

İSKELETSEL 3. SINIF VAKALARDA KEMİK OLGUNLUĞUNUN TANNER-WHITEHOUSE (TW2-RUS) YÖNTEMİ İLE BELİRLENMESİ

Yıldız Öztürk*, Hülya Kılıçoğlu**, Nurçin Saka**

Yayın Kuruluna teslim tarihi 6.1.1993

ÖZET

Bu çalışmada iskeletsel 3. sınıf maloklüzyonlu bireyler kemik olgunlukları açısından incelenmiştir. Materyal grupları 6-12 yaşlar arasında iskeletsel 3. sınıf 29 kız, 25 erkek ve iskeletsel 1. sınıf 15 kız, 15 erkek çocuktan oluşmuştur. Anomali grubu kendi içerisinde 3. sınıf iskeletsel ilişkileri alt çene ileriliğine bağlı 18 kız ve 14 erkek çocuk ile üst çene geriliğine bağlı 11 kız ve 11 erkek çocuğun oluşturduğu iki alt gruba ayrılmıştır.

İncelemeler profil sefalometrik ve sol el bilek radyografileri üzerinde yapılmış, bireylerin kemik yaşlarının belirlenmesinde Tanner-Whitehouse (TW2-RUS) yöntemi kullanılmıştır.

Kontrol ve anomali grupları kronolojik yaşları, kemik yaşları ve kronolojik yaş kemik yaşı farkları bakımından Mann-Whitney U istatistik inceleme yöntemi ile karşılaştırılmıştır.

Sonuçta alt çene ileriliğine bağlı iskeletsel 3. sınıf yapı gösteren bireylerin kemik yaşlarının materyal grubunu oluşturan diğer bireylerden ileri olduğu anlaşılmıştır.

Anahtar sözcükler: Kronolojik yaş, kemik yaşı, iskeletsel 3. sınıf, TW2-RUS.

GİRİŞ

Ortodontide kemik yaşı tanı, tedavi planı ve amacının belirlenmesinde dikkate alınması gereken en önemli kriterdir. Bu nedenle de yapılan birçok çalışmada pubertal gelişim döneminde cranio-facial yapılarda görülen değişiklikler incelenmiştir (2, 3, 5, 8, 11, 12, 15, 16, 19, 20, 21, 24, 27, 28).

Elde edilen sonuçlar genel iskelet gelişim paterni ile yüz ve özellikle alt çene gelişimi arasında pozitif bir ilişki bulunduğunu ortaya koymuştur. Bu şekilde bireysel kronolojik yaş ile kemik yaşı farklılıklarının kapanış bozukluklarının ortaya çıkışındaki rolü tartışılmaya başlanmıştır.

THE ASSESMENT OF THE SKELETAL MATURITY IN SKELETAL CLASS 3 CASES ACCORDING TO TANNER-WHITEHOUSE (TW2-RUS) METHOD

ABSTRACT

The material of the study consisted of cephalometric and hand-wrist radiographs of 54 (29 female, 25 male) skeletal Class 3 and 30 (15 female, 15 male) skeletal Class 1 cases. The malocclusion group was divided in two subgroups; The first group consisted of 18 female and 14 male with the mandibular prognathism and the second one consisted of 11 female and 11 male with maxillary retrognathism.

The hand-wrist radiographs are scored by Tanner-Whitehouse (TW2-RUS) method of skeletal maturity assessment.

The results indicated that skeletal age of the cases with mandibular prognathism was more pronounced than the other cases inspected in this study.

Key words: Chronological age, skeletal age, skeletal class 3, TW2-RUS.

Kapanış bozuklukları ile kemik olgunluğu arasındaki ilişkiyi araştıran çalışmalara göre kapanış bozukluğu gösteren bireylerin % 85'inde kemik yaşı ve kronolojik yaş arasında uyumsuzluk vardır (7,4).

Bu çalışmadaki amacımız 3. sınıf iskeletsel yapıdaki çocukları kemik ve kronolojik yaşları açısından incelemek ve gerçek alt çene ileriliği ile kemik olgunluğu arasındaki ilişkiyi belirlemektir.

GEREÇ VE YÖNTEM

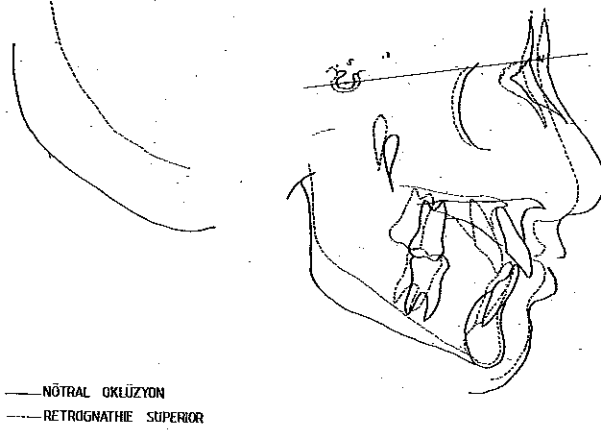
Bu çalışma 15 kız ve 15 erkekten oluşan iskeletsel 1. sınıf kontrol grubu ile 29 kız ve 25 erkek çocuktan oluşan iskeletsel 3. sınıf anomali grubuna ait profil se-

* Doç. İ.Ü. Diş Hek. Fak. Ortodonti Anabilim Dalı.

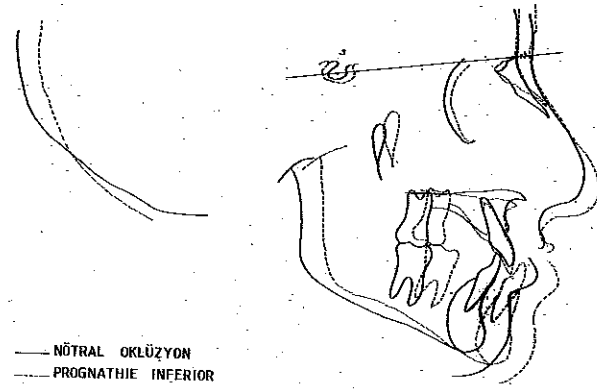
** Arş. Gör. İ.Ü. Diş Hek. Fak. Ortodonti Anabilim Dalı.

*** Prof. Dr. İ.Ü. Tıp Fak. Çocuk Sağlığı ve Hast. Anabilim Dalı.

Şekil 1: Normal ve Retrognathie superior vakalarının SN düzlemi üzerinde, S noktası merkez alınarak çakıştırılması



Şekil 2: Normal ve Prognathie inferior vakalarının SN düzlemi üzerinde, S noktası merkez alınarak çakıştırılması



falometrik ve sol el-bilek radyografileri üzerinde yapılmıştır. Anomali grubu kendi içerisinde prognathie inferior'a bağlı iskeletsel 3. sınıf yapı gösteren grup (18 kız, 14 erkek) ve retrognathie superior'a bağlı iskeletsel 3. sınıf yapı gösteren grup (11 kız, 11 erkek) olmak üzere iki bölüme ayrılmıştır (Şekil 1-2).

Araştırma gruplarının yaş ortalaması, minimum ve maksimum değerleri ve cinsiyet dağılımları Tablo I'de görülmektedir.

İskeletsel sınıflandırma: Anomali ve kontrol gruplarının iskeletsel sınıflandırması SNA, SNB ve ANB açılarına göre Gazilerli Normları esas alınarak yapıldı (10). (Tablo II).

Kronolojik yaşların hesaplanması: Bireylerin kronolojik yaşları yıl ve ondalık kesirleri cinsinden belirlendi.

Kemik yaşlarının hesaplanması: Kemik yaşlarının belirlenmesinde Tanner-Whitehouse TW2-RUS yöntemi kullanıldı.

Tanner-Whitehouse TW2-RUS yöntemi:

Tanner (1962-1981) yılları arasında, Londra'da bakıma muhtaç çocuklar yurdunda normal gelişim gösteren 3000 kız ve erkek çocuğu 12 yıl süresince takip ederek altı ayda bir aldığı el-bilek radyografileri üzerinde kemik yaşlarını belirlemiş ve sonuçta TW2 yöntemini ve bir kemik olgunluğu atlasını hazırlamıştır. TW2 yöntemi önceden aynı amaçla kullanılan TW1 yönteminin geliştirilmiş şeklidir. Bu yöntemde radius, metakarpal ve phalanxlar, ha-

matum, trapezium dokuz, ulna ve geri kalan karpal kemikler sekiz gelişim dönemine ayrılır.

Tanner yöntemini sağlam matematiksel bir temele dayandırmak amacı ile her kemiğin görünmeye başlamasından olgun haline alınca kadar geçirdiği evreleri puanlandırarak gelişim dönemlerini skorlandırmıştır. Bireyin kemik yaşı skorların toplanması ile hesaplanır. TW2 yönteminin TW1 yönteminden farklı olan diğer yönü de kemik olgunluğunu karpal kemikler için ayrı, radius, ulna ve kısa kemikler olarak tanımlanan metakarpal ve phalanxlar için ayrı olarak belirlenmesidir. Radius, ulna ve kısa kemikler kısaca RUS harfleri ile ifade edilir. Günümüzde daha güvenilir sonuçlar vermesi nedeni ile kemik yaşının belirlenmesinde TW2-RUS yöntemi tercih edilmektedir (19,22,26).

İstatistik inceleme: Grupların kronolojik yaş, kemik yaşı ve kronolojik yaş ile kemik yaşı farkları bakımından karşılaştırılmasında non-parametrik,

Tablo 1. Araştırma gruplarının cinsiyet ve yaş dağılımı

		n	x	SD	min	max
Normal Grup	Kız	15	9.078	1.519	6.548	11.822
	Erkek	15	9.433	1.431	6.901	11.940
	Toplam	30	9.256	1.461	6.548	11.940
Prognathie Inferior Grubu	Kız	18	9.366	1.855	6.663	12.149
	Erkek	14	9.400	1.611	7.389	12.134
	Toplam	32	9.381	1.725	6.663	12.149
Retrognathie Inferior Grubu	Kız	11	9.211	1.577	6.150	11.762
	Erkek	11	9.390	1.354	7.320	11.680
	Toplam	22	9.301	1.437	6.150	11.762

Tablo II: Araştırma gruplarının ve Gazilerli'nin normal Türk çocuklarına ilişkin SNA, SNB ve ANB açı değerleri

		SNA (°) x̄ SD	SNB (°) x̄ SD	ANB (°) x̄ SD
Normal Grup	Kız	80.00±2.6	77.00±1.9	3.00±0.09
	Erkek	79.00±2.8	76.00±2.5	3.00±0.70
Prognathie İnf. Grubu	Kız	80.00±2.5	83.00±2.4	-3.00±2.20
	Erkek	78.00±1.6	81.10±1.9	-3.10±1.70
Retrognathie Sup. Grubu	Kız	74.00±3.7	76.00±2.3	-2.00±2.40
	Erkek	73.50±4.3	75.00±4.4	-1.50±0.60
Gazilerli Grubu	Kız	81.02±2.7	77.62±2.4	3.40±1.70
	Erkek	80.32±3.2	76.98±3.1	3.22±2.10

Mann-Whitney U istatistik analiz yöntemi uygulandı.

Metod hatasının hesaplanması: Birinci ölçüm işlemlerinin bitirilmesinden otuz gün sonra materyal grubu arasından rastgele seçilen 25 bireye ait sol el bilek radyografileri aracılığı ile kemik yaşları ikinci kez değerlendirildi. Birinci ve ikinci ölçümlerin ortalamaları arasındaki farkın eşleştirilmiş t testine göre istatistiksel düzeyde anlamlı olmadığı anlaşıldı (t= 0.13, sd= 24, p= 0.896).

BULGULAR

1) Normal ve prognathie inferior'lu bireylerin karşılaştırılması, Tablo III-IV ve V'de görülmektedir.

A- Kronolojik Yaş : Anomali ve kontrol grupları kronolojik yaşları bakımından karşılaştırıldığında; kız, erkek ve karma gruplar arasında istatistiksel düzeyde anlamlı fark olmadığı anlaşılmıştır.

B- Kemik Yaşı : Anomali ve kontrol grupları kemik yaşları bakımından karşılaştırıldığında kız, erkek

ve karma gruplar arasında istatistiksel düzeyde anlamlı fark olduğu anlaşılmıştır (p < 0.05).

C- Kronolojik Yaş Kemik Yaşı Farkı : Anomali ve kontrol grupları kronolojik yaş ile kemik yaşı farkları bakımından karşılaştırıldığında; kız, erkek ve karma gruplar arasında istatistiksel düzeyde anlamlı fark olduğu anlaşılmıştır (p < 0.05).

2) Normal ve retrognathie superior'lu bireylerin karşılaştırılması, Tablo III-IV ve V'de görülmektedir.

A- Kronolojik Yaş : Anomali ve kontrol grupları kronolojik yaşları bakımından karşılaştırıldığında; kız, erkek ve karma gruplar arasında istatistiksel düzeyde anlamlı fark olmadığı anlaşılmıştır.

B- Kemik Yaşı : Anomali ve kontrol grupları kemik yaşları bakımından karşılaştırıldığında kız, erkek ve karma gruplar arasında istatistiksel düzeyde anlamlı fark olmadığı anlaşılmıştır.

C- Kronolojik Yaş Kemik Yaşı Farkı : Anomali ve kontrol grupları kronolojik yaş ile kemik yaşı farkları bakımından karşılaştırıldığında; kız, erkek ve karma gruplar arasında istatistiksel düzeyde anlamlı fark olmadığı anlaşılmıştır.

TARTIŞMA

Ortodonti alanında gelişim olayları ile klinik uygulamaları birbirleri ile bağdaştırmak amacı ile yapılmış olan birçok araştırma mevcuttur:

Hellman kronolojik yaş yerine gelişim yaşına önem vererek çocukları diş sürme dönemlerine göre gruplandıran ilk araştırmacılardan biridir (13).

De Coster ortodontik tedavi gören 150 çocuğun sadece % 14'ünde kemik yaşı ve diş yaşı arasında eşitlik saptamıştır (7).

Aynı şekilde Becks 91 çocuğun sadece % 12'sinde diş yaşı ve kemik yaşı arasında eşitlik olduğunu ve

Tablo III: Kız Gruplarına Ait Ölçümler

DEĞİŞKEN	GRUP 1 NORMAL (n= 15)		GRUP 2 PROGNATHIE INF. (n= 18)		GRUP 3 RETROGNATHIE SUP. (n= 11)		TEST 1 GRUP: 1-2		TEST 1 GRUP: 1-3	
	x̄	SD	x̄	SD	x̄	SD	Fark	p	Fark	p
KRONOLOJİK YAŞ	9.078±1.51		9.366±1.85		9.211±1.57		-0.288	ns	-0.133	ns
KEMİK YAŞI (TW2RUS)	8.153±1.59		9.544±2.16		8.436±1.46		-1.391	*	-0.283	ns
KRONOL-KEMİK (Fark)	0.925±0.77		0.177±1.32		0.775±1.43		1.102	*	-0.150	ns

Anlamlılık düzeyi: * = p<0.05

Tablo IV: Erkek Gruplarına Ait Ölçümler

DEĞİŞKEN	GRUP 1 NORMAL (n= 15)		GRUP 2 PROGNATHIE INF. (n= 18)		GRUP 3 RETROGNATHIE SUP. (n= 11)		TEST 1 GRUP: 1-2		TEST 1 GRUP: 1-3	
	x	SD	x	SD	x	SD	Fark	p	Fark	p
KRONOLOJİK YAŞ	9.433±1.43		9.400±1.61		9.390±1.35		0.033	ns	0.043	ns
KEMİK YAŞI (TW ₂ RUS)	7.993±1.40		8.957±1.97		8.063±1.27		-0.964	*	-0.070	ns
KRONOL-KEMİK (Fark)	1.440±1.33		0.443±1.32		1.326±1.41		0.997	*	0.114	ns

Anlamlılık düzeyi: * = p<0.05

Tablo IV: Toplam (Kız+Erkek) Gruplarına Ait Ölçümler

DEĞİŞKEN	GRUP 1 NORMAL (n= 15)		GRUP 2 PROGNATHIE INF. (n= 18)		GRUP 3 RETROGNATHIE SUP. (n= 11)		TEST 1 GRUP: 1-2		TEST 1 GRUP: 1-3	
	x	SD	x	SD	x	SD	Fark	p	Fark	p
KRONOLOJİK YAŞ	9.256±1.46		9.381±1.72		9.301±1.43		-0.125	ns	-0.045	ns
KEMİK YAŞI (TW ₂ RUS)	8.073±1.47		9.287±2.07		8.250±1.35		-1.214	*	-0.177	ns
KRONOL-KEMİK (Fark)	1.183±1.10		0.093±1.25		1.051±1.41		1.090	*	0.132	ns

Anlamlılık düzeyi: * = p<0.05

kapanış bozukluklarında ilerlemiş kemik yaşı ve er-
ken diş sürmesi görüldüğünü bildirmiştir (4).

Sutow ve arkadaşları 7-14 yaşlar arasındaki 1000
Japon çocuğunda diş yaşının kemik yaşından daha
ileride olduğunu bulmuşlardır (25).

Krogman ise hastaların soy geçmişi, hormonal
durumu ve beslenme şartlarının kemik olgunluğu ile
diş-çene-yüz sistemi gelişimini etkilediğini gözleye-
rek iskelet gelişimi ile kapanış bozuklukları arasında
yakın bir ilişki bulunduğunu ortaya koymuştur (18).

Hugues ve Burstone isimli araştırmacılar da baş ve
yüz gelişiminin iskeletsel olgunluk düzeyi ile ilişkili
olduğunu vurgulamışlardır (14,6).

Seide kronolojik yaş ile kemik yaşı farklılıklarını
nın yüz gelişim paterni üzerindeki etkisini ortaya
çıkartmak amacı ile farklı gelişim paternine sahip iki
vakanın longitudinal inceleme sonuçlarını sunmuş-
tur. Araştırmacı normal iskelet gelişim paternine sahip
vakada kronolojik yaş ile kemik yaşı arasında herhan-
gi bir sapma bulunmadığını, buna karşın iskeletsel
anomali gösteren vakada kemik yaşının geri olduğunu
ve yaş artışı ile mevcut iskeletsel anomalinin şid-
detlendiğini gözlemiştir (23).

Johnston ve arkadaşları kemik olgunluğu düze-
yindeki değişikliklerinden, yüzün diğer boyutlarına
oranla alt çene boyutlarının daha fazla etkilendiğini
ortaya koymuşlardır. Yine aynı araştırmacılar orto-
dontik anomalili çocuklar üzerinde yaptıkları incele-
melerde, sadece dişsel kapanış bozukluğuna sahip ço-
cukların kemik yaşlarında belirgin bir sapma görül-
mediğini, buna karşın iskeletsel anomalisi olanların
çoğunluğunda kemik yaşı ile kronolojik yaş arasında
belirgin farklılıklar bulunduğunu belirlemişlerdir.
Araştırmacılar çalışmalarının son bölümünde alt çene
geriliğine bağlı iskeletsel 2. sınıf yapı gösteren 25 ço-
cukta kemik yaşının kronolojik yaştan anlamlı düzey-
de geri olduğunu saptamışlardır (17).

Bu bulgulara karşın Bambha ve Van Natta Angle
sınıflamasını esas alarak yaptıkları longitudinal çalış-
maları sonucunda kapanış bozukluklarının iskeletsel
olgunluk farkları ile ilişkili olmadığını belirlemişler-
dir (1).

Gazilerli kronolojik yaş ve kemik yaşı ile kapanış
bozuklukları arasındaki ilişkiyi belirlemek amacı ile
ortodontik anomalili ve normal çocukları kemik yaş-
larının kronolojik yaşlarına göre ileri, eşit ve geri
oluşlarına göre sınıflandırarak grup içi dağılımlarını

incelemişlerdir. Sonuçta normal ve anomalili grupların her ikisinde de kemik yaşları geri olan çocukların anlamlı düzeyde fazla oranda bulunduğu anlaşılmıştır. Ayrıca kemik yaşları ileri, eşit ve geri olan anomalili ve kontrol grupları bazı sefalometrik parametreler açısından birbirleri ile karşılaştırıldığında eş gruplar arasında istatistiksel düzeyde fark bulunmamıştır. Bu bulguların sonucunda kemik yaşı sapmaları ile ortodontik anomaliler arasında bir ilişki bulunmadığı ortaya çıkartılmıştır (9).

Araştırmamızdan elde edilen bulgulara göre prognathie inferior'a bağlı iskeletsel 3. sınıf yapı gösteren bireylerin kemik yaşları, iskeletsel 1. sınıf yapı gösteren bireylerin kemik yaşlarından daha ileridir.

Kemik olgunluğu ile kapanış bozuklukları arasındaki ilişkiyi araştıran çalışmalardan elde edilen çelişkili sonuçların materyal grubunun bireylerinin seçimi ve sınıflandırılmasında esas alınan kriterlerin farklı oluşundan kaynaklandığını düşünmekteyiz.

Bambha ve Van Natta maloklüzyonların sınıflandırılmasında Angle sınıflamasını kullanmışlardır. Bu nedenle çalışmada iskeletsel ve dişsel birçok etkene bağlı olarak ortaya çıkan aynı tür kapanış bozuklukları arasında herhangi bir ayırım yapılmamıştır.

Gazilerli'nin araştırması ile bizim çalışmamız arasında iki önemli farklılık mevcuttur:

Birinci farklılık materyal gruplarının kemik yaşları bakımından ileri, geri ve normal olarak sınıflandırılması sonucunda her grup içerisinde değişik iskeletsel yapıya sahip bireylerin yer alma olasılığıdır.

İkinci farklılık ise kontrol grubu olarak kullanılan normal çocukların seçiminde Angle sınıflamasının kullanılmış olmasıdır.

Araştırmamızda bireylerin seçiminde iskeletsel sınıflandırma esas alınarak gerek yaş gerekse iskeletsel yapı açısından mümkün olduğunca homojen bir materyal grubunun oluşturulması amaçlanmıştır.

Genel iskeletsel büyüme ve gelişim olayları oldukça kapsamlıdır ve genetik, hormonal, çevresel ve fonksiyonel faktörler gibi önemli bio-mekanizmaların kontrolü altındadır. Bu nedenle kapanış bozukluklarının oluşmasında rol oynayan tek faktörün kemiksel olgunluk düzeyi olmadığını belirtilmesi gerekir.

Bununla birlikte çalışmamız sonucunda saptanan kemik yaşı ileriliği ile alt çene prognathie'si arasındaki pozitif ilişki klinik çalışmalar açısından değerlendirildiğinde bu tür vakalarda uygulanacak olan ortopedik tedavi yöntemlerinin erken dönemlerde başlatılmasının önemini ortaya çıkartmaktadır.

SONUÇLAR

1) Alt çene ileriliğine bağlı olarak iskeletsel 3. sınıf yapı gösteren bireylerin kemik yaşları, iskeletsel 1. sınıf normal kapanışlı bireylerin kemik yaşlarından ileridir.

2) Üst çene geriliğine bağlı olarak iskeletsel 3. sınıf yapı gösteren bireylerin kemik yaşları ile iskeletsel 1. sınıf normal kapanışlı bireylerin kemik yaşları arasında belirgin fark yoktur.

KAYNAKLAR

1. Bambha, J.K. and Van Natta, P.: A longitudinal study of occlusion and tooth eruption in relation to skeletal maturation, *Am. J. Orthod.* 1959, 45: 847-855.
2. Bambha, J.K.: Longitudinal cephalometric roentgenographic study of face and cranium in relation to body height, *J.Am.Dent.Assoc.* 1961, 63: 776-799.
3. Bambha, J.K. and Van Natta, P.: Longitudinal study of facial growth in relation to skeletal maturation during adolescence, *Am.J.Orthod.* 1963, 49: 481-493.
4. Becks, H.: Orthodontic Prognosis: Evaluation of routine dentomedical examinations to determine "good or poor risks", *Am.J.Orthod.* 1939, 25: 610-624.
5. Bergersen, E. O.: The male adolescent facial growth spurt: Its prediction and relation to skeletal maturation *Angle Orthod.* 1972, 42: 319-338.
6. Burstone, C.J.: Processes of maturation and growth prediction, *Am. J. Orthod.* 1963, 49: 907-919.

7. De Coster, L.: Le défaut de parallélisme entre la croissance osseuse et le développement dentaire. Considere comme facteur dans l'etiologie des malformations dentofaciales, *Rev. Stomat.* 1938, 9: 588-603.

8. Fishman, L.S.: Radiographic evaluation of skeletal maturation, *Angle Orthod.* 1982, 52: 88-112.

9. Gazilerli, Ü.: Bilek gelişimi ile fena kapanışlar arasındaki münasebetler, Ank. Üni. Diş Hek. Yük. Ok. Ortodonti Böl. *Asistanlık Tezi*, 1971.

10. Gazilerli, Ü., Deniz, E.: Çocukların ve erişkin bireylerin sefalometrik ölçümlerinin karşılaştırılması, *Türk Ortod. Dergisi.* 1990, 3: 21-32.

11. Greene, A.G.: A roentgenographic cephalometric appraisal of girls at menarche, *Am. J. Orthod.* 1964, 50: 629 (abstract).

12. Harris, E.J.: A cephalometric analysis of mandibular growth rate, *Am. J. Orthod.* 1962, 48: 162-174.

13. Hellman, M.: An introduction to the growth and development of the human face from infancy to adulthood, *Int. J. Orthod., Oral Surg. and Radiogr.* 1932, 18: 777-798.
14. Hughes, B.D.: Dental development and the child as a whole, *Am. J. Orthod.* 1958, 44: 565-574.
15. Hunter, C.J.: The correlation of facial growth with body height and skeletal maturation at adolescence, *Angle Orthod.* 1966, 36: 44-54.
16. Hunter, W.S., Balbach, D.R. and Lamphier, D.E.: The heritability of attained growth in the human face, *Am., J. Orthod.* 1970, 58: 128-134.
17. Johnston, F.E., Hufham, H.P., Moreschi, F.A., Terry, G.P.: Skeletal maturation and cephalofacial development, *Angle Orthod.* 1965, 35: 1-11.
18. Krogman, W.M.: The meaningful interpretation of growth data by the clinician, *Am. J. Orthod.* 1958, 44:411-432.
19. Moore, R.N., Barbara, A.M. and Linda, M.D.B.: Skeletal maturation and craniofacial growth, *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* 1990, 98: 33-40.
20. Moreschi, A.F.: Facial growth in relation to chronological age and to skeletal age, *Am. J. Orthod.* 1964, 50: 630 (abstract).
21. Nanda, R.S.: The rates of growth of several components measured from serial cephalometric roentgenograms, *Am. J. Orthod.* 1955, 41: 658-673.
22. Roche, A.F.: Bone growth and maturation, in: *The Human Growth, A Comprehensive Treatise*, 2nd ed, Vol:2, Edited by Falkner, F. and Tanner, J., M., Plenum Press, Newyork, 1986.
23. Seide, L.J.: The relationship of dentofacial growth and skeletal maturation to malocclusion, *Am. j. Orthod.* 1959, 45: 801-816, 1959.
24. Singh, I.J., Savara, B.S. and Newman, M.T.: Growth in the skeletal and non-skeletal components of head width from 9-14 years of age, *Human Biol.* 1967, 39: 182-191.
25. Sutow, W., Terasaki, T. and Ohwada, K.: Comparison of skeletal maturation with dental status in Japanese children, *Pediatrics.* 1954, 14: 327-333.
26. Tanner, J.M., Whitehouse, R.H., Cameron, N.: Assessment of skeletal maturity and prediction of adult height (TW2 method), Academic Press, London, 1983.
27. Tofani, M. I.: Mandibular growth at puberty, *Am.J.Orthod.* 1972, 62: 176-195.
28. Woods, G.A.: Changes in width dimensions between certain teeth and facial points during human growth, *Am.J. Orthod.* 1950, 36: 676-700.

Yazışma adresi

Doç. Yıldız Öztürk

İ.Ü. Diş Hekimliği Fakültesi

Ortodonti Anabilim Dalı

34390 Çapa - İSTANBUL