



T.C.

İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ
AĞIZ, DİŞ VE ÇENE RADYOLOJİSİ ANABİLİM DALI UZMANLIK TEZİ

**EL-BİLEK GRAFİLERİNDE, SEFALOMETRİK GRAFİLERDE
VE KONİK IŞINLI BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİLERDE
İSKELETSEL BÜYÜME GELİŞİM TAYİNİNİN
KARŞILAŞTIRMALI OLARAK DEĞERLENDİRİLMESİ**

Dt. ALPEREN TEKİN

DANIŞMAN

Yrd. Doç. Dr. KADER AYDIN

İSTANBUL-2016



T.C.

İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ
AĞIZ, DİŞ VE ÇENE RADYOLOJİSİ ANABİLİM DALI UZMANLIK TEZİ

**EL-BİLEK GRAFİLERİNDE, SEFALOMETRİK GRAFİLERDE
VE KONİK IŞINLI BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİLERDE
İSKELETSEL BÜYÜME GELİŞİM TAYİNİNİN
KARŞILAŞTIRMALI OLARAK DEĞERLENDİRİLMESİ**

Dt. ALPEREN TEKİN

DANIŞMAN

Yrd. Doç. Dr. KADER AYDIN

İSTANBUL-2016

BEYAN

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içerisinde elde ettiğimi, bu tez çalışması ile elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, yine bu tez çalışması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını beyan ederim.

Tez Sahibinin
Adı ve Soyadı
Alperen Tekin
İmza

ÖNSÖZ

Bu çalışmamda bilgisi ve düşüncelerinden faydalandığım, benden zamanını, güler yüzünü ve anlayışını hiç esirgemeyen, tecrübeleriyle bana yol gösteren, hoşgörü sahibi, kendimi adeta ailesinden biriymişim gibi hissettiren, sevgili hocam ve tez danışmanım Yrd. Doç. Dr. Kader Aydın’a sonsuz teşekkür ederim.

İstanbul Medipol Üniversitesi Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Dalındaki uzmanlık eğitimim sürecinde ilgi ve alakalarını eksik etmeyen, bilgilerinden faydalandığım Yrd. Doç. Dr. Aslıhan Akbulut ve Yrd. Doç. Dr. Oğuzhan Demirel’e teşekkürlerimi sunarım.

Gerek öğrencilik yıllarımda gerekse sonrasında bilgi ve tecrübeleriyle daima yanımda olan, meslektaşım, abim Dt. Gökhan Tekin’e çok teşekkür ederim.

Hayatım boyunca sevgi ve desteklerini eksik etmeyen, her koşulda yanımda olan, bütün başarılarımın gerçek sahibi annem Hürriyet Tekin ve babam Mustafa Tekin’e teşekkürü bir borç bilirim.

İÇİNDEKİLER

BEYAN	ii
ÖNSÖZ	iii
İÇİNDEKİLER	iv
RESİM VE ŞEKİLLER LİSTESİ.....	vi
TABLolar LİSTESİ.....	viii
SİMGELER VE KISALTMALAR	x
1. ÖZET	1
2. ABSTRACT	3
3. GİRİŞ VE AMAÇ	5
4. GENEL BİLGİLER.....	7
4.1. Büyüme ve Gelişimin Belirlenmesi.....	7
4.2. Kemik Gelişiminin Fizyolojisi.....	8
4.3. El-Bilek Kemikleri	10
4.3.1. El-bilek kemikleri anatomisi	10
4.3.1.1. Karpal kemikler	10
4.3.1.2. Metakarpal kemikler	12
4.3.1.3. Falanks Kemikleri.....	13
4.3.1.4. Ön Kol Kemikleri.....	14
4.3.2. Çocuklarda ve Ergenlerde El-Bilek Graflerinde İskeletsel Gelişim Göstergeleri.....	14
4.3.3. El-Bilek Graflerinde Yaş Tayini.....	16
4.4. Servikal Vertebralar	21
4.4.1. Servikal Vertebraların Anatomisi	21
4.4.1.1. Tipik servikal vertebraların genel özellikleri (C2, C3, C4, C5, C6)	21
4.4.1.2. C1 Atlas.....	22

4.4.1.3 C2 Aksis	24
4.4.1.4. C7 yedinci vertebra	26
4.5. Sefalometrik Grafi ve Konik Işınli Bilgisayarlı Tomografide İskeletsel Büyüme Gelişim Tayini	28
5. GEREÇ VE YÖNTEM.....	30
5.1. İstatistiksel İncelemeler	39
6. BULGULAR.....	40
7. TARTIŞMA.....	72
8. SONUÇLAR.....	78
9. KAYNAKLAR	80
10. EKLER.....	86
11. ÖZGEÇMİŞ.....	90

RESİM VE ŞEKİLLER LİSTESİ

Resim 5. 2. Dördüncü dönem (Başlangıç ve orta ergenlik)	32
Resim 5. 3. Beşinci dönem (Geç ergenlik)	33
Resim 5. 4. Altıncı dönem (Ergenlik sonrası)	34
Resim 5. 5. Sefalometrik grafide servikal vertebra CVMI-1 (a), CVMI-2 (b), CVMI-3 (c), CVMI-4 (d), CVMI-5 (e), CVMI-6 (f).....	37
Resim 5. 6. KİBT yönteminde servikal vertebra CVMI-1 (a), CVMI-2 (b), CVMI-3 (c), CVMI-4 (d), CVMI-5 (e), CVMI-6 (f)	38
Şekil 6. 1. Kızlarda el-bilek kemik gelişimi ile sefalometrik grafide servikal vertebra gelişimi arasındaki ilişki	47
Şekil 6. 2. Erkeklerde el-bilek kemik gelişimi ile sefalometrik grafide servikal vertebra gelişimi arasındaki ilişki	48
Şekil 6. 3. Tüm bireylerde el-bilek kemik gelişimi ile sefalometrik grafide servikal vertebra gelişimi arasındaki ilişki	49
Şekil 6. 4. Kızlarda el-bilek grafisi iskeletsel büyüme gelişim değerlendirmesi dönemi ile KİBT yönteminde servikal vertebra iskeletsel büyüme gelişim değerlendirmesi arasındaki ilişki	51
Şekil 6. 5. Erkeklerde el-bilek grafisi iskeletsel büyüme gelişim değerlendirmesi ile KİBT yönteminde servikal vertebra iskeletsel büyüme gelişim değerlendirmesi arasındaki ilişki	52
Şekil 6. 6. Tüm bireylerde el-bilek grafisi iskeletsel büyüme gelişim değerlendirmesi ile KİBT yönteminde servikal vertebra iskeletsel büyüme gelişim değerlendirmesi arasındaki ilişki	53
Şekil 6. 7. Kızlarda Sefalometrik grafide iskeletsel büyüme gelişim değerlendirmesi ile KİBT yönteminde iskeletsel büyüme gelişim değerlendirmesi arasındaki ilişki	55
Şekil 6. 8. Erkeklerde Sefalometrik grafide iskeletsel büyüme gelişim değerlendirmesi ile KİBT yönteminde iskeletsel büyüme gelişim değerlendirmesi arasındaki ilişki	56
Şekil 6. 9. Tüm bireylerde Sefalometrik grafide iskeletsel büyüme gelişim değerlendirmesi ile KİBT yönteminde iskeletsel büyüme gelişim değerlendirmesi arasındaki ilişki	57
Şekil 6. 10. Kızlarda el-bilek gelişim dönemlerine göre kronolojik yaş ortalamaları	59
Şekil 6. 11. Erkeklerde el-bilek gelişim dönemlerine göre kronolojik yaş ortalamaları	60
Şekil 6. 12. Tüm bireylerde el-bilek gelişim dönemlerine göre kronolojik yaş ortalamaları	61

Şekil 6. 13. Kızlarda sefalometrik grafide iskeletsel büyüme gelişim değerlendirmesi dönemlerine göre kronolojik yaş ortalamaları.....	64
Şekil 6. 14. Erkeklerde sefalometrik grafide iskeletsel büyüme gelişim değerlendirmesi dönemlerine göre kronolojik yaş ortalamaları.....	65
Şekil 6. 15. Tüm bireylerde sefalometrik grafide iskeletsel büyüme gelişim değerlendirmesi dönemlerine göre kronolojik yaş ortalamaları	66
Şekil 6. 16. Kızlarda KİBT yönteminde iskeletsel büyüme gelişim değerlendirmesi dönemlerine göre kronolojik yaş ortalamaları.....	69
Şekil 6. 17. Erkeklerde KİBT yönteminde iskeletsel büyüme gelişim değerlendirmesi dönemlerine göre kronolojik yaş ortalamaları.....	70
Şekil 6. 18. Tüm bireylerde KİBT yönteminde iskeletsel büyüme gelişim değerlendirmesi dönemlerine göre kronolojik yaş ortalamaları	71

TABLÖLER LİSTESİ

Tablo 5. 1. El-bilek grafilerinde iskeletsel büyüme gelişim durumu tayini	31
Tablo 5. 2. Servikal vertebralarda iskeletsel büyüme gelişim durumu tayini	36
Tablo 6. 1. El bilek grafisi sınıflamalarına göre bireylerin cinsiyet ve kronolojik yaş dağılımları.....	40
Tablo 6. 2. El bilek grafisi sınıflarında cinsiyete göre kronolojik yaş değerlendirilmesi.....	41
Tablo 6. 3. Sefalometrik grafide servikal vertebra gelişim dönemlerinde göre bireylerin cinsiyet ve kronolojik yaş dağılımları.....	42
Tablo 6. 4. Sefalometrik grafide servikal vertebra sınıflarında cinsiyete göre kronolojik yaş değerlendirilmesi	43
Tablo 6. 5. KİBT yönteminde servikal vertebra gelişim dönemlerinde göre bireylerin cinsiyet ve kronolojik yaş dağılımları.....	44
Tablo 6. 6. KİBT yönteminde servikal vertebra sınıflarında cinsiyete göre kronolojik yaş değerlendirilmesi	45
Tablo 6. 7. Kız ve erkeklerde el bilek grafisi sınıflamasına göre sefalometrik grafide servikal vertebra sınıflamalarının dağılımı.....	46
Tablo 6. 8. El bilek grafisi ile sefalometrik grafide servikal vertebra ilişkisi	47
Tablo 6. 9. Kız ve erkeklerde el bilek grafisi sınıflamasına göre KİBT yönteminde servikal vertebra sınıflamalarının dağılımı.....	50
Tablo 6. 10. El bilek grafisi ile KİBT yönteminde servikal vertebra ilişkisi.....	51
Tablo 6. 11. Kız ve erkeklerde sefalometrik grafide servikal vertebra gelişim dönemlerine göre KİBT yönteminde servikal vertebra sınıflamalarının dağılımı	54
Tablo 6. 12. Sefalometrik grafide servikal vertebra ile KİBT yönteminde servikal vertebra ilişkisi.....	55
Tablo 6. 13. Cinsiyetlerde ayrı ayrı el-bilek grafisi sınıflarında kronolojik yaş değerlendirilmesi.....	58
Tablo 6. 14. Post hoc değerlendirmeler	59
Tablo 6. 15. Cinsiyetlerde ayrı ayrı sefalometrik grafide servikal vertebra sınıflarında kronolojik yaş değerlendirilmesi	62
Tablo 6. 16. Post hoc değerlendirmeler	63
Tablo 6. 17. Cinsiyetlerde ayrı ayrı KİBT yönteminde servikal vertebra sınıflarında kronolojik yaş değerlendirilmesi	67
Tablo 6. 18. Post hoc değerlendirmeler	68

Tablo 6. 19. Gözlemci içi uyumun Kappa istatistiği ile değerlendirilmesi.....	71
--	-----------



SİMGELER VE KISALTMALAR

KİBT: Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi

CVMI: Cervical Vertebra Maturation Indeks

CVMS: Cervical Vertebra Maturation Stage

SPSS: Statistical Package for Social Science

NTUH-SMI: National Taiwan University Hospital Skeletal Maturation Index



EL-BİLEK GRAFİLERİNDE, SEFALOMETRİK GRAFİLERDE VE KONİK IŞINLI BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİLERDE İSKELETSEL BÜYÜME GELİŞİM TAYİNİNİN KARŞILAŞTIRMALI OLARAK DEĞERLENDİRİLMESİ

1. ÖZET

Bu çalışmanın amacı çeşitli sebepler nedeniyle, el-bilek grafisi, sefalometrik grafi ve konik ışınli bilgisayarlı tomografi çekilmiş olan hastalarda radyolojik yöntemlerle iskeletsel gelişim evresi tayini yapılması ve bu yöntemlerin verdiği sonuçların karşılaştırmalı olarak değerlendirilmesi ve kronolojik yaş ile ilişkilendirilmesidir. Bu amaçla; konik ışınli bilgisayarlı tomografide servikal vertebralari analiz edilen hasta grubunun el-bilek grafisinden ve sefalometrik grafisinden gerçekleştirilen iskeletsel gelişim evresi sonuçlarının karşılaştırmalı olarak değerlendirilmesi ve hastanın radyografi çekildiği tarihteki kronolojik yaşının bu sonuçlarla arasındaki uyumunun ilişkisini belirlemek hedeflenmektedir. Çalışma grubu, 61'i kız, 44'ü erkek olmak üzere toplam 105 bireyin el-bilek grafi, sefalometrik grafi ve konik ışınli bilgisayarlı tomografi kayıtlarından oluşmaktadır. El-bilek grafilerinde büyüme ve gelişimin değerlendirilmesinde Vicente Gilsanz, Osman Ratib'in 2005 yılında yayınlanan "Hand Bone Age A Digital Atlas of Skeletal Maturity" kitabındaki yöntemden yararlanılmıştır. Bu yöntemde el-bilek grafilerinde metacarpal kemiklerin epifiz metafiz ilişkileri değerlendirilip bu 6 kategoride sınıflandırılmıştır. Sefalometrik grafilerde Hassel ve Farman'ın 1995 yılında yayınlanan metodu ile büyüme ve gelişim değerlendirilmiştir. Bu yöntemde ikinci, üçüncü ve dördüncü servikal vertebraların incelenerek 6 safhada sınıflandırılmıştır. Konik ışınli bilgisayarlı tomografide elde edilen sagittal kesitler üzerinde yine Hassel ve Farman'ın metodu kullanılarak büyüme ve gelişim değerlendirilmiştir. Gözlemci içi uyum için tüm ölçümler 3 hafta sonra yeniden değerlendirilmiştir. İstatistiksel incelemede el bilek grafisinde el-bilek kemiklerinin gelişimi, sefalometrik grafide servikal vertebra gelişimi ve konik ışınli bilgisayarlı tomografide servikal vertebra gelişimi arasındaki ilişkilerin

incelenmesinde Spearman's rho korelasyon analizi kullanılmıştır. Gözlemci içi uyumun belirlenmesinde Kappa katsayısı hesaplanmıştır. Çalışmamızın sonucunda sefalometrik grafide ve konik ışınlı bilgisayarlı tomografide servikal vertebralar kullanarak iskeletsel gelişim durumu tayini yapılmasının, el-bilek grafisinde el-bilek kemikleri kullanarak yapılan değerlendirme kadar güvenilir yöntemler olduğu ve kronolojik yaş ile uyumunun bulunduğu saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: El-bilek grafisi, iskeletsel gelişim, konik ışınlı bilgisayarlı tomografi, kronolojik yaş, sefalometrik grafi



COMPARATIVELY EVALUATE DETERMINATION OF SKELETAL GROWTH AND DEVELOPMENT BY HAND-WRIST RADIOGRAPH, CEPHALOMETRIC RADIOGRAPH AND CONE BEAM COMPUTED TOMOGRAPHY

2. ABSTRACT

The purpose of this study is to assess the stages of skeletal development of patients who had undergone cone beam computed tomography, hand-wrist radiograph, cephalometric radiographic evaluation for various reasons and comparatively evaluate results and associate them with chronological age. For this purpose; it was aimed to comparatively evaluate the results of skeletal development by hand-wrist radiograph, cephalometric radiograph in a group of patients whose cervical vertebrae at cone beam computed tomography were analyzed and to determine the relationship with chronological age at day of radiographs were taken. The study group, consisted of hand-wrist radiograph, cephalometric radiograph and cone beam computed tomography scans of 101 patients (61 girls and 44 boys). In the evaluation of growth at hand-wrist radiographs “Hand Bone Age A Digital Atlas of Skeletal Maturity” of Vicente Gilsanz and Osman Ratib was used which published at 2005. In this method epiphysis and metaphysis relations of metacarpal bones at hand-wrist radiographs were evaluated and classified into six categories. Growth and development in cephalometric radiographs were evaluated with Hassel and Farman’s method which was published at 1995. In this method second, third and fourth cervical vertebrae were analyzed and classified into six stages. Growth and development were evaluated with Hassel and Farman’s method by sagittal sections of cervical vertebrae obtained by cone beam computed tomography. All results were re-evaluated 3 weeks later to assess intraobserver reliability. In statistical evaluation Sperman's rho correlation analysis was used to determine the relationships between the development of hand-wrist bone in hand-wrist radiograph, development of cervical vertebra in cephalometric radiographs and development of cervical vertebra in cone beam computed tomography. For the analysis of intraobserver agreement the kappa coefficient was used. Results of our study showed that, the determination of skeletal development

status with analysis of cervical vertebrae using cephalometric radiographs and cone beam computed tomographies are as reliable methods as the evaluation of hand-wrist bones in hand-wrist radiographs and are compatible with chronological age.

Keywords: cephalometric radiographs, chronological age, cone beam computed tomography, hand-wrist radiograph, skeletal development



3. GİRİŞ VE AMAÇ

Diş hekimliğinde büyüme ve gelişim kavramı, özellikle ortodontik tedavilerde tanı koyarken ve hastaya özgü uygun bir tedavi planı yaparken değerlendirilmesi gereken önemli bir etkenidir. Büyüme ve gelişimi değerlendirmek için kronolojik yaş, boy artış hızı, menstruasyon döngüsünün başlaması, fiziki görünümde değişiklikler ve seste meydana gelen değişikliklerin değerlendirmeleri de kullanılmakla beraber, bu yöntemler net sonuçlar sunamadığından, iskeletsel gelişim aşamalarını değerlendiren farklı yöntemler geliştirilmiştir. Büyüme ve gelişim esnasında insan vücudundaki her kemik bir dizi değişim geçirir. Bu değişimler kişiden kişiye farklılık göstermemekle birlikte, zamanlaması kişinin farklı kronolojik yaş dönemlerine denk gelebilir (1; 2; 3; 4; 5; 6; 7).

İskeletsel gelişimin değerlendirilmesinde kullanılan en yaygın yöntem el-bilek grafilerindeki kemiklerin geçirdiği fizyolojik değişimlerin değerlendirilmesi esasına dayanmaktadır (8; 9; 10). 8 Kasım 1895 tarihinde X-ışınının keşfi gerçekleştirildikten 4 ay sonra ilk el-bilek grafisi kaydedilmiştir. Bu keşiften uzun süre sonra, el-bilek grafilerinin iskeletsel gelişimi incelemek için uygun verileri sağladığı anlaşılmıştır. El-bilek bölgesinde çok sayıda kemik bulunması, fizyolojik gelişimleri izleyebilmek amacıyla radyolojik olarak yol gösterici olmuş ve el-bilek grafilerinden iskelet yaşı aralığı tayini yapılması yöntem olarak yaygınlaşmıştır (1; 5; 11; 12; 13; 14; 15).

Radyoloji alanında süren çalışmalar sonucunda, bazı araştırmacılar sefalometrik grafilerde servikal vertebra kemiklerinin geçirdiği fizyolojik değişiklikleri izleyerek iskeletsel gelişimin değerlendirilebileceğini ortaya koymuştur (16; 17; 18; 19; 20; 21; 22; 23). Sefalometrik grafiden iskeletsel gelişim evresi tayini yapılmasındaki amaç, ortodontik tedavi planlamasında rutin olarak alınan sefalometrik grafinin, iskeletsel gelişim dönemi belirlemede kullanılarak, bireyin el-bilek grafisi ve onun getirdiği radyasyon dozuna maruz kalmasını engellemek olarak değerlendirilebilir. Bu alanda yapılan ilk çalışmada Lamparski, servikal vertebraların fizyolojik gelişimlerinin kullanılarak iskeletsel gelişimin değerlendirilebileceğini ve bu yöntemin el-bilek grafileri değerlendirmesi kadar güvenilir bir yöntem olduğunu ileri sürmüştür (16).

Günümüzde diş hekimliği için geliştirilmiş yeni bir görüntüleme yöntemi olan, hastaya verdiği radyasyon dozunun çok düşük olmasıyla öne çıkan, konik ışınli

bilgisayarlı tomografi (KİBT) olarak adlandırılan çok ince kesit ve voksel özellikli teknik giderek yaygınlaşan oranda kullanıma geçmektedir. KİBT yöntemi ile sagittal, koronal, aksiyel ve istenen her doğrultuda görüntüler oluşturulabilir, 3 boyutlu rekonstrüksiyon gerçekleştirilebilir, hasta görüntüsü sistem üzerinde panoramik, PA/AP, koronal, aksiyel ekranlarda değerlendirilebilir (24; 25; 26; 27). Ortodontik tedavi planlamasında, gömülü dişlerin sürme yolu incelemesi, dişlerin kök pozisyonları incelemesi, 20 yaş dişlerinin çekimi öncesi mandibular sinir ile ilişkisinin incelenmesi, kist/ tümör cerrahisi öncesi inceleme, ortognatik cerrahi planlaması gibi çeşitli sebeplerle konik ışınlı bilgisayarlı tomografi alınmış olan hastalarda servikal vertebralarda sagittal kesitlerde iskeletsel gelişim değerlendirmesi yapılabilir. Sefalometrik grafilere kemik veya yumuşak dokuların servikal vertebralar üzerine superpoze oluşu, değerlendirmeyi negatif yönde engelleyebilirken KİBT yönteminde kesitsel incelemeler sayesinde artefakt sıkıntısı ortadan kalkar. KİBT yöntemi ile değerlendirilen ortodonti hastasında, el-bilek, sefalometrik, PA grafilere ihtiyacı büyük oranda azalmaktadır. Bu bilgi tekrarlayan radyasyon dozunun önlenmesi açısından önemlidir (28; 29; 30). İskeletsel gelişimin incelenmesi için kullanılan el-bilek kemikleri ve servikal vertebraların değerlendirilmesine dayanan radyolojik yöntemlerin ırklar arasında norm farklılıkları gösterebileceği bilinmektedir (31; 32; 33; 34; 35; 36). Türk Tıp Dizini ve Pubmed taramaları sonucu Türk toplumunda el-bilek grafilere, sefalometrik grafilere, konik ışınlı bilgisayarlı tomografilere servikal vertebralardan yaş tayini yöntemlerinin her üçünün karşılıklı olarak değerlendirildiği ve kronolojik yaş ile uyumuna bakıldığı bir çalışma bulunmadığı saptanmıştır. Çalışmamızın bu üç yöntemin karşılaştırmalı olarak değerlendirildiği ilk ulusal çalışma olarak planlanmıştır.

Bu çalışmanın amacı ortodontik tedavi planlanan bireylerde konik ışınlı bilgisayarlı tomografide servikal vertebralara göre iskeletsel büyüme gelişim evresi tayini analizinin; aynı bireyin el-bilek ve sefalometrik grafilere gerçekleştirilen iskeletsel büyüme gelişim evresi tayini sonuçlarının karşılaştırmalı olarak değerlendirilmesi, cinsiyete bağlı gelişim evrelerinin karşılaştırması ve kronolojik yaşın bu sonuçlarla uyumunun belirlenmesidir.

4. GENEL BİLGİLER

4.1. Büyüme ve Gelişimin Belirlenmesi

Ortodontik tedavi için gelen hastanın matürasyonun hangi aşamasında olduğunu bilmek oldukça önemlidir. Hastanın pubertal büyüme atılımına ulaşp ulaşmaması ya da büyüme gelişimini tamamlaması; tedavi hedeflerine, tedavi planlanmasına ve muhtemel sonuçlarına büyük etkide bulunur. Kraniofasial büyüme ivmesinin artmış ya da azalmış olmasının ağız dışı apareyin kullanımı ve zamanlaması, fonksiyonel apareylerin kullanımı, çekimli ya da çekimsiz tedavi olacağı, ortodontik retansiyon apareyinin çıkarılacağı zamanı ve ortognatik cerrahinin yapılacağı tarihi belirlemede göz önüne alınacak temel kriterlerdendir (19; 37; 38; 39; 40; 41).

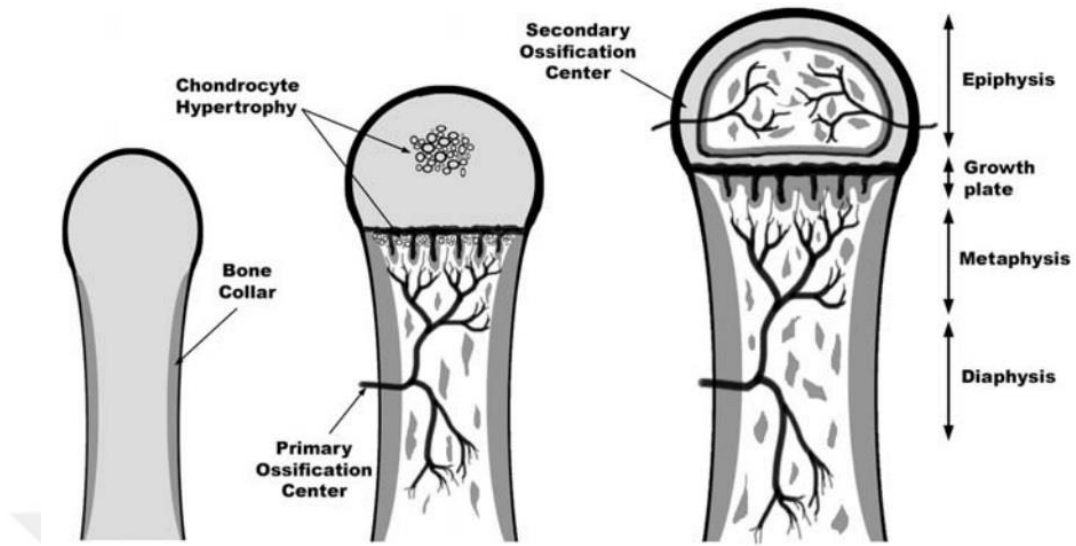
Bireylerde kronolojik yaşı iskeletsel gelişim yaşıyla iyi korelasyonunun olmadığı uzun zamandır kabul edilmiş bir bilgidir. Kişi kronolojik yaşından sapma göstererek iskeletsel gelişim açısından hızlanmış veya gecikmiş olabilir (1; 2; 6; 42; 43). Aynı kronolojik yaş gruplarında bulunan kız ve erkeklerde büyüme atılımının başlangıcı ve devamı büyük farklılıklar gösterebilmektedir (2; 6; 42; 43; 44). İnsanlar arasında büyüme atılımındaki bu belirgin değişiklikleri daha doğru tespit edebilmek için uzun süreli çalışmalar başlatılmıştır (3; 6; 11; 12; 16; 42; 45).

Büyüme ve gelişimi değerlendirmek için kullanılmakta olan çeşitli belirteçler bulunup bu yöntemler bize kesin sonuçlar sunamaz. Sıralanacak olursa; boy artış hızı, fiziki görünümde değişiklikler, kronolojik yaş, mensturasyon başlangıcı ve seste meydana gelen değişikliklerin değerlendirmeleri kullanılan çeşitli yöntemlerden birkaçıdır (23; 44; 46; 47). Büyüme ve gelişimi tayin etmek için kemiklerde belirli sıra ile gerçekleşen fizyolojik değişiklikleri incelemek, kişinin büyüme ve gelişimin hangi aşamasında olduğunu, dolayısıyla bize iskeletsel gelişim evresi durumunu vermesi açısından çok önemlidir. Bu fizyolojik değişiklikler tüm vücuda ait kemiklerde görülebilir, ancak el bilek bölgesi; bireyin doğumdan yetişkin bir birey olana kadar sırayla olgunlaşan birçok kemik barındırması ve tek radyografide fizyolojik değişikliklerin görülebilmesi açısından en uygun bölgedir (1; 8; 9; 10; 13; 14; 48).

4.2. Kemik Gelişiminin Fizyolojisi

İskeletsel matürasyonun belirlenmesi için kemik gelişiminin temel aşamaları ve birçok faktörünün bilinmesi ve titizlikle incelenmesi gerekir. Uzun kemiklerdeki boylamasına büyüme kıkırdak taslağın kemik haline gelmesiyle yani endokondral kemikleşme ile meydana gelir. Kafa kaidesi kemikleri, el, kol, bacak ve ayak gibi uzun kemikler bu şekilde büyürler. Yassı kemiklerde meydana gelen büyüme enine yönde gerçekleşip, kıkırdak taslak olmadan fibröz membrandan direkt olarak iskeletsel dokunun oluşmasıyla meydana gelir ve intramembranöz kemikleşme olarak adlandırılır. Mandibula, maksilla, oksipital, temporal, pariyetal ve frontal kemikler yassı kemiklere örnek olarak gösterilebilir. (49; 50; 51)

Kemikleşme ilk olarak diafizin merkezinde bulunan primer ossifikasyon merkezinden başlar. Karpal kemikler de dahil olmak üzere çoğu yassı kemik tamamen bu primer ossifikasyon merkezinden kemikleşmekle beraber, tüm uzun kemikler epifiz bölgesinde sekonder kemikleşme merkezleri geliştirir. Uzun kemiklerin korpusunu diafiz denilen primer kemikleşme merkezi oluşturur, bu kemikleşme diafizden başlayıp kemiğin her iki ucuna doğru ilerler, kemiğin ucunda ise diafizden bağımsız olarak epifiz adı verilen sekonder kemikleşme merkezi vardır. Bu sekonder maturasyon merkezlerinde primer merkezlerdeki gibi osteoblastik ve osteoklastik faaliyetler ile kıkırdak dokuda kemikleşme gerçekleşir. epifiz ve diafiz arasında bulunan ve epifiz plağı olarak adlandırılan ince tabaka kıkırdak doku kalana kadar, kıkırdak yapı kemik yapıya dönüşmeye devam eder. Diafizin epifizle ilişkili olan kısmı metafiz olarak adlandırılır. Epifizyal kıkırdağın varlığı devam ettiği sürece hem diyafiz hem de epifiz büyümeye devam eder. Osteoblastların çoğalması durup ve epifiz plağı kemikleştiğinde, epifiz ile diyafiz birbirine kaynaşır ve iskeletsel büyüme durur (52; 51; 53; 54)



Resim 4. 1. Birincil ve ikincil büyüme merkezleri (GILSANZ, Vicente; RATIB, Osman. Hand bone age: a digital atlas of skeletal maturity. Springer Science & Business Media, 2005.)

Intrauterin hayatta; ilk 9 hafta embriyonik dönem olarak adlandırılıp, 9. haftadan doğuma kadar süren döneme fetal dönem denmektedir. Embriyonik dönemin bitip fetal dönemin başlangıcı 8 ya da 9'uncu haftada gerçekleşen kemik kalsifikasyonları ile tespit edilir. Gebeliğin 13'üncü haftasında tübüler kemiklerin çoğunda primer merkezi diyafizler oluşmuştur. Doğum gerçekleştiğinde, çoğu epifiz kıkırdak halinde iken tüm diyafizler tamamen kemikleşmiştir. Distal femoral epifizin kemikleşmesi hamileliğin son 2 ayında gerçekleşir ve bu sekonder merkez normal doğum sürecini tamamlamış tüm bebeklerde bulunur. Benzer bir şekilde humerusun aproksimal epifizi hamileliğin genellikle 40. haftasında oluşmaya başlar. Öte yandan femur ve tibianın proksimal epifizleri normal doğum sürecini tamamlamış bebeklerde bile görülmeyebilir ancak doğum sonrası birkaç ay sonra oluşur (52; 53).

Doğumdan sonra epifizler büyük ölçüde öngörülebilir bir sıralama ile kemikleşir. Epifizlerin olgunlaşma derecelerinin normal yaştaki standart gelişme tablosu ile karşılaştırılmasına kemik yaşı ya da iskelet yaşı tayini denmektedir. Normal matürasyon modelini hangi faktörlerin belirlediği tam olarak net olmamakla birlikte: genetik, çevresel faktörler ve thyroksin, büyüme hormonu, seks steroidleri gibi hormonların önemli rol oynadığı bilinen öne sürülmektedir (35; 52; 55).

4.3. El-Bilek Kemikleri

4.3.1. El-bilek kemikleri anatomisi

El bölgesinde; karpal kemikler, metakarpal kemikler ve falanks kemik gruplarından oluşan toplam 27 adet kemik bulunmaktadır. Bilek bölgesi değerlendirildiğinde ulna ve radius kemikleri de göz önüne alınır ve el-bilek bölgesindeki toplam kemik sayısı 29'a ulaşır (56; 57).

4.3.1.1. Karpal kemikler

Karpal kemikler sekiz adet olup: proksimal ve distal olarak dörderli gruplar halindedir. Proksimal grup os scaphoideum, os lunatum, os triquetrum, os pisiforme tarafından; distal grup ise os trapezium, os trapezoideum, os capitatum ve os hamatum tarafından oluşturulur (56; 57; 58; 59; 60).

Os scaphoideum

Proksimal gruptaki en büyük kemiktir, kayık şeklindedir. Proksimal yüzeyi radiusla eklem yapar. Uzun aksı distal ve radial yönde, biraz da palmar yönde uzanır. Palmar yüzeyinin distolateral parçasında fleksor retinaculum ve abductor pollicis brevisin bağlandığı yuvarlak bir tüberkülü bulunur. Dorsal yüzeyi palmar yüzeye göre daha oyuklu ve dardır. Radial collateral ligament, dar ve pürüzlü lateral yüzeye bağlanır. Radial yüzeyi konvektir ve proksimolateral yönde uzanır. Lunatum yüzeyi düz ve yarım ay şeklindedir. Capitatum yüzeyi distomedial yöne doğru uzanır, geniş ve konkavdır. Trapezium ve Trapezoideum yüzeyleri konvektir (56; 57; 58; 59; 60).

Os lunatum

Yarım ay şeklindedir, proksimal gruptaki scaphoideum ve triquetrum ile eklem yapar. Pürüzlü, neredeyse üçgen biçimindeki palmar yüzeyi pürüzlü dorsal yüzeyden daha büyük ve geniştir. Pürüzsüz, konveks proksimal yüzeyi radio-ulnar eklemının diski ve radiusla eklem yapar. Dar lateral yüzeyi scaphoideum için düz yarım ay şeklinde fasete sahiptir. Medial yüzeyi neredeyse kare şeklindedir, triquetrum ile eklem yapar. Distal yüzeyi capitatum un başının oturması için derin konkav bir yapıdadır (56; 57; 58; 59; 60; 61).

Os triquetrum

Piramid biçimindedir ve pisiforme ile eklem yapabilmesi için distal palmar yüzeyinde oval bir fasete sahiptir. Lunatum yüzeyi nerdeyse kare şeklindedir (56; 57; 58; 59; 60).

Os pisiforme

Şekli uzun aksı distolateral biçimde uzanan küçük bezelyeye benzer. Pisohamatum ligamenti, fleksor carpi ulnarisin tendonu ve distal pisometacarpal tendonlar, palmar yüzeye bağlanır. Lunatum yüzeyi nerdeyse kare biçimindedir (56; 57; 58; 59; 60).

Os trapezium

Pürüzlü palmar yüzeyinde tüberkül ve oluk bulunur. Medialdeki oluk fleksor carpi radialisin tendonunu barındırır; ayrıca fleksor relinaculumun iki tabakası da medial oluğun kenarına tutunur. Uzun ince dorsal yüzeyi radial arterle ilişkilidir, radial collateral ligament ve başparmak karpometakarpal eklemin kapsüler ligamenti geniş lateral yüzeye bağlanır. Geniş sellar yüzeyi distolateral biçimde uzanır ve birinci metakarpal kemiğin tabanıyla eklem yapar. Geniş medial yüzeyi hafifçe konkavdır ve trapezoideum ile eklem yapar. Proksimal yüzeyi hafifçe konkavdır ve scaphoideum ile eklem yapar. Sırt kısmı birinci metakarpalın tabanıyla uyumlu olacak şekilde konkavdır aynı zamanda palmar ve lateral yönlere doğru ikinci ve üçüncü metakarpallarla yaklaşık 60° lik açı yapacak şekilde uzanır (56; 57; 58; 59; 60; 62).

Os trapezoideum

Küçük ve düzensizdir. Pürüzlü palmar yüzeyi pürüzlü dorsal yüzeyinden daha küçük ve daha dardır. Distal yüzeyi üçgen biçimindedir ve ikinci metakarpalın oluklu tabanıyla; medial yüzeyi konkav faseti sayesinde capitatumun distal parçasıyla; lateral yüzeyi trapeziumla; proksimal yüzeyi ise scaphoideum ile eklem yapar (56; 57; 58; 59; 60; 62).

Os capitatum

Merkezde bulunur ve en büyük karpal kemiktir. Üçüncü metakarpal kemikle üçgen biçimindeki distal yüzeyi sayesinde eklem yapar. Lateral kenarında ikinci metakarpal kemiğin tabanıyla artikülasyon için konkav şerit bulundurur. Dorsomedial açıda dördüncü metakarpal kemiğin tabanı ile eklem yapan bir faset bulunur. Proksimal yüzeyi lunatum ile lateral yüzeyi scaphoideum ile artikülasyon yaparlar.

Medial yüzeyinde hamatum ile artikülasyon için geniş bir faseti bulunur. Palmar ve dorsal yüzeyleri karpal ligamentler için pürüzlü yapıya sahiptir (56; 57; 58; 59; 60; 62).

Os hamatum

Kama şeklindedir ve üzerinde pürüzlü palmar yüzeye doğru uzanan kanca şeklinde kemik çıkıntısı (hamulus) bulunur. Hamulusun kanca şeklindeki ucu laterale doğru eğimlidir ve karpal tünelin medial duvarını oluşturan elemanlardan birisidir. Hamulusun apeksine fleksor retinaculum bağlanır. Hamulusun tabanında distale doğru ulnar sinirlerin derin dalıyla yakın ilişkide olan hafif transverse bir oluk bulunur. Palmar yüzeyin kalanı dorsal yüzey gibi ligament bağlantıları için pürüzlüdür. Belli belirsiz bir sırt distal yüzeyi dördüncü metakarpal kemiğin tabanı ile eklem yapan daha küçük lateral fasete ayırır. Proksimal yüzeyinde genellikle lunatum ile hareket gerçekleştirebileceği dar bir faset bulunur. Medial yüzeyi proksimale doğru konveks, distale doğru konkavdır ve triquetrum ile eklem yapar. Lateral yüzeyi capitatum ile eklem gerçekleştirir (56; 57; 58; 59; 60).

4.3.1.2. Metakarpal kemikler

Metakarpal kemik grubu, beş adet metakarpal kemikten oluşur ve radio-ulnar yönde sıralanırlar. Birinci parmak hariç her parmakta üç, birinci parmakta iki adet falanks bulunur. Bunlar distal baş, gövde ve genişleyen tabanı bulunan minyatür uzun kemiklerdir. Yuvarlak baş proksimal falankslarla eklem yapar. Eklem yapan yüzeyleri konvekstir (56; 57; 58; 59; 60).

Birinci Metakarpal Kemik

Birinci metakarpal kemik kısa ve kalındır. Gövdesi basıktır, dorsalde geniş ve enine konvekstir. Palmar yüzeyi uzunlamasına konkavdır ve bir sırt ile büyük anterior ve daha küçük posterior parçalara ayrılır. Opponens pollicis radial sınıra bağlanır, birinci dorsal intraosseous kas ulnar sınıra ve yakınındaki palmar yüzeye bağlanır. Tabanı konkav-konveks özelliktedir ve trapeziumla eklem yapar. Sesamoid kemikler, radial ve ulnar eminensia artikularisler üzerinde kayarak hareket ederler (56; 57; 58; 59; 60).

İkinci Metakarpal Kemik

İkinci metakarpal en uzun gövdeye ve en geniş tabana sahip metakarpal kemiktir. Trapezoideum ile eklem yapmak için dorsopalmar yönde oluğu bulunur. Medialde derin bir oluğu vardır ve capitatum ile eklem yapar. Lateral yönde trapezium ile eklem yapan dörtgen faseti mevcuttur. Bu fasetin arkasında ekstensor carpi radialis longusun bağlandığı pürüzlü yüzey bulunur. Palmar yüzeyde fleksor carpi radialisin bağlandığı küçük sırt yer almaktadır (56; 57; 58; 59; 60).

Üçüncü Metakarpal Kemik

Üçüncü metakarpal kemik proksimal yönde uzanan kısa processus styloideusa sahiptir. Gövdesi anteriorda konveks, dorsalde konkav olan bir faset sayesinde os capitatum ile eklem yapar. Merkezindeki şerit şeklindeki faseti sayesinde ikinci ve dördüncü metakarpalle eklem yapar. Fleksor carpi radialisin tendonu palmar yüzeye, ekstansor carpi radialis brevis ise dorsal yüze bağlanır (56; 57; 58; 59; 60).

Dördüncü Metakarpal Kemik

Dördüncü metakarpal kemik ikinci ve üçüncü metakarpal kemiklerden daha kısa ve incedir. Tabanındaki iki oval faset sayesinde üçüncü metakarpal kemiğin tabanı ile eklem yapar. Dorsal yüzeyi daha büyüktür ve proksimalde os capitatum ile komşudur. Mediale doğru uzayan faset sayesinde beşinci metakarpal kemiğin tabanı ile eklem yapar. Dörtgen biçiminde, anteriorda konveks, dorsalde konkav olan, proksimal yüzeyi os hamatum ile eklem yapar (56; 57; 58; 59; 60).

Beşinci Metakarpal Kemik

Beşinci metakarpal kemik medial yüzeyi eklem yapmaz ve ekstensor carpi ulnaris için tüberkülü bulunmaktadır. Lateral yüzeyi os hamatum ile eklem yapar, lateral bant sayesinde dördüncü metakarpal kemiğin tabanı ile eklem yapar. Gövdesinde nerdeyse tabana kadar uzanan üçgen biçiminde dorsal alan bulunur. Opponens digiti minimi medial yüzeyine bağlanır. Mevcut sırt ile lateral yüzey ikiye bölünmüştür (56; 57; 58; 59; 60).

4.3.1.3. Falanks Kemikleri

Başparmakta iki adet, diğer parmaklarda üçer adet olmak üzere toplam on dört adet falanks kemiği bulunmaktadır. Her falanksın baş, gövde ve proksimal tabanı bulunur. Gövdesi distale doğru incelik, dorsal yüzeyi enine konvektir, palmar yüzeyi

enine düzdür. Proksimal yüzeyin tabanında metakarpal başla ilişkili konkav oval faset bulunur. Orta falanksın tabanı bir sırt ile ayrılan iki konkav faset bulunur. Falankslara artiküler ligamentler ve birçok kas bağlanır. Dorsal yüzeyine fleksor digitorum profundusun tendonu, tüm distal falanksların palmar yüzeyine ekstensor digitorum bağlanır. Orta falanksların, kenarlarına fleksor digitorum superficialisin tendonu bağlanır. Küçük parmağın proksimal falanksının tabanına abductor ve fleksor digiti minimi bağlanır (56; 57; 58; 59; 60).

4.3.1.4. Ön Kol Kemikleri

Radius

Ön kolda yer alan iki uzun kemikten biridir; bir gövdesi ve iki başı vardır. Proksimalde humerus ve ulna ile distalde ise scaphoideum ve lunatum ile eklem yapar (56; 59).

Ulna

Ön kolda yer alan ikinci uzun kemiktir; proksimalde radius ve humerus ile distalde ise el bileği ve radiusla eklem yapar (56; 59).

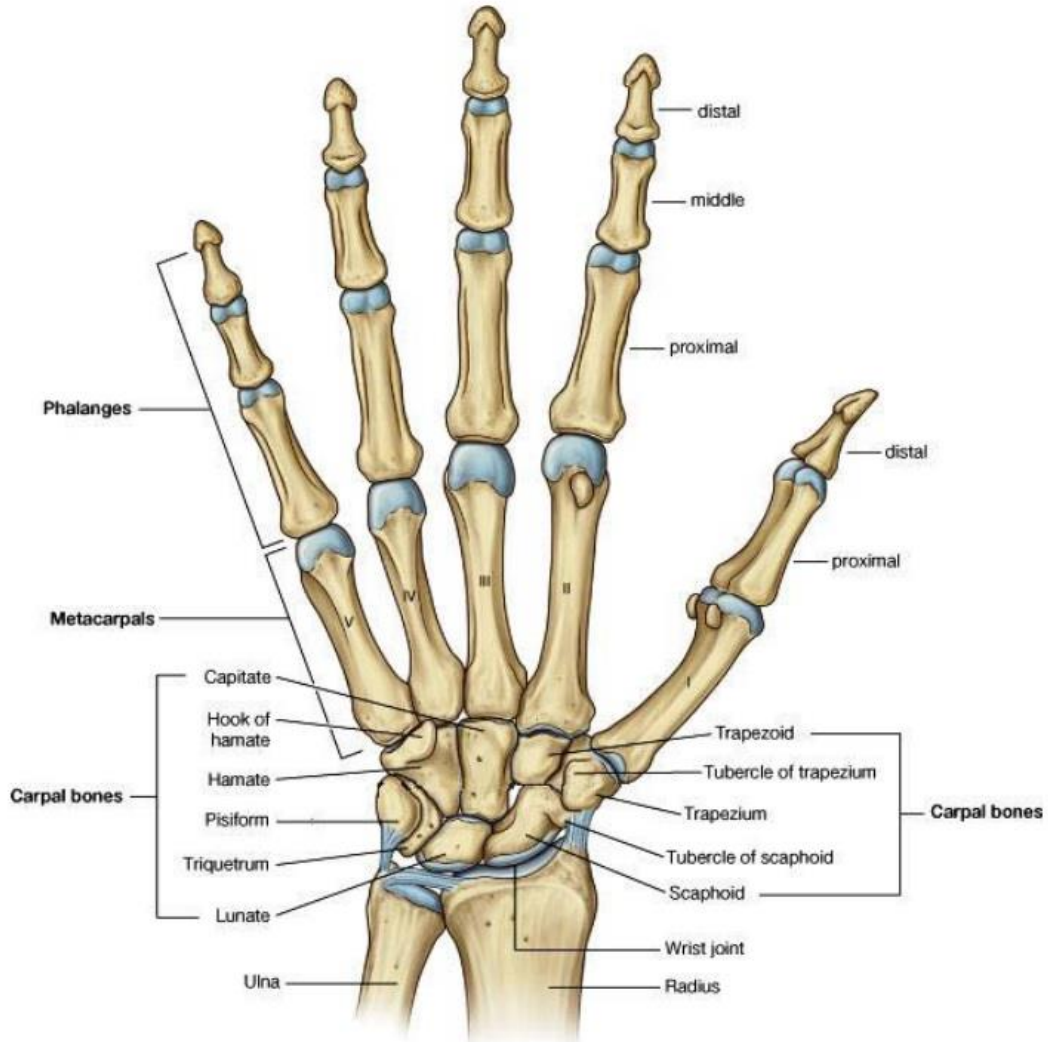
4.3.2. Çocuklarda ve Ergenlerde El-Bilek Grafiglerinde İskeletsel Gelişim Göstergeleri

İskelet yaş aralığı tespiti için çeşitli klinik bulgular eşliğinde yapılması, bireyin o an içinde bulunduğu zamana ait göreceli iskelet olgunluğu hakkında klinisyene bilgi verir. Göreceli iskelet olgunluğu; normal, göreceli ileri ya da göreceli geri maturasyon hakkında bilgi verir. Normal koşullarda iskelet yaşı ile kronolojik yaşı arasındaki fark %10 oranında olmalıdır (52).

Karpal kemiklerden olan capitatum ve hamatumda doğumla birlikte kemikleşme başlamakla beraber hala kıkırdak halindedir. Her karpal kemik bir merkezden kemikleşmeye başlar, bu sıralamada ilk olarak capitatum ve son olarak pisiforme yer alır. Capitatum ikinci ayda, hamatum üçüncü ayın sonunda, triquetrum üçüncü yılda, lunatum, scaphoideum, trapezium ve trapezoideum bayanlarda dördüncü yılda erkeklerde beşinci yılda kemikleşmeye başlar. Pisiforme bayanlarda

dokuzuncu ya da onuncu yıl içerisinde, erkeklerde onikinci yılda kemikleşmeye başlar. Bu sıralama cinsiyet, beslenme ve ırklarda farklılık gösterebilir (52; 63; 64; 65; 66).

Sağlıklı çocuklarda her iki cinsiyette karpal, metakarpal ve falanksların kemikleşmesi belirli bir sıra ile olur. El bilek radyograflarında ilk görülen kemikleşme merkezi capitatum, son görülen ise genellikle başparmağın sesamoididir. İlk gözükten epifizyal merkez distal radiusundur, bunu proksimal falankslar, metakarpallar, orta falankslar, distal falankslar ve son olarak ulna izler. Bu sıralamanın iki ana istisnası vardır. Birinci istisna başparmağın distal falanksının epifizi metakarpalların epifiziyile nerdeyse aynı zamanda gözükür. İkinci istisna ise beşinci parmağın orta falanksının epifizi genellikle en son kemikleşmesidir (52; 65; 66).



Şekil 4. 1. El-bilek kemikleri (Drake, R, Vogl, W & Mitchell, AWM 2009, Gray's Anatomy for Students)

İskelet yaşı tayini yöntemi, büyüme gelişim döneminde meydana gelen bozuklukları tespit etmede çok önemli rol oynar. Büyüme gelişim dönemi bozuklukları genel olarak iki başlık altında incelenebilir:

1. Birincil büyüme bozukluğunun sebebi iskelet sisteminde kemik displazisi gibi içsel bir defekt ya genetik defekt ya da doğum öncesi defekt sonucunda epifizin maturasyonunda belirgin bir gecikmeye sebep olmadan diyafizlerin kısılmasıdır. Bu tarz büyüme bozukluklarında iskelet yaşı ya etkilenmemiştir ya da boy uzamasına göre daha az gecikmiştir (52; 64; 67).
2. İkincil büyüme bozukluğu genellikle epifizyel veya kemiksel matürasyonu bozan iskelet sistemi dışındaki faktörlerle ilişkilidir. Bu faktörler beslenme biçimi, metabolik durum veya ideopatik sendromdaki gibi bilinmeyen yapısal faktörler olabilir. Büyüme bozukluğunun bu formlarında iskelet yaşı ve boy uzaması nerdeyse aynı oranda gecikmiştir fakat tedavi ile normal yetişkin boyuna erişebilir (52; 64; 67).

Bu kategoriler arasındaki ayrım iskelet yaşının boy uzamasından daha az geciktiği durumlarda zor olabilir. Bununla birlikte genellikle birincil ve ikincil büyüme bozuklukları iskelet yaşı ve klinik bulgularla birlikte tespit edilebilir (52; 64; 67).

4.3.3. El-Bilek Grafisinde Yaş Tayini

Sydney Rowland çocuklarda el-bilek radyografilerinin kullanımını ilk dile getiren kişidir. Rowland iskeletsel maturasyon göstergelerini tespit etmek için el bilek radyografilerini kullanarak çalışmasını, Wilhelm C. Röntgen'in X-ışınlarını keşfinden sadece 4 ay sonra, 2 Nisan 1896'da yayınlamıştır (12; 68; 69). El-bilek grafileri için ilk atlas T. Wingate Todd tarafından 1937 yılında hazırlanmıştır (70). 1959 yılında ise William Walter Greulich ve S. Idell Pyle bu konuda detaylı çalışmalar sürdürerek, günümüzde de kullanılmakta olan "Radiographic atlas of skeletal development of the hand and wrist." isimli atlası yayınlamışlardır (12).

Tanner ve ark. 1962 yılında İngiliz çocukları esas alarak iskelet gelişimi incelemek için el-bilek grafilerini kullanmıştır, bu yöntem ilk olarak 1975 yılında ve ikinci olarak 2001 revize edilmiştir (71; 72). 1967 yılında Bjork 9 ile 17 yaş arasındaki

Danimarkalı çocuklarda iskeletsel gelişim göstergelerini incelemiş ve el bilek grafisinde ulnar sesamoidin varlığının gözlenmesinin pubertal büyüme atılımının başlangıcını gösterdiğini belirtmiştir (73). Grave ve Brown ise Björk ve Helm'in çalışmasının doğrulunu teyit ederek el bilek grafilerinde ulnar sesamoidin kemikleşmesinin büyüme atılımı başlangıcıyla yakın zamanda olduğunu ve ortodontik tedavide bunun avantajının kullanılabileceğini belirtmiştir (3; 74). 1982 yılında Fishman ise iskeletsel gelişim aşamasının tespiti için 11 safhalı sistem geliştirmiştir (11).

2005 yılında Vicente Gilsanz ve Osman Ratib tarafından iskelet yaş tayinini kolaylaştırmak için 6 ana kategorili sistem geliştirilmiştir (52).

E1:	Bebek (karpal kemikler ve radial epifizler)
E2:	Yeni yürümeye başlayan çocuk (elin uzun kemiklerinin görülebilen epifiz sayısı)
E3:	Ergenlik öncesi (falanksların epifizinin boyutu)
E4:	Başlangıç ve orta ergenlik (falanksların epifizinin boyutu)
E5:	Geç ergenlik (epifizyal füzyon derecesi)
E6:	Ergenlik sonrası (Radius ve ulnanın epifizyal füzyon derecesi)

Tablo 4. 1. Vicente Gilsanz ve Osman Ratib'in 6 ana kategorisi

E1: Bebek

Kız bebekler 10. aya, erkek bebekler 14. aya kadar dahil edilir. Falanksların, metakarpalların, radius ve ulnanın tüm epifizlerinde ve karpal kemiklerde yeni doğanda hiç kemikleşme görülmez. Capitatum ve hamatumun kemikleşme merkezleri 3. ayda gözükmeye başlar. Kızlarda 10. ayda erkeklerde 15. ayda radiusun distal epifizinde küçük kemikleşme görülür. Kemikleşme merkezlerinin azlığından dolayı bebeklik döneminde el bilek radyografilerinden iskelet yaşı tayini zordur (52).

Bebeklik döneminde iskelet yaşının tayini capitatum, hamatum ve radiusun distal epifizinde kemikleşmemin varlığı ya da yokluğu ile yapılır. Capitatum hamatumdan biraz daha erken görünmeye başlar aynı zamanda daha büyük

kemikleşme merkezi ve daha yuvarlak şekli vardır. Radiusun distal epifizinde kemikleşme daha sonra görülür (52).

E2: Yeni Yürümeye Başlayan Çocuk

10- 24 ay arası kız çocuklar ve 14- 36 ay arası olan erkek çocuklar bu gruba dahil edilir. Tüm falanksların ve metakarpalların epifizlerinin kemikleşme merkezleri bu evrede görülebilir hale gelir. Kemikleşme genellikle ilk olarak orta parmakta, son olarak ise beşinci parmakta izlenir. İskelet yaşı tayini bu aşamada tanımlanabilen epifizyal kemikleşme merkezleri sayısına göre yapılır. Bu epifizlerin kemikleşmesi şu şekilde sıralanabilir (52);

- 1) Proksimal falanksların epifiz
- 2) Metakarpalların epifiz
- 3) Orta falanksların epifiz
- 4) Distal falanksların epifiz

Bu sıralamaya uymayan iki istisna vardır.

- 1) Başparmağın distal falanksında kemikleşme merkezi, diğer distal falankslardan önce belirir. Kız çocuklarda 18. ayda, erkek çocuklarda ise 15. ayda gözükmeye başlar.
- 2) Beşinci parmağın orta falanksının kemikleşme merkezi, tüm falanksların içinde en son gözükken kemikleşme merkezidir.

Bilekteki karpal kemiklerin sayısı ve matürasyonunun derecesi bu evrede bize anlamlı bilgi vermez, bu evrede üç ya da dört karpal kemik görülebilir (Capitatum, hamatum, lunatum ve bazen trapezoideum) (52).

E3: Ergenlik Öncesi

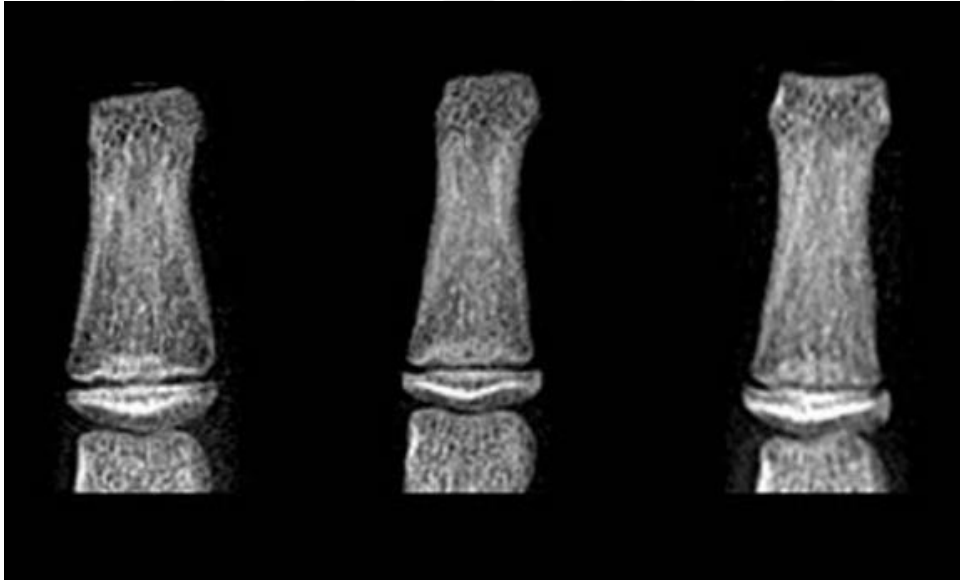
2-7 yaş aralığındaki kızlar ve 3-9 yaş aralığındaki erkek çocuklar bu gruba dahil edilir. Bu aşamada iskelet yaş aralığı tayini, falanksların epifiz ile bitişindeki metafizin genişlikleri karşılaştırılarak yapılır. Bu evre boyunca epifizlerin genişlik ve kalınlığında artış olur, evrenin en sonunda ise epifizin enine uzunluğu neredeyse metafizle aynı olur (52).

Pisiforme istisnası dışında ulna ve tüm karpal kemiklerin epifizleri ergenlik başlamadan önce görülebilir olur, yine de iskelet yaş aralığı tayini için anlamlılık ifade etmeyen göstergelerdir (52).

E4: Başlangıç ve Orta Ergenlik

7-13 yaş aralığındaki kızlar ve 9-14 yaş aralığındaki erkek çocuklar bu gruba dahil edilir. Ergenlik öncesindeki gibi bu evrede de iskelet yaş aralığı tayini distal ve orta falanksların epifizlerinin genişliğine göre belirlenir. Bu evrede epifizler büyümeye devam eder ve genişliği metafizden daha fazla hale gelir. Daha sonra epifizin kontürü metafizin üzerini sarmaya ve yarım ay şeklinde (Capping) değişmeye başlar. Bu capping görüntüsü iki boyutlu radyografilerde epifizin iki ucundan ufak boynuzumsu kemikleşme şeklinde görülür (52).

Abduktor pollicisin tendonunun içinde pisiforme ve sesamoid ergenlikte görülebilir hale gelmeye başlar. Buna rağmen bu merkezler aynı diğer karpal ve metakarpal kemikler gibi iskelet yaş tayininde daha az güvenilir göstergelerdir (52).



Şekil 4. 2. Epifiz metafizden daha geniş hale gelir. (GILSANZ, Vicente; RATIB, Osman. Hand bone age: a digital atlas of skeletal maturity. Springer Science & Business Media, 2005.)

E5: Geç Ergenlik

13-15 yaş aralığındaki kızlar ve 14-16 yaş aralığındaki erkek çocuklar bu gruba dahil edilir. Bu evrede iskelet yaş tayini distal falankslardaki epifizyal füzyon derecesine göre yapılır. Elin uzun kemiklerindeki epifizlerin metafize füzyonu karakteristik olarak belirli bir sıra ile olur (52):

- 1) Distal falanksların füzyonu
- 2) Metakarpalların füzyonu
- 3) Proksimal falanksların füzyonu
- 4) Orta falanksların füzyonu

Morfolojileri yüzünden metakarpalların füzyonu radyograflarda daha zor tespit edilebilir olduğundan falanksların füzyonuna bakılır (52).



Şekil 4. 3. Soldan sağa ilerleyen biçimde, genellikle epifizin ortasından başlayan epifizin metafize füzyonu görülmektedir. (GILSANZ, Vicente; RATIB, Osman. Hand bone age: a digital atlas of skeletal maturity. Springer Science & Business Media, 2005.)

E6: Ergenlik Sonrası

15-17 yaş aralığındaki kızlar ve 17-19 yaş aralığındaki erkek çocuklar bu gruba dahil edilir. Bu evrede tüm karpal kemikler, metakarpal kemikler ve falankslar tamamen gelişmiştir, iskelet yaş tayini ulna ve radiusun epifizyal füzyon derecesine göre yapılır (52).



Şekil 4. 4. Soldan sağa ilerleyen biçimde, genellikle epifizin ortasından başlayan ulna ve radiusun füzyonu görülmektedir. (GILSANZ, Vicente; RATIB, Osman. Hand bone age: a digital atlas of skeletal maturity. Springer Science & Business Media, 2005.)

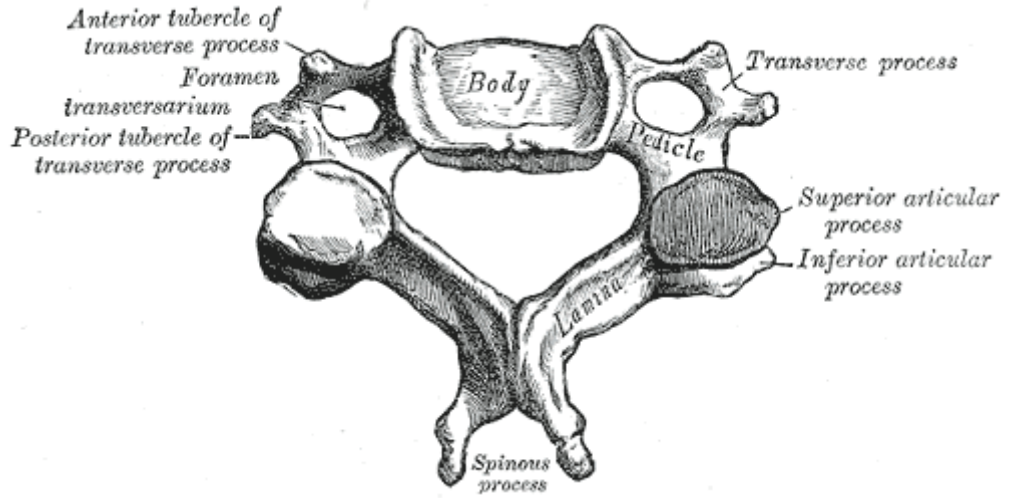
4.4. Servikal Vertebralar

Servikal vertebralar 7 adet olup, her bir processus transversusta bulunan birer foramen ile karakterize, hareket edebilen en küçük vertebralardır. Birinci, ikinci ve yedinci servikal vertebraların kendine has özellikleri bulunduğu için ayrı ayrı ele alınır. Üçüncü, dördüncü, beşinci ve altıncı servikal vertebralar neredeyse aynıdır (75).

4.4.1. Servikal Vertebraların Anatomisi

4.4.1.1. Tipik servikal vertebraların genel özellikleri (C2, C3, C4, C5, C6)

Tipik servikal vertebra geniş küçük vertebral gövdeye sahiptir. Önde yuvarlakça vertebrae corpus, arkada ise vertebrae arcus bulunur. Vertebrae corpus ile vertebra'nın arka elemanlarını birbirine bağlayan kemik geçiş bölümü olan pediküller posterolateral olarak uzanır. Üçgen biçiminde geniş vertebral forameni çevreleyen laminalar ise posteromedial olarak uzanır. Processus spinosuslar, çift başlı ve kısadır. Yedinci servikal vertebra hariç tüm servikal vertebralara ait foramen transversarium'un içerisinde vertebral arter, vertebral ven ve servikotorasik ganglionun bir dalı geçer, yedinci servikal vertebradan sadece vertebral ven geçer (58; 75; 76; 77; 78).



Şekil 4. 5. Tipik servikal vertebra (Gray H, Lewis WH. *Anatomy of the human body*. 20th. Edition. Philadelphia: Lea and Febiger–New York. 1918.)

4.4.1.2. C1 Atlas

Atlas kafatasını destekleyen ilk servikal vertebradır. Kendine has anatomik biçimi vardır, vertabral gövdesi yoktur ve halka biçiminde görüntüsüyle diğer servikal vertebralardan farklıdır. Atlasın massa lateralis adı verilen yan parçaları çok gelişmiştir. Fovea articularis superior yüzeyleri oksipital kemik ile eklem yapar. Sulcus arteria vertebralis içerisinde arteria vertebralis ve birinci nervus servikalis geçer (75; 76; 77; 78; 79).

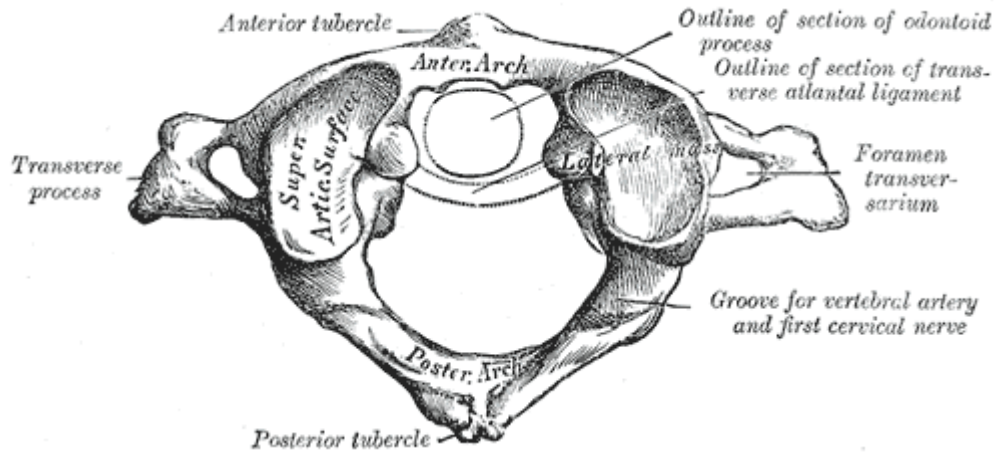
Anterior arklar anteriora doğru hafifçe konvektir, anterior longitudinal ligamanente bağlanan pürüzlü anterior tüberkülleri vardır. Anterior arkın posterior yüzeyi konkav ve neredeyse daireseldir. Lateral parçalar ovaldir ve uzun aksları anteriora doğru daralır. Her biri oksipital kondile karşılık gelecek biçimde böbrek şeklinde superior artikular faset bulundurur. Lateral parçaların inferior artiküler yüzeyleri neredeyse dairesel, düz ya da hafif konkavdır, transverse yüzeye doğru superior fasetten daha fazla eğimlidir. Her bir lateral parçanın medial yüzeyinde transvers ligamentin bağlandığı tüberkül ve vasküler forameni taşıyan pürüzlü yüzey vardır. Yetişkinlerde bu tüberküller arasındaki mesafe ortalama 16mm olup, transvers ligamentin kendisinden daha kısadır (58; 75; 76; 77; 78).

Posterior ark atlantal halkanın çevresinin beşte üçünü oluşturur. Süperior yüzeyi vertebral arter ve venöz pleksus için geniş bir oluk barındırır. Yaka benzeri superior kenara posterior atlanto-oksipital membran bağlanır, inferior kenara ligamanta flavanın en yüksek çifti bağlanır. Posterior tüberküle ligamentum nuchae bağlanması için pürüzlü yüzeyi vardır ve posterior tüberkül tam gelişmemiş processus spinosusdur. Yedinci servikal vertebra haricinde diğer tüm servikal vertebraalar içinde processus transversusları en uzun olanıdır. Atlasın genişliği kızlarda 65-76 mm, erkeklerde 74-95 mm arasında olmakla birlikte bu değerler insan kalıntılarında cinsiyet tayini açısından önemli göstergelerdendir. Processus transversusların apeks noktası geniş ve düzdür aynı zamanda ramus mandibula ve processus mastoideus arasından palpe edilebilir (75; 76; 77; 78; 79).

Longus collinis superior oblik parçaları anterior tüberküle bağlanır. Lateral parçaların anterior yüzeyine rektus kapitis anterior bağlanır. Rektus kapitis posterior minör posterior tüberkülün laterale bağlanır, rektus kapitis lateralis ve obliquus kapitis superior processus transversusa bağlanır. Obliquus capitis inferior apekse bağlanır.

Atlas genellikle üç merkezden kemikleşir. Lateral parçaların her birinde yedinci hafta civarında birer kemikleşme merkezi belirir, kademeli olarak posterior arka doğru genişleyerek üçüncü ve beşinci yıllar arasında birleşirler. Doğumda anterior ark fibrokartilaj özelliktedir ve birinci yılın sonunda kemikleşme merkezi belirir ve bu merkez altıncı ve sekizinci yaş arasında lateral parçalarla birleşir (58; 75; 76; 77; 78).

Posterior arkın merkez parçası hiç oluşmayabilir ve fibroz dokuyla yer değiştirebilir. Sıklıkla anterior ve posterior kenarların vertebral arter için olan oluklarından kemik mahmuzları (ponticles) oluşabilir. Atlas nadir olarak, kısmen ya da tamamen occipital kemiğe kaynaşabilir (75; 79).



Şekil 4. 6. Atlas (Gray H, Lewis WH. Anatomy of the human body. 20th. Edition. Philadelphia: Lea and Febiger–New York. 1918.)

4.4.1.3 C2 Aksis

İkinci servikal vertebra olan aksis, atlasın rotasyonu için aks görevi görür. Aksis, diğer servikal vertebralardan farklı olarak, gövdesinde konik şekilli ve yetişkinlerde boyu ortalama 15mm uzunluğunu bulan, dens aksis ismi verilen çıkıntı bulunur (75).

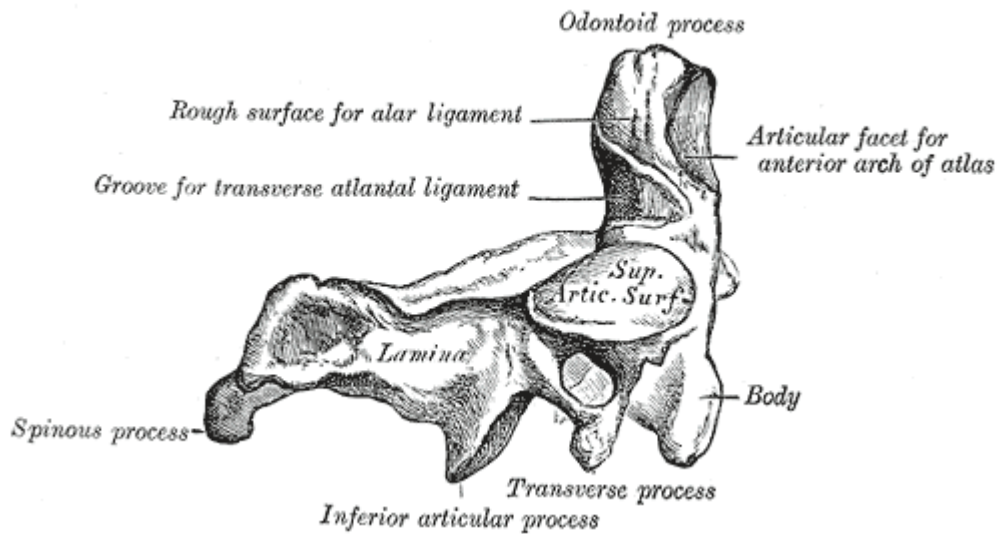
Posterior yüzeyinde kırıldak dokuyula çevrilmiş transvers ligament için geniş bir oluk mevcuttur. Apeksi sivridir ve bu noktadan apikal ligament çıkar. Alar ligamentler, transvers ligamentin bağlandığı oyukun yukarısındaki biraz düzleşmiş posterolateral yüzeye bağlanır. Anterior yüzeyi atlasın anterior arkı için oval artiküler yüzeye sahiptir ve bu yüzey birçok foramen sebebiyle çukur çukurdur. Gövde kısmındaki kompakt kemik miktarı dens aksisten daha azdır. Gövde ve nöral arkların birleşim yerinde, dens aksisin her iki tarafında geniş oval artiküler fasetler bulunur. Adı geçen fasetler, atlasın parçalarıyla artikülasyon yapabilmesi için düz ya da hafif konvektir (58; 75; 76; 77; 78).

Pedikülleri kalındır ve süperior yüzeylerinde süperior artiküler faset bulunur. Anterolateral yüzeyi vertebral arter yüzünden derin biçimde olukludur. Pediküllerin inferior yüzeylerinde üçüncü servikal sinirin geniş kökünün uzandığı derin inferior intervertebral çentik bulunur (75; 77; 79).

Vertebral arter süperior artiküler fasetin altına geldiğinde aniden laterale yönelmesi sebebiyle foramen transversiyumda laterale doğru yönelmiştir. Aksisin lamina kısmı kalındır ve ligamenta flavaya bağlantı verir. Processus spinosus geniş tabanlı ve çift başlıdır. Anterior yüzeyde; longus collinin dikey parçası, levator skapula, scalenus medius ve splenius cervicis, processus transversusların uçlarına bağlanır. Processus spinosusların lateral yüzeyleri obliquus capitis inferior ve rectus posterior majörün başlangıç noktasıdır (58; 75; 77; 79).

Aksis beş adet birincil ve iki adet ikincil merkezden kemikleşir. Dens aksis, bilateral merkezlerden altıncı ay civarında kemikleşir ve doğumdan önce konik biçime bürünür. Kuneiform kırkırdak, processus odontoidin apeksini oluşturur, bu kısımda kişiden kişiye fazlaca varyasyon gösteren bir kemikleşme merkezi belirir. Bu merkez çoğunlukla beş yaş ve sekiz yaş arasında belirir ama bazen daha da geç olabilir. Dens aksis gövdeden kartilaj özellikteki diskle ayrılır, diskin etrafı kemikleşirken merkezi ileri yaşlara kadar kartilaj yapıda kalabilir (57; 76).

Kemikleşme bazen tamamlanamaz. Bu durumda apikal cuneiform merkezi dens aksis ile füzyon gerçekleştiremez veya dens aksisin kendisi gövdeyle füzyonunu başaramaz. Bazı araştırmacılar bunun kemikleşme hatasından çok hatırlanamayan travma sonucu olduğunu belirtmektedir (75). Densin oluşmadığı durumlara genellikle atlanto-oksipital birleşme ve basiler invaginasyon eşlik eder. Dens aksis anomalileri sık görülür ve atlanto-aksial subluksasyonla sonuçlanabilir (75; 78).



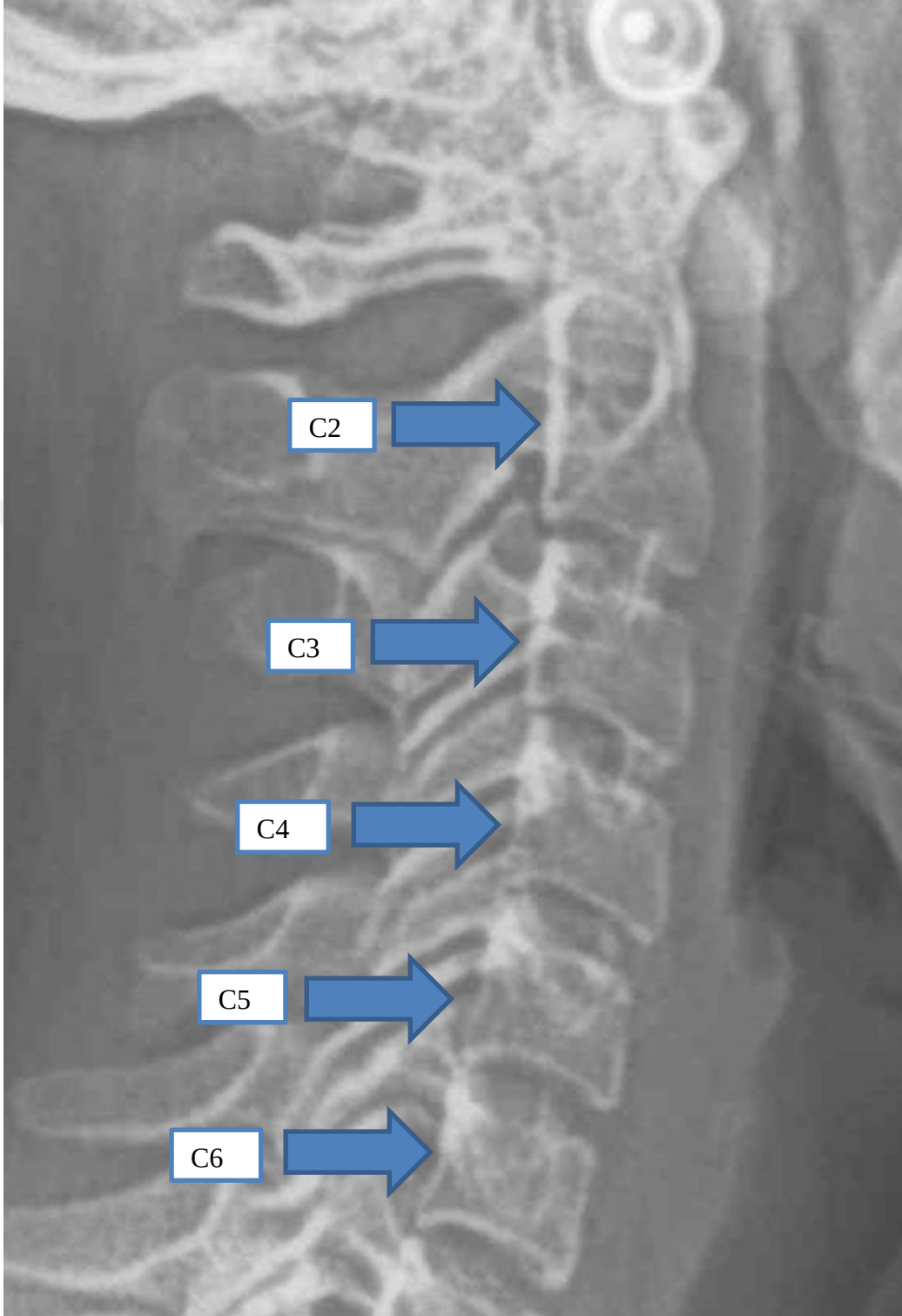
Şekil 4. 7. Aksis (Gray H, Lewis WH. Anatomy of the human body. 20th. Edition. Philadelphia: Lea and Febiger–New York. 1918.)

4.4.1.4. C7 yedinci vertebra

Yedinci servikal vertebranın ensenin alt kısmından görülebilen uzun processus spinosusu vardır. Foramen transveriumları diğerlerine göre daha küçüktür ve nadiren foramen transverium bulunmayabilir. Kalın processus transversus lar foramina transveriumun arkasında ve lateralinde bulunur.

Trapezius, spinalis capitis, semispinalis throcis, multifidus ve interspinalisler processus spinosusun tüberkülüne bağlanır. Processus transversiumun anterior kenarına scalenus minumus bağlanır (75; 77).

Altıncı ay civarında processus costalis üzerinde kemikleşme merkezleri belirir ve beşinci ve altıncı yıllar arasında geri kalan gövde processus transversuslarla birleşir. Nadiren ayrı kalan gövde ve processus transversuslar servikal kaburgalar gibi anterolateral olarak da büyüyebilir. Bu ayrı ayrı büyüme bazen dördüncü, beşinci veya altıncı servikal vertebrada da görülebilir (75; 77).



Resim 4. 2. Sefalometrik grafide servikal vertebralar

4.5. Sefalometrik Grafi ve Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografide İskeletsel Büyüme Gelişim Tayini

Büyüme ve gelişimi değerlendirmek için servikal vertebralardaki fizyolojik değişikliklerin kullanılabileceği birçok çalışma ile desteklenmiştir (10; 16; 17; 18; 22; 80; 81; 82; 83).

El-bilek grafilerinden büyüme ve gelişim tayinine alternatif olarak, servikal vertebralardaki fizyolojik değişiklere dayanarak iskeletsel gelişim değerlendirilmesi yapılabileceği Lamparski tarafından öne sürülmüştür. Lamparski, 10- 15 yaş aralığındaki Kafkas kökenli 72 kız ve 69 erkek üzerinde yaptığı çalışmasında servikal vertebraların iskelet yaş tayininde el-bilek kemikleri kadar güvenilir olduğunu ileri sürmüştür (16).

Hassel ve Farman ise daha sonra Lamparski'nin bu metodunu geliştirmiştir. Çalışma grubu 8- 18 yaş aralığındaki Kuzey Avrupa kökenli 110 kız ve 110 erkekten oluşan bu çalışma grubunda oluşturulan metodda; ikinci, üçüncü ve dördüncü servikal vertebralar değerlendirilerek iskeletsel büyüme ve gelişme 6 safhada kategorize edilmiş ve cervical vertebra maturation indeks (CVMI) olarak adlandırılmıştır. Bu servikal vertebraların seçilmesinde öncelikli olarak sefalometrik grafilere tiroid koruyucu kullanılmakla beraber dördüncü vertebra alt sınırının gözükmemesi göz önünde bulundurulmuştur (17).

Bu çalışma grubunda sefalometrik ve KİBT görüntüleri üzerinde büyüme gelişim değerlendirmesi Hassel ve Farman yöntemi kullanılarak yapılmıştır. Yöntemin sınıflandırması aşağıdaki gibidir:

CVMI 1:

Başlama evresi olarak adlandırılır. Tüm servikal vertebraların alt sınırları düzdür, üst sınırları ise posteriordan anteriora doğru eğimlidir. Büyüme yeni başlamıştır, bu evrede %80 ile %100 arası büyüme beklenir.

CVMI 2:

Hızlanma evresi olarak adlandırılır. İkinci ve üçüncü servikal vertebraların alt sınırında konkavite başlar, dördüncü servikal vertebra alt sınır hala düz olarak görülür, büyüme bu evrede hızlanır, bu evrede %65 ile %85 arası büyüme beklenir.

CVMI 3:

Geçiş evresi olarak adlandırılır. Dördüncü servikal vertebra alt sınırında sığ konkavite başlar, üçüncü ve dördüncü servikal vertebra yatay dikdörtgen şeklinde izlenir. Bu evrede %25 ile %65 arası büyüme beklenir.

CVMI 4:

Yavaşlama evresi olarak adlandırılır. İkinci, üçüncü ve dördüncü servikal vertebra alt sınırlarında konkavite derinleşir, üçüncü ve dördüncü servikal vertebra kareye yakın görünümündedir. Bu evrede %10 ile %25 arası büyüme beklenir.

CVMI 5:

Olgunlaşma evresi olarak adlandırılır. İkinci, üçüncü ve dördüncü servikal vertebra alt sınırlarında konkavite daha fazlalaşır, üçüncü ve dördüncü servikal vertebra tam kare biçiminde görülür. Bu evrede %5 ile %10 arası büyüme beklenir.

CVMI 6:

Tamamlanma evresi olarak adlandırılır. Üçüncü ve dördüncü servikal vertebra artık dikey dikdörtgen biçimde görülür. Bu evrede hiç ya da çok az büyüme beklenir.

Baccetti ve ark. toplam 214 kişilik bir çalışma grubunda servikal vertebralardan büyüme ve gelişim değerlendirmesi yapmıştır. Bu yöntemde büyüme ve gelişim durumu ikinci, üçüncü ve dördüncü servikal vertebra lar değerlendirilerek 5 safhada kategorize edilmiş ve Cervical Vertebra Maturation Stage (CVMS) olarak adlandırılmıştır (18).

5. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışmanın amacı ortodontik tedavi planlanan bireylerde konik ışınli bilgisayarlı tomografide servikal vertabralara gore iskeletsel gelişim evresi tayini analizinin; aynı bireyin el-bilek ve sefalometrik grafilelerinden gerçekleştirilen iskeletsel gelişim evresi tayini sonuçlarının karşılaştırmalı olarak değerlendirilmesi, cinsiyete bağıli gelişim evrelerinin karşılaştırması ve kronolojik yaşı bu sonuçlarla uyumunun belirlenmesidir.

Araştırmanın çalışma grubu İstanbul Medipol Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Unkapanı Sağlık Uygulama ve Araştırma Merkezi bünyesinde bulunan, Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Kliğini arşivlerinden uygun hasta verileri retrospektif olarak incelenerek oluşturulmuştur. Çalışma grubuna dahil edilen 61'i kız, 44'ü erkek olmak üzere toplam 105 bireye ait el-bilek grafisi, sefalometrik grafi ve konik ışınli bilgisayarlı tomografinin aynı tarihte alınmış olmasına dikkat edilmiştir. Hastaların mevcut radyografileri haricinde çalışma için ek radyografi alınmamıştır. Uygun veri grubu oluşturulurken iskeletsel gelişimi etkileyebilecek sistemik bir hastalığı bulunan ve gelişimsel veya doğumsal iskelet defekti bulunan olgular çalışmanın standardizasyonunu etkileyebileceği nedeniyle ölçümlere dahil edilmemiştir.

Bu çalışma için İstanbul Medipol Üniversitesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulundan 14/04/2016 tarihinde 10840098-604.01.01-E.5429 rapor numarası ile etik kurul onayı alınmıştır.

Çalışmamızda kullanılan el bilek grafileleri Kodak 9000 (Eastman Kodak, Rochester, NY) markalı cihaz ile 62 kV, 10 mA ile 0.25 saniyede çekilmiştir. Hastalardan el-bilek grafileleri alınırken standardizasyonunu sağlamak için tüm hastalarda parmak araları hafif açık olacak biçimde, sol elden, artefakt yapabilecek tüm aksesuarlar çıkartılmış olarak ve X-ışınının yönü el sırtından avuç içine oradan da kasete ulaşacak şekilde çekildiği, ayrıca el-bilek radyografilerinin tüm distal falanksların ve radius, ulna kemiklerinin distal uçlarının düzgün bir biçimde görüntülenebildiği kontrol edilmiştir.

Gözlemci içi uyum için tüm ölçümler 3 hafta sonra tekrarlanmıştır.

El-bilek grafilerinde iskeletsel büyüme gelişim durumu tayini için Vicente Gilsanz, Osman Ratib'in "Hand Bone Age A Digital Atlas of Skeletal Maturity" isimli kitabında anlatılan 6 kategorideki sınıflama uygulanmıştır (Tablo 5.1.) (52).

Tablo 5. 1. El-bilek grafilerinde iskeletsel büyüme gelişim durumu tayini

Birinci dönem (Bebek): Kapitat, hamate ve radiusun distal epifizinde kemikleşmenin varlığı ya da yokluğuna bakılır. Kızlarda 10. ayda erkeklerde 15. ayda radiusun distal epifizinde küçük kemikleşme görülür.
İkinci dönem (Yürümeye başlayan bebek): Tüm falanksların ve metakarpalların epifizlerinin kemikleşme merkezleri bu evrede görülebilir hale gelir.
Üçüncü dönem (Ergenlik öncesi): Falanksların epifizinin boyutu ile bitişindeki metafiz boyutu karşılaştırmasıyla yapılır evre sonunda eşit boyuta gelir.
Dördüncü dönem (Başlangıç ve orta ergenlik): Epifizler büyümeye devam eder ve genişliği metafizden daha fazla hale gelir (Resim 5. 1.).
Beşinci dönem (Geç ergenlik): Bu evrede iskeletsel büyüme gelişim durumu tayini distal falankslardaki epifizyal füzyon derecesine göre yapılır (Resim 5. 2.).
Altıncı dönem (Ergenlik sonrası): İskelet yaş tayini ulna ve radiusun epifizyal füzyon derecesine göre yapılır (Resim 5. 3.).



Resim 5. 2. Dördüncü dönem (Başlangıç ve orta ergenlik)



Resim 5. 3. Beşinci dönem (Geç ergenlik)



Resim 5. 4. Altıncı dönem (Ergenlik sonrası)

Çalışmamızda kullanılan sefalometrik grafiler Kodak 9000 (Eastman Kodak, Rochester, NY) markalı cihaz ile çekilmiştir. Çekim sırasında standart olarak; birey iki ayak üzerinde denge halinde ve dik durmakta iken, pilot ışık yardımıyla hastanın Frankfort horizontal düzlemi yere paralel konumlandırılarak, hareketli kulak çubuğu uzantısı ve burun desteği aparatı ile kafasının sabitlenmesi sağlanarak, dişlerin

oklüzonda, dudakların gevşek, rahatlamış pozisyonda olmasına dikkat edilmiştir. Işınlama 80 kV, 10 mA ile 0.5 saniyede yapılmıştır.

El-bilek grafileri ve sefalometrik grafiler 18.5" Compaq markalı m n t rde 1152 x 864 ekran çözünürlüğünde ve 32-bit renk derinliğinde Kodak Dental Imaging Software 6.3.1 programı kullanılarak değerlendirilmiştir.

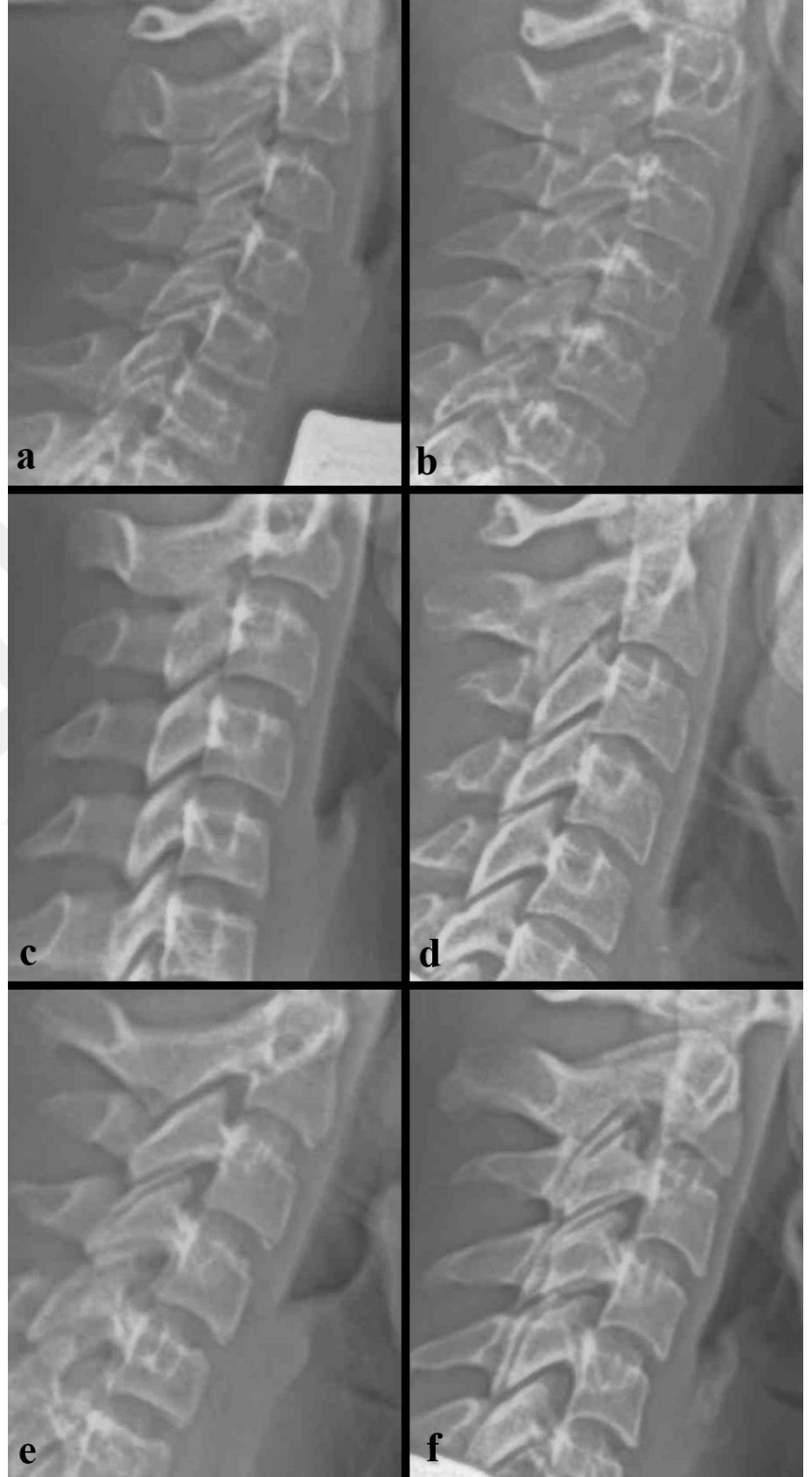
Konik ı ınlı bilgisayarlı tomografilerin  ekimi I-CAT (Imaging Sciences International, Hatfield, USA) markalı cihaz ile gerçekleştirilmiştir. Standart olarak tüm K BT çekimleri sırasında; hasta oturur pozisyonda iken, Frankfort horizontal düzlemi yere paralel, midsagital düzlemi görüntüleme alanının ortasında ve yumuşak doku sınırları görüntüleme alanı sınırları içerisinde olacak biçimde rehber ışınlar yardımıyla ba  pozisyonunun standardizasyonu ayarlanmaktadır. Tüm ı ınlamaların 120 kV, 18,54 mA ile 14,7 saniyede yapıldığı değerlendirilmiştir. FOV alanı 16 cm x 13 cm ( ift çene), kesit kalınlığı ve voksel y kseklili i 0.2 mm olan ve FOV alanı 16 cm x 8 cm (mandibula), kesit kalınlığı ve voksel y kseklili i 0.2 mm olan; ikinci, üçüncü ve dördüncü servikal vertebra sınırları net gözüken K BT çekimleri çalışmaya dahil edilmiştir.

Konik ı ınlı bilgisayarlı tomografi değerlendirmeleri 23" Dell marka monitörde 1920 x 1200 ekran çözünürlüğünde ve 32-bit renk derinliğinde I-CAT vision programında gerçekleştirilmiştir. Konik ı ınlı bilgisayarlı tomografi de servikal vertebraların uygun sagital kesitini bulmak için dikey düzlem spina nazalis anterior, sutura palatina media üzerinden geçecek biçimde ayarlanmıştır ve bu düzleme uyan sagital kesitlerde incelenmiştir.

Sefalometrik grafi ve konik ışıklı bilgisayarlı tomografilerdeki ikinci, üçüncü ve dördüncü servikal vertebraların iskeletsel gelişim bulguları Hassel ve Farman'ın metodu ile değerlendirilmiştir (Tablo 5.2.) (17).

Tablo 5. 2. Servikal vertebralarda iskeletsel büyüme gelişim durumu tayini

CVMI 1 (Başlama):	Tüm servikal vertebraların alt sınırları düzdür, üst sınırları ise posteriordan anteriora doğru eğimlidir.
CVMI 2 (Hızlanma):	İkinci ve üçüncü servikal vertebraların alt sınırında konkavite başlar, dördüncü servikal vertebra alt sınır hala düz olarak görülür.
CVMI 3 (Geçiş):	Dördüncü servikal vertebra alt sınırında sığ konkavite başlar, üçüncü ve dördüncü servikal vertebra yatay dikdörtgen şeklinde izlenir.
CVMI 4 (Yavaşlama):	İkinci, üçüncü ve dördüncü servikal vertebra alt sınırlarında konkavite derinleşir, üçüncü ve dördüncü servikal vertebra kareye yakın görünümündedir.
CVMI 5 (Olgunlaşma):	İkinci, üçüncü ve dördüncü servikal vertebra alt sınırlarında konkavite daha fazlalaşır, üçüncü ve dördüncü servikal vertebra tam kare biçiminde görülür.
CVMI 6 (Tamamlanma):	Üçüncü ve dördüncü servikal vertebra artık dikey dikdörtgen biçimde görülür.



Resim 5. 5. Sefalometrik grafide servikal vertebralara göre sınıflandırma (a) CVMI-1; (b) CVMI-2 (b); (c) CVMI-3; (d) CVMI-4; (d) CVMI-5; (f) CVMI-6



Resim 5. 6. KİBT yönteminde servikal vertebralara göre sınıflandırma (a) CVMI-1; (b) CVMI-2 (b); (c) CVMI-3; (d) CVMI-4; (d) CVMI-5; (f) CVMI-6

5.1. İstatistiksel İncelemeler

Çalışmada elde edilen bulgular değerlendirilirken, istatistiksel analizler için IBM SPSS Statistics 22 (IBM SPSS, Türkiye) programı kullanılmıştır. Parametrelerin normal dağılıma uygunluğu Shapiro-Wilks testi ile değerlendirilmiştir. Çalışma verileri değerlendirilirken tanımlayıcı istatistiksel metodların (Ortalama, Standart sapma, frekans) yanısıra niceliksel verilerin karşılaştırılmasında normal dağılım gösteren parametrelerin gruplar arası karşılaştırmalarında Oneway Anova testi ve farklılığa neden çıkan grubun tespitinde Tukey HSD testi kullanılmıştır. Parametrelerin iki grup arası karşılaştırmalarında Student t test kullanılmıştır. El bilek grafisi, sefalometrik grafide servikal vertebra gelişimi ve tomografide servikal vertebra gelişimi arasındaki ilişkilerin incelenmesinde Spearman's rho korelasyon analizi kullanılmıştır. Gözlemci içi uyumun belirlenmesinde Kappa katsayısı hesaplanmıştır. Anlamlılık $p < 0.05$ düzeyinde değerlendirilmiştir.

6. BULGULAR

Çalışma 14/04/2016 ve 10/08/2016 tarihleri arasında 61'i (%58.1) kız, 44'ü (%41.9) erkek olmak üzere toplam 105 olgu üzerinde yapılmıştır. Olguların kronolojik yaşları 9 yaş 3 ay ile 23 yaş 11 ay arasında değişmekte olup, ortalaması 14.32 ± 2.40 yıldır.

El bilek grafisi sınıflamalarına göre;

E4 sınıfında toplam 30 (%18.6) olgu vardır. Olguların %40'ı (n=12) kız ve %60'ı (n=18) erkektir. Kızların yaşları 9 yıl ile 13 yıl arasında değişmekte olup, ortalaması 11.17 ± 1.19 yıl, medyanı 11 yıldır. Erkeklerin yaşları 10 yıl ile 15 yıl arasında değişmekte olup, ortalaması 12.72 ± 1.41 yıl, medyanı 13 yıldır (Tablo 6.1.).

E5 sınıfında toplam 28 (%26.7) olgu vardır. Olguların %64.3'ü (n=18) kız ve %35.7'si (n=10) erkektir. Kızların yaşları 11 yıl ile 14 yıl arasında değişmekte olup, ortalaması 13.0 ± 0.84 yıl, medyanı 13 yıldır. Erkeklerin yaşları 13 yıl ile 17 yıl arasında değişmekte olup, ortalaması 14.50 ± 1.27 yıl, medyanı 14 yıldır (Tablo 6.1.).

E6 sınıfında toplam 47 (%44.8) olgu vardır. Olguların %66'sı (n=31) kız ve %34'ü (n=16) erkektir. Kızların yaşları 14 yıl ile 18 yıl arasında değişmekte olup, ortalaması 15.81 ± 1.11 yıl, medyanı 16 yıldır. Erkeklerin yaşları 14 yıl ile 24 yıl arasında değişmekte olup, ortalaması 17.0 ± 2.68 yıl, medyanı 16 yıldır (Tablo 6.1.).

Tablo 6. 1. El bilek grafisi sınıflamalarına göre bireylerin cinsiyet ve kronolojik yaş dağılımları

El-Bilek Grafisi	Cinsiyet	n (%)	Kronolojik Yaş		
			Min-Max	Ort±SS	Medyan
E4	Kız	12 (%40)	9-13	11,17±1,19	11
	Erkek	18 (%60)	10-15	12,72±1,41	13
	Toplam	30 (%18,6)	9-15	12,10±1,52	12
E5	Kız	18 (%64,3)	11-14	13,0±0,84	13
	Erkek	10 (%35,7)	13-17	14,50±1,27	14
	Toplam	28 (%26,7)	11-17	13,53±1,23	13
E6	Kız	31 (%66)	14-18	15,81±1,11	16
	Erkek	16 (%34)	14-24	17,0±2,68	16
	Toplam	47 (%44,8)	14-24	16,21±1,86	16

E4 sınıfındaki erkeklerin kronolojik yaş ortalamaları, kızlardan istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur ($p<0.05$). E5 sınıfındaki erkeklerin kronolojik yaş ortalamaları, kızlardan istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur ($p<0.05$). E6 sınıfındaki kız ve erkeklerin kronolojik yaş ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$) (Tablo 6.2.).

Tablo 6. 2. El bilek grafisi sınıflarında cinsiyete göre kronolojik yaş değerlendirilmesi

El-Bilek Grafisi	Kronolojik Yaş		p
	Kız	Erkek	
	Ort±SS	Ort±SS	
E4	11,17±1,19	12,72±1,41	0,004*
E5	13,0±0,84	14,50±1,27	0,001*
E6	15,81±1,11	17,0±2,68	0,106
<i>Student t Test</i>	<i>* p<0.05</i>		

Sefalometrik grafide servikal vertebra sınıflamalarına göre;

CVMI-1 sınıfında toplam 11 (%10.5) olgu vardır. Olguların %45.5'i (n=5) kız ve %54.5'i (n=6) erkektir. Kızların yaşları 9 yıl ile 13 yıl arasında değişmekte olup, ortalaması 18.8±1.48 yıl, medyanı 11 yıldır. Erkeklerin yaşları 10 yıl ile 13 yıl arasında değişmekte olup, ortalaması 11.67±1.37 yıl, medyanı 12 yıldır (Tablo 6.3.).

CVMI-2 sınıfında toplam 18 (%17.1) olgu vardır. Olguların %33.3'ü (n=6) kız ve %66.7'si (n=12) erkektir. Kızların yaşları 12 yıl ile 13 yıl arasında değişmekte olup, ortalaması 12.50±0.55 yıl, medyanı 12.5 yıldır. Erkeklerin yaşları 12 yıl ile 15 yıl arasında değişmekte olup, ortalaması 13.33±1.23 yıl, medyanı 13 yıldır (Tablo 6.3.).

CVMI-3 sınıfında toplam 16 (%15.2) olgu vardır. Olguların %50'si (n=8) kız ve %50'si (n=8) erkektir. Kızların yaşları 10 yıl ile 15 yıl arasında değişmekte olup, ortalaması 12.50±1.85 yıl, medyanı 12.5 yıldır. Erkeklerin yaşları 13 yıl ile 22 yıl arasında değişmekte olup, ortalaması 15.25±3.01 yıl, medyanı 14 yıldır (Tablo 6.3.).

CVMI-4 sınıfında toplam 10 (%9.5) olgu vardır. Olguların %70'i (n=7) kız ve %30'u (n=3) erkektir. Kızların yaşları 13 yıl ile 17 yıl arasında değişmekte olup,

ortalaması 14.71±1.70 yıl, medyanı 15 yıldır. Erkeklerin yaşları 15 yıl ile 24 yıl arasında değişmekte olup, ortalaması 18.33±4.93 yıl, medyanı 16 yıldır (Tablo 6.3.).

CVMI-5 sınıfında toplam 24 (%22.9) olgu vardır. Olguların %87.5'i (n=21) kız ve %12.5'i (n=3) erkektir. Kızların yaşları 11 yıl ile 17 yıl arasında değişmekte olup, ortalaması 14.28±1.73 yıl, medyanı 14 yıldır. Erkeklerin yaşları 14 yıl ile 18 yıl arasında değişmekte olup, ortalaması 16.0±2.0 yıl, medyanı 16 yıldır (Tablo 6.3.).

CVMI-6 sınıfında toplam 26 (%24.8) olgu vardır. Olguların %53.8'i (n=14) kız ve %46.2'si (n=12) erkektir. Kızların yaşları 14 yıl ile 18 yıl arasında değişmekte olup, ortalaması 16.14±1.10 yıl, medyanı 16 yıldır. Erkeklerin yaşları 14 yıl ile 19 yıl arasında değişmekte olup, ortalaması 15.92±1.44 yıl, medyanı 16 yıldır (Tablo 6.3.).

Tablo 6. 3. Sefalometrik grafide servikal vertebra gelişim dönemlerine göre bireylerin cinsiyet ve kronolojik yaş dağılımları

Sefalometrik grafide servikal vertebra	Cinsiyet	n (%)	Kronolojik Yaş		
			Min-Max	Ort±SS	Medyan
CVMI-1	Kız	5 (%45,5)	9-13	10,80±1,48	11
	Erkek	6 (%54,5)	10-13	11,67±1,37	12
	Toplam	11 (%10,5)	9-13	11,17±1,42	11
CVMI-2	Kız	6 (%33,3)	12-13	12,50±0,55	12,5
	Erkek	12 (%66,7)	12-15	13,33±1,23	13
	Toplam	18 (%17,1)	12-15	13,05±1,11	13
CVMI-3	Kız	8 (%50)	10-15	12,50±1,85	12,5
	Erkek	8 (%50)	13-22	15,25±3,01	14
	Toplam	16 (%15,2)	10-22	13,87±2,80	13,5
CVMI-4	Kız	7 (%70)	13-17	14,71±1,70	15
	Erkek	3 (%30)	15-24	18,33±4,93	16
	Toplam	10 (%9,5)	13-24	15,80±3,22	15,5
CVMI-5	Kız	21 (%87,5)	11-17	14,28±1,73	14
	Erkek	3 (%12,5)	14-18	16,0±2,0	16
	Toplam	24 (%22,9)	11-18	14,5±1,82	14
CVMI-6	Kız	14 (%53,8)	14-18	16,14±1,10	16
	Erkek	12 (%46,2)	14-19	15,92±1,44	16
	Toplam	26 (%24,8)	14-19	16,04±1,25	16

CVMI-1, CVMI-2, CVMI-4, CVMI-5 ve CVMI-6 sınıflarındaki kız ve erkeklerin kronolojik yaş ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$) (Tablo 6.4.).

CVMI-3 sınıfındaki erkeklerin kronolojik yaş ortalamaları, kızlardan istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur ($p<0.05$) (Tablo 6.4.).

Tablo 6. 4. Sefalometrik grafide servikal vertebra sınıflarında cinsiyete göre kronolojik yaş değerlendirilmesi

Sefalometrik servikal sınıfları	grafide vertebra	Kronolojik Yaş		p
		Kız	Erkek	
		Ort±SS	Ort±SS	
CVMI-1		10,80±1,48	11,67±1,36	0,340
CVMI-2		12,50±0,55	13,33±1,23	0,065
CVMI-3		12,50±1,85	15,25±3,01	0,045*
CVMI-4		14,71±1,70	18,33±4,93	0,331
CVMI-5		14,28±1,74	16,0±2,0	0,129
CVMI-6		16,14±1,10	15,92±1,44	0,654
<i>Student t Test</i>		* $p<0.05$		

KİBT yönteminde servikal vertebra gelişim dönemleri sınıflamalarına göre;

CVMI-1 sınıfında toplam 13 (%11.4) olgu vardır. Olguların %46.2'si (n=6) kız ve %53.8'i (n=7) erkektir. Kızların yaşları 9 yıl ile 13 yıl arasında değişmekte olup, ortalaması 11.17±1.60 yıl, medyanı 11 yıldır. Erkeklerin yaşları 10 yıl ile 13 yıl arasında değişmekte olup, ortalaması 11.71±1.25 yıl, medyanı 12 yıldır (Tablo 6.5.).

CVMI-2 sınıfında toplam 15 (%14.3) olgu vardır. Olguların %40'ı (n=6) kız ve %60'ı (n=9) erkektir. Kızların yaşları 10 yıl ile 13 yıl arasında değişmekte olup, ortalaması 11.67±1.03 yıl, medyanı 12 yıldır. Erkeklerin yaşları 12 yıl ile 15 yıl arasında değişmekte olup, ortalaması 13.33±1.0 yıl, medyanı 13 yıldır (Tablo 6.5.).

CVMI-3 sınıfında toplam 13 (%12.4) olgu vardır. Olguların %38.5'i (n=5) kız ve %61.5'i (n=8) erkektir. Kızların yaşları 11 yıl ile 14 yıl arasında değişmekte olup, ortalaması 12.60±1.14 yıl, medyanı 13 yıldır. Erkeklerin yaşları 12 yıl ile 24 yıl arasında değişmekte olup, ortalaması 15.13±3.80 yıl, medyanı 14 yıldır (Tablo 6.5.).

CVMI-4 sınıfında toplam 15 (%14.3) olgu vardır. Olguların %73.3'ü (n=11) kız ve %26.7'si (n=4) erkektir. Kızların yaşları 11- 17 yıl arasında değişmekte olup, ortalaması 14.27 ± 1.68 yıl, medyanı 15 yıldır. Erkeklerin yaşları 15 - 17 yıl arasında değişmekte olup, ortalaması 15.75 ± 0.96 yıl, medyanı 15.5 yıldır (Tablo 6.5.).

CVMI-5 sınıfında toplam 25 (%23.8) olgu vardır. Olguların %76'sı (n=19) kız ve %24'ü (n=6) erkektir. Kızların yaşları 12-17 yıl arasında değişmekte olup, ortalaması 14.74 ± 1.48 yıl, medyanı 15 yıldır. Erkeklerin yaşları 14-22 yıl arasında değişmekte olup, ortalaması 16.17 ± 2.92 yıl, medyanı 15 yıldır (Tablo 6.5.).

CVMI-6 sınıfında toplam 24 (%22.9) olgu vardır. Olguların %58.3'ü (n=14) kız ve %41.7'si (n=10) erkektir. Kızların yaşları 11-18 yıl arasında değişmekte olup, ortalaması 15.79 ± 1.80 yıl, medyanı 16 yıldır. Erkeklerin yaşları 14-19 yıl arasında değişmekte olup, ortalaması 16.30 ± 1.64 yıl, medyanı 16.5 yıldır (Tablo 6.5.).

Tablo 6. 5. KİBT yönteminde servikal vertebra gelişim dönemlerine göre bireylerin cinsiyet ve kronolojik yaş dağılımları

KİBT yönteminde servikal vertebra	Cinsiyet	n (%)	Kronolojik Yaş)		
			Min-Max	Ort $\pm$ SS	Medyan
CVMI-1	Kız	6 (%46,2)	9-13	11,17 $\pm$ 1,60	11
	Erkek	7 (%53,8)	10-13	11,71 $\pm$ 1,25	12
	Toplam	13 (%12,4)	9-13	11,46 $\pm$ 1,39	12
CVMI-2	Kız	6 (%40)	10-13	11,67 $\pm$ 1,03	12
	Erkek	9 (%60)	12-15	13,33 $\pm$ 1,0	13
	Toplam	15 (%14,3)	10-15	12,67 $\pm$ 1,29	13
CVMI-3	Kız	5 (%38,5)	11-14	12,60 $\pm$ 1,14	13
	Erkek	8 (%61,5)	12-24	15,13 $\pm$ 3,80	14
	Toplam	13 (%12,4)	11-24	14,15 $\pm$ 3,24	13
CVMI-4	Kız	11 (%73,3)	11-17	14,27 $\pm$ 1,68	15
	Erkek	4 (%26,7)	15-17	15,75 $\pm$ 0,96	15,5
	Toplam	15 (%14,3)	11-17	14,67 $\pm$ 1,63	15
CVMI-5	Kız	19 (%76)	12-17	14,74 $\pm$ 1,48	15
	Erkek	6 (%24)	14-22	16,17 $\pm$ 2,92	15
	Toplam	25 (%23,8)	12-22	15,08 $\pm$ 1,96	15
CVMI-6	Kız	14 (%58,3)	11-18	15,79 $\pm$ 1,80	16
	Erkek	10 (%41,7)	14-19	16,30 $\pm$ 1,64	16,5
	Toplam	24 (%22,9)	11-19	16,00 $\pm$ 1,72	16

CVMI-1, CVMI-3, CVMI-4, CVMI-5 ve CVMI-6 sınıflarındaki kız ve erkeklerin kronolojik yaş ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$) (Tablo 6.6.).

CVMI-2 sınıfındaki erkeklerin kronolojik yaş ortalamaları, kızlardan istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur ($p<0.05$) (Tablo 6.6.).

Tablo 6. 6. KİBT yönteminde servikal vertebra sınıflarında cinsiyete göre kronolojik yaş değerlendirilmesi

KİBT yönteminde servikal vertebra sınıfları	Kronolojik Yaş		p
	Kız Ort±SS	Erkek Ort±SS	
CVMI-1	11,17±1,60	11,71±1,25	0,503
CVMI-2	11,67±1,03	13,33±1,00	0,008*
CVMI-3	12,60±1,14	15,12±3,80	0,182
CVMI-4	14,27±1,68	15,75±0,96	0,125
CVMI-5	14,74±1,48	16,17±2,93	0,121
CVMI-6	15,78±1,80	16,20±1,63	0,482

Student t Test

* $p<0.05$

Kızlarda, erkeklerde ve tüm olgularda el bilek grafisi sınıflarında sefalometrik grafide servikal vertebra dağılımları Tablo 6.7’de görülmektedir.

Tablo 6. 7. Kız ve erkeklerde el bilek grafisi sınıflamasına göre sefalometrik grafide servikal vertebra sınıflamalarının dağılımı

Cinsiyet	Sefalometrik grafide servikal vertebra sınıfları	El Bilek Grafisi		
		E4	E5	E6
		n (%)	n (%)	n (%)
Kız	CVMI-1	5 (%41,7)	0 (%0)	0 (%0)
	CVMI-2	3 (%25)	3 (%16,7)	0 (%0)
	CVMI-3	3 (%25)	3 (%16,7)	2 (%6,5)
	CVMI-4	0 (%0)	3 (%16,7)	4 (%12,9)
	CVMI-5	1 (%8,3)	9 (%50)	11 (%35,5)
	CVMI-6	0 (%0)	0 (%0)	14 (%45,2)
Erkek	CVMI-1	6 (%33,3)	0 (%0)	0 (%0)
	CVMI-2	10 (%55,6)	2 (%20)	0 (%0)
	CVMI-3	2 (%11,1)	4 (%40)	2 (%12,5)
	CVMI-4	0 (%0)	1 (%10)	2 (%12,5)
	CVMI-5	0 (%0)	2 (%20)	1 (%6,3)
	CVMI-6	0 (%0)	1 (%10)	11 (%68,8)
Toplam	CVMI-1	11 (%36,7)	0 (%0)	0 (%0)
	CVMI-2	13 (%43,3)	5 (%17,9)	0 (%0)
	CVMI-3	5 (%16,7)	7 (%25)	4 (%8,5)
	CVMI-4	0 (%0)	4 (%14,3)	6 (%12,8)
	CVMI-5	1 (%3,3)	11 (%39,3)	12 (%25,5)
	CVMI-6	0 (%0)	1 (%3,6)	25 (%53,2)

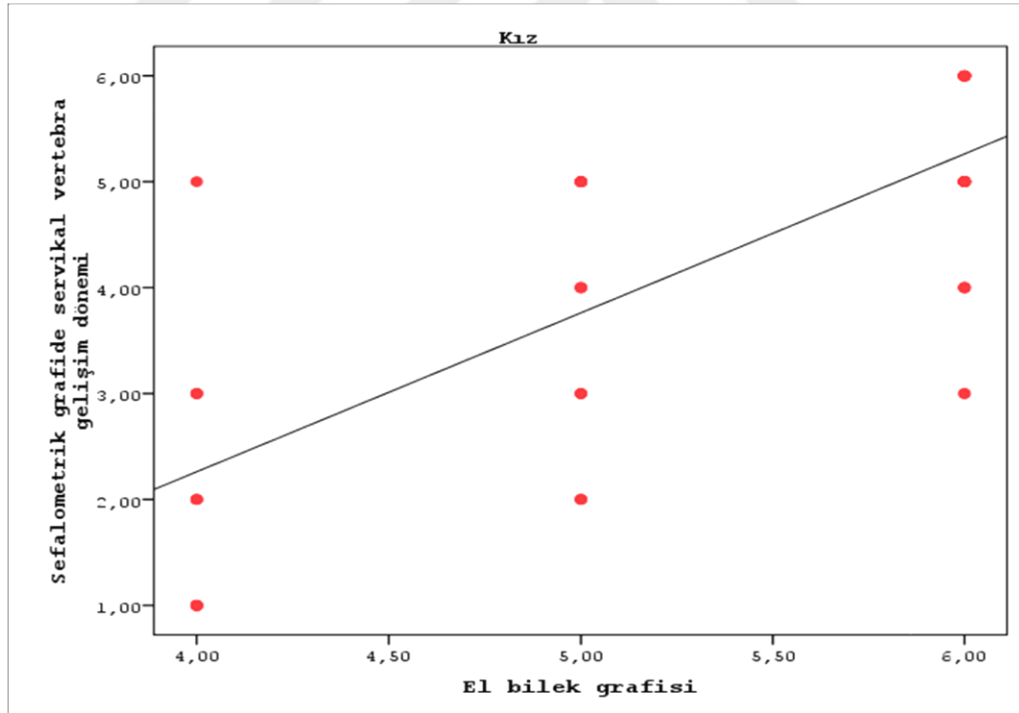
Tablo 6. 8. El bilek grafisi ile sefalometrik grafide servikal vertebra ilişkisi

	El Bilek Grafisi-Sefalometrik Grafide Servikal Vertebra	
	r	p
Kız	0,706	0,001*
Erkek	0,857	0,001*
Toplam	0,791	0,001*

Spearman's rho Test

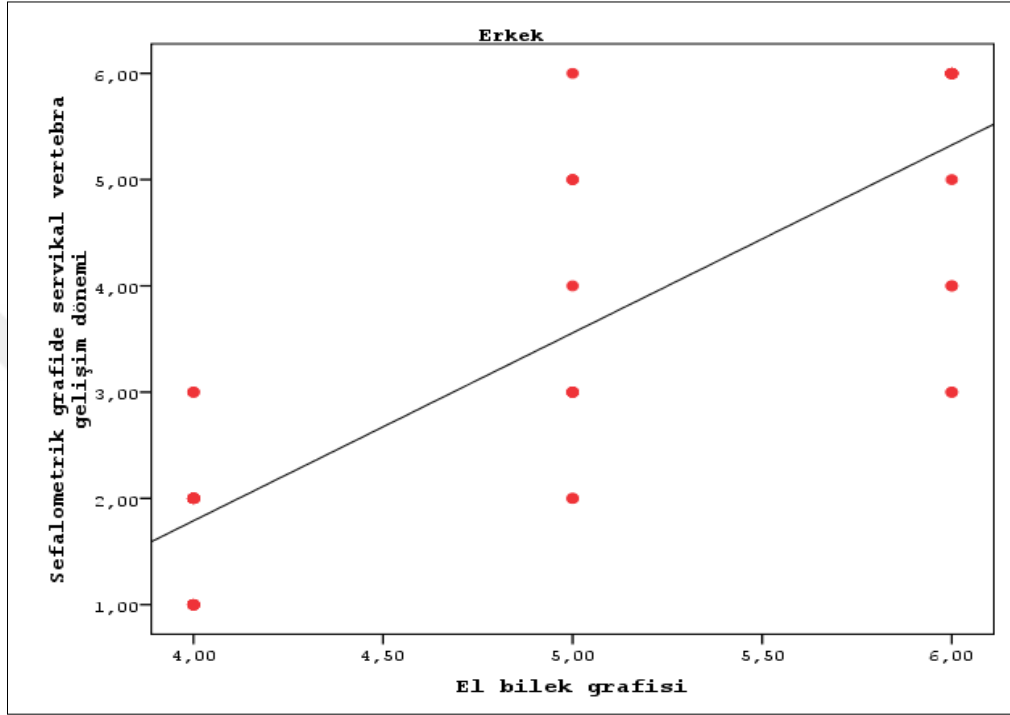
**p<0.05*

Kızlarda; el bilek grafisi ile sefalometrik grafide servikal vertebra düzeyi arasında pozitif yönlü, %70.6 düzeyinde ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmaktadır ($p<0.05$) (Tablo 6.8.) (Şekil 6.1.).



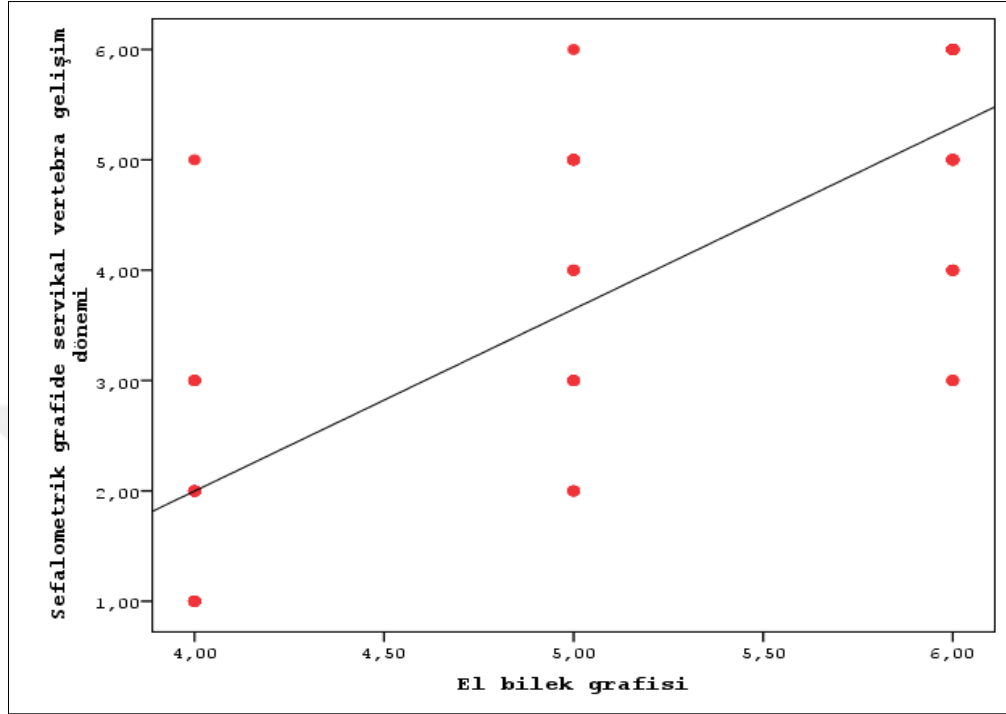
Şekil 6. 1. Kızlarda el-bilek kemik gelişimi ile sefalometrik grafide servikal vertebra gelişimi arasındaki ilişki

Erkeklerde; el bilek grafisi ile sefalometrik grafide servikal vertebra düzeyi arasında pozitif yönlü, %85.7 düzeyinde ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmaktadır ($p<0.05$) (Tablo 6.8.) (Şekil 6.2.).



Şekil 6. 2. Erkeklerde el-bilek kemik gelişimi ile sefalometrik grafide servikal vertebra gelişimi arasındaki ilişki

Tüm olgularda; el bilek grafisi ile sefalometrik grafide servikal vertebra düzeyi arasında pozitif yönlü, %79.1 düzeyinde ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmaktadır ($p<0.05$) (Tablo 6.8.) (Şekil 6.3.).



Şekil 6. 3. Tüm bireylerde el-bilek kemik gelişimi ile sefalometrik grafide servikal vertebra gelişimi arasındaki ilişki

Kızlarda, erkeklerde ve tüm olgularda el bilek grafisi sınıflarında KİBT yönteminde servikal vertebra dağılımları Tablo 6.9’da görülmektedir.

Tablo 6. 9. Kız ve erkeklerde el bilek grafisi sınıflamasına göre KİBT yönteminde servikal vertebra sınıflamalarının dağılımı

Cinsiyet	KİBT yönteminde servikal vertebra sınıfları	El Bilek Grafisi		
		E4	E5	E6
		n (%)	n (%)	n (%)
Kız	CVMI-1	5 (%41,7)	1 (%5,6)	0 (%0)
	CVMI-2	5 (%41,7)	1 (%5,6)	0 (%0)
	CVMI-3	1 (%8,3)	3 (%16,7)	1 (%3,2)
	CVMI-4	1 (%8,3)	3 (%16,7)	7 (%22,6)
	CVMI-5	0 (%0)	9 (%50)	10 (%32,3)
	CVMI-6	0 (%0)	1 (%5,6)	13 (%41,9)
Erkek	CVMI-1	7 (%38,9)	0 (%0)	0 (%0)
	CVMI-2	9 (%50)	0 (%0)	0 (%0)
	CVMI-3	2 (%11,1)	4 (%40)	2 (%12,5)
	CVMI-4	0 (%0)	3 (%30)	1 (%6,3)
	CVMI-5	0 (%0)	2 (%20)	4 (%25)
	CVMI-6	0 (%0)	1 (%10)	9 (%56,3)
Toplam	CVMI-1	1 (%3,6)	0 (%0)	12 (%40)
	CVMI-2	1 (%3,6)	0 (%0)	14 (%46,7)
	CVMI-3	7 (%25)	3 (%6,4)	3 (%10)
	CVMI-4	6 (%21,4)	8 (%17)	1 (%3,3)
	CVMI-5	11 (%39,3)	14 (%29,8)	0 (%0)
	CVMI-6	2 (%7,1)	22 (%46,8)	0 (%0)

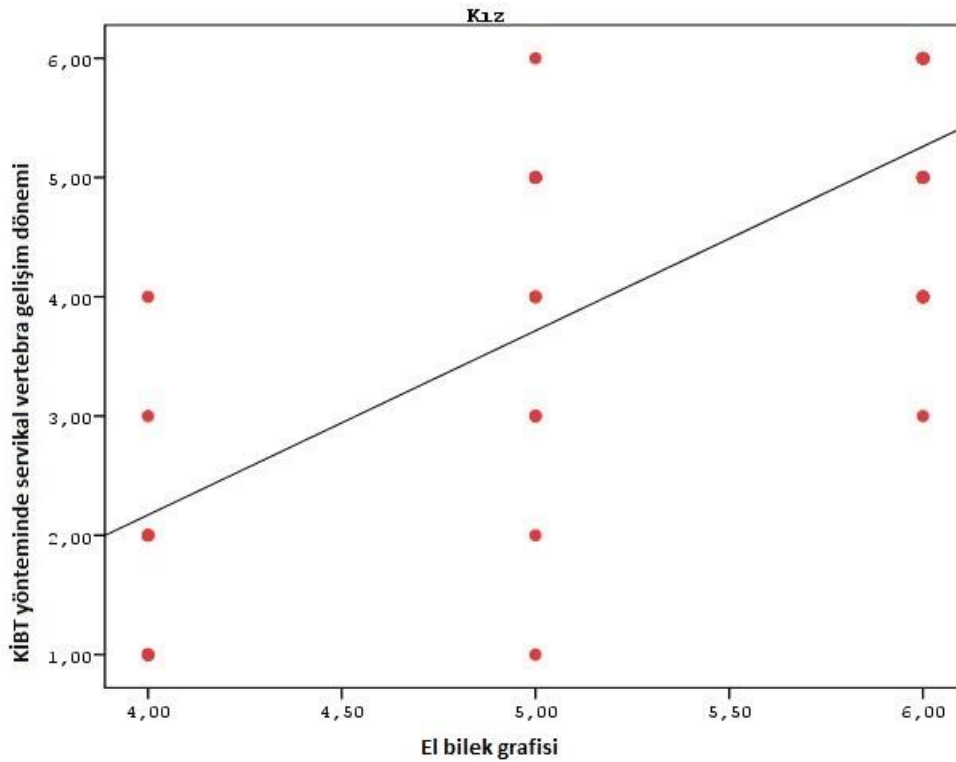
Tablo 6. 10. El bilek grafisi ile KİBT yönteminde servikal vertebra ilişkisi

El Bilek Grafisi- KİBT Yönteminde Servikal Vertebra		
	r	p
Kız	0,681	0,001*
Erkek	0,867	0,001*
Toplam	0,785	0,001*

Spearman's rho Test

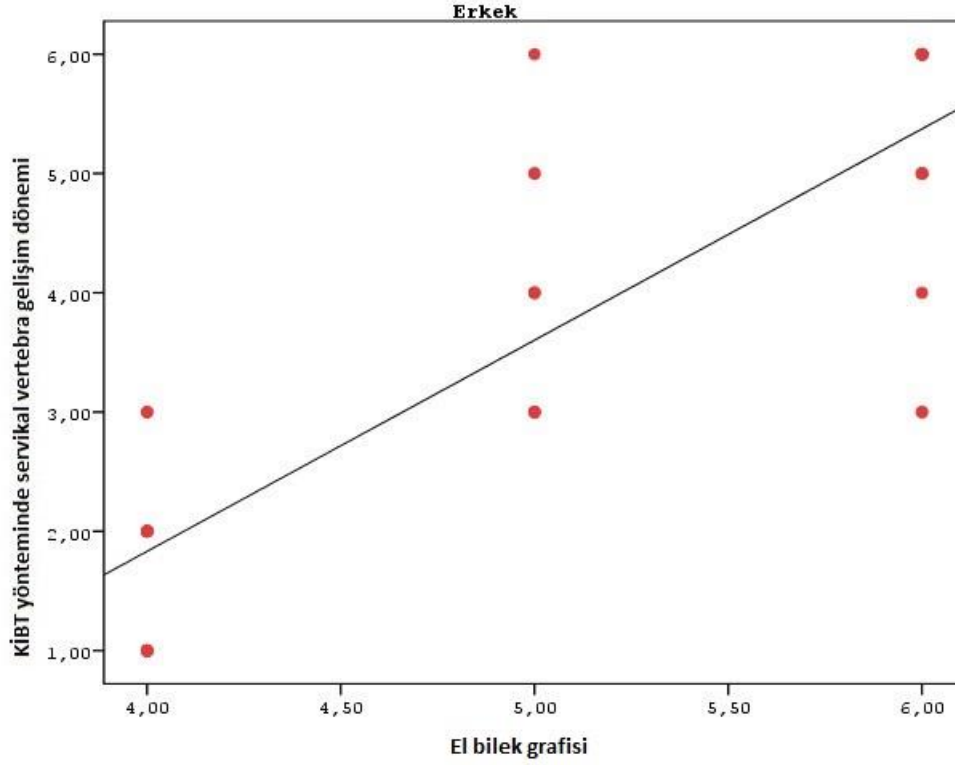
**p<0.05*

Kızlarda; el bilek grafisi ile KİBT yönteminde servikal vertebra düzeyi arasında pozitif yönlü, %68.1 düzeyinde ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmaktadır ($p<0.05$) (Tablo 6.10.) (Şekil 6.4.).



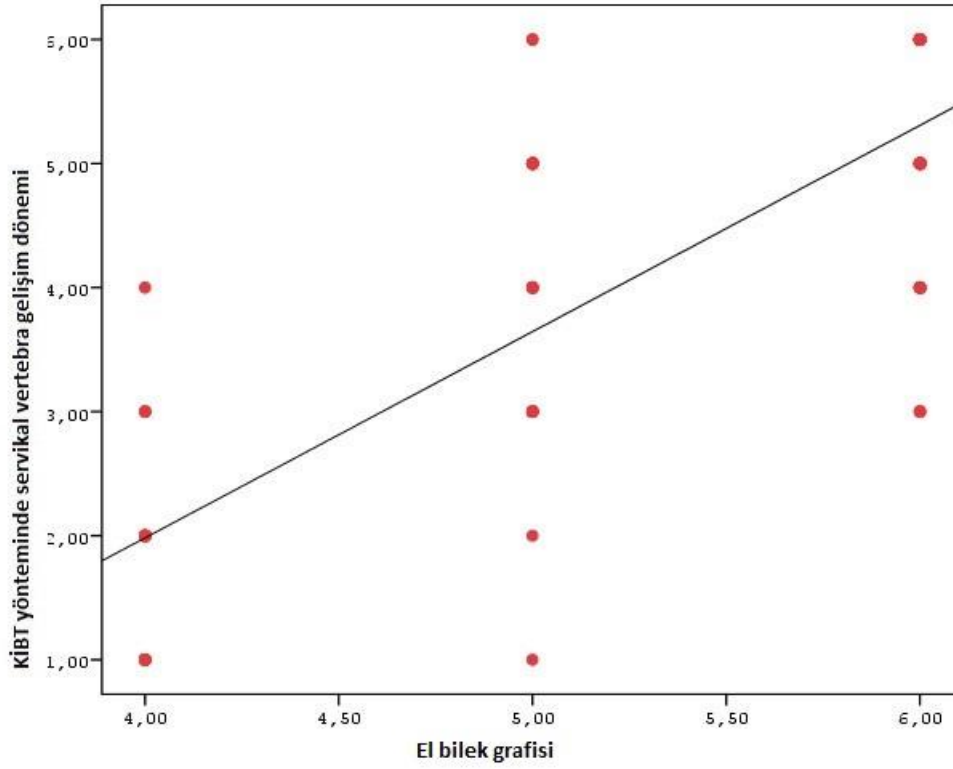
Şekil 6. 4. Kızlarda el-bilek grafisi iskeletsel büyüme gelişim değerlendirme dönemi ile KİBT yönteminde servikal vertebra iskeletsel büyüme gelişim değerlendirme arasındaki ilişki

Erkeklerde; el bilek grafisi ile KİBT yönteminde servikal vertebra düzeyi arasında pozitif yönlü, %86.7 düzeyinde ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmaktadır ($p<0.05$) (Tablo 6.10.) (Şekil 6.4.).



Şekil 6. 5. Erkeklerde el-bilek grafisi iskeletsel büyüme gelişim değerlendirme ile KİBT yönteminde servikal vertebra iskeletsel büyüme gelişim değerlendirme arasındaki ilişki

Tüm olgularda; el bilek grafisi ile KİBT yönteminde servikal vertebra düzeyi arasında pozitif yönlü, %78.5 düzeyinde ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmaktadır ($p<0.05$) (Tablo 6.10.) (Şekil 6.5.).



Şekil 6. 6. Tüm bireylerde el-bilek grafisi iskeletsel büyüme gelişim değerlendirme ile KİBT yönteminde servikal vertebra iskeletsel büyüme gelişim değerlendirme arasındaki ilişki

Kızlarda, erkeklerde ve tüm olgularda sefalometrik grafide servikal vertebra sınıflarında KİBT yönteminde servikal vertebra dağılımları Tablo 6.11’de görülmektedir.

Tablo 6. 11. Kız ve erkeklerde sefalometrik grafide servikal vertebra gelişim dönemlerine göre KİBT yönteminde servikal vertebra sınıflamalarının dağılımı

Cinsiyet	KİBT yönteminde servikal vertebra sınıfları	Sefalometrik Grafide Servikal Vertebra Sınıfları					
		CVMI-1	CVMI-2	CVMI-3	CVMI-4	CVMI-5	CVMI-6
		n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)
Kız	CVMI-1	5 (%100)	1 (%16,7)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)
	CVMI-2	0 (%0)	4 (%66,7)	2 (%25)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)
	CVMI-3	0 (%0)	1 (%16,7)	2 (%25)	1 (%14,3)	1 (%4,8)	0 (%0)
	CVMI-4	0 (%0)	0 (%0)	3 (%37,5)	4 (%57,1)	2 (%9,5)	2 (%14,3)
	CVMI-5	0 (%0)	0 (%0)	1 (%12,5)	2 (%28,6)	11 (%52,4)	5 (%35,7)
	CVMI-6	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	7 (%33,3)	7 (%50)
Erkek	CVMI-1	6 (%100)	1 (%8,3)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)
	CVMI-2	0 (%0)	7 (%58,3)	2 (%25)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)
	CVMI-3	0 (%0)	3 (%25)	3 (%37,5)	2 (%66,7)	0 (%0)	0 (%0)
	CVMI-4	0 (%0)	1 (%8,3)	2 (%25)	0 (%0)	1 (%33,3)	0 (%0)
	CVMI-5	0 (%0)	0 (%0)	1 (%12,5)	1 (%33,3)	1 (%33,3)	3 (%25)
	CVMI-6	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	1 (%33,3)	9 (%75)
Toplam	CVMI-1	11 (%100)	2 (%11,1)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)
	CVMI-2	0 (%0)	11 (%61,1)	4 (%25)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)
	CVMI-3	0 (%0)	4 (%22,2)	5 (%31,3)	3 (%30)	1 (%4,2)	0 (%0)
	CVMI-4	0 (%0)	1 (%5,6)	5 (%31,3)	4 (%40)	3 (%12,5)	2 (%7,7)
	CVMI-5	0 (%0)	0 (%0)	2 (%12,5)	3 (%30)	12 (%50)	8 (%30,8)
	CVMI-6	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	8 (%33,3)	16 (%61,5)

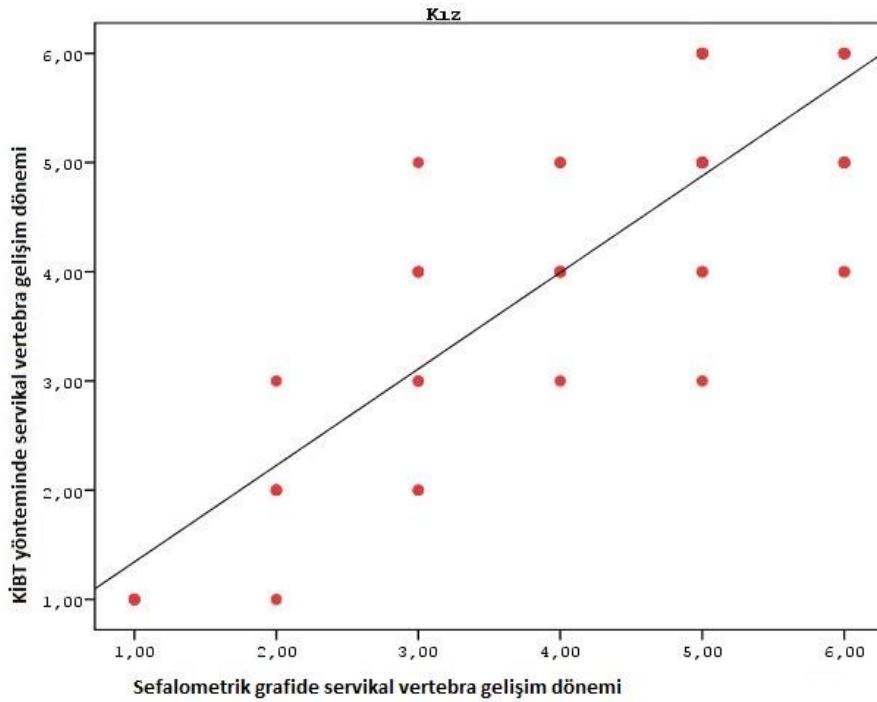
Tablo 6. 12. Sefalometrik grafide servikal vertebra ile KİBT yönteminde servikal vertebra ilişkisi

Sefalometrik grafide servikal vertebra - KİBT yönteminde servikal vertebra		
	r	p
Kız	0,784	0,001*
Erkek	0,913	0,001*
Toplam	0,875	0,001*

Spearman's rho Test

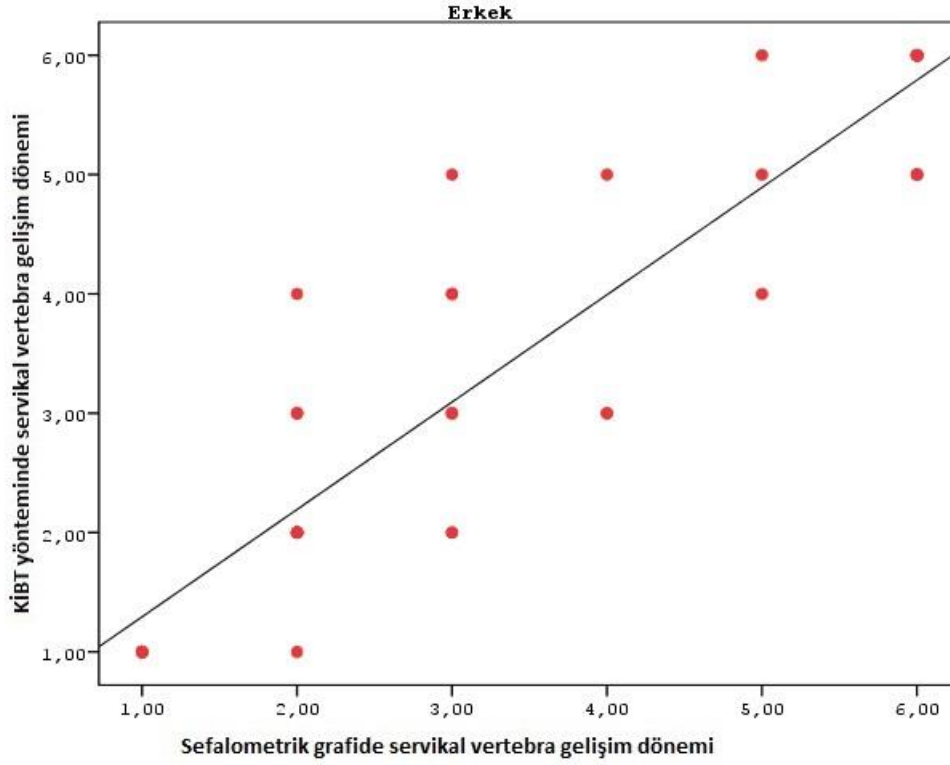
** p<0.05*

Kızlarda; Sefalometrik grafide servikal vertebra ile KİBT yönteminde servikal vertebra düzeyleri arasında pozitif yönlü, %78.4 düzeyinde ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmaktadır ($p<0.05$) (Tablo 6.12.) (Şekil 6.7.).



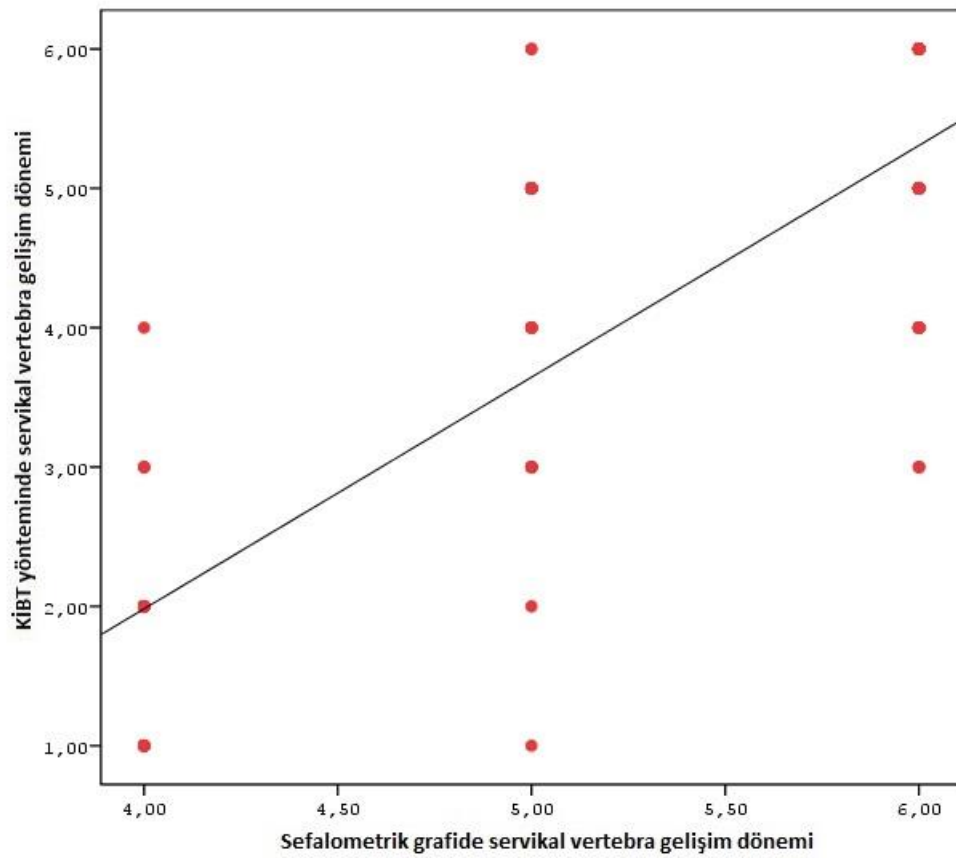
Şekil 6. 7. Kızlarda Sefalometrik grafide iskeletsel büyüme gelişim değerlendirme ile KİBT yönteminde iskeletsel büyüme gelişim değerlendirme arasındaki ilişki

Erkeklerde; Sefalometrik grafide servikal vertebra ile KİBT yönteminde servikal vertebra düzeyleri arasında pozitif yönlü, %91.3 düzeyinde ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmaktadır ($p<0.05$) (Tablo 6.12.) (Şekil 6.8.).



Şekil 6. 8. Erkeklerde Sefalometrik grafide iskeletsel büyüme gelişim değerlendirme ile KİBT yönteminde iskeletsel büyüme gelişim değerlendirme arasındaki ilişki

Tüm bireylerde; Sefalometrik grafide servikal vertebra ile KİBT yönteminde servikal vertebra düzeyleri arasında pozitif yönlü, %87.5 düzeyinde ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmaktadır ($p<0.05$) (Tablo 6.12.) (Şekil 6.9.).



Şekil 6. 9. Tüm bireylerde Sefalometrik grafide iskeletsel büyüme gelişim değerlendirmesi ile KİBT yönteminde iskeletsel büyüme gelişim değerlendirmesi arasındaki ilişki

El-bilek grafileri Gilsanz ve Ratib metoduyla değerlendirilip kronolojik yaş ile ilişkisi ortaya konduğunda E4; E5 ve E6 başlangıç yaşı ortalaması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuş, kızlarda- erkeklerde sıra ile 11,17- 12,72; 13- 14,5 ve 15,81- 17 olarak saptanmıştır (Tablo 6.13).

Tablo 6. 13. Cinsiyetlerde ayrı ayrı el-bilek grafisi sınıflarında kronolojik yaş değerlendirilmesi

Cinsiyet	El Bilek Grafisi	Kronolojik yaş		p
		n	Ort±SS	
Kız	E4	12	11,17±1,19	0,001*
	E5	18	13±0,84	
	E6	16	15,81±1,11	
Erkek	E4	13	12,72±1,41	0,001*
	E5	14	14,5±1,27	
	E6	16	17±2,68	
Toplam	E4	30	12,1±1,51	0,001*
	E5	28	13,53±1,23	
	E6	47	16,21±1,86	

Oneway Anova test

* $p<0.05$

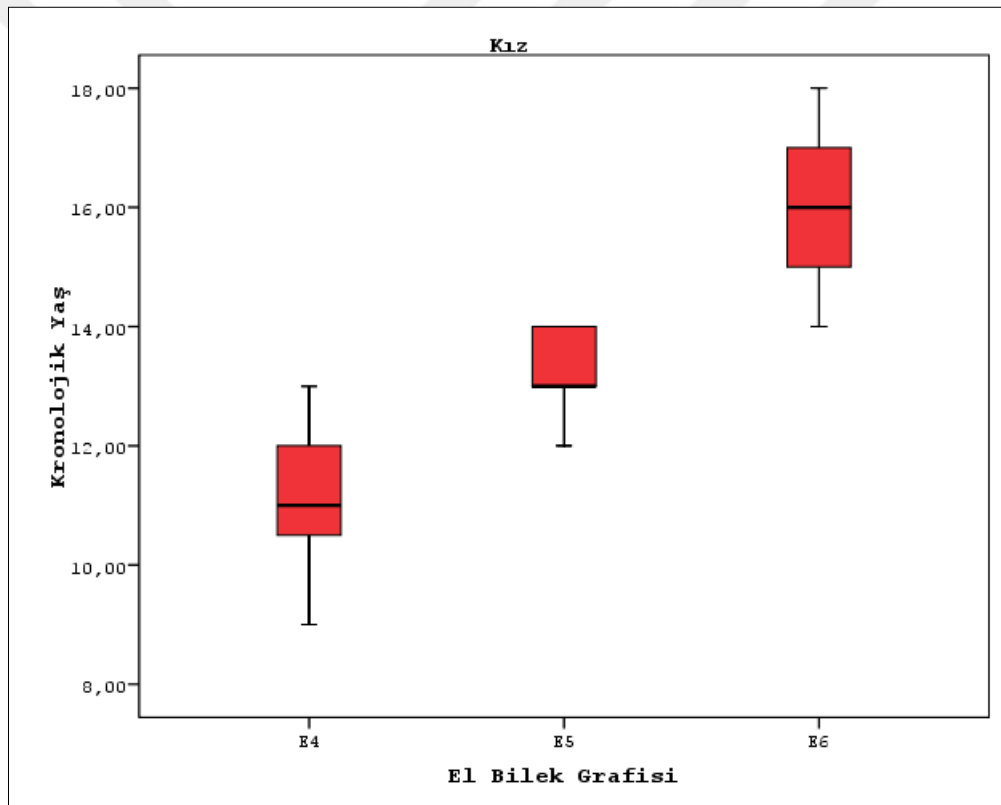
Kızlarda; el bilek grafisi sınıflarına göre kızların kronolojik yaş ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ($p<0.05$) (Tablo 6.14.). E6 sınıfındaki kızların kronolojik yaş ortalamaları beklenildiği üzere, E4 ve E5 sınıflarındaki kızlardan istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksektir ($p<0.05$). E5 sınıfındaki kızların kronolojik yaş ortalamaları beklenildiği üzere, E4 sınıfındaki kızlardan istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksektir ($p<0.05$) (Tablo 6.14.) (Şekil 6.10.).

Tablo 6. 14. Post hoc değerlendirmeler

El Grafisi	Bilek	Kronolojik yaşı		
		Kız	Erkek	Toplam
		p	p	p
E4-E5		0,001*	0,066	0,003*
E4-E6		0,001*	0,001*	0,001*
E5-E6		0,001*	0,008*	0,001*

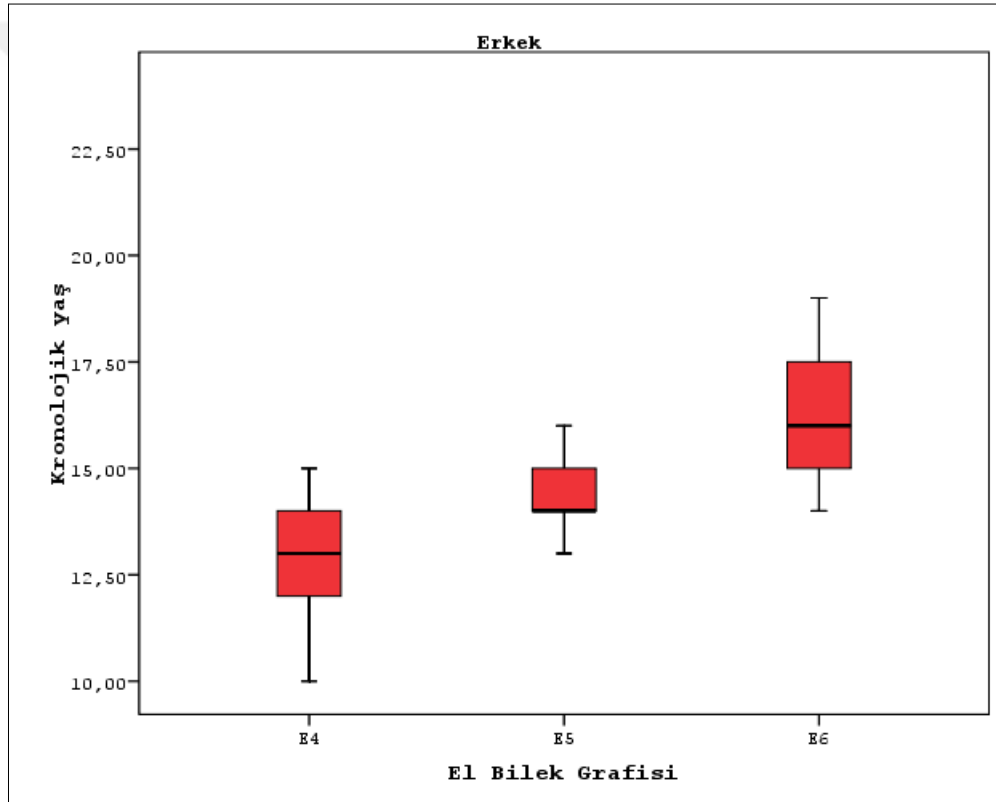
Tukey HDS test

* $p < 0.05$



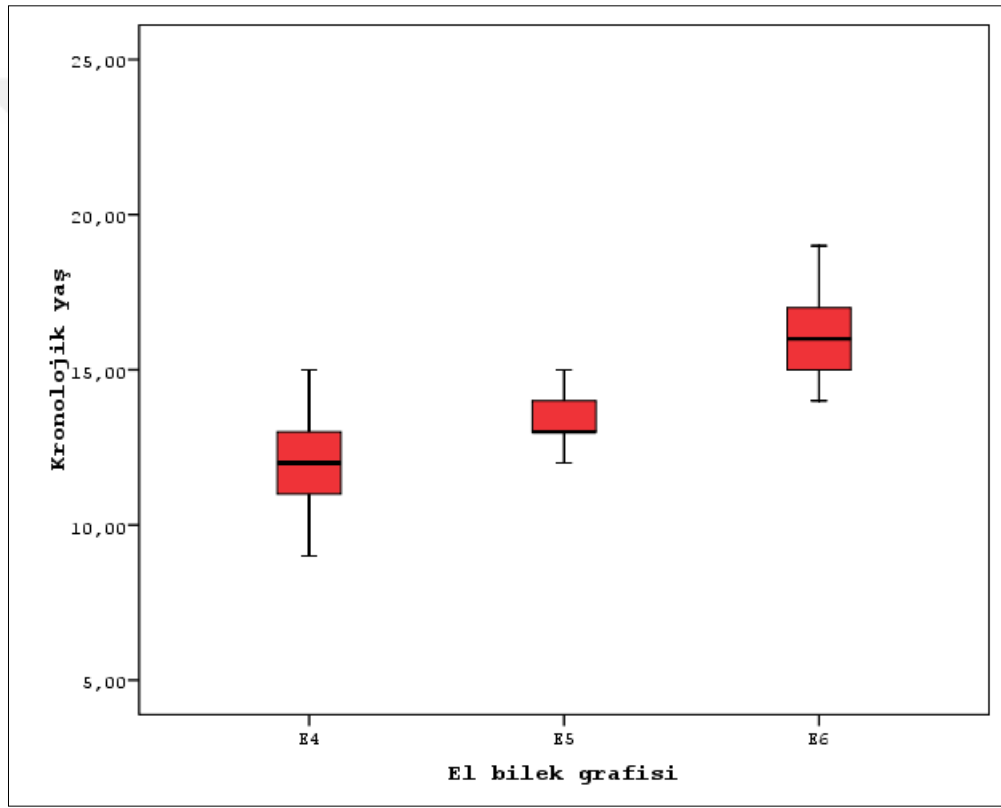
Şekil 6. 10. Kızlarda el-bilek gelişim dönemlerine göre kronolojik yaş ortalamaları

Erkeklerde; el bilek grafisi sınıflarına göre erkeklerin kronolojik yaş ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ($p<0.05$) (Tablo 6.14.). E6 sınıfındaki erkeklerin kronolojik yaş ortalamaları beklenildiği üzere, E4 ve E5 sınıflarındaki erkeklerden istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksektir ($p<0.05$). E4 ile E5 sınıfları arasında erkeklerin kronolojik yaş ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$) (Tablo 6.14.) (Şekil 6.11.)



Şekil 6. 11. Erkeklerde el-bilek gelişim dönemlerine göre kronolojik yaş ortalamaları

Tüm olgularda; el bilek grafisi sınıflarına göre kronolojik yaş ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ($p<0.05$) (Tablo 6.14.). E6 sınıfındaki olguların kronolojik yaş ortalamaları, E4 ve E5 sınıflarından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksektir ($p<0.05$). E5 sınıfındaki olguların kronolojik yaş ortalamaları beklenildiği üzere, E4 sınıfından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksektir ($p<0.05$) (Tablo 6.14.) (Şekil 6.12.).



Şekil 6. 12. Tüm bireylerde el-bilek gelişim dönemlerine göre kronolojik yaş ortalamaları

Servikal vertebralardan Hassel ve Farman metoduyla yaptığımız değerlendirmenin kronolojik yaş ile ilişkisine baktığımızda; CVMI-1 evresi başlangıcı kızlarda ortalama 10,8 olarak saptanmışken, erkeklerde ortalama 11,67'dir. CVMI-2 evresi başlangıcı kızlarda ortalama 12,5 olarak saptanmışken, erkeklerde ortalama 14,33'tür. CVMI-3 evresi başlangıcı kızlarda ortalama 12,5 olarak saptanmışken, erkeklerde ortalama 15,25'dir. CVMI-4 evresi başlangıcı kızlarda ortalama 14,71 olarak saptanmışken, erkeklerde ortalama 18,33'tür. CVMI-5 evresi başlangıcı kızlarda ortalama 14,29 olarak saptanmışken, erkeklerde ortalama 16,0'dır. CVMI-6 evresi başlangıcı kızlarda ortalama 16,14 olarak saptanmışken, erkeklerde ortalama 15,9'dır (Tablo 6.15).

Tablo 6. 15. Cinsiyetlerde ayrı ayrı sefalometrik grafide servikal vertebra sınıflarında kronolojik yaş değerlendirilmesi

Cinsiyet	Sefalometrik grafide servikal vertebra	Kronolojik yaş		p
		n	Ort±SS	
Kız	CVMI-1	5	10,8±1,48	0,001*
	CVMI-2	6	12,5±0,55	
	CVMI-3	8	12,5±1,85	
	CVMI-4	7	14,71±1,7	
	CVMI-5	21	14,29±1,74	
	CVMI-6	14	16,14±1,1	
Erkek	CVMI-1	6	11,67±1,37	0,001*
	CVMI-2	12	13,33±1,23	
	CVMI-3	8	15,25±3,01	
	CVMI-4	3	18,33±4,93	
	CVMI-5	3	16,0±2,0	
	CVMI-6	12	15,92±1,44	
Toplam	CVMI-1	11	11,27±1,42	0,001*
	CVMI-2	18	13,05±1,11	
	CVMI-3	16	13,87±2,80	
	CVMI-4	10	15,80±3,22	
	CVMI-5	24	14,50±1,82	
	CVMI-6	26	16,04±1,25	

Oneway Anova test

* $p < 0.05$

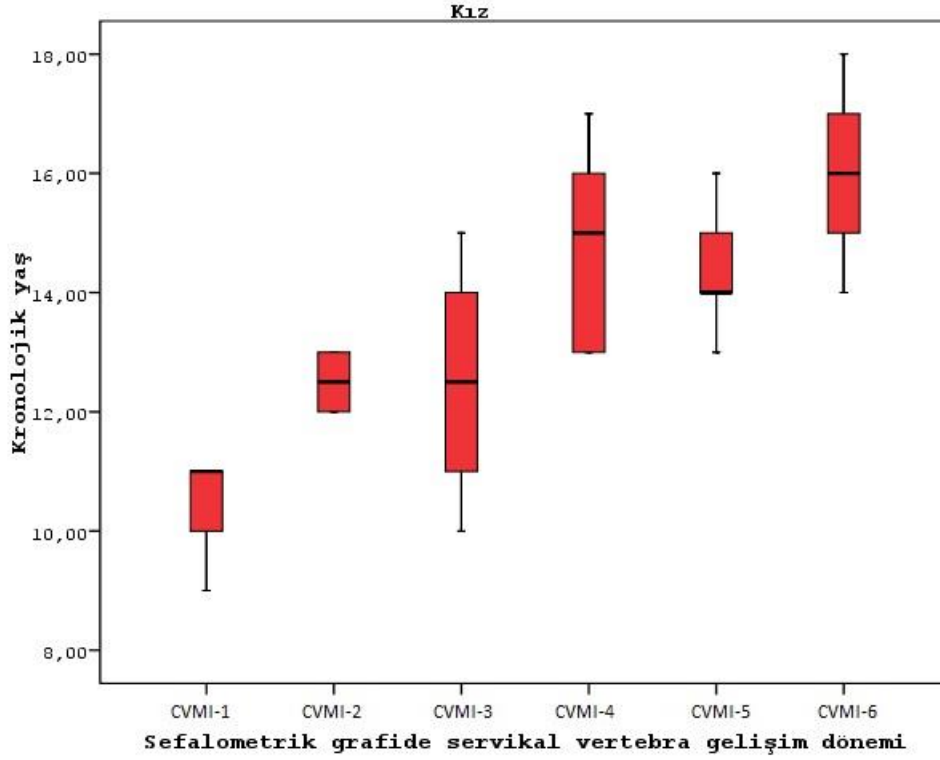
Kızlarda; Sefalometrik grafide servikal vertebra sınıflarına göre kızların kronolojik yaş ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ($p<0.05$) (Tablo 14). CVMI-6 sınıfındaki kızların kronolojik yaş ortalamaları beklenildiği üzere, CVMI-1, CVMI-2, CVMI-3 ve CVMI-5 sınıfındaki kızların ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksektir ($p<0.05$). CVMI-1 sınıfındaki kızların kronolojik yaş ortalamaları beklenildiği üzere, CVMI-4 ve CVMI-5 sınıflarındaki kızların ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşüktür ($p<0.05$). Diğer sınıflar arasında kızların kronolojik yaş ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$) (Tablo 6.16.) (Şekil 6.13.).

Tablo 6. 16. Post hoc değerlendirmeler

Sefalometrik grafide servikal vertebra	Kronolojik yaş		
	Kız	Erkek	Toplam
	p	p	p
CVMI1- CVMI2	0,448	0,616	0,160
CVMI1- CVMI3	0,380	0,035*	0,010*
CVMI1- CVMI4	0,001*	0,001*	0,001*
CVMI1- CVMI5	0,001*	0,042*	0,001*
CVMI1- CVMI6	0,001*	0,003*	0,001*
CVMI2- CVMI3	1,000	0,366	0,817
CVMI2- CVMI4	0,112	0,009*	0,006*
CVMI2- CVMI5	0,133	0,384	0,165
CVMI2- CVMI6	0,001*	0,049*	0,001*
CVMI3- CVMI4	0,071	0,280	0,141
CVMI3- CVMI5	0,069	0,995	0,915
CVMI3- CVMI6	0,001*	0,982	0,008*
CVMI4- CVMI5	0,987	0,753	0,475
CVMI4- CVMI6	0,342	0,493	0,999
CVMI5- CVMI6	0,010*	1,000	0,062

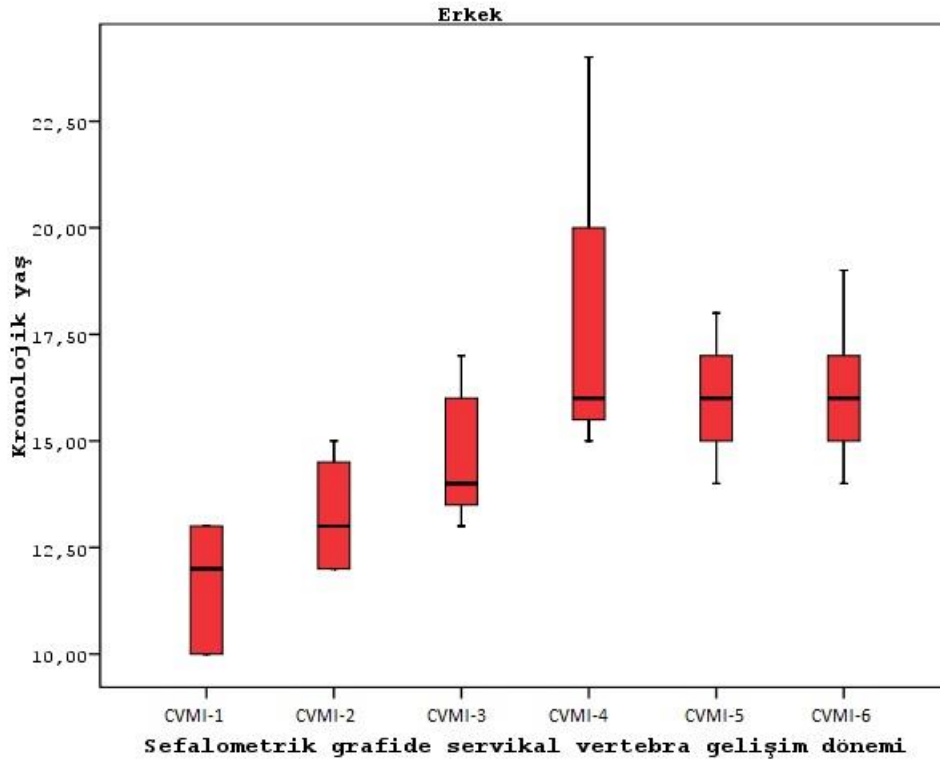
Tukey HDS test

* $p<0.05$



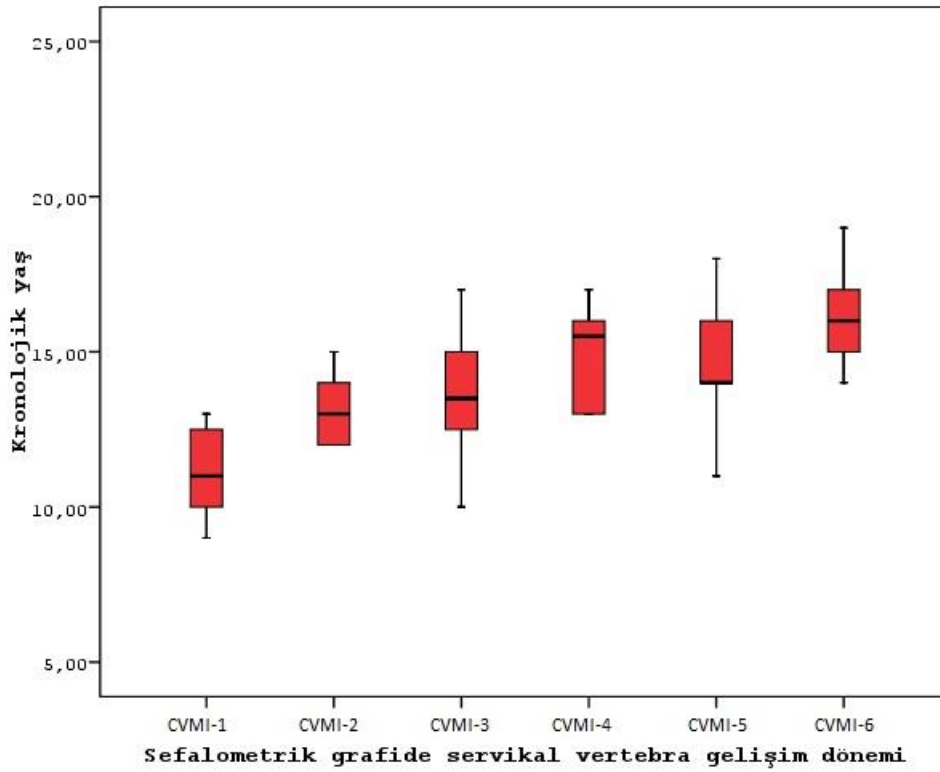
Şekil 6. 13. Kızlarda sefalometrik grafide iskeletsel büyüme gelişim değerlendirme dönemlerine göre kronolojik yaş ortalamaları

Erkeklerde; Sefalometrik grafide servikal vertebra sınıflarına göre erkeklerin kronolojik yaş ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmaktadır ($p<0.05$) (Tablo 14). CVMI-1 sınıfındaki erkeklerin kronolojik yaş ortalamaları beklenildiği üzere, CVMI-3, CVMI-4, CVMI-5 ve CVMI-6 sınıflarındaki erkeklerin ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşüktür ($p<0.05$). CVMI-2 sınıfındaki erkeklerin kronolojik yaş ortalamaları beklenildiği üzere, CVMI-4 ve CVMI-6 sınıfındaki erkeklerin ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşüktür ($p<0.05$). Diğer sınıflar arasında erkeklerin kronolojik yaş ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$) (Tablo 6.16.) (Şekil 6.14.).



Şekil 6. 14. Erkeklerde sefalometrik grafide iskeletsel büyüme gelişim değerlendirme dönemlerine göre kronolojik yaş ortalamaları

Tüm olgularda; Sefalometrik grafide servikal vertebra sınıflarına göre erkeklerin kronolojik yaş ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmaktadır ($p<0.05$) (Tablo 14). CVMI-1 sınıfındaki olguların kronolojik yaş ortalamaları beklenildiği üzere, CVMI-3, CVMI-4, CVMI-5 ve CVMI-6 sınıflarından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşüktür ($p<0.05$). CVMI-2 sınıfındaki olguların kronolojik yaş ortalamaları beklenildiği üzere, CVMI-4 ve CVMI-6 sınıfından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşüktür ($p<0.05$). CVMI-3 sınıfındaki olguların kronolojik yaş ortalamaları beklenildiği üzere, CVMI-6 sınıfından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşüktür ($p<0.05$). Diğer sınıflar arasında kronolojik yaş ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$) (Tablo 6.16.) (Şekil 6.15.).



Şekil 6. 15. Tüm bireylerde sefalometrik grafide iskeletsel büyüme gelişim değerlendirmesi dönemlerine göre kronolojik yaş ortalamaları

Servikal vertebralardan KİBT görüntülerinde Hassel ve Farman metoduyla yaptığımız değerlendirmenin kronolojik yaş ile ilişkisine baktığımızda CVMI-1 evresi başlangıcı kızlarda ortalama 11,17 olarak saptanmışken, erkeklerde ortalama 11,71'dir. CVMI-2 evresi başlangıcı kızlarda ortalama 11,67 olarak saptanmışken, erkeklerde ortalama 13,33'tür. CVMI-3 evresi başlangıcı kızlarda ortalama 12,6 olarak saptanmışken, erkeklerde ortalama 15,13'tür. CVMI-4 evresi başlangıcı kızlarda ortalama 14,27 olarak saptanmışken, erkeklerde ortalama 15,75'dir. CVMI-5 evresi başlangıcı kızlarda ortalama 14,74 olarak saptanmışken, erkeklerde ortalama 16,17'dir. CVMI-6 evresi başlangıcı kızlarda ortalama 15,79 olarak saptanmışken, erkeklerde ortalama 16,3'tür (Tablo 6.17).

Tablo 6. 17. Cinsiyetlerde ayrı ayrı KİBT yönteminde servikal vertebra sınıflarında kronolojik yaş değerlendirilmesi

Cinsiyet	KİBT servikal vertebra	yönteminde n	Kronolojik yaş		p
			Ort±SS		
Kız	CVMI 1	6	11,17±1,6		0,001*
	CVMI 2	6	11,67±1,03		
	CVMI 3	5	12,6±1,14		
	CVMI 4	11	14,27±1,68		
	CVMI 5	19	14,74±1,48		
	CVMI 6	14	15,79±1,81		
Erkek	CVMI 1	7	11,71±1,25		0,001*
	CVMI 2	9	13,33±1		
	CVMI 3	8	15,13±3,8		
	CVMI 4	4	15,75±0,96		
	CVMI 5	6	16,17±2,93		
	CVMI 6	10	16,3±1,64		
Toplam	CVMI 1	13	11,46±1,39		0,001*
	CVMI 2	15	12,67±1,29		
	CVMI 3	13	14,15±3,23		
	CVMI 4	15	14,67±1,63		
	CVMI 5	25	15,08±1,96		
	CVMI 6	24	16,0±1,72		

Oneway Anova test

* $p < 0.05$

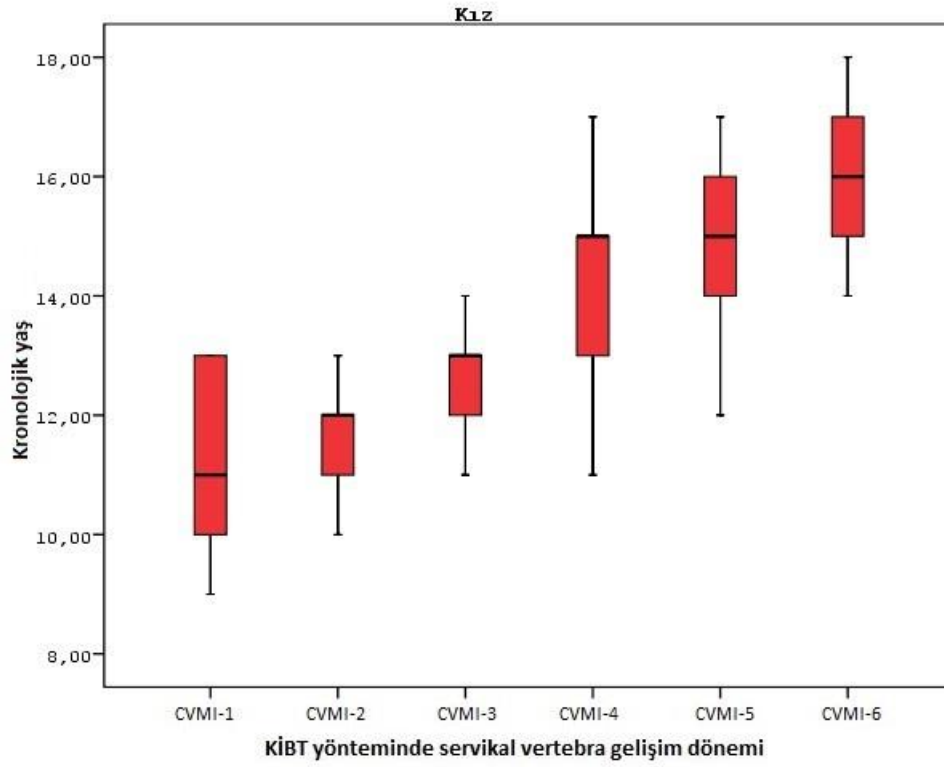
Kızlarda; KİBT yönteminde servikal vertebra sınıflarına göre kızların kronolojik yaş ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmaktadır ($p<0.05$) (Tablo 15). CVMI-1 sınıfındaki kızların kronolojik yaş ortalamaları beklenildiği üzere, CVMI-4, CVMI-5 ve CVMI-6 sınıflarındaki kızların ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşüktür ($p<0.05$). CVMI-2 sınıfındaki kızların kronolojik yaş ortalamaları beklenildiği üzere, CVMI-4, CVMI-5 ve CVMI-6 sınıflarındaki kızların ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşüktür ($p<0.05$). CVMI-3 sınıfındaki kızların kronolojik yaş ortalamaları beklenildiği üzere, CVMI-6 sınıfındaki kızların ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşüktür ($p<0.05$). Diğer sınıflar arasında kızların kronolojik yaş ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$) (Tablo 6.18.) (Şekil 6.16.).

Tablo 6. 18. Post hoc değerlendirmeler

KİBT yönteminde servikal vertebra	Kronolojik yaş		
	Kız	Erkek	Toplam
	p	p	p
CVMI 1- CVMI 2	0,993	0,700	0,570
CVMI 1- CVMI 3	0,654	0,055	0,008*
CVMI 1- CVMI 4	0,003*	0,064	0,001*
CVMI 1- CVMI 5	0,001*	0,011*	0,001*
CVMI 1- CVMI 6	0,001*	0,002*	0,001*
CVMI 2- CVMI 3	0,920	0,567	0,332
CVMI 2- CVMI 4	0,020*	0,473	0,060
CVMI 2- CVMI 5	0,001*	0,176	0,003*
CVMI 2- CVMI 6	0,001*	0,063	0,001*
CVMI 3- CVMI 4	0,361	0,997	0,981
CVMI 3- CVMI 5	0,086	0,952	0,726
CVMI 3- CVMI 6	0,003*	0,873	0,070
CVMI 4- CVMI 5	0,969	1,000	0,986
CVMI 4- CVMI 6	0,171	0,998	0,297
CVMI 5- CVMI 6	0,407	1,000	0,557

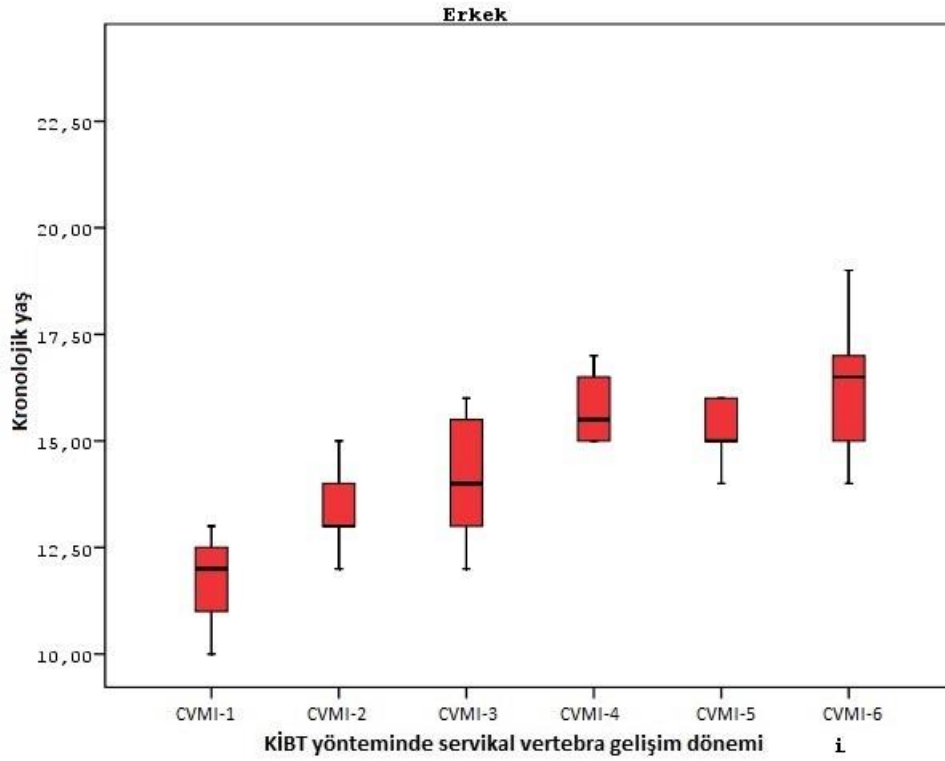
Tukey HDS test

* $p<0.05$



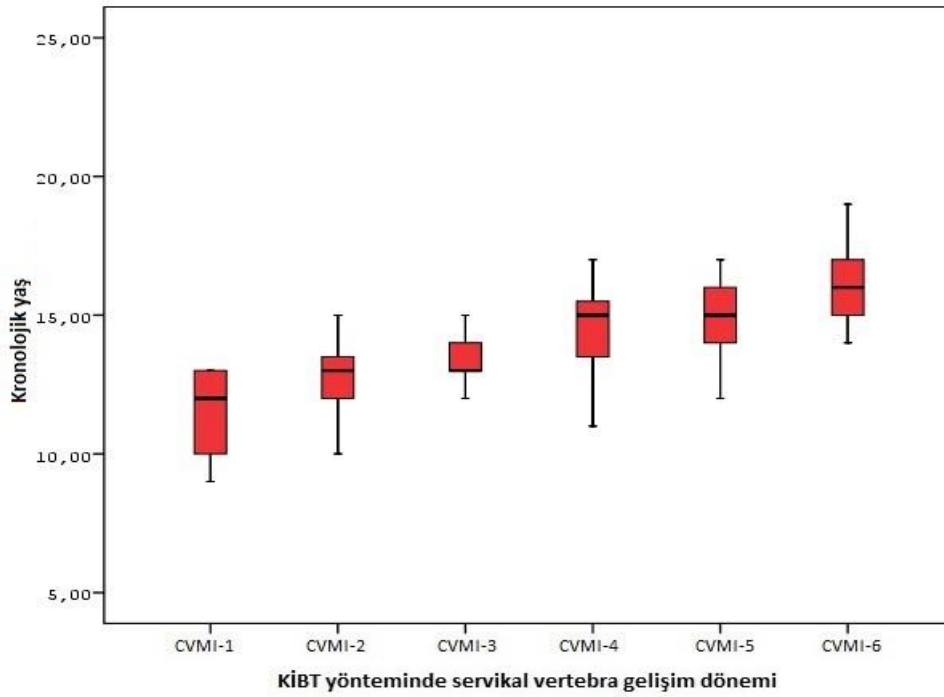
Şekil 6. 16. Kızlarda KİBT yönteminde iskeletsel büyüme gelişim değerlendirme dönemlerine göre kronolojik yaş ortalamaları

Erkeklerde; KİBT yönteminde servikal vertebra sınıflarına göre erkeklerin kronolojik yaş ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmaktadır ($p < 0.05$) (Tablo 15). CVMI-1 sınıfındaki erkeklerin kronolojik yaş ortalamaları beklenildiği üzere, CVMI-5 ve CVMI-6 sınıflarındaki erkeklerin ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşüktür ($p < 0.05$). Diğer sınıflar arasında erkeklerin kronolojik yaş ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p > 0.05$) (Tablo 6.18.) (Şekil 6.17.).



Şekil 6. 17. Erkeklerde KİBT yönteminde iskeletsel büyüme gelişim değerlendirme dönemlerine göre kronolojik yaş ortalamaları

Tüm olgularda; KİBT yönteminde servikal vertebra sınıflarına göre kızların kronolojik yaş ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmaktadır ($p<0.05$) (Tablo 15). CVMI-1 sınıfındaki olguların kronolojik yaş ortalamaları beklenildiği üzere, CVMI-3, CVMI-4, CVMI-5 ve CVMI-6 sınıflarından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşüktür ($p<0.05$). CVMI-2 sınıfındaki olguların kronolojik yaş ortalamaları beklenildiği üzere, CVMI-5 ve CVMI-6 sınıflarından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşüktür ($p<0.05$). Diğer sınıflar arasında kronolojik yaş ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$) (Tablo 6.18.) (Şekil 6.18.).



Şekil 6. 18. Tüm bireylerde KİBT yönteminde iskeletsel büyüme gelişim değerlendirme dönemlerine göre kronolojik yaş ortalamaları

Araştırmada her bir veri aynı araştırmacı tarafından 3 hafta ara ile 2 kez değerlendirilmiştir. Bu nedenle el-bilek, sefalometrik ve KİBT görüntülerinin her üçü için ayrı gözlemci içi uyum değerlendirmesi yapılmıştır. El-bilek grafisi değerlendirmesinde gözlemci içi uyum %91.2 düzeyindedir ($p < 0.05$). Sefalometrik grafide servikal vertebra gelişim dönemlerinin değerlendirilmesinde gözlemci içi uyum %59.5 düzeyindedir ($p < 0.05$). KİBT yönteminde servikal vertebra gelişim dönemlerinin değerlendirilmesinde gözlemci içi uyum %75.6 düzeyindedir ($p < 0.05$) (Tablo 6.19.).

Tablo 6. 19. Gözlemci içi uyumun Kappa istatistiği ile değerlendirilmesi

	Kappa Katsayısı	p
El-Bilek Grafisi	0,912	0,001*
Sefalometrik grafide servikal vertebra	0,595	0,001*
KİBT görüntülerinde servikal vertebra	0,756	0,001*

* $p < 0.05$

7. TARTIŞMA

İskeletsel büyüme ve gelişimin hangi aşamada olduğunun bilinmesi ortodontik tedavi planlamasını etkileyen önemli faktörlerden birisidir. Bireyin büyüme gelişim evresinin tayini için kronolojik yaşının kullanılmasının doğru sonuç vermeyebileceği ve iskelet yaşı ile farklılık gösterebileceği pek çok araştırmada ortaya konulmuştur (2; 11; 19; 44; 84) . Bireyin büyüme gelişim dönemi tayini için çeşitli metodlar araştırılmıştır. Pek çok yöntem arasında en çok kullanılanı, fizyolojik gelişimlerin takip edilebileceği birçok kemik bulunması sebebiyle, el-bilek grafisinden iskelet yaş aralığı tespit yöntemidir (12; 48; 72). El-bilek grafisinde iskeletsel büyümenin tespiti yönteminin yanı sıra, ortodontik tedavi planlamasında kullanılan sefalometrik grafilere yararlanarak büyüme tespiti yapılabileceği ve el-bilek grafilere kadar güvenilir bir yöntem olduğu çeşitli araştırmalarla öne sürülmüştür (10; 16; 18; 19; 39).

İskeletsel gelişim evresi tayininde kullanılan el-bilek grafilere hangi elin kullanılması gerektiğini araştıran çalışmalar da vardır. Dreizen ve ark. 450 çocuk üzerinde yaptığı araştırmasında sağ ve sol el-bilek grafilere iskelet yaş tayininde %13'ünde 3 aydan fazla, sadece %1.5'inde ise 5 aylık fark bulmuştur (15). Greulich-Pyle'de yaptığı araştırmalarda iki el arasındaki farkın az olduğunu ve daha az kullanıldığından travmaya maruz kalma ihtimali düşük olan sol elin kullanılmasını önermiştir (12). Gilsanz ve Ratib, yayınladıkları atlasta sol el-bilek grafilere kullanarak anlatımda bulunmuştur (52). Bu çalışmaya dahil edilen el-bilek grafilere sol ele aittir.

Bireyin iskeletsel gelişimin dönemini tayin etmek için yapılan araştırmalar topluma dayalı kesitsel veya uzun dönem takipli olarak planlanabilir. Eriksen'in servikal vertebraların zaman içerisinde büyümesini konu alan tez çalışması ve Greulich-Pyle'nin el-bilek grafi incelemesi uzun dönem takipli çalışmalara örnek olarak gösterilebilir (12; 85). Hassel ve ark. 1995 yılında (17), Hellsing 1991 yılında (22), Lamparski 1975 yılında (16) çeşitli yöntemleri kullanarak topluma dayalı kesitsel çalışmalara örnek olarak gösterilebilecek geniş veri tabanlı çalışmalar ortaya çıkarmışlardır. Kesitsel çalışmalar yürütülürken veri setinden elde edilen sonuçların başka çalışmalarla karşılaştırılması sıkça uygulanabilir. Bizim çalışmamızın amacı

yöntemler arasındaki ilişkinin değerlendirmesi olduğundan kesitsel çalışma tercih edilmiştir.

Hassel ve Farman sefalometrik grafide kendi geliştirdikleri yöntemi değerlendirmek için, 8-18 yaş grubuna ait, eşit sayıdaki 220 kız ve erkek bireyin el-bilek ve sefalometrik grafilelerinden oluşan araştırmasında (1995), iskeletsel gelişim durumunu karşılaştırmak amacı ile Fishman'ın el-bilek grafisinden büyüme gelişim tespiti yöntemini kullanmışlardır. Hassel ve Farman, iki yöntem arasındaki korelasyon katsayısını 0.89 olarak bulmuştur (17). Bu çalışmada el-bilek grafilelerinin değerlendirmesi için Gilsanz ve Ratib yöntemi (2005) tercih edilmiş ve bunun sonucunda el-bilek ve sefalometrik grafilelerindeki büyüme gelişim evresi değerlendirme katsayısı 0.79 olarak saptanmıştır ($p<0.05$) (52). Her iki çalışmada korelasyon katsayıları oldukça yakın bulunmakla beraber, aradaki fark, tercih edilen yönteme bağlı olabilir.

Devecioğlu ve ark. (2006) 10-18 yaş arası 150 erkek bireyin el-bilek ve sefalometrik grafilelerinde kronolojik yaş ve iskelet yaşı karşılaştırması yapmışlardır. El-bilek grafisinde iskelet yaş tayini için Fishman yöntemini, sefalometrik grafilelerde 3. Ve 4. servikal vertebraların genişlik ve yükseklik parametreleri içeren bir formül kullanmışlardır. İki yöntem arasında korelasyon değerini 0.719 olarak saptamışlardır (86). Bu çalışmada el-bilek ve sefalometrik grafilelerindeki büyüme gelişim evresi değerlendirme katsayısı 0.79 olarak saptanan değer, Devecioğlu ve ark. çalışmasından daha pozitif güvenilir sonuç vermiş olup; çalışma grubuna kız ve erkek bireylerin dahil edilmiş olması her iki cinsiyete dair sonuç sağlamıştır.

Kamal ve ark. (2006), 25 kız ve 25 erkeğin el-bilek grafileleri üzerinde Fishman metoduyla ve sefalometrik grafilelerin üzerinde Hassel ve Farman metoduyla büyüme gelişim değerlendirmesi yapmışlardır. Aynı yaş grubundaki kızların büyüme gelişim evresi açısından erkeklerden daha ileride bulunduğunu ve iki yöntem arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığını belirtmişlerdir (87). 1998 yılında Küçükkeleş ve ark. Fishman metodu ile Hassel ve Farman metodunu karşılaştırdıkları 187 kişilik çalışma grubunda, iki yöntem arasında iskeletsel olarak servikal vertebra olgunlaşması ile el-bilek kemiklerinin olgunlaşması açısından belirgin ilişki olduğunu ortaya koymuşlardır (88). Bu tez çalışmasında el-bilek grafisi değerlendirmesinde Gilsanz ve Ratib yöntemi kullanılmış olmakla beraber, bulgular Kamal ve ark. ile

Küçükkeleş ve ark. tarafından saptanan sonuçlar ile uyum göstermektedir; iskeletsel olarak servikal vertebra olgunlaşması ile el-bilek kemiklerinin olgunlaşması açısından %79.5 oranında belirgin ilişki bulunmaktadır ($p<0.05$).

Flores-Mir ve ark. (2006) 52 kız ve 27 erkeğin el-bilek ve sefalometrik grafilerinde iskeletsel büyüme gelişim değerlendirmesi yapmak amacı ile sırasıyla Fishman ve Baccetti yöntemlerini kullanmışlar, her iki tekniğin birbiriyle istatistiksel olarak ilişkisini saptamada kullanılan Spearman's rho korelasyon katsayısını 0.72 olarak bulmuşlardır (89). Bu çalışmada el-bilek ve sefalometrik grafilerinde iskeletsel büyüme gelişim değerlendirmesi sırası ile Gilsanz-Ratib ve Hassel-Farman yöntemleri kullanılmış, iki yöntemin karşılaştırılması sonucu Flores-Mir ve ark. çalışmasına benzer biçimde Spearman's rho korelasyon katsayısı 0.79 olarak saptanmıştır ($p<0.05$). Araştırmada kullanılan yöntemler farklı olmasına rağmen benzer yüksek pozitif sonuçlar bulunması tüm yöntemlerin oldukça güvenilir olduğu lehine değerlendirilebilir.

Uysal ve ark. (2006) 5 yaş 3 ay–24 yaş aralığındaki, 290'ı kız 213'ü erkek olmak üzere toplam 503 kişinin el-bilek ve sefalometrik grafilerini incelemişlerdir. İskeletsel büyüme gelişimi değerlendirdikleri çalışmalarında, sefalometrik grafide Hassel ve Farman metoduyla değerlendirmede kızların en çok 5. (20.7%) ve 6. grupta (20.7%) en az ise 1. grupta (15.5%) olduğunu, erkeklerin ise en çok 2. (26.3%) ve 1. (25.4%) grupta olduğunu tespit etmişlerdir. El-bilek ve sefalometrik grafiler arasındaki iskeletsel büyüme gelişim değerlendirmesi arasındaki korelasyon katsayısını tüm bireyler için 0.86, kız bireyler için 0.88 ve erkek bireyler için 0.78 olarak saptamışlardır ($P<0.001$) (90). Bu çalışmada 9 yaş 3 ay ile 23 yaş 11 ay aralığındaki 61 kız ve 44 erkek olmak üzere toplam 105 bireyde el-bilek ve sefalometrik grafilerden faydalanarak büyüme gelişim değerlendirmeleri yapılmıştır. Sefalometrik grafilerde Hassel ve Farman metoduyla değerlendirme sonucunda kızların en çok 5. (34.4%) ve 6. (22.9%) grupta olduğunu, erkeklerin ise en çok 2. (27.2%) ve 6. (27.2%) grupta olduğu tespit edilmiştir. Kızların daha ileri evrelerde bulunması, pubertal büyüme atılımına erkeklerden daha erken girmesinden dolayı beklediğimiz bir sonuçtur. Bu çalışmada el-bilek ve sefalometrik grafilerdeki iskeletsel büyüme gelişim değerlendirmesi arasındaki korelasyon katsayısı tüm bireyler için 0.79, kız bireylerde 0.70 ve erkek bireylerde 0.85 olarak hesaplanmıştır. Tüm bireyler arasında uyum

istatistiksel olarak çok yakındır. Bununla birlikte bu çalışmada erkek bireylerde uyum kızlara göre daha yüksektir. Çalışmalar arasındaki korelasyon farklılığı kullanılan el-bilek yöntemlerinin farklı olmasına bağlı olabileceği düşünülmektedir, Uysal ve ark. çalışmasında 9 değerlendirme aşaması bulunan Björk ile Grave ve Brown yöntemlerini kullanırken bu çalışmada değerlendirmede 6 aşamalı Gilsanz ve Ratib yöntemi kullanılmıştır (90).

Lai ve ark. Taiwanda (2008), 8-18 yaş aralığındaki 379 kız ve 330 erkeğin iskeletsel gelişimini belirlemek için el-bilek grafilerinde National Taiwan University Hospital Skeletal Maturation Index (NTUH-SMI), sefalometrik grafilerde CVMS yöntemini kullanarak yaptıkları araştırma sonucunda birincil olarak her iki yöntemin benzer sonuçlar verdiğini ve Tayvanlı bireylerde el-bilek grafisi yerine sefalometrik grafilerden iskeletsel gelişim durumu belirleme yönteminin kullanılabilirliğini belirtmişlerdir. Yapmış oldukları ikincil değerlendirme, gözlemci içi uyumu belirlemeye yönelik olup CVMS yönteminde gözlemci içi uyum %90, NTUH-SMI yönteminde %93.3 olarak hesaplanmıştır (91). Çalışmamızda ise el-bilek grafisinde benzer biçimde gözlemci içi uyum %91.2 olarak saptanmışken, CVMI yönteminde gözlemci içi uyum %59.5 olarak saptanmıştır. Aynı araştırmacının yaptığı değerlendirmede CVMI yöntemindeki göreceli düşük gözlemci içi uyum oranı, değerlendirilen sefalometrik grafilerin çekim pozisyonlarından kaynaklanan ve değerlendirmeyi zorlaştıran süperpozisyonlara bağlanmaktadır.

Adli araştırmalarda Gilsanz ve Ratib yöntemi ile iskeletsel gelişim durumunun güvenilirliğini değerlendiren çalışmada, Schmidt ve ark. (2009), 10-18 yaş grubundaki 90 kız ve 90 erkeğin el-bilek grafileri üzerinde yapmış oldukları çalışmada, kızlarda iskelet yaşının normalden yaklaşık 7.2 ay fazla ölçülme riski olduğunu belirtmişlerdir (92). Ancak bu çalışmada yapılan değerlendirmede kız ya da erkeklerde büyüme gelişim evresinin sadece kategorisi saptanmış olup, bu evreye ait iskelet yaş tayini çalışılmamıştır.

Kaplowitz ve ark. Gilsanz ve Ratib'in atlası ile Greulich-Pyle atlasının verdiği iskelet yaşı karşılaştırmasında, 16 adet el-bilek grafisini, beş adet pediatrik endokrinoloji ve yedi adet pediatrik radyoloji uzmanının değerlendirmesi ile; her iki yöntemin neredeyse aynı sonuçları verdiğini belirtmişlerdir (93). Bu çalışmada

araştırmacılar, dijital formattaki Gilsanz ve Ratib atlasının kullanımının, Greulich-Pyle yöntemine kıyasla öncelikli olarak tercih edilmesi gerektiğini önermişlerdir.

Lin ve ark. (2014), toplam 648 kız ve erkekten oluşan çalışma grubunda el-bilek grafilerinden iskeletsel gelişim durumu tayini için hem Gilsanz ve Ratib'in atlasını hem de Greulich-Pyle'nin atlasını kullanarak, iki radyoloji uzmanı tarafından yürüttükleri araştırmada, gözlemciler arasındaki uyum, gözlemci içi uyum ve iki yöntemin karşılaştırılması sonucunda istatistiksel olarak güçlü pozitif ilişki saptanmıştır. Elde ettikleri verilere göre gözlemciler arasındaki uyum yine Kaplowitz ve ark. değerlendirmesine benzer biçimde iskeletsel büyüme gelişim değerlendirmesini gerçekleştiren araştırmacının deneyiminin sonucu etkilemediğini bildirmişlerdir. Yaptıkları araştırmada Gilsanz ve Ratib yöntemi için gözlemci içi uyum kız ve erkekler için ayrı ayrı değerlendirilip, birinci araştırmacı için sıra ile 0.899 ve 0.957, ikinci araştırmacı için sıra ile 0.943 ve 0.967 olarak tespit edilmiştir (94). Bu çalışmada Gilsanz ve Ratib yöntemi ile yapılan değerlendirmede gözlemci içi uyum tüm bireyler için 0.912 olarak bulunmuştur. Bu çalışmada sefalometrik ve KİBT yöntemleri için gözlemci içi uyum oranları sıra ile 0.595 ve 0.756 olarak ($p<0.05$) saptanmıştır, bu parametreler Lin ve ark. tarafından değerlendirilmemiştir.

Çalışmalarda el-bilek grafisinde ve sefalometrik grafide iskeletsel gelişim dönemi tayininin karşılaştırmasında birçok farklı yöntem kullanıldığından çalışmalardaki korelasyon değerlerinin farklı bulunmasına neden olmuştur. Bununla birlikte bazı çalışmalarda kızların korelasyon katsayısının erkeklerden daha yüksek olduğu belirtilirken (82; 90), bu çalışma sonucunda kızlarda korelasyon katsayısı erkeklere oranla daha düşük hesaplanmış olup, sırasıyla 0.706 ve 0.857 olarak saptanmıştır ($p<0.05$).

Gerçekleştirmiş olduğumuz 3 yöntemin karşılaştırıldığı çalışmaya teknik olarak en yakını Joshi ve ark. (2012) tarafından el-bilek grafisi, sefalometrik grafi ve KİBT görüntüleri bulunan 3-35 yaş aralığındaki 51'i kız 49'u erkek olmak üzere 100 kişilik çalışma grubu üzerinde yürütülmüştür. Tokyo Showa Üniversitesi, Dış Hekimliği Fakültesi arşivlerinden retrospektif olarak gerçekleştirdikleri değerlendirmelerde, el-bilek grafileri için Fishman'ın metodu, sefalometrik grafi ve KİBT görüntüleri için ise Hassel ve Farman metodunu kullanmışlardır. Elde ettikleri sonuçlara göre KİBT yönteminde servikal vertebra değerlendirmesi ile el-bilek grafisi

değerlendirmesinin korelasyon katsayısını 0.961, KİBT yönteminde servikal vertebra değerlendirmesi ile sefalometrik grafide servikal vertebra değerlendirmesinin korelasyon katsayısını 0.975 olarak saptamışlardır ($p < .0001$). El-bilek ve sefalometrik grafilere iskeletsel büyüme gelişimin korelasyonları Joshi ve ark. tarafından değerlendirmeye alınmamıştır (30). Bu çalışmada Joshi ve ark. tarafından yürütülen çalışma sonuçları ile benzer şekilde, her iki cinsiyet için, üç yöntemin istatistiksel olarak pozitif iyi ilişkisi olduğu sonucuna varılmaktadır. El-bilek görüntülerinde; KİBT ile sefalometrik görüntülerde; el-bilek ile sefalometrik görüntülerde iskeletsel büyüme gelişim korelasyon katsayısı çalışmamızda sıra ile 0.785; 0.875; 0.791 olarak saptanmıştır.

Bu çalışmada sefalometrik ile KİBT görüntülerde CVMI sınıflamalarının dağılım tablosu tüm bireyler için değerlendirildiğinde; CVMI-1, CVMI-2, CVMI-3, CVMI-4, CVMI-5 ve CVMI-6 için dağılım oranları sıra ile %100, %61.1, %31.3, %40, %50 ve %61.5 uyum saptanmıştır. Kullanılan literatürler arasında, benzer yöntem geliştirilmemiş olup bu parametreleri ortaya koyan çalışma bulunmamaktadır.

İskeletsel gelişim dönemi tayini için kullanılan üç yöntemin gözlemci içi uyumunu değerlendirildiğinde, bu çalışmada, en düşük gözlemci içi uyumun sefalometrik grafide servikal vertebra değerlendirmesi (0,595), en yüksek gözlemci içi uyumun ise el-bilek grafisi değerlendirmesi (0,912) olduğunu saptanmıştır. KİBT yönteminde servikal vertebra değerlendirmesinde gözlemci içi uyum (0.756) sefalometrik grafiden daha fazla olarak gözlemlenmiştir. Bunun en önemli nedeni olarak, KİBT yönteminde servikal vertebra incelemesinde, sefalometrik grafiden farklı olarak superpozisyon artefaktı olmayışı düşünülmektedir.

Tablo 6.13, tablo 6.15 ve tablo 6.17' den elde edilen veriler ile büyüme gelişim ve kronolojik yaş ilişkisinin değerlendirilmesi, istatistiksel olarak anlamlı sonuçlar vermekle beraber, örnek sayısının eşit olmaması ve bazı grup sayılarının çok küçük olması nedeniyle her grupta daha çok örnek sayısı bulunan çalışma grubu ile ileri araştırmaların yapılması önerilir.

8. SONUÇLAR

Çalışmamızda 105 bireyin el-bilek grafisi, sefalometrik grafisi, KİBT yöntemleri ile büyüme gelişim dönemleri değerlendirilmiş ve kronolojik yaş ile uyumu incelenerek aşağıda belirtilen sonuçlara ulaşılmıştır.

1. Kız ve erkeklerde el bilek grafisi ve sefalometrik grafide yapılan büyüme gelişim dönemi değerlendirmesi pozitif yönlü sonuç verip, %79.1 düzeyinde ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki ortaya koymaktadır.
2. Kız ve erkeklerde el bilek grafisi ve KİBT yöntemi ile yapılan büyüme gelişim dönemi değerlendirmesi pozitif yönlü sonuç vermiş, %78.5 düzeyinde, istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanmıştır.
3. Kız ve erkeklerde sefalometrik grafide ve KİBT yönteminde servikal vertebralar incelenerek yapılan büyüme gelişim dönemi değerlendirmesi pozitif yönlü sonuç verip %87.5 düzeyinde ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanmıştır.
4. El bilek grafilerinin cinsiyete dayalı değerlendirmesinde, E4 ve E5 gelişim dönemindeki erkeklerin kronolojik yaş ortalamalarının, kızların aynı gelişim dönemlerine oranla istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek olduğu ortaya konmuştur.
5. El bilek grafilerinin cinsiyete dayalı değerlendirmesinde, büyüme gelişimin tamamlanmak üzere olduğu E6 safhasındaki kız ve erkeklerin kronolojik yaş ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır.
6. Sefalometrik grafide servikal vertebra gelişimi göz önüne alındığında, CVMI-3 gelişim dönemindeki erkeklerin, kızlara oranla, istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha yüksek kronolojik yaş ortalamaları sahip oldukları ortaya konmuştur.
7. Sefalometrik grafide yapılan servikal vertebra gelişim dönemi değerlendirmesi sonucunda; CVMI-1, CVMI-2, CVMI-4, CVMI-5 ve CVMI-6 evrelerinin her birinde kız ve erkeklerin kronolojik yaş ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır.

8. KİBT yöntemi ile servikal vertebra gelişim dönemi değerlendirmesi, CVMI-2 gelişim dönemindeki erkeklerin kronolojik yaş ortalamalarının, kızlardan istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek olduğu sonucunu ortaya çıkarmıştır.
9. KİBT yöntemi ile yapılan servikal vertebra gelişim dönemi değerlendirmesi sonucunda; CVMI-1, CVMI-3, CVMI-4, CVMI-5 ve CVMI-6 evrelerinin her birinde kız ve erkeklerin kronolojik yaş ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır.
10. Bu çalışmada sefalometrik ile KİBT görüntülerde CVMI sınıflamalarının dağılım tablosu tüm bireyler için değerlendirildiğinde; CVMI-1, CVMI-2, CVMI-3, CVMI-4, CVMI-5 ve CVMI-6 için dağılım oranları sıra ile %100, %61.1, %31.3, %40, %50 ve %61.5 uyum saptanmıştır.
11. El-bilek grafilerine, sefalometrik grafilere, KİBT yöntemine dayanarak yapılan gelişim dönemi değerlendirmesi sonucunda, gözlemci içi uyum sırasıyla %91.2, %59.5 ve %75.6 düzeyinde düzeyinde saptanmıştır ($p<0.05$).
12. Her üç iskeletsel gelişim durumu tayini yöntemin uygulandığında, kızların adolesan döneme erkeklere oranla daha erken geçmesine bağlı olarak, aynı yaş grubundaki erkeklere oranla kızların daha ileri iskeletsel evrelerde bulunduğu sonucuna varılmıştır.
13. Çalışmamızın bulguları sonucunda; el-bilek kemiklerinde sefalometrik grafilerde ve konik ışınli bilgisayarlı tomografilerde servikal vertebralarda iskeletsel gelişim değerlendirmesi yöntemlerinin birbirleriyle ve kronolojik yaş ile iyi uyum gösterdiği saptanmıştır.
14. Çeşitli nedenlerle KİBT görüntüsü alınmış olan ortodonti hastasında, kemik yaşı tayinini diğer yöntemlerden (el-bilek grafisi, sefalometrik grafi) bağımsız olarak doğru büyüme gelişim dönemi tayini sonucu verebileceği ortaya konmaktadır.

9. KAYNAKLAR

1. Fishman LS. Chronological versus skeletal age, an evaluation of craniofacial growth. The Angle orthodontist. 49(3):181-189, 1979.
2. Green LJ. The Interrelationships Among Height, Weight And Chronological, Dental And Skeletal Ages. The Angle Orthodontist. 31(3):189-193, 1961.
3. Grave KC, Brown T. Skeletal ossification and the adolescent growth spurt. American journal of orthodontics. 69(6):611-619, 1976.
4. Simmons K, Greulich, W. W. Menarcheal age and the height, weight, and skeletal age of girls age 7 to 17 years. The Journal of Pediatrics. 22(5):518-548, 1943.
5. Fishman LS. Maturational patterns and prediction during adolescence. The Angle Orthodontist. 57(3):178-193, 1987.
6. Hägg U, Taranger J. Maturation indicators and the pubertal growth spurt. American journal of orthodontics. 82(4):299-309, 1982.
7. Björk A. Variations in the Growth Pattern of the Human Mandible: Longitudinal. radiographic study by the implant method. J. Dent. Res. 42:400-411, 1963.
8. Caldas MDP, Ambrosano GMB, Haiter Neto F. Francisco. New formula to objectively evaluate skeletal maturation using lateral cephalometric radiographs. Brazilian oral research, 21(4):330-335, 2007.
9. Houston WJB. Relationships between skeletal maturity estimated from hand-wrist radiographs and the timing of the adolescent growth spurt. The European Journal of Orthodontics. 2(2):81-93, 1980.
10. O'Reilly MT, Yanniello GJ. Mandibular Growth Changes and Maturation of Cervical Vertebrae: -A Longitudinal Cephalometric Study. The Angle orthodontist. 58(2):179-184, 1988.
11. Fishman LS. Radiographic evaluation of skeletal maturation: a clinically oriented method based on hand-wrist films. The Angle orthodontist. 52(2):88-112, 1982.
12. Greulich WW, Pyle SI. Radiographic atlas of skeletal development of the hand and wrist. The American Journal of the Medical Sciences, 238(3):393, 1959.
13. Pryor JW. The hereditary nature of variation in the ossification of bones. Anat. Rec. 1(4):84-88, 1907.
14. Hellman M. Ossification of epiphysial cartilages in the hand. American Journal of Physical Anthropology. 11(2):223-257, 1928.

15. Dreizen S, Snoegrass RM, Webb-Peploe H, Parker GS, Spies TD. Bilateral symmetry of skeletal maturation in the human hand and wrist. *AMA journal of diseases of children*. 93(2):122-127, 1957.
16. Lamparski DG. Skeletal age assessment utilizing cervical vertebrae. *American Journal of Orthodontics*. 67(4):458-459, 1975.
17. Hassel B, Farman AG. Skeletal maturation evaluation using cervical vertebrae. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 107(1):58-66, 1995.
18. Baccetti T, Franchi L, McNamara Jr JA. An improved version of the cervical vertebral maturation (CVM) method for the assessment of mandibular growth. *The Angle orthodontist*. 72(4):316-323, 2002.
19. Baccetti T, Franchi L, McNamara JA. The cervical vertebral maturation (CVM) method for the assessment of optimal treatment timing in dentofacial orthopedics. *Semi Orthod*. 11(3):119–129, 2005.
20. Todd TW, Pyle SI. (1928). A quantitative study of the vertebral column by direct and roentgenoscopic methods. *American Journal of Physical Anthropology*. 12(2):321-338, 1928.
21. Bick EM, Copel JW. Longitudinal growth of the human vertebra. *J Bone Joint Surg Am*. 32(4):803-814, 1950.
22. Hellsing E. Cervical vertebral dimensions in 8-, 11-, and 15-year-old children. *Acta odontologica Scandinavica*. 49(4):207-213, 1991.
23. Franchi L, Baccetti T, McNamara JA. Mandibular growth as related to cervical vertebral maturation and body height. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 118(3):335-340, 2000.
24. Small BW.. Cone beam computed tomography. *Gen Dent*. 55(3):179-181, 2007.
25. Scarfe WC, Farman AG, Sukovic P. Clinical applications of cone-beam computed tomography in dental practice. *Journal-Canadian Dental Association*. 72(1):75, 2006.
26. Arai Y, Tammisalo E, Iwai K, Hashimoto K, Shinoda K. Development of a compact computed tomographic apparatus for dental use.practice, . *Dentomaxillofac Radiol*. 28:245-8, 1999.
27. Sukovic P. Cone beam computed tomography in craniofacial imaging. *Orthodontics & craniofacial research*. *Orthod Craniofac Res* 6:31-6, 2003.
28. Shim JJ, Heo G, Lagravère MO. Assessment of skeletal maturation based on cervical vertebrae in CBCT. *International Orthodontics*. 10(4):351-362, 2012.

29. Byun BR, Kim YI, Yamaguchi T, Maki K, Ko CC, Hwang DS, Son WS. Quantitative skeletal maturation estimation using cone-beam computed tomography-generated cervical vertebral images: a pilot study in 5-to 18-year-old Japanese children. *Clinical oral investigations*. 19(8):2133-2140, 2015.
30. Joshi V, Yamaguchi T, Matsuda Y, Kaneko N, Maki K, Okano T. Skeletal maturity assessment with the use of cone-beam computerized tomography. *Oral surgery, oral medicine, oral pathology and oral radiology*. 113(6):841-849, 2012.
31. Mappes MS, Harris EF, Behrents RG. An example of regional variation in the tempos of tooth mineralization and hand-wrist ossification. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 101(2):145-151, 1992.
32. Cole AL, Webb L, Cole TJ. Bone age estimation: a comparison of methods. *The British journal of radiology*. 61(728):683-686, 1988.
33. Ontell FK, Ivanovic M, Ablin DS, Barlow TW. Bone age in children of diverse ethnicity. *AJR. American journal of roentgenology*. 167(6):1395-1398, 1996.
34. Schmeling A, Reisinger W, Loreck D, Vendura K, Markus W, Geserick G. Effects of ethnicity on skeletal maturation: consequences for forensic age estimations. *International Journal of Legal Medicine*. 113(5):253-258, 2000.
35. Rogol AD, Roemmich JN, Clark PA. Growth at puberty. *Journal of adolescent health*. 31(6):192-200, 2002.
36. Garn SM, Sandusky ST, Nagy JM, McCann MB. Advanced skeletal development in low-income Negro children. *The Journal of pediatrics*. 80(6):965-969, 1972.
37. Moore RN, Moyer BA, DuBois LM. Skeletal maturation and craniofacial growth. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 98(1):33-40, 1990.
38. Kopecky GR, Fishman LS. Timing of cervical headgear treatment based on skeletal maturation. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 104(2):162-169, 1993.
39. Baccetti T, Franchi L, Cameron CG, McNamara Jr JA. Treatment timing for rapid maxillary expansion. *The Angle orthodontist* 71(5):343-350, 2001.
40. Pancherz H, Hägg U. Dentofacial orthopedics in relation to somatic maturation: an analysis of 70 consecutive cases treated with the Herbst appliance. *American journal of orthodontics*. 88(4):273-287, 1985.
41. Faltin Jr K, Faltin RM, Baccetti T, Franchi L, Ghiozzi B, McNamara Jr JA. Long-term effectiveness and treatment timing for Bionator therapy. *The Angle orthodontist*. 73(3):221-230, 2003.

42. Demirjian A, Buschang PH, Tanguay R, Patterson DK. Interrelationships among measures of somatic, skeletal, dental, and sexual maturity. *American journal of orthodontics*. 88(5):433-438, 1985.
43. Hägg U, Taranger J. Skeletal stages of the hand and wrist as indicators of the pubertal growth spurt. *Acta odontologica Scandinavica*. 38(3):187-200, 1980.
44. Hunter CJ. The Correlation Of Facial Growth With Body Height And Skeletal Maturation At Adolescence. *The Angle orthodontist*. 36(1):44-54, 1966.
45. Chertkow S. Tooth mineralization as an indicator of the pubertal growth spurt. *American journal of orthodontics*. 77(1):79-91, 1980.
46. Nanda RS. The rates of growth of several facial components measured from serial cephalometric roentgenograms. *American Journal of Orthodontics*. 41(9):658-673, 1955.
47. Baccetti T, Franchi L, McNamara JA. The cervical vertebral maturation method: some need for clarification. *American Journal of Orthodontics & Dentofacial Orthopedics*. 1(123):19A-20A, 2003.
48. Houston WJ, Miller JC, Tanner J M. Prediction of the timing of the adolescent growth spurt from ossification events in hand-wrist films. *British journal of orthodontics*. 6(3):145-152, 1979.
49. Ornitz DM, Marie PJ. FGF signaling pathways in endochondral and intramembranous bone development and human genetic disease. *Genes & development*. 16(12):1446-1465, 2002.
50. Ortega N, Behonick DJ, Werb Z . Matrix remodeling during endochondral ossification. *Trends in cell biology*. 14(2): 86-93, 2004.
51. Tuncel V, Aydın S, Zeytinoglu M. İnsan Anatomisi ve Fizyolojisi. p.46-52, 5. Baskı. Eskişehir, 2006.
52. Gilsanz V, Ratib O. Hand bone age: a digital atlas of skeletal maturity. p. 2-17, Springer Science & Business Media. 2005.
53. Schünke M, Schulte E, Schumacher U. General anatomy and musculoskeletal system. p.14-22. 1.baskı. Çeviren: Yıldırım M, Marur T. Nobel Tıp Kitapevleri Ltd. Şti, İstanbul, 2007.
54. Ayral N. Anatomi ve Fizyoloji p. 37-40 5.baskı, Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Yayınları. Ankara, 1965.
55. Cutler GB. The role of estrogen in bone growth and maturation during childhood and adolescence. *The Journal of steroid biochemistry and molecular biology*. 61(3):141-144, 1997.

56. Pansky B, Gest TR. *Lippincott's Concise Illustrated Anatomy: Back, upper limb & lower limb (Vol. 1).* p.76-124. 1.baskı, Çeviren: Karahan ST, Güneş tıp kitabevleri Ltd. Şti. Ankara, 2011.
57. Standring S. *Gray's anatomy.* p.861-867, 40th ed. Churchill Livingstone, 2008.
58. Dere F. *Anatomi atlası ve ders kitabı.* p.110-208. Nobel Tıp Kitabevi Ltd. Şti. Adana, 2010.
59. Schünke M, Schulte E, Schumacher U. *General anatomy and musculoskeletal system.* p.208-254. 1.baskı. Çeviren: Yıldırım M, Marur T. Nobel Tıp Kitabevleri Ltd. Şti, İstanbul, 2007.
60. Snell RS. *Clinical Anatomy for Medical Students.* p.430-485. 6. baskı ed. Çeviren: Yıldırım M, . Nobel Tıp Kitabevleri Ltd. Şti., İstanbul, 2004.
61. Viegas SF, Patterson RM, Hokanson JA, Davis J. *Wrist anatomy: incidence, distribution, and correlation of anatomic variations, tears, and arthrosis. The Journal of hand surgery.* 18(3):463-475, 1993.
62. Panagis JS, Gelberman RH, Taleisnik J, Baumgaertner M. *The arterial anatomy of the human carpus. Part II: the intraosseous vascularity. The Journal of hand surgery.* 8(4):375-382, 1983.
63. Recker RR, Barger-Lux J. *Embryology, anatomy, and microstructure of bone. Disorders of bone and mineral metabolism.* p.209-240, 1th ed. New York: Raven, 1992.
64. Davies AM, Grainger AJ, James SJ. *Imaging of the hand and wrist.* p.23-120, 1th ed. New York: Springer, 2013.
65. Garn SM, Rohmann CG, Silverman FN. *Radiographic standards for postnatal ossification and tooth calcification. Medical Radiography and Photography.* 43(2):45-66, 1966.
66. Garn SM, Rohmann CG. *Communalities of the ossification centers of the hand and wrist. American journal of physical anthropology.* 17(4):319-323, 1959.
67. Kaplan SA. *Clinical Pediatric Endocrinology.* p.1-62, 2th ed. WB Saunders Company, Philadelphia, 1990.
68. Singer J. *Physiologic timing of orthodontic treatment. The Angle Orthodontist.* 50(4):322-333, 1980.
69. Rowland S, Thorne B, Miller JW, Reid W. *Report on the Application of the New Photography to Medicine and Surgery. The British Medical Journal.* 1237-1239, 1896.
70. Todd TW. *Atlas of skeletal maturation.* C. V. Mosby Company. St. Louis, 1937.

71. **Tanner J, Oshman D, Bahhage F, Healy M. Tanner-Whitehouse bone age reference values for North American children. *The Journal of pediatrics*. 131(1):34-40, 1997.**
72. **Tanner JM, Healy MRJ, Goldstein H, Cameron N. Assessment of skeletal maturity and prediction of adult height (TW3) 243-254, 2001.**
73. **Björk A, Helm S. Prediction of the age of maximum puberal growth in body height. *The Angle orthodontist*, 37(2):134-143, 1967.**
74. **Grave KC, Brown T. Carpal radiographs in orthodontic treatment. *American journal of orthodontics*. 75(1):27-45, 1979.**
75. **Standring S. *Gray's anatomy*. p.716-722, 40th ed. Churchill Livingstone, 2008.**
76. **Pansky B, Gest TR. *Lippincott's Concise Illustrated Anatomy: Back, upper limb & lower limb (Vol. 1)*. p.3-10. 1.baskı, Çeviren: Karahan ST, Güneş tıp kitabevleri Ltd. Şti. Ankara, 2011.**
77. **Snell RS. *Clinical Anatomy for Medical Students*. p.818-829. 6.baskı ed. Çeviren: Yıldırım M, . Nobel Tıp Kitabevleri Ltd. Şti., İstanbul, 2004.**
78. **Schünke M, Schulte E, Schumacher U. *General anatomy and musculoskeletal system*. p.78-102. 1.baskı. Çeviren: Yıldırım M, Marur T. Nobel Tıp Kitapevleri Ltd. Şti, İstanbul, 2007.**
79. **Naderi S, Çakmakçı H, Acar F, Arman C, Mertol T, Arda MN. Anatomical and computed tomographic analysis of C1 vertebra. *Clinical neurology and neurosurgery*. 105(4):245-248, 2003.**
80. **Franchi L, Baccetti T, McNamara JA. Mandibular growth as related to cervical vertebral maturation and body height. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 118(3):335-340, 2000.**
81. **Mito T, Sato K, Mitani H. Cervical vertebral bone age in girls. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*. 122(4):380-385, 2002.**
82. **San Román P, Palma JC, Oteo MD, Nevado E. Skeletal maturation determined by cervical vertebrae development. *The European Journal of Orthodontics*. 24(3):303-311, 2002.**
83. **Chatzigianni A, Halazonetis DJ. Geometric morphometric evaluation of cervical vertebrae shape and its relationship to skeletal maturation. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 136(4):481-483, 2009.**
84. **Simmons K, Greulich, W. W. Chronological versus skeletal age, an evaluation of craniofacial growth. *The Angle orthodontist*. 49(3): 181-189, 1979.**

85. Eriksen E. *En longitudinuel undersogelse af drenge og piger. Kobenhavni Panum university Odontologisk afd, Tez, 1992.*
86. Kama JD, Aslan SG, Darı O, Özer T. *Erkek Bireylerde Servikal Vertebra Kemik Yaşının Kronolojik ve İskelet Yaş ile Karşılaştırılması.Dicle Tıp Dergisi. 33(1):36-41, 2006.*
87. Kamal M, Goyal S. *Comparative evaluation of hand wrist radiographs with cervical vertebrae for skeletal maturation in 10-12 years old children. Journal of Indian Society of Pedodontics and Preventive Dentistry. 24(3):127, 2006.*
88. Kucukkeles N, Acar A, Biren S, Arun T. *Comparisons between cervical vertebrae and hand-wrist maturation for the assessment of skeletal maturity. The Journal of clinical pediatric dentistry, 24(1):47-52, 1988. (Abstract).*
89. 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. The Angle orthodontist. 76(1):1-5, 2006.*
90. Uysal T, Ramoglu SI, Basciftci FA, Sari Z. *Chronologic age and skeletal maturation of the cervical vertebrae and hand-wrist: is there a relationship?. American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics. 130(5):622-628, 2006.*
91. Lai EHH, Liu JP, Chang JZC, Tsai SJ, Yao CCJ, Chen MH, Lin CP. *Radiographic assessment of skeletal maturation stages for orthodontic patients: hand-wrist bones or cervical vertebrae?.Journal of the Formosan Medical Association. 107(4):316-325, 2008.*
92. Schmidt S, Nitz I, Schulz R, Tsokos M, Schmeling A. *The digital atlas of skeletal maturity by Gilsanz and Ratib: a suitable alternative for age estimation of living individuals in criminal proceedings?. International journal of legal medicine. 123(6):489-494, 2009.*
93. Kaplowitz P, Srinivasan S, He J, McCarter R, Hayeri MR, Sze R. *Comparison of bone age readings by pediatric endocrinologists and pediatric radiologists using two bone age atlases. Pediatric radiology. 41(6):690-693, 2011.*
94. Lin FQ, Zhang J, Zhu Z, Wu YM. . *Comparative study of Gilsanz-Ratib digital atlas and Greulich-Pyle atlas for bone age estimation in a Chinese sample. Annals of human biology. 42(6):523-527, 2015.*

10. EKLER

EK-1. İstanbul Medipol Üniversitesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu Kararı



T.C.
İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ
Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Başkanlığı

E-İmzalıdır

Sayı : 10840098-604.01.01-E.5429
Konu : Etik Kurulu Kararı

14/04/2016

Sayın Alperen TEKİN

Üniversitemiz Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kuruluna yapmış olduğunuz “El-bilek grafilinde, sefalometrik grafilinde ve konik ışınlı bilgisayarlı tomografilinde yaş tayininin karşılaştırmalı olarak değerlendirilmesi” isimli başvurunuz incelenmiş olup, etik kurulu kararı ekte sunulmuştur.

Bilgilerinize rica ederim.

Doç. Dr. Hanefi ÖZBEK
Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar
Etik Kurulu Başkanı

EK:
-Karar Formu (2 sayfa)

Bu belge 5070 sayılı e-İmza Kanununa göre Doc. Dr. Hanefi ÖZBEK tarafından 14.04.2016 tarihinde e-imzalanmıştır. Evrağımızı <http://ebys.medipol.edu.tr/e-imza> linkinden 18B16E11XF kodu ile doğrulayabilirsiniz.

İstanbul Medipol Üniversitesi

Kavacık Mah. Ekinçiler Cad.No:19 Kavacık Kavşağı 34810
Beykoz/İSTANBUL

Tel: 444 85 44
İnternet: www.medipol.edu.tr
Ayrıntılı Bilgi İçin : bilgi@medipol.edu.tr

BAŞVURU BİLGİLERİ	ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	El-bilek grafilerinde, sefalometrik grafiplerde ve konik ışınli bilgisayarlı tomografiplerde yaş tayininin karşılaştırmalı olarak değeriendirilmesi			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Alperen TEKİN			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Araştırma Görevlisi			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	İstanbul			
	DESTEKLEYİCİ	-			
	ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ ☒	ÇOK MERKEZLİ ☐	ULUSAL ☒	ULUSLARARASI ☐

İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ GİRİŞİMSSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

Değerlendirilen Belgeler	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili		
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ/PLANI	29.03.2016		Türkçe ☒	İngilizce ☐	Diğer ☐
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU	29.03.2016		Türkçe ☒	İngilizce ☐	Diğer ☐
Karar Bilgileri	Karar No: 194	Tarih: 06/04/2016				
	Yukarıda bilgileri verilen Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve araştırmanın etik ve bilimsel yönden uygun olduğuna “oybirliği” ile karar verilmiştir.					

İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ GİRİŞİMSSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU	
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI	Doç. Dr. Hanefi ÖZBEK

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet		Araştırma ile ilişki		Katılım *		İmza
Prof. Dr. Şeref DEMİRAYAK	Eczacılık	İstanbul Medipol Üniversitesi	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Doç. Dr. Hanefi ÖZBEK	Farmakoloji	İstanbul Medipol Üniversitesi	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Yrd. Doç. Dr. Sibel DOĞAN	Psiko-onkoloji	İstanbul Medipol Üniversitesi	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Yrd. Doç. Dr. Devrim TARAKCI	Ergoterapi	İstanbul Medipol Üniversitesi	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Yrd. Doç. Dr. İlknur KESKİN	Histoloji ve Embriyoloji	İstanbul Medipol Üniversitesi	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Öğr. Gör. Dr. Mehmet Hikmet ÜÇİŞİK	Biyoteknoloji	İstanbul Medipol Üniversitesi	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	

* :Toplantıda Bulunma

11. ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı:	Alperen	Soyadı:	TEKİN
Doğum Tarihi:	03.11.1988	Doğum Yeri:	KASTAMONU
Uyruğu:	T.C	TC Kimlik No	12901932434
E-mail	alperentekin@medipol.edu.tr	Tel	05546789897

Eğitim Bilgileri

	Mezun Olduğu Kurumun Adı	Mezuniyet Yılı
Doktora/Uzmanlık		
Lisans /Yüksek Lisans	Hacettepe Üniversitesi Dış Hekimliği Fakültesi	2013
Lise	Kastamonu Fen Lisesi	2007

Yabancı Dilleri	Okuduğunu Anlama	Konuşma	Yazma
İngilizce	iyi	iyi	iyi

Yabancı Dil Sınav Notu	61,250 (2013 YDS)
-------------------------------	-------------------

Katıldığı Bilimsel Toplantılar

Toplantının Adı	Katılım Tarihi
European Society of Head and Neck Radiology, 27th congress and refresher course	25-27 Eylül 2014
3 Boyutlu Görüntüleme, İstanbul Dişhekimleri Odası (Yrd. Doç. Dr. Kader Aydın)	18 Mart 2015
İstanbul Medipol Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi 2. Bilimsel Toplantısı	8 Mayıs 2015
Uygulamalı Temel İmplantoloji Kursu (LykiaDent)	12-13 Haziran 2015
İmplant Planlamasında Dental Volümetrik Tomografi (Yrd. Doç. Dr Oğuz Borahan ve Yrd. Doç. Dr. Asım Dumlu)	27 Kasım 2015
Bisfosfanat Kullanan Hastalarda İmplant Uygulaması (Doç. Dr. Sırmahan Çakarer)	27 Kasım 2015
İstanbul Medipol Üniversitesi Geleceğin Bilimi Forumu	20-22 Mayıs 2016
Dijital Diş Hekimliği (İstanbul Diş Hekimleri Odası ve Computer Aided Dentistry Academy)	30 Mayıs 2016

Poster Sunumu

Sunum Yapılan Organizasyon	Poster İsmi	Katılım Tarihi
European Society of Head and Neck Radiology, 27th congress and refresher course	Systemic Findings of Dental Patients on Periapical, Ortopantomography and Cone Beam Computerized Tomography.	25-27 Eylül 2014
Medipol Üniversitesi Bilim Şenliği	179 Hastanın Vücut Kitle İndeksi ve Periodontal Sağlık Durumunun İncelenmesi	20-22 Mayıs 2016