6100	0,52	7,66	
	Toplam	30	5,5190	3,11968	5,7150	0,52	11,75	
t1-t0 U6B(mm)	Bloksuz	15	8,9773	3,68288	10,9900	2,96	13,55	0,001 ^{b*}
	Bloklu	15	4,6847	3,12147	5,8500	0,74	8,88	
	Toplam	30	6,8310	4,00217	6,8700	0,74	13,55	
t1-t0 ZZ(mm)	Bloksuz	15	0,3540	0,44175	0,1900	-0,19	1,04	0,389 ^b
	Bloklu	15	0,9613	1,09327	0,1700	0,00	2,76	
	Toplam	30	0,6577	0,87556	0,1900	-0,19	2,76	
t1-t0 MsMs(mm)	Bloksuz	15	0,0027	0,48013	0,0000	-1,42	0,63	0,389 ^b
	Bloklu	15	0,1427	0,66081	-0,0600	-0,49	1,68	
	Toplam	30	0,0727	0,57198	0,0000	-1,42	1,68	
t1-t0 U6MZ(°)	Bloksuz	15	6,2000	1,76888	6,5500	2,90	8,40	<0,001 ^{b*}
	Bloklu	15	3,2047	2,11929	2,3500	0,60	6,40	
	Toplam	30	4,7023	2,44931	5,6000	0,60	8,40	

^aBağımsız örneklem t testi ^bMann-Whitney U testi * $p<0,05$ istatistiksel olarak anlamlı

Tartışma

Çalışmanın null hipotezi (H_0), bloklu ve bloksuz HÜÇG protokolleri arasında PA filmler üzerinde ölçülen molar devrilme miktarı açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadığıdır. Alternatif hipotez (H_1) ise iki protokol arasında molar devrilme miktarı bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğudur.

Çalışmanın amacı, bloklu ve bloksuz HÜÇG apareylerinin üst molar dişlerde oluşturduğu bukkal devrilme miktarını PA filmler üzerinden karşılaştırmalı olarak değerlendirmektir. Elde edilen bulgular doğrultusunda, her iki apareyin de molar devrilmesine neden olduğu; ancak bloklu apareylerin bu devrilmeyi istatistiksel olarak anlamlı düzeyde azalttığı görülmüştür. Bu nedenle çalışmanın null hipotezi reddedilmiştir.

Araştırmacılar, bloklü HÜÇG apareyinin dentoalveolar etkiden çok iskeletsel etki oluşturduğunu vurgulamaktadır.²⁰⁻²⁵ Memikoğlu ve ark.,²¹ bloklü ve bloksuz HÜÇG apareylerinin dentofasiyal etkilerini karşılaştırdıkları çalışmada, bloksuz grupta molar devrilmesinin ve kapanış azalmasının bloklü gruba göre daha fazla olduğunu belirtmişlerdir. Asanza⁸ ise bloklü apareyin rijit olmasına rağmen molar dişlerde belli ölçüde devrilme hareketi gözlemlendiğine dikkat çekmektedir. Güncel çalışmalara bakıldığında Horn ve ark.²⁶ bloklü apareylerin dik yön boyutu kontrolü konusunda değişken etkileri olabileceğini, Viarani ve ark.²⁷ ise yaptıkları çalışmada bloksuz apareylerle vertikal kontrolün daha iyi sağlandığına dikkat çekmektedir. Alqahtani ve ark.²⁸ yaptıkları güncel çalışmada bloklü apareylerin vertikal boyut kontrolünde daha üstün olduğunu belirtmişlerdir. Bu bulgular, genişletme sırasında uygulanan kuvvetlerin tamamen iskeletsel yapılarla sınırlı kalmayıp dentoalveolar komponentleri de etkilediğini destekler niteliktedir.

Çalışmalar, bloklü apareylerin çapraz kapanışı gidererek maksillayı daha paralel ve bütüncül şekilde genişlettiğini belirtmektedir. Farklı vida sistemlerinin yerleşmesine olanak sağlayan tasarımları, tercih edilme nedenleri arasındadır. Bu apareylerin yeterince hijyenik olmaması, hasta konforunu azaltmasının yanında gingivitis ve diğer periodontal hastalıklar için zemin hazırlayıcı faktör olarak kabul edilmektedir.²⁹ Literatürde HÜÇG'nin dentoalveolar ve iskeletsel etkileri farklı görüntüleme yöntemleri ile geniş ölçüde incelenmiştir. Bazı çalışmalar, bloklü HÜÇG apareyleri ile daha fazla iskeletsel genişleme ve daha az molar devrilmesi elde edildiğini bildirirken, diğer çalışmalar iki aparey arasında önemli bir fark bulunmadığını vurgulamaktadır.^{8,21,30,31} Bununla birlikte, bloklü ve bloksuz apareylerin molar devrilme üzerindeki etkilerinin standartlaştırılmış PA analiz ile ve aynı klinik protokol altında doğrudan karşılaştırıldığı çalışmalar sınırlıdır. Bu açıdan değerlendirildiğinde, mevcut çalışma özellikle klinik pratikte yaygın olarak kullanılan PA filmler üzerinden elde edilen verilerle literatüre özgün ve uygulanabilir katkı sunmaktadır.

PA filmlerin kullanımı çalışmanın güçlü yönlerinden biri olmakla birlikte, bu görüntüleme yönteminin doğasından kaynaklanan bazı

sınırlılıklar da göz önünde bulundurulmalıdır. Anatomik yapıların üst üste binmesi, referans noktalarının belirlenmesinde ortaya çıkabilen hatalar ve projeksiyon distorsiyonları ölçümlerin doğruluğunu etkileyebilmektedir.³² Bu dezavantajlar üç boyutlu görüntüleme yöntemi olan tomografinin önünü açmaktadır.^{33,34} PA filmler ile karşılaştırıldığında daha net bir görüntü spektrumu sağlasa da konik ışınli bilgisayarlı tomografi (KIBT), daha fazla radyasyon dozu gerektiren, ekonomik olmayan bir yöntemdir.³⁵ KIBT, Amerika ve Kanada'da ortodonti uzmanlık programlarının sadece %18' inde her hastada kullanılan bir teşhis aracıdır.³⁶ İngiliz ve Amerikan Ortodonti Birliği, tomografinin her hastadan rutin olarak alınmasını onaylamamaktadır.³⁵ PA filmler, çalışmayı sınırlandırıcı etkileri bulunsa da avantajları nedeniyle klinik rutininde önemli yer tutan efektif bir görüntüleme yöntemidir.

Çalışmanın sınırlılıkları arasında bulunan retrospektif tasarımı hasta seçiminde olası bias riskini tamamen ortadan kaldıramamaktadır. Gruplar arasında elde edilen genişleme miktarlarının farklılık göstermesi, sonuçların yorumlanmasını etkileyebilecek bir diğer sınırlandırıcı faktördür.

Bloklü grupta UR6-UL6 değeri ort. 6,4° artarken, bloksuz grupta ort. 10° artış göstermiştir. Tüm bireylerde ise ort. 4,4 mm J-J artışı için UR6UL6 değerinin ort. 8,2° arttığı kaydedilmiştir. Ramoğlu³⁷ HÜÇG sonrası J-J değeri ort. 2,3 mm artarken, UR6UL6 değerinin 9,3° arttığını belirtmiş, değerlerin artışında paralellik bulunduğunu ifade etmiştir.

J-J ölçümlerinde bloklü grupta genişletme sonrası artış ort. 3,7 mm iken, bloksuz grupta ort. 5,1 mm olmuştur. Farklı miktarda genişlemeler elde edilmiş olması çalışmayı sınırlandırıcı bir faktördür. Bloklü ve bloksuz gruplarda JJ ile U6MZ, UR6UL6 değişkenleri arasındaki ilişkiler Spearman sıra farkları korelasyon katsayısı ile analiz edilmiştir. Bloksuz grupta J-J artışıyla U6MZ°, UR6UL6°artışı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamıştır (p>0,05). Bloklü grupta ise JJ artışı ile U6MZ ve UR6UL6 artışları paralellik göstermektedir (p<0,05). Kanomi ve ark.³¹, bloklü ve bloksuz HÜÇG etkilerini karşılaştırdıkları çalışmada, bloklü grupta ort. 4

mm, bloksuz grupta ort. 4,3 mm genişlik artışı elde edildiğini belirtmişlerdir. Bloklü grupta daha az iskeletsel genişletme elde edilmiş olması, çalışmayla örtüşür niteliktedir.

U6MZ° değeri bloklü grupta ort. 3,2° artarken bloksuz grupta 6,2° artmıştır. Phatouros,³⁸ KIBT ile bloklü HÜÇG etkilerini araştırdığı çalışmada molar dişlerde ort. 3,6° açı artışı olduğunu belirtmiştir. Ciambotti ve ark.³⁹ ise HÜÇG sonrası molar dişlerde 6,08±6,25° açı artışı kaydetmiştir. Bu bulgular, Ciambotti ve ark.³⁹ ile Phatouros ve Goonewardene'nin³⁸ çalışmalarıyla paralellik göstermektedir.

J-J değişimi ile hem SVMA hem de kronolojik yaş arasında bloklü ve bloksuz gruplarda istatistiksel olarak bir korelasyon bulunmamıştır (p>0,05). Bu bulgu Grünheid'in⁴⁰ 2017 yılında SVMA ile iskeletsel genişlik artışı arasındaki ilişkiyi araştırdığı çalışmanın bulgularıyla örtüşmektedir. Sonlu elemanlar analizi temelli güncel çalışmalar, genişletme sırasında tekrarlayan vida aktivasyonlarının kafa kaidesine komşu yapılar üzerinde stres birikimine neden olduğunu belirtmektedir.^{41,42} Gautam,⁴² HÜÇG sonrası kraniyofasiyal iskeletin stres ve yer değiştirmesini incelediği çalışmada, zigomatikofrontal, zigomatikotemporal, zigomatikomaksiller süturlarda hem basınç hem de diferansiyel gerilme kuvvetlerinin oluştuğunu, bu kuvvetlerin diferansiyel kemik yapımına neden olabileceğini belirtmiştir. Çalışmada JJ değeri arttıkça, bloksuz grupta ZZ değeri artışının belirgin şekilde azalmış, bloklü grupta ise belirgin şekilde artmış olması istatistiksel olarak anlamlıdır (p<0,05). Bu bulgu zygomatikofrontal genişliğin maksiller genişlikle paralel artmayabileceğini, belli bir artıştan sonra sınırlanabileceğini düşündürür niteliktedir.

Sonuç

Çalışma, bloklü ve bloksuz HÜÇG apareylerinin molar devrilmesi üzerindeki etkilerini doğrudan karşılaştıran ve bu değişimleri PA filmler üzerinde karşılaştıran sınırlı sayıdaki çalışmalardan biridir. Elde edilen bulgular sonucunda bloklü HÜÇG apareylerinin üst molar dişlerdeki devrilme miktarını azaltsa da tamamen ortadan kaldırmadığını göstermektedir. Dik yön boyutları artmış bireylerde her iki aparey kullanımının da molar devrilmesiyle sonuçlanarak bu

boyutlarda artışa neden olabileceği göz önünde bulundurulmalıdır.

Bloklü ve bloksuz HÜÇG protokollerinde molar devrilmesinin karşılaştırılması konusunda daha fazla araştırmaya ihtiyaç vardır. Gelecekte yapılacak, daha geniş örneklemler ve uzun dönem takip içeren prospektif çalışmaların bu konudaki bilgi birikimini artıracığı düşünülmektedir. Klinik pratikte, HÜÇG sırasında molar devrilmesini en aza indirmek için dikkatli planlama, uygun aparey seçimi ve özenli izlem önem kazanmaktadır.

Teşekkür

Yaptığımız çalışmada desteğini esirgemeyen danışman hocam Prof.Dr. A.Nejat Erverdi'ye, Prof. Dr. Arzu Arı Demirkaya, Prof. Dr. Kerem Aras, Prof. Dr. Ahu Acar, Öğretim Görevlisi Banu Mert, Öğretim Görevlisi Dilara Kahraman, Öğretim Görevlisi Aybüke Ensarioğlu ve Dr. Pınar Karataban'a teşekkürü borç bilirim.

Etik Kurul Onayı

Çalışma için İstanbul Okan Üniversitesi Sağlık Bilimler Enstitüsü Etik Kurulu tarafından 9.10.2024 tarihinde etik kurul onayı almıştır. (Karar No: 24, Tarih: 09/10/2024).

Finansal Kaynak

Bu çalışma sırasında, yapılan araştırma konusu ile ilgili doğrudan bağlantısı bulunan herhangi bir ilaç firmasından, tıbbi alet, gereç ve malzeme sağlayan ve/veya üreten bir firma veya herhangi bir ticari firmadan, çalışmanın değerlendirme sürecinde, çalışma ile ilgili verilecek kararı olumsuz etkileyebilecek maddi ve/veya manevi herhangi bir destek alınmamıştır.

Çıkar Çatışması

Bu çalışma ile ilgili olarak yazarların çıkar çatışması olabilecek bilimsel ve tıbbi komite üyeliği veya üyeleri ile ilişkisi, danışmanlık, bilirkişilik, herhangi bir firmada çalışma durumu, hissedarlık ve benzer durumları yoktur.

Yazar Katkısı: Fikir: S.D.Ö, Tasarım: A.N.E, Denetleme: S.D.Ö, Kaynaklar: S.D.Ö, Malzemeler: S.D.Ö, Veri Toplama ve/veya işleme: S.D.Ö, Analiz ve/veya yorum: B.M, Literatür taraması: B.M, Yazı Yazan: S.D.Ö, Eleştirel İnceleme: A.N.E.

Kaynakça

1. Proffit WR, Larson BE, Sarver DM. *Güncel Ortodonti*. Çeviren: Darendeliler N. 6. Baskı. Ankara: Elsevier Inc.; 2020. s. 430-6.
2. McNamara JA. Maxillary transverse deficiency. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2000;117(5):567-70.
3. Cisneros TVC, Zapata MEV, Balseca MA, Freitas KMS, Miranda E. Relationship between maxillary atresia and mandibular deviation in young adults: A retrospective CBCT study. *Int Orthod*. 2026;24(2):101085.
4. McNamara JA, Lione R, Franchi L, ve ark. The role of rapid maxillary expansion in the promotion of oral and general health. *Prog Orthod*. 2015;16:1-7.
5. Haas AJ. Palatal expansion: just the beginning of dentofacial orthopedics. *Am J Orthod*. 1970;57(3):219-55.
6. Garrett BJ, Caruso JM, Rungcharassaeng K, Farrage JR, Kim JS, Taylor GD. Skeletal effects to the maxilla after rapid maxillary expansion assessed with cone-beam computed tomography. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2008;134(1):8.e1-8.e11.
7. Haas AJ. Rapid expansion of the maxillary dental arch and nasal cavity by opening the midpalatal suture. *Angle Orthod*. 1961;31(2):73-90.
8. Asanza S, Cisneros GJ, Nieberg LG. Comparison of Hyrax and bonded expansion appliances. *Angle Orthod*. 1997;67(1):15-22.
9. Wendling LK, McNamara JA, Franchi L, Baccetti T. A prospective study of the short-term treatment effects of the acrylic-splint rapid maxillary expander combined with the lower Schwarz appliance. *Angle Orthod*. 2005;75(1):7-14.
10. Wertz RA. Skeletal and dental changes accompanying rapid midpalatal suture opening. *Am J Orthod*. 1970;58(1):41-66.
11. Melsen B. Palatal growth studied on human autopsy material: a histologic microradiographic study. *Am J Orthod*. 1975;68(1):42-54.
12. Chung CH, Font B. Skeletal and dental changes in the sagittal, vertical, and transverse dimensions after rapid palatal expansion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2004;126(5):569-75.
13. Gökçe G, Akan B, Veli İ. A posteroanterior cephalometric evaluation of different rapid maxillary expansion appliances. *J World Fed Orthod*. 2021;10(3):112-8.
14. Akyalcin S, Cozad BE, English JD, Colville CD, Laman S. Diagnostic accuracy of impression-free digital models. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2013;144(6):916-22.
15. Cortella S, Shofer FS, Ghafari J. Transverse development of the jaws: norms for the posteroanterior cephalometric analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1997;112(5):519-22.
16. Grummons D. Nonextraction emphasis: space gaining efficiencies, part II. *World J Orthod*. 2001;2(2):177.
17. Ricketts RM. Perspectives in the clinical application of cephalometrics: the first fifty years. *Angle Orthod*. 1981;51(2):115-50.
18. Sari Z, Uysal T, Usumez S, Basciftci FA. Rapid maxillary expansion: is it better in the mixed or in the permanent dentition? *Angle Orthod*. 2003;73(6):654-61.
19. Orhan M, Üşümez S. A new method for the assessment of changes in molar inclination during RME. *Virtual J Orthod*. 2001;4.
20. Alpern MC, Yurosko JJ. Rapid palatal expansion in adults: with and without surgery. *Angle Orthod*. 1987;57(3):245-63.
21. Memikoğlu TU, İşeri H, Uysal ME. Comparison of dentofacial changes with rigid acrylic bonded and Haas type banded rapid maxillary expansion devices. *Türk Ortodonti Derg*. 1997;10(3):255-64.
22. Sarver DM, Johnston MW. Skeletal changes in vertical and anterior displacement of the maxilla with bonded rapid palatal expansion appliances. *Am J Orthod*. 1989;95(6):462-6.
23. Howe RP. Palatal expansion using a bonded appliance: report of a case. *Am J Orthod*. 1982;82(6):464-8.
24. Timms DJ. A study of basal movement with rapid maxillary expansion. *Am J Orthod*. 1980;77(5):500-7.
25. Spolyar JL. The design, fabrication, and use of a full-coverage bonded rapid maxillary expansion appliance. *Am J Orthod*. 1984;86(2):136-45.
26. Horne S, Sung D, Campos HC, ve ark. Effects of bonded rapid palatal expander on vertical dimension: a systematic review and meta-analysis. *J Clin Med*. 2025;14(19):7035.
27. Viarani V, Festa P, Galasso G, ve ark. Randomized controlled clinical trial to evaluate skeletal and dental treatment effects of rapid maxillary expansion in children. *Appl Sci*. 2025;15(13):7187.

28. Alqahtani SFM, Anab NAH, Alzaid SA, ve ark. Comparative CBCT and cephalometric analysis of vertical maxillary changes with bonded and banded expanders. *J Pioneering Med Sci.* 2025;14:47-55.
29. Basciftci FA, Karaman AI. Effects of a modified acrylic bonded rapid maxillary expansion appliance and vertical chin cap on dentofacial structures. *Angle Orthod.* 2002;72(1):61-71.
30. Kılıç N, Kiki A, Oktay H. A comparison of dentoalveolar inclination treated by two palatal expanders. *Eur J Orthod.* 2008;30(1):67-72.
31. Kanomi R, Deguchi T, Kakuno E, Takano-Yamamoto T, Roberts WE. CBCT of skeletal changes following rapid maxillary expansion. *Angle Orthod.* 2013;83(5):851-7.
32. Ulkur F, Ozdemir F, Germec-Cakan D, Kaspar EC. Landmark errors on posteroanterior cephalograms. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2016;150(2):324-31.
33. Garib DG, Henriques JF, Janson G, de Freitas MR, Fernandes AY. Periodontal effects of rapid maxillary expansion with tooth-tissue-borne and tooth-borne expanders. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2006;129(6):749-58.
34. Brunetto M, Andriani JSP, Ribeiro GL, Locks A, Correa M, Correa LR. Three-dimensional assessment of buccal alveolar bone after rapid and slow maxillary expansion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2013;143(5):633-44.
35. Signorelli L, Patcas R, Peltomäki T, Schätzle M. Radiation dose of cone-beam computed tomography compared to conventional radiographs in orthodontics. *J Orofac Orthop.* 2016;77:9-15.
36. Smith BR, Park JH, Cederberg RA. An evaluation of cone-beam computed tomography use in postgraduate orthodontic programs. *J Dent Educ.* 2011;75(1):98-106.
37. Ramoglu SI, Sari Z. Maxillary expansion in the mixed dentition: rapid or semi-rapid? *Eur J Orthod.* 2010;32(1):11-8.
38. Phatouros A, Goonewardene MS. Morphologic changes of the palate after rapid maxillary expansion: a 3-dimensional computed tomography evaluation. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2008;134(1):117-24.
39. Ciambotti C, Ngan P, Durkee M, Kohli K, Kim H. A comparison of dental and dentoalveolar changes between rapid palatal expansion and nickel-titanium palatal expansion appliances. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2001;119(1):11-20.
40. Grünheid T, Larson CE, Larson BE. Midpalatal suture density ratio: a predictor of skeletal response to rapid maxillary expansion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2017;151(2):267-76.
41. Holberg C, Rudzki-Janson I. Stresses at the cranial base induced by rapid maxillary expansion. *Angle Orthod.* 2006;76(4):543-50.
42. Gautam P, Valiathan A, Adhikari R. Stress and displacement patterns in the craniofacial skeleton with rapid maxillary expansion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2007;132(1):5.e1-5.e11.