



## PUBERTAL BÜYÜME ATILIMI EVRELERİNİN BELİRLENMESİNDE SERVİKAL VERTEBRA MATURASYONLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

### ASSESSMENT OF CERVICAL VERTEBRA MATURATION IN THE DETERMINATION OF PUBERTAL GROWTH SPURT PHASES

Uzm. Dt. Mehmet UĞURLU\*

Prof. Dr. İsmail CEYLAN\*\*

**Makale Kodu/Article code:** 3496  
**Makale Gönderilme tarihi:** 29.11.2017  
**Kabul Tarihi:** 18.12.2017

#### ÖZET

**Amaç:** Bu çalışmanın amacı, lateral sefalometrik radyografiler üzerinden belirlenen servikal vertebra ların maturasyonel safhaları ile bireylerin kronolojik yaşları arasındaki ilişkinin incelenmesidir.

**Gereç ve Yöntem:** Çalışmamıza kronolojik yaşları 9-16 aralığında olan 45 kız ve 45 erkek toplam 90 sağlıklı birey dahil edilmiştir. Lateral sefalometrik radyografilerin alındığı gün esas alınarak bireylerin ay cinsinden yaşları hesaplanmıştır. Lateral sefalometrik radyografilerde servikal vertebral büyüme atılımının değerlendirilmesinde Hassel-Farman yöntemi kullanılmıştır. Elde edilen verilerin istatistiksel analizleri SPSS 20.0 programı ile Spearman Rank Korelasyon Analizi, Kolmogorov-Smirnov testi kullanılarak yapılmıştır.

**Bulgular:** Bireylerin Hassel-Farman yöntemi ile belirlenen pubertal büyüme atılımı evreleri ile ay cinsinden kronolojik yaşları arasındaki ilişki değerlendirilmiş ve kız bireyler açısından bu değer ( $p=0,661$ ) "orta dereceli korelasyon" gösterirken erkek bireyler açısından ise bu değer ( $p=0,559$ ) yine "orta dereceli korelasyon" göstermiştir.

**Sonuç:** Servikal vertebra ların maturasyonel aşamalarının değerlendirilmesi ile belirlenen pubertal atılım evreleri ile kronolojik yaş arasında hem kızlarda hem de erkeklerde orta derecede korelasyon olduğu belirlenmiş ve sonuç olarak bu metodun ortodontik açıdan iskeletsel maturasyonun değerlendirilmesinde el-bilek radyografisi elde edilemeyen durumlarda alternatif bir metot olabileceği düşünülmüştür.

**Anahtar Kelimeler:** Pubertal büyüme atılımı, kronolojik yaş, servikal vertebra, Grave-Brown ve Hassel-Farman yöntemleri

#### ABSTRACT

**Aim:** The aim of this study is to examine the relationship between the maturational phases of cervical vertebrae determined by lateral cephalometric radiographs and chronological ages of the individuals.

**Materials and Methods:** This study comprised a total of 90 healthy individuals, 45 girls and 45 boys, with chronological ages ranging between 9-16. The age of the each individual were calculated in months at the time when the lateral cephalometric radiographs were taken. The Hassel-Farman method was used for the evaluation of pubertal growth spurt utilizing cervical vertebrae images in lateral cephalometric radiographs. Statistical analyzes of the data were performed using Spearman rank correlation analysis, Kolmogorov-Smirnov test with SPSS 20.0 program.

**Results:** The relation between the phases of the pubertal growth spurt in the individuals determined by Hassel-Farman method and their chronological ages by months is evaluated and it was found that they were moderately correlated in both females and males with the value of ( $p=0,661$ ) and ( $p=0,559$ ) consecutively.

**Conclusion:** It has been determined that there is a moderate correlation between chronological age and the developmental growth stages determined cervical vertebrae maturation both in females and males. Therefore this method may considered to be a suitable method that can be used in the identification and evaluation of the growth and developmental stage in terms of orthodontics.

**Keywords:** Pubertal growth spurt, chronological age, cervical vertebra, Grave-Brown and Hassel-Farman methods

\* Serbest Diş Hekimi

\*\* Atatürk Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ortodonti AD, Erzurum



## GİRİŞ

Ortodonti bilimi, tüm bireyleri büyüme gelişim faaliyetleri açısından hemen doğum sonrası dönemden başlayarak, erişkinliğe ulaştığı döneme kadarki süreç boyunca yakından izlemekte ve gerek duyulduğunda uygun müdahaleleri yapmayı hedeflemektedir. Çünkü ortodonti, büyüme ve gelişimin normalden sapmasıyla diş çene yüz sisteminde meydana gelen anomalileri tedavi ederken, büyük ölçüde bireyde var olan aktif büyüme potansiyelinden yararlanmayı amaçlamaktadır.<sup>1,2</sup>

Çenelerin ve yüzün mevcut büyüme ve gelişim potansiyelinin yönünün, miktarının ve zamanının tespiti, tedavi planlaması ve tedavi başarısı açısından oldukça önemlidir. Ortodontik tedaviler için en ideal dönemin, fizyolojik gelişim süreci içerisinde bireyin büyüme atılımına başladığı erken adolesan dönem olduğu bilinmektedir. Özellikle dento-alveolar ve iskeletsel düzeydeki şiddetli anomalilerin fonksiyonel ve ortopedik tedavilerinde, pubertal büyüme atılımı başlangıcının ve safhalarının tespiti tedavi prognozu ve başarısı açısından önemli bir faktördür.<sup>1-5</sup>

Bireyin büyüme gelişiminin değerlendirilmesinde boy ve ağırlık artışları, kemik yaşı, diş yaşı ve kronolojik yaş gibi birçok kriterden yararlanılmaktadır. Kemiksel gelişim, baş ve yüz bölgesi dâhil olmak üzere tüm vücudun büyüme ve gelişim düzeyinin ve potansiyelinin değerlendirilmesinde kullanılabilen en güvenilir ölçü olarak kabul edilmektedir.<sup>5</sup>

İskeletsel olgunluk düzeyinin ve dönemlerinin saptanmasında el ve bilek kemiklerinin yanı sıra, servikal vertebraların da yararlı olabileceği Lamparski<sup>6</sup> tarafından ortaya konmuş ve servikal vertebraların olgunluk dönemleri ile ilgili olarak kızlar ve erkekler için birtakım standartlar geliştirilmiştir. Ayrıca Hassel-Farman<sup>7</sup> ve Bacetti ve arkadaşları<sup>8</sup> gibi araştırmacılar da bireylerin iskeletsel olgunluk dönemlerini servikal vertebralar üzerinden değerlendirerek bu yöntemi geçerli bir yöntem olarak önermişlerdir.

Bu çalışmanın amacı servikal vertebraların maturasyonel safhaları üzerinden belirlenen pubertal büyüme atılımı evreleri ile bireylerin kronolojik yaşı arasındaki ilişkinin incelenmesidir. Ayrıca bu incelemeden elde edilecek bilgilerin, özellikle iskeletsel düzeydeki ortodontik anomalilerin tedavisine ilişkin olarak daha gerçekçi tanı ve tedavi planlaması yapılmasında ortodontistlere yardımcı olmasını sağlamaktır.

## GEREÇ VE YÖNTEM

Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalına tedavi amacıyla başvuran hastalara çalışma konusunda bilgi verilmiş ve çalışmaya katılmayı kabul eden hastalardan gönüllü bilgilendirme ve onam formu alınmıştır. Araştırma kapsamına alınan bireylerde şu özellikler aranmıştır:

- Herhangi bir sistemik hastalığının bulunmaması,
- Kemik gelişimini etkileyen herhangi bir hastalığa sahip olmaması,
- Herhangi bir beslenme bozukluğu bulunmaması ve normal büyüme-gelişim göstermesi.

Çalışmaya yukarıdaki kriterlere uygun, kronolojik yaşları 9-16 arasında değişen, 45 kız ve 45 erkek toplam 90 birey dahil edilmiştir. Bu çalışma için Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Etik Kurul Onayı (2016/52) alınmıştır.

Araştırma kapsamına alınan bireylerden standart şartlarda lateral sefalometrik radyografiler alınmıştır (70 kVp, 0.2 mA ve 1.2 sn). Ayrıca, aynı gün, bireylerin ay cinsinden kronolojik yaşları kaydedilmiştir. Elde edilen grafilere Hassel-Farman<sup>7</sup> yöntemi kullanılarak servikal vertebralar üzerinden maturasyonel değerlendirmeler yapılmış ve bu yöntemle göre bireyler 4 farklı maturasyonel evreye ayrılmıştır. Bu evreler şu şekilde belirlenmiştir;

C2: Adolesan büyüme hızlanır. % 65-85 oranında önemli adolesan büyüme beklenir. 2. ve 3. servikal vertebraların alt sınırlarında iç bükeylik başlar. Dördüncü servikal vertebranın alt sınırı hala düz olup, 3. ve 4. servikal vertebralar dikdörtgene benzemeye başlamıştır.

C3: Adolesan büyüme, tepe noktaya doğru hızla artarken, 2. ve 3. servikal vertebraların alt sınırlarında iç bükeylikler belirginleşir. Dördüncü servikal vertebranın alt sınırında iç bükeylik görülmeye başlar, 3. ve 4. servikal vertebralar ise dikdörtgen şeklini alır.

C4: Adolesan büyüme iyice yavaşlar. % 10-25 oranında adolesan büyüme beklenir. İkinci, 3. ve 4. servikal vertebraların alt sınırlarında iç bükeylikler belirginleşirken, 3. ve 4. servikal vertebralar kareye benzemeye başlar.

C5: % 5-10 oranında adolesan büyüme beklenir. İkinci, 3. ve 4. servikal vertebraların alt sınırlarındaki iç bükeylikler daha da belirginleşirken, 3. ve 4. servikal vertebralar kare şeklini alır.

Metot hatasının değerlendirilmesi amacıyla aynı bireyler aynı araştırmacı tarafından 1 ay arayla tekrar değerlendirilmiş ve her iki değerlendirmeden elde edilen sonuçların birbirleri ile ilişkisi Spearman Rank Korelasyon Analizi ile incelenmiştir.

Elde edilen sonuçların istatistiksel olarak değerlendirilmesi amacıyla IBM SPSS Statistics 20.0 programı kullanılmıştır. Verilerin normal dağılıma uygunluğu Kolmogorov-Smirnov testi kullanılarak değerlendirilmiştir. Gruplar arası karşılaştırmalar için Spearman Rank Korelasyon Analizi kullanılmıştır. İstatistiksel değerlendirmelerde önemlilik düzeyi olarak  $p \leq 0.05$  değeri kabul edilmiştir.

## BULGULAR

Çalışmamıza dâhil edilen bireylerin Hassel-Farman yöntemi kullanılarak belirlenen puberte evrelerine ilişkin metot hatasının değerlendirilmesi için uygulanan Spearman Rank Korelasyon Analizi sonuçları Tablo 1’de verilmiştir. Bu analiz sonucunda yaklaşık bir ay ara ile yapılan değerlendirmeler arasında çok önemli düzeyde bir ilişki belirlenmiştir ( $p < 0.001$ ). Bu sonuç aynı araştırmacı tarafından iki farklı zaman diliminde yine iki farklı yöntemle yapılan puberte evrelerine ilişkin değerlendirmelerin herhangi bir metot hatası olmaksızın tekrarlanabildiğini göstermektedir.

Tablo 1. Pubertal atılım safhalarının değerlendirilmesine ilişkin metot hatası kontrolü (Spearman Rank Korelasyon Analizi) sonuçları

Yöntem	rho	p
Hassel-Farman	0.860	0.000***

n=90 \*\*\* $p < 0.001$

Lateral sefalometrik röntgenler üzerinden Hassel-Farman<sup>7</sup> yöntemine göre 4 farklı puberte evresine ayrılan 45 kız, 45 erkek toplam 90 bireyin bu evrelere göre ay cinsinden kronolojik yaş dağılımları Tablo 2’de verilmiştir. Cinsler arası farklılıklar değerlendirildiğinde; pubertal büyüme atılımının tepe noktaya ulaştığı C3 evresine kızların 122. ile 171. aylar arasında, erkeklerin ise 130. ile 187. aylar arasında ulaştığı belirlenmiştir. Başka bir deyişle pubertal büyüme atılımının tepe noktasına kızlar erkeklerden ortalama olarak 22,6 ay daha erken ulaşmıştır. Pubertal büyüme atılımının tepe noktasının aşıldığı C4 evresine kızların 138. ile 177. aylar arasında (ortalama 156,87 ay),

erkeklerin ise 142. ile 188. aylar arasında (ortalama 171,25 ay) ulaştığı görülmüştür.

Bireylerin Hassel-Farman yöntemi ile belirlenen pubertal büyüme atılımı evreleri ile ay cinsinden kronolojik yaşları arasındaki ilişki, korelasyon analizi ile belirlenmiştir. Yapılan bu analiz sonucunda hem kızlarda ( $p=0,661$ ) hem de erkeklerde ( $p=0,559$ ) iki parametre arasında “orta dereceli korelasyon” belirlenmiştir. (Tablo 3)

Tablo 2. Pubertal Büyüme atılımı evrelerine göre (Hassel-Farman) kronolojik yaşa ilişkin verilerin dağılımı

Puberte Evreleri	N	N		Ort (Ay)		Min (Ay)		Maks (Ay)		S.D (Ay)	
		Kız	Erkek	Kız	Erkek	Kız	Erkek	Kız	Erkek	Kız	Erkek
N	90	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
C2 Safhası	20	11	9	128.22	150.18	114.00	124.00	142.00	161.00	9.1	14.16
C3 Safhası	28	13	15	140.33	162.61	122.00	130.00	171.00	187.00	14.2	16.03
C4 Safhası	32	16	16	156.87	171.25	138.00	142.00	177.00	188.00	12.04	15.62
C5 Safhası	10	5	5	159.00	177.20	142.00	161.00	185.00	188.00	21.13	11.03

Tablo 3. Pubertal Büyüme atılımı evreleri (Hassel-Farman) ve kronolojik yaş arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi

	Kız	Erkek
<b>Spearman Rank Korelasyon Analizi</b>	0,661	0,559

## TARTIŞMA

Kemiksel gelişim düzeyi, bireyin pubertal gelişim aşamalarını tespit etmek açısından kronolojik yaş ve diğer ölçütlerden daha geçerli bir belirleyicidir.<sup>2,5,9,10</sup> İskeletsel problemlerin sadece ortodontik yöntemlerle çözülebilmesi için, bireye büyüme ve gelişimin aktif olduğu dönemlerde tedavi uygulanmalıdır.<sup>11-14</sup> Bu itibarla özellikle de şiddetli düzeyde iskeletsel anomalisi olan bireylerde; büyümenin kemik yapıların hangi bölgesinde ne miktarda ve nasıl meydana geldiği, genetik faktörlerin etkisinin ne kadar olduğu, büyümenin hangi dönemlerde hızlandığı, en önemlisi de ne kadar büyüme potansiyeli kaldığının bilinmesi uygulanacak tedavinin başarıya ulaşması ve kalıcı olması açısından büyük bir öneme sahiptir.<sup>14-21</sup>

Güncel olarak kemik yaşının tayininde ve büyüme gelişim evresinin belirlenmesinde el-bilek radyografileri yaygın bir kullanım alanına sahiptir. Bununla birlikte servikal vertebraların olgunlaşma safhalarının kullanımı da gittikçe yaygınlığı artan geçerli bir yöntem olarak ortodonti literatüründeki yerini almıştır.<sup>6-8,22,23</sup> Kranyo-fasiyal yapılarda pubertal büyüme atılım döne-

minde meydana gelen değişimlerin analiz edilmesinde servikal vertebraların maturasyon aşamaları önemli bilgiler sağlamaktadır.<sup>24-37</sup> Ayrıca, servikal vertebra ile büyüme gelişim evresinin tayini, rutin ortodontik tedavi için ihtiyaç duyulan lateral sefalometrik grafilere elde edilebildiği için bireye fazladan bir radyografi ihtiyacının ve buna bağlı olarak fazladan radyasyon maruziyetinin ortadan kalkması sağlanabilecektir.<sup>25,29</sup>

Servikal vertebraların maturasyonel safhaları ile kronolojik yaş arasındaki korelasyonu değerlendiren çalışmalar incelendiğinde Türk popülasyonunda yapılan çalışmaya rastlanmamıştır. Ancak Sierra<sup>38</sup> kronolojik yaş ile vertebral iskelet yaşı ilişkisini değerlendirdiği çalışmasında aralarında orta dereceli korelasyon (0.580-0.710) olduğunu göstermiştir. Baidas<sup>39</sup> kronolojik yaş ile servikal vertebraların değerlendirilmesiyle belirlenen iskeletsel maturasyon arasında yüksek korelasyon olduğunu belirlemiştir (0.864). Bu yüksek korelasyon çok önemli olmamakla birlikte kadınlarda (0.903) erkeklerden (0.896) daha belirgindir. Alkhal ve arkadaşları<sup>40</sup> servikal vertebra maturasyonu ve kronolojik yaş arasında hem erkeklerde (0.757) hem de kızlarda (0.787) orta dereceli korelasyon olduğunu belirlemişlerdir. Bizim çalışmamızda da Hassel-Farman metoduyla belirlenen servikal vertebra maturasyonu ile kronolojik yaş arasında cinsiyet üzerinden değerlendirildiğinde kızlarda (0.661) ve erkeklerde (0.559) orta dereceli korelasyon belirlenmiştir. Elde ettiğimiz bu sonuçlar literatür bilgisi ile uyumlu sayılabilir. Korelasyon düzeyleri arasındaki farklılıkların ise çalışmaların farklı etnik kökene sahip bireyler üzerinde yapılmış olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

## SONUÇ

Doğu Anadolu bölgesinde yapılan çalışmamızda, bireylerin servikal vertebra maturasyonlarının Hassel-Farman yöntemiyle değerlendirilmesi ile belirlenen pubertal büyüme atılımı evreleri ile kronolojik yaşları arasında her iki cins için orta derecede korelasyon olduğu görülmüştür.

Sonuç olarak; bireyin pubertal büyüme atılımının hangi safhasında olduğunun tespit edilebilmesi için servikal vertebra maturasyonlarının Hassel-Farman yöntemiyle değerlendirilmesinin, ortodontik açıdan iskeletsel maturasyonun belirlenmesinde, el-bilek radyografisi elde edilemeyen durumlarda alternatif olarak kullanılabilir uygun bir metot olabileceği düşünülmüştür.

**Mehmet UĞURLU:** ORCID ID: 0000-0001-7555-3177  
**İsmail CEYLAN:** ORCID ID: 0000-0002-8693-4175

## KAYNAKLAR

1. Singer J. Physiologic timing of orthodontic treatment. Angle Orthod 1980; 50: 322-33.
2. Grave KC. Timing of facial growth: a study of relations with stature and ossification in the hand around puberty. Aust Orthod J 1973; 3: 117.
3. Chapman SM. Ossification of the adductor sesamoid and the adolescent growth spurt. Angle Orthod 1972; 42: 236-44.
4. Demirjian A, Buschang PH, Tanguay R, Patterson DK. Interrelationships among measures of somatic, skeletal, dental, and sexual maturity. Am J Orthod 1985; 88: 433-8.
5. Grave KC, Brown T. Skeletal ossification and the adolescent growth spurt. Am J Orthod 1976; 69: 611-9.
6. Lamparski DG. Skeletal age assessment utilizing cervical vertebrae. Am J Orthod 1975; 67: 458-9.
7. Hassel B, Farman AG. Skeletal maturation evaluation using cervical vertebrae. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1995; 107: 58-66.
8. Baccetti T, Franchi L, McNamara JA. The cervical vertebral maturation (CVM) method for the assessment of optimal treatment timing in dentofacial orthopedics. Seminars in Orthodontics Elsevier 2005; 11: 119-29.
9. Hunter CJ. The Correlation Of Facial Growth With Body Height And Skeletal Maturation At Adolescence. Angle Orthod 1966; 36: 44-54.
10. Johnston FE, Paul Huffham Jr H, Moreschi AF, Terry GP. Skeletal Maturation And Cephalofacial Development 1. Angle Orthod 1965; 35: 1-11.
11. Ülgen M. Ortodonti Anomalileri, Sefalometri, Etiyoloji, Büyüme ve Gelişim, Tanı 1. Basım. İstanbul: Yeditepe Üniversitesi Yayınları; 2000. s. 315-47.
12. Abbassi V. Growth and normal puberty. Pediatrics 1998; 102: 507-11.
13. Rübendüz M, Kanık A. 10-15 yaş arası kız ve erkek çocuklarda retardasyon, ortalama gelişim ve gelişim ilerliliğinin karşılaştırmalı olarak incelenmesi. Turkish J Orthod 1997; 10: 31-7.
14. Sassouni V. Dentofacial orthopedics: a critical review. Am J Orthod 1972; 61: 255-69.
15. Bishara SE, Peterson LC, Bishara EC. Changes in facial dimensions and relationships between the



- ages of 5 and 25 years. *Am J Orthod* 1984; 85: 238-52.
16. WR P. *Contemporary Orthodontics*. 5 th ed. 2013.
17. Grave KC, Brown T. Carpal radiographs in orthodontic treatment. *Am J Orthod* 1979; 75: 27-45.
18. Roth RH, Graber TM, Swain BF. *Orthodontics: Current principles and techniques*. Louis CV Mosby Co 1985; 678.
19. Gülyurt M. Ortodonti Yönünden Büyüme ve Gelişim. Atatürk Üniversitesi Dış Hekimliği Fakültesi Yayınları, 1.Baskı, 1989.
20. Leite HR, O'Reilly MT, Close JM. Skeletal age assessment using the first, second, and third fingers of the hand. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1987; 92: 492-8.
21. Pyle I, Sontag LW. Variability in onset of ossification in epiphyses and short bones of the extremities. *Am J Roentgenol* 1943; 49: 795-8.
22. Mito T, Sato K, Mitani H. Cervical vertebral bone age in girls. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 2002; 122: 380-5.
23. San Roman P, Palma JC, Oteo MD, Nevado E. Skeletal maturation determined by cervical vertebrae development. *Eur J Orthod* 2002; 24: 303-11.
24. García-Fernandez P, Torre H, Flores L, Rea J. The cervical vertebrae as maturational indicators. *J Clin Orthod* 1998; 32: 221-5.
25. Rajagopal R, Kansal S. A comparison of modified MP3 stages and the cervical vertebrae as growth indicators. *J Clin Orthod* 2002; 36: 398.
26. Gandini P, Mancini M, Andreani F. A comparison of hand-wrist bone and cervical vertebral analyses in measuring skeletal maturation. *Angle Orthod* 2006; 76: 984-9.
27. Ceylan İ, Erdem A, Gülyurt M. Servikal vertebralarn olgunlaşma safhaları ile pubertal büyüme atılım safhaları ve kemik yaşı arasındaki ilişkilerin incelenmesi. *Atatürk Üniv Dış Hek Fak Derg* 1995; 2: 111-6
28. Kucukkeles N, Acar A, Biren S, Arun T. Comparisons between cervical vertebrae and hand-wrist maturation for the assessment of skeletal maturity. *J Clin Pediatr Dent* 1998; 24: 47-52.
29. Flores-Mir C, Burgess CA, Champney M, Jensen RJ, Pitcher MR, Major PW. Correlation of skeletal maturation stages determined by cervical vertebrae and hand-wrist evaluations. *Angle Orthod* 2006; 76: 1-5.
30. Mito T, Sato K, Mitani H. Predicting mandibular growth potential with cervical vertebral bone age. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 2003; 124: 173-7.
31. Kama JD, Aslan SGD, Darı O, Özer T. Erkek Bireylerde Servikal Vertebra Kemik Yaşının Kronolojik ve İskelet Yaş ile Karşılaştırılması. *Dicle Tıp Derg* 2006; 33: 36-41.
32. Özer T, Kama JD, Özer SY A practical method for determining pubertal growth spurt. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 2006; 130: 131-e1.
33. Grave K, Townsend G. Cervical vertebral maturation as a predictor of the adolescent growth spurt. *Aust Orthod J* 2003; 19: 25.
34. Chang HP, Liao CH, Yang YH, Chang HF, Chen KC. Correlation of cervical vertebra maturation with hand-wrist maturation in children. *Kaohsiung J Med Sci* 2001; 17: 29-35.
35. Franchi L, Baccetti T, McNamara JA. Mandibular growth as related to cervical vertebral maturation and body height. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 2000; 118: 335-40.
36. Baccetti T, Franchi L, McNamara JA. An improved version of the cervical vertebral maturation (CVM) method for the assessment of mandibular growth. *Angle Orthod* 2002; 72: 316-23.
37. Wong RWK, Alkhal HA, Rabie ABM. Use of cervical vertebral maturation to determine skeletal age. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 2009; 136: 484-e1.
38. Sierra AM. Assessment of dental and skeletal maturity: a new approach. *Angle Orthod* 1987; 57, 194-208.
39. Baidas L. Correlation between cervical vertebrae morphology and chronological age in Saudi adolescents. *King Saud Univ J Dent Sci* 2012; 3: 21-6.
40. Alkhal HA, Wong RWK, Rabie ABM. Correlation between chronological age, cervical vertebral maturation and Fishman's skeletal maturity indicators in southern Chinese. *Angle Orthod* 2008; 78: 591-6.

#### Yazışma Adresi

Dr. Mehmet UĞURLU  
Havzan mah. Yeni santral elektrik caddesi  
Altınbaşak Sitesi 4H blok kat 3 daire 7  
e-mail: uzm.dt.mehmetugurlu@gmail.com

