

10-15 YAŞ ARASI KIZ VE ERKEK ÇOCUKLARDA RETARDASYON, ORTALAMA GELİŞİM VE GELİŞİM İLERİLİĞİNİN KARŞILAŞTIRMALI OLARAK İNCELENMESİ

Dr. Dt. Meliha RÜBENDÜZ*
Arzu KANIK**

ÖZET: Bu çalışmada, Greulich ve Pyle atlası (1) baz alınarak 10-15 yaş arasındaki kız ve erkek bireylerin gelişim geriliği (retardasyon), ortalama gelişim ve gelişim ileriliği bakımından birbirleriyle, her bir cinsiyet içerisinde ve her bir yaşta ayrı ayrı karşılaştırmalı olarak incelenmesi amaçlanmaktadır. Çalışmanın materyalini 10-15 yaşlar arasındaki 358 kız ve 340 erkek çocuğa ait toplam 698 adet el-bilek radyografisi oluşturmaktadır. Bireyler her bir yaş grubu içerisinde kronolojik yaşları ile kemik yaşları arasındaki farklara göre retard, ortalama gelişim ve ileri gelişim gruplarına ayrılmıştır. Daha sonra bu gelişim grupları bakımından kız ve erkek bireyler arasındaki farklılıklar ile her bir kronolojik yaş grubu içerisindeki farklılıklar karşılaştırılmıştır. Sonuç olarak kız bireylerin erkeklere nazaran yine Greulich ve Pyle atlası bazında kronolojik yaşlarına göre kemik yaşlarının daha ziyade retard, erkek bireylerin ise ileri durumda olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: El-bilek, Radyografi, Kemik yaşı, Kronolojik yaş.

SUMMARY: COMPARISON OF RETARDED, AVERAGE AND ACCELERATED DEVELOPMENT OF GIRLS AND BOYS, AMONG 10-15 YEARS OF AGE. In this study, it is aimed to compare the retarded, average and accelerated developmental changes of girls and boys for every sex and age separately, in respect to Greulich and Pyle Atlas basically. The material of this study has been constituted with 698 hand and wrist radiograms obtained from 358 girls and 340 boys among 10-15 years of age. The individuals were divided in to groups, according to the differences between their chronological and skeletal ages for every chronological age group by means of their developmental situation as retarded, average or accelerated. Then the difference between girls and boys, and the differences among every chronological age group were compared by means of development groups. As a result according to Greulich and Pyle Atlas, girls were found more retarded for their skeletal ages relative to their chronological ages where the boys were accelerated.

Key Words: Hand and wrist, Radiogram, Skeletal age, Chronological age.

GİRİŞ

Diş hekimliğinde uzun yıllardır bireylerin büyüme ve gelişimi, ortodontistlerin büyük ilgisini toplamaktadır. Büyü-

me ve gelişime olan bu yoğun ilginin sebebi büyüme atılımının fizyolojik ve fasiyal büyüme ile olan ilişkisidir (2-6). Çünkü adölesan dönemde büyüme oranındaki değişiklikler ortodontik tedavinin yönünü değiştirebilir (7). Amaç bireye uygun gelişim döneminde isabetli tedavi alternatifini sunabilmek ve maksimum başarı yanında iyi bir retansiyon da elde edebilmektir. İnsan gelişiminin sırrının çözülme çalışılması uzun yıllar önce başlamıştır. İlk kez 1759 da Montbeillard (8) 18 yıl kendi oğlunun büyüme artışlarını saptayarak bu konudaki çalışmalarını başlatmıştır. Bunun yanısıra erkek ve diş arasında fizyolojik farklılıklar ise büyüme ve gelişim süreci açısından cinsiyet ayrımı yapılması gerekliliğini de ortaya koymuştur. Bu amaçla iskeletsel matürasyonun esasları belirlenmeye çalışılmış ve Greulich ve Pyle (1) matürasyon safhalarının belirlenmesinde el-bilek filmlerinin kullanım esaslarını sunmuştur. Daha sonraki araştırmacılar ise önemle aynı konu üzerinde durmuşlardır (9-13). Bireylerin kronolojik yaşı yerine iskeletsel matürasyon kriterlerinin kullanılmasının tartışma götürmez bir gereklilik olduğu bilinmesine rağmen (14-16), büyüme atılımının zaman ve miktarının çevresel koşullar, heredite, beslenme, etnik farklılıklar ve genel sağlık tarafından etkilendiği (17) de belirtilmektedir. Bunun yanısıra Demirjian (18) büyüme ve gelişim zamanının tahmininde bireysel farklılıklardan dolayı güçlüklerin olduğunu bildirmiştir.

Bu bilgilerin doğrultusunda herhangi bir ırka ait bireylerin olgunluk kriterlerinin zaman açısından bir diğerine göre farklılık göstermesi doğaldır. Greulich ve Pyle atlası standartlarına göre bizim bireylerimiz de birtakım farklılıklar göstermektedir. Bu farklılıklar kız ve erkek bireyler arasında ise biraz daha belirgindir.

Bu çalışmanın amacı 10-15 yaş arası Türk çocukların gelişim safhalarının (gelişim geriliği, ortalama gelişim ve gelişim ileriliği bakımından) Greulich ve Pyle atlasına göre sergiledikleri farklılıkları incelemektir.

MATERYAL VE METOD

Bu çalışmanın materyalini A.Ü. Dişhekimliği Fakültesi, Ortodonti Anabilim Dalı arşivinden seçilmiş kronolojik yaşları 10-15 arasında 358 kız, 340 erkek toplam 698 bireyin el-bilek grafileri oluşturmaktadır. Bu bireyler Türk çocukları olup herhangi bir sistemik hastalığa veya hormonal bozukluğa sahip değildirler. Materyalin oluşturulması sırasında;

* A.Ü. Dişhekimliği Fakültesi, Ortodonti Anabilim Dalı, Arşt. Görevlisi.

** A.Ü. Ziraat Fakültesi, Biometri ve Genetik Anabilim Dalı, Arşt. Görevlisi.

- 1- Bireylerin aynı sosya ekonomik seviyede olmasına,
- 2- Her bir yaşa ait kız ve erkek bireylerden tek bir el-bilek radyografisinin alınmasına,
- 3- Kronolojik olarak her bir yaş grubundaki bireylerin 0-12 ay içerisinde olmasına ve bir sonraki yaşından gün almamış olmasına dikkat edilmiştir. Yaş grupları içerisinde kız ve erkek sayılarının birbirine yakın olmasına dikkat edilmiştir.

Bu şekilde toparlanan materyalin her bir yaş ve cinsiyet-teki (n) sayıları Tablo 1, dağılımları ise Şekil 1'de görülmektedir.

Bu bireylerin öncelikle film çekim tarihinden doğum tarihleri çıkarılarak kronolojik yaşları ay-gün ve yıl olarak saptanmıştır. Daha sonra el-bilek filmleri Greulich ve Pyle atlası ile karşılaştırılarak ossifikasyon bulgularına göre kemik yaşları belirlenmiştir.

Kemik yaşları ve kronolojik yaşları arasındaki farklılıklara göre kız ve erkek bireyler her bir yaş için ayrı ayrı;

(-1) Bireyin kemik yaşı kronolojik yaşından 6 dan daha fazla geride ise Gelişim Geriliği (retart) grubuna,

YAŞLAR	KIZLAR (n)	ERKEKLER(n)	TOPLAM
10 YAŞ	46	37	→ 83
11 YAŞ	60	55	→ 115
12 YAŞ	37	33	→ 70
13 YAŞ	68	70	→ 138
14 YAŞ	74	78	→ 152
15 YAŞ	73 ↓	67 ↓	→ 140
TOPLAM	358	340 →	Genel T=698

Tablo 1. Araştırma materyalini oluşturan bireylerin kronolojik yaşlarına ve cinsiyete göre dağılımları ile (n) sayıları.

Kronolojik yaşlar	Kızlara ait gelişim safhaları ve (n) sayıları			Erkekler ait gelişim safhaları ve (n) sayıları			Toplam
	(-1)	(0)	(1)	(-1)	(0)	(1)	
10	13	10	23	11	11	15	89
11	31	10	19	13	29	13	115
12	19	12	6	8	12	13	70
13	20	26	22	5	36	29	138
14	32	21	21	9	16	53	152
15	30	27	16	19	17	31	140
TOPLAM	145	106	107	64	121	154	698

Tablo 2. Kız ve erkekler için her bir yaşta retart (-1), ortalama (0) ve ileri (1) gelişim safhaları ile her bir safhadaki (n) sayıları.

Gelişim Safhaları	KIZLAR			ERKEKLER			Z Testi P ₁ -P ₂
	r ₁	P ₁	r ₂	P ₂			
Retart	10-15 yaşlar	145	0.4050	10-15 yaşlar	65	0.1912	***
Ortalama		106	0.2961		121	0.3559	*
İleri	n=358	107	0.2989	n=340	154	0.4529	***

P < 0.05 *, P < 0.01 **, P < 0.001 ***

Tablo 3. Genel toplamdaki kız ve erkek bireylerin retart, ortalama ve ileri gelişim bakımından cinsler arasında önem kontrolü. (kızlara ait değerler: P₁=r₁/n, erkekler için P₂=r₂/n, r(r₁, r₂)= retart, ortalama ve ileri gelişim gruplarındaki birey sayıları).

Kız ve erkekler (n)	r Birey sayısı	P (r/n)	Z Testi	Retart	Ortalama	İleri
10-15 yaş Kızlar n=358	145	0.4050	Retart		***	***
	106	0.2961	Ortalama			NS
	107	0.2989	İleri			
10-15 yaş Erkekler n=340	65	0.1912	Retart		***	***
	121	0.3559	Ortalama			***
	154	0.4529	İleri			

P < 0.05 *, P < 0.01 **, P < 0.001 *** , NS: Önemsiz.

Tablo 4. Genel toplamdaki kız ve erkek bireylerin retart, ortalama ve ileri gelişim bakımından her bir cinsiyet içerisindeki önem kontrolü. (r: retart, ortalama ve ileri gelişim gruplarındaki birey sayıları, p= r/n).

Gelişim Safhaları	KIZLAR			ERKEKLER			Z Testi P ₁ -P ₂
	r ₁	P ₁	r ₂	P ₂			
Retart	10 yaş n=46	13	0.2826	10 yaş n=37	11	0.2973	NS
Ortalama		10	0.2174		11	0.2973	NS
İleri		23	0.5000		15	0.4054	NS
Retart	11 yaş n=60	31	0.5167	11 yaş n=55	13	0.2364	***
Ortalama		10	0.1667		29	0.5273	***
İleri		19	0.3167		13	0.2364	NS
Retart	12 yaş n=37	19	0.5135	12 yaş n=33	8	0.2424	***
Ortalama		12	0.3243		12	0.3636	NS
İleri		6	0.1622		13	0.3939	**
Retart	13 yaş n=68	20	0.2941	13 yaş n=70	5	0.0714	***
Ortalama		26	0.3824		36	0.5143	NS
İleri		22	0.3235		29	0.4143	NS
Retart	14 yaş n=74	32	0.4324	14 yaş n=78	9	0.1154	***
Ortalama		21	0.2838		16	0.2051	NS
İleri		21	0.2838		53	0.6795	***
Retart	15 yaş n=73	30	0.4110	15 yaş n=67	19	0.2836	NS
Ortalama		27	0.3699		17	0.2537	NS
İleri		16	0.2192		31	0.4627	***

P < 0.05 *, P < 0.01 **, P < 0.001 *** , NS: Önemsiz.

Tablo 5: 10-15 yaş kız ve erkeklerde gelişim durumlarının her bir yaş içerisinde retart ortalama ve ileri gelişim bakımından cinsler arasında önem kontrolü (kızlara ait değerler: P₁= r₁/n, erkekler için P₂= r₂/n r= retart, ortalama ve ileri gelişim gruplarındaki birey sayıları).

Yaşlar ve (n) \	r	P	Z Testi \	Retart	Ortalama	İleri
10 yaş Kızlar n=46	13	0.2826	Retart		NS	***
	10	0.2174	Ortalama			***
	23	0.5000	İleri			
11 yaş Kızlar n=60	31	0.5167	Retart		***	***
	10	0.1667	Ortalama			***
	19	0.3167	İleri			
12 yaş Kızlar n=37	19	0.5135	Retart		***	***
	12	0.3243	Ortalama			***
	6	0.1622	İleri			
13 yaş Kızlar n=68	20	0.2941	Retart		NS	NS
	26	0.3824	Ortalama			NS
	22	0.3235	İleri			
14 yaş Kızlar n=74	32	0.4324	Retart		***	***
	21	0.2838	Ortalama			NS
	21	0.2838	İleri			
15 yaş Kızlar n=73	30	0.4110	Retart		NS	***
	27	0.3699	Ortalama			***
	16	0.2192	İleri			

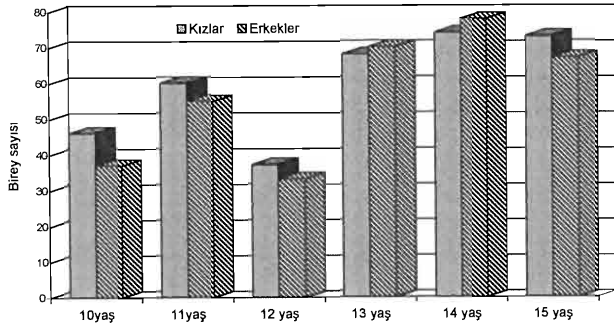
P < 0.05 *, P < 0.01 **, P < 0.001 ***, NS: Önemsiz

Tablo 6. 10-15 yaş kızlarda retart, ortalama ve ileri gelişim safhalarının her bir yaş içerisinde birbirine göre önem kontrolü (r= retart, ortalama ve ileri gelişim gruplarındaki birey sayıları, P= r/n).

Yaşlar ve (n) \	r	P	Z Testi \	Retart	Ortalama	İleri
10 yaş Erkekler n=37	11	0.2973	Retart		NS	NS
	11	0.4054	Ortalama			NS
	15	0.2973	İleri			
11 yaş Erkekler n=55	13	0.2364	Retart		***	NS
	29	0.5273	Ortalama			***
	13	0.2364	İleri			
12 yaş Erkekler n=33	8	0.2424	Retart		NS	*
	12	0.3636	Ortalama			NS
	13	0.3939	İleri			
13 yaş Erkekler n=70	5	0.0714	Retart		***	***
	36	0.5143	Ortalama			*
	29	0.4143	İleri			
14 yaş Erkekler n=78	9	0.1154	Retart		**	***
	16	0.2051	Ortalama			***
	53	0.6795	İleri			
15 yaş Erkekler n=67	19	0.2836	Retart		NS	***
	17	0.2537	Ortalama			***
	31	0.4627	İleri			

P < 0.05 *, P < 0.01 **, P < 0.001 ***, NS: Önemsiz

Tablo 7. 10-15 yaş erkeklerde retart, ortalama ve ileri gelişim safhalarının her bir yaş içerisinde birbirine göre önem kontrolü (r= retart, ortalama ve ileri gelişim gruplarındaki birey sayıları, P= r/n).



Şekil 1. 10-15 yaş arası kız ve erkek bireylerin her bir kronolojik yaştaki (n) sayılarının dağılımları.

(0) Bireyin kemik yaşı kronolojik yaşından 6 aydan daha az ileri ya da 6 aydan daha az geri ise Ortalama Gelişim (ortalama) grubuna,

(1) Bireyin kemik yaşı kronolojik yaşından 6 ay veya daha fazla ileri ise İleri Gelişim (İleri) grubuna dahil edilmek üzere 3 temel gruba ayrılmışlardır. Bu gruplara göre sayısal dağılım ise Tablo II de görülmektedir.

İstatistik Metod

Her bir yaş ile her bir cinsiyetteki bireylerin dağılımı ista-

tistik olarak belirlendikten sonra (Şekil 2, Şekil 3, Şekil 4, Şekil 5);

1. Genel toplamdaki kız ve erkek bireylerin gelişim safhalarının cinsler arasındaki önem kontrolü,
2. Genel toplamdaki kız ve erkek bireylerin gelişim safhalarının her bir cinsiyet içindeki önem kontrolü,
3. 10-15 yaşlar arasında ve her bir yaştaki kız ve erkek bireylerin gelişim safhalarının cinsiyetler arasındaki önem kontrolü,
4. 10-15 yaşlar arasındaki kız bireylerin her bir yaştaki gelişim safhalarının kendi içerisindeki önem kontrolü,
5. 10-15 yaşlar arasındaki erkek bireylerin her bir yaştaki gelişim safhalarının kendi içerisindeki önem kontrolü, ayrı ayrı "Z testi" ile incelenmiştir.

BULGULAR

10-15 yaşlar arasındaki kız ve erkeklerin kronolojik yaşlarına göre sayısal dağılımları incelendiğinde kız ve erkeklerin her bir yaştaki (n) sayılarının birbirine yakın olduğu

gelişim bakımından erkeklerin istatistik olarak $P<0.001$ seviyesinde daha baskın oldukları görülmüştür.

Tablo VI ve Şekil 4 incelendiğinde: 10 yaş grubundaki kız bireylerin kendi içerisinde retardasyon ve ortalama gelişim bakımından denk oldukları, ancak retardasyon ve ileri gelişimle, ortalama ve ileri gelişim bakımından $P<0.001$ düzeyinde istatistik farklılığın bulunduğu, bu farklılığın ise 10 yaş kızlarda G-P atlasına göre ileriliğin daha fazla olmasından kaynaklandığı anlaşılmaktadır. 11 yaş grubu kızlarda; Her bir gelişim safhasındaki (-1, 0, 1) farklılıkların $P<0.001$ düzeyinde önemli olduğu, ancak sıralamaya gidildiğinde retardasyon, ileri ve ortalama gelişim sırasını izledikleri görülmektedir. 12 yaş grubu kızlarda; Gelişim safhaları arasındaki farklılıkların önemliliği 11 yaş grubundaki gibi seyretmesine rağmen retardasyon, ortalama ve ileri gelişim safhalarının önemlilik açısından birbirini izlediği, ancak 12 yaş grubu kız bireylerin önemli ölçüde retard olduğu anlaşılmaktadır. 13 yaş grubu kızlarda; Gelişim safhaları arasında istatistik düzeyde farklılığın bulunmadığı dolayısıyla safhaların birbirine benzer şekilde olduğu, söylenebilir. 14 yaş grubu kızlarda; ortalama ve ileri gelişim aynı düzeyde dağılım göstermektedir. Ancak retardasyon miktarının fazla olmasından dolayı retardasyon ile ortalama ve retardasyon ile ileri gelişim safhaları arasındaki farklılıklar $P<0.001$ düzeyinde önemli çıkmıştır. Bu bulgu ise kızların 14 yaş civarında da retard olduğu sonucunu ortaya koymaktadır. 15 yaş grubu kızlarda; Retardasyon ve ortalama gelişim açısından farklılığın olmadığı, ancak ileri gelişim gösterme olasılığının oldukça az olduğu; retardasyon ve ileri gelişim ile ortalama ve ileri gelişim arasındaki farklılığın $P<0.001$ düzeyinde önemli olmasından anlaşılmaktadır. Kız çocuklarına ait bulgularımız diğer araştırmacıların bulguları ile de paralellik göstermektedir (19-22, 24).

Tablo VII ve Şekil 5 incelendiğinde: 10 yaş erkeklerde; Olgunluk safhalarının istatistik olarak birbirine benzer düzeyde dağılım gösterdiği tespit edilmiştir. 11 yaş grubu erkeklerde; Retardasyon ve ileri gelişim safhalarının aynı şekilde olduğu, ancak retardasyonla ortalama ve ortalama ile ileri gelişim safhaları arasındaki $P<0.001$ düzeyindeki farklılıklar ise bu yaş grubu bireylerin daha ziyade ortalama gelişim safhasında bulunmasından kaynaklanmaktadır.

12 yaş grubu erkeklerde; ileri gelişim ile ortalama gelişim ve ortalama gelişim ile retardasyon safhaları arasında farklılığın olmadığı, yalnızca ileri gelişimle retardasyon safhaları arasında $P<0.05$ düzeyinde hafif bir farklılığın olduğu anlaşılmaktadır. Buradan 12 yaş erkeklerde retardasyon gösterme ihtimalinin biraz daha az olduğu düşünülmektedir. 13 yaş grubu erkeklerde; Retardasyon gösterme ihtimalinin yine daha az olduğu ve bu yaş grubunda bireylerin ortalama ve ileri gelişim seviyelerinde buldukları, ancak ortalama gelişim gösterme ihti-

malinin ileri gelişime göre $P<0.05$ düzeyinde biraz daha fazla olduğu; retardasyon ve ortalama gelişim ile retardasyon ve ileri gelişim arasındaki farklılıklar $P<0.05$ düzeyinde iken, ortalama ve ileri gelişim arasındaki farklılığın $P<0.05$ düzeyinde olmasından anlaşılmaktadır. 14 yaş grubu erkeklerde; Sırasıyla bu yaş grubunda ileri ve ortalama gelişimde bulunma ihtimalinin daha fazla olduğu, retardasyon ihtimalinin ise ortalama gelişim gösterme ihtimaline yakın ancak daha düşük olduğu görülmüştür. Dolayısıyla 14 yaşındaki erkek bireylerin daha ziyade ileri gelişim safhasında bulunduğu söylenebilir. 15 yaş grubu erkeklerde; Retardasyon ve ortalama gelişim gösterme ihtimallerinin birbirine yakın olduğu, ancak 15 yaş grubu erkeklerin G-P atlasına göre daha ziyade ileri gelişim gösterdikleri; ortalama ve ileri gelişim ile retardasyon ve ortalama gelişim arasında farklılığın istatistik olarak $P<0.001$ düzeyinde önemli olmasından anlaşılmaktadır. Yine 15 yaş grubu erkeklerin G-P atlasına göre daha ileri gelişim gösterdikleri söylenebilir.

SONUÇ

Greulich ve Pyle atlasına göre yapılan karşılaştırmada:

1- Genelde erkekler kızlara göre gelişim ileriliği, kızlar ise retardasyon gösterme eğilimindedir. Ortalama gelişim gösterme açısından aralarında farklılık ise erkekler lehine önemlidir.

2- Kız bireyler genel olarak kendi içerisinde de retardasyon göstermektedir. Bunun aksine erkeklerde gelişim ileriliği tespit edilmiştir.

3- 10 yaş civarındaki kız ve erkekler arasında gelişim safhaları açısından farklılık bulunamamıştır. Ancak 11, 12, 13, 14 yaşlarında kızların erkeklere göre daha çok retardasyon gösterdiği, erkeklerin ise 12, 14 ve 15 yaşlarında kızlara göre daha çok ileri gelişim safhasında bulunduğu saptanmıştır.

4- Kız bireyler kendi içerisinde, 10 yaşında ileri, 13 yaş hariç diğer yaşlarda ise retardasyon ağırlıklı bir gelişim seyri göstermiştir.

5- Erkek bireylerin kendi içerisinde, 10 yaş hariç diğer yaşlarda daha çok ileri ve ortalama gelişim seviyelerinde buldukları tespit edilmiştir.

YARARLANILAN KAYNAKLAR

1- Greulich WW, Pyle SI Radiographic atlas of skeletal development of the hand and wrist. Ed 2, Standford, Calif, Standford University Press 1959.

2- Meredith HV, Knott VB, Hixon EH Relation of the nasal and subnasal components of facial height in childhood. Am J Orthod 43: 285-294, 1958.

3- Bambha JK, Van Natta P Longitudinal study of facial growth in relation to skeletal maturation during adolescence. Am J Orthod 49: 481-493, 1963.

4- Marshall WA, Tanner JM Growth and physiological development during adolescence. Annu Rev Med 19: 283-300, 1968.

5- Bergersen EO The male adolescent facial growth spurt: Its prediction and relation to skeletal maturation. Angle Orthod 42: 319-337, 1972.

6- Pileski RCA, Woodside DG, James GA Relationship of the ulnar sesamoid bone and maximum mandibular growth velocity. Angle Orthod 43: 162-170, 1973.

7- Graber TM Current orthodontic concepts and techniques. WB Saunders Company, Philadelphia 1969.

8- Montbeillard PG, from Scammon RE The first serial study of human growth. Am J Phys Anthropol 10: 329-336, 1927. Alınmıştır. Bergerson EO The male adolescent facial growth spurt: Its prediction and relation to skeletal maturation. Angle Orthod 42: 319-337, 1972.

9- Björk A, Helm S Prediction of the age of maximum pubertal growth in boy height. Angle Orthod 37: 134-143, 1967.

10- Chapman SM Ossification of the adductor sesamoid and the adolescent growth spurt. Angle Orthod 42: 236-244, 1972.

11- Grave KC Timing of facial growth: A study of relation with stature and ossification in the hand around puberty. Aust Orthod J 3: 117-122, 1973.

12- Bowden BD Epiphysial changes in the hand/wrist area as indicators of adolescent stage. Aust Orthod J 4: 87-103, 1977.

13- Hagg U, Taranger J Skeletal stages of the hand and wrist as indicators of the pubertal growth spurt. Acta Odontol Scand 38: 187-200, 1980.

14- Grave KC, Brown T Skeletal ossification and the adolescent growth spurt. Am J Orthod 69: 611-619, 1976.

15- Houston WJB, Miller JC, Tanner JM Prediction of the timing of the adolescent growth spurt from ossification events in hand-wrist films. Br J Orthod 6: 145-152, 1979.

16- Houston WJB Relationships between skeletal maturity estimated from hand-wrist radiographs and the timing of the adolescent growth spurt. Eur J Orthod 2: 81-93, 1980.

17- Krogman WM The meaningful interpretation of growth and growth data by the clinician. Am J Orthod 44: 411-432, 1958.

18- Demirjian A, Buschang PH, Tanguay R, Patterson K Interrelationships among measures of somatic, skeletal, dental, and sexual maturity. Am J Orthod 88: 433-438, 1985.

19- Onat T İstanbul kızlarında ergenlik çağında büyüme, seksüel gelişme ve kemik olgunlaşması ve bunların birbirleriyle ilişkileri. İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Yayınları, Matematik Araştırma Enstitüsü Baskı Atölyesi, İstanbul 1975.

20- Neyzi O, Alp H, Orhon A Sexual maturation in Turkish girls. Annals of Hum Biol 2: 49-59, 1975.

21- Neyzi O, Alp H, Yalçındağ A, Yakacıklı S, Orhon A Sexual maturation in Turkish boys. Annals of Hum Biol 2: 251-259, 1975.

22- Neyzi O, Alp H Heights and weights of Turkish children. J Tropic Pediatr and Environmental Child Health 19: 5-13, 1973.

23- Helm S, Siersbaek-Nielsen S, Skiller V, Björk A Skeletal maturation of the hand in relation to maximum pubertal growth in body height. Tandlaegebladet 75: 1223-1234, 1971.

24- Günay N 6-18 yaşlar arasındaki kız ve erkek çocuklarda kronolojik yaş kemik yaşı ilişkileri. AÜ Diş Hek Fak Bül 1: 3-16, supplement 1 1973.

YAZIŞMA ADRESİ:

Meliha RÜBENDÜZ
A.Ü. Diş Hekimliği Fakültesi
Ortodonti Anabilim Dalı
06500 Beşevler / ANKARA