

**T.C.**  
**İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ**  
**İSTANBUL TIP FAKÜLTESİ**  
**RADİODİAGNOSTİK ANABİLİM DALI**

**KLAVİKULA MEDİAL BAŞI OSİFİKASYON EVRESİNE BAKARAK**  
**YAŞ TAYİNİ**

**UZMANLIK TEZİ**

**DR. MA NUNU WİN**

**TEZ DANIŞMANI**  
**PROF.DR. ENSAR YEKELER**

**İSTANBUL - 2013**

## İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR

KISALTMALAR

ÖZET

SUMMARY

<b>1.</b>	<b>GİRİŞ VE AMAÇ.....</b>	<b>1</b>
<b>2.</b>	<b>GENEL BİLGİLER.....</b>	<b>3</b>
	2.1. YAŞ TAYİNİ GEREKTİREN NEDENLER.....	3
	2.2. YAŞ TAYİNİNDE KULLANILAN YÖNTEMLER.....	4
	2.3. KEMİKLERİN GELİŞME DÖNEMLERİNE GÖRE YAŞ TAYİNİ.....	5
	2.4. KEMİK YAŞI TAYİNİNDE KULLANILAN YÖNTEMLER.....	11
	2.4.1. GREULICH PYLE ATLASI ( GP)	
	2.4.2. TANNER WHITEHOUSE ATLASI ( TW3)	
	2.4.3. SCHMELING VE ARK. KLASİFİKASYONU	
<b>3.</b>	<b>MATERYAL VE METOD.....</b>	<b>13</b>
<b>4.</b>	<b>BULGULAR .....Hata! Yer işareti</b>	
	tanımlanmamış.....	<b>19</b>
<b>5.</b>	<b>TARTIŞMA ..... Hata! Yer işareti</b>	<b>34</b>
<b>6.</b>	<b>SONUÇ ..... Hata! Yer işareti</b>	<b>37</b>
<b>7.</b>	<b>KAYNAKLAR ... Hata! Yer işareti</b>	
	tanımlanmamış.....	<b>38</b>

## TEŞEKKÜR

İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakóltesi Radiodiagnostik ana bilim dalında uzmanlık eğitimim süresince bilgi ve deneyimleri ile her zaman yol gösteren anabilim dalı başkanı hocam Prof. Dr. Atadan Tunacı'ya,

Mesleki bilgilerimin gelişmesinde büyük katkıları olan, birlikte çalışmaktan takip etmemize olanak sağlayan değerli öğretim üyeleri hocalarım; Prof. Dr. İzzet Rozanes, Prof. Dr. Bülent Acunaş, Prof. Dr. Gülden Acunaş, Prof. Dr. Mehtap Tunacı, Prof. Dr. Serra Sencer, Prof. Dr. Kubilay Aydın, Prof. Dr. Arzu Poyanlı, Doç. Dr. Memduh Dursun, Doç. Dr. Barış Bakır, Doç. Dr. Koray Güven, Doç. Dr. Artur Salmalıoğlu ve Doç. Dr. Adem Uçar, Uzm. Dr. Ođuz Bülent Erol'a

Gerek uzmanlık eğitimim boyunca, gerekse tez konusu seçiminde ve oluşturulmasında tecrübelerini ve katkılarını esirgemeyen tez danışmanım Prof. Dr. Ensar Yekeler'e,

Asistanlığım süresince birlikte çalıştığım tüm asistan arkadaşlarıma, özellikle Dr. Vedat Taravari'ye,

Çalışma ortamımızda bana her zaman yardımcı olan bölümümüzde görevli tüm personele,

Tez bitirmeme büyük katkı sağlayan Uzm. Dr. Dilek Kangal Şahin ve eşi adli tip uzmanı Dr. Feyzi Şahin'e,

Son gecede bana maddi ve manevi destek veren arkadaşım Zarchi'ye,

Her zaman ve her konuda beni destekleyen çok uzaktaki aileme çok teşekkür ederim.

## **KISALTMALAR**

BT: Bilgisayarlı Tomografi

GP: Greulich Pyle Atlası

YÇBT: Yüksek çözömlü bilgisayarlı tomografi

Ort: Ortalama

s.s: Standart sapma

T.W: Tanner Whitehouse Atlası

## ÖZET

Kemik yaşı (iskelet yaşı) incelemesi hem tıbbi hem de adli uygulamalarda önemli bir yere sahiptir. Tıbbi alanda tanı ve tedavide, adli alanda ise karar sürecinde kullanılabilir. Türkiye'de bunun için en çok kullanılan yöntem el ve el bileği grafisidir. Tamamlanmış el ve el bileği kemik osifikasyonu, 18 yaş üstü vakalarda yaş tayinini zorlaştırmaktadır. Bu olguların aynı zamanda seksual maturasyonu ve diş mineralizasyonu da tamamlanmıştır. Klavikula medial başı, tüm vucutta en son kapanan epifize sahip olduğundan, bu kemiğin osifikasyon evresine bakılarak yaş tayini 18 yaşından sonra belli bir yaşa kadar yapılabilmektedir. Alman yazarı Schmeling ve arkadaşları klavikula osifikasyonunun yaşa göre değişikliklerini incelemiş ve evreleme yapmışlardır. Yaptıkları birçok çalışmada osifikasyon evresine bakarak yaş tayininin özellikle adli alanda kullanılabileceğini belirtmişlerdir. Çalışmamızda osifikasyon evresinde belirtilen kriterlerin Türk popülasyonunun kemik gelişimi arasında fark olup olmadığı, bu yöntemin kullanılabilirliği ve güvenilirliği araştırılmıştır.

Çalışmamızda 2010 ve 2013 yılları arasında İstanbul Tıp Fakültesi Hastanesi Acil ve Radyoloji polikliniklerine başvuran, yaşları 11 ile 35 yaş arası değişen, kadın ve erkek toplam 2018 hastanın bilgisayarlı tomografi (BT) kesitleri retrospektif olarak incelenmiştir. Her iki cinsiyetin sağ ve sol klavikulaları, aksiyal ve koronal kesitlerde Schmeling ve arkadaşlarının 2010 evrelemesine göre değerlendirildi.

Çalışmamızda her iki cinsiyette sağ ve sol taraf arasında, aksiyal ve koronal kesitler arasında istatistik olarak anlamlı fark saptanmadı. Evre 2, 3 ve 4'te kadınların yaşları erkeklerden daha büyük olup istatistik olarak anlamlı bulundu. Ayrıca evre 4 olan kişinin, adli olarak önemli olan 18 yaşını geçmiş olduğu kesin olarak söylenebilir sonucuna varıldı. Ayrıca klavikula medial baş epifizlerinin çok varyasyon gösterdikleri saptandı.

Klavikula medial başı epifiz gelişiminin ve kapanma aşamalarının geniş bir yaş aralığında görülmesi ve varyatif görünümünün sık olması nedeniyle klavikula medial başı epifiz gelişimine bakılarak kemik yaşının net olarak belirlenmesi mümkün değildir. Belirli bir kemik yaş aralığı verilebilir ancak, iliak ve iskiyon epifizleri kapandıktan sonra (20 yaş ve sonrası), yani asıl gerek duyulan dönemde standart deviasyon önceki döneme göre daha fazladır.

## SUMMARY

Bone age (skeletal age) estimation has an important role in both medical and forensic applications. It is generally used for diagnosis and treatment in the medical field and for the decision-making processes in forensic. The most commonly used method for bone age estimation in Turkey is the hand and wrist radiograph. Completed hand and wrist bone ossification, in cases over 18 years of age, makes bone age estimation difficult. Sexual maturation and mineralization of teeth in these cases have also been completed. Because the clavicular medial head has the most lately fused epiphysis in the entire body, by looking at the stage of ossification, the bone age determination can be made up to a certain age, even after the age of 18. German author, Schmeling and his colleagues examined and staged the changes of medial clavicular epiphyseal ossification center according to age. Many studies had been done by Schmeling and his colleagues and they claimed that the stage of ossification could be used for the determination of bone age, especially in forensic cases. In this study, we investigated whether there is a difference in the bone development of the Turkish population with the criteria described by Schmeling. The availability and the reliability of this method was also investigated.

In this study, we retrospectively examined the computed tomography(CT) from a total of 2018 men and women, ages ranging from 11 to 35 years, who came to the polyclinics of radiology and emergency departments, İstanbul University İstanbul Medical Faculty Hospital in the time interval from 2010 to 2013. In both gender, the left and right clavicles are examined on axial and coronal sections, according to staging of Schmeling and his colleagues in 2010.

In both genders, there is no statistically significant difference between left and right sides, and between the axial and coronal sections. For stage 2, 3 and 4, the ages of women are greater than that of men and were found to be statistically significant. Also for the individual classified as stage 4, can be said with certainty that he or she has already reached the age of 18, which is important for forensic judgement. We also noticed that the epiphysis of the medial clavicular head has many variations.

Because of the wide range of development and fusion of medial clavicular epiphysis and its variations, it is impossible to determine the exact bone age. We can give age range for a given individual but in our study we found that the standart deviations of the ages after the complete fusion of iliac and ischium epiphysis (20 years or older and that's the ages we need to use this method ) are higher in comparison to earlier ages.

## 1. GİRİŞ VE AMAÇ

Kemik yaşı (iskelet yaşı) incelemesi hem tıbbi hem de adli uygulamalarda önemli bir yere sahiptir. Tıbbi alanda tanı ve tedavide, adli alanda ise karar sürecinde kullanılabilir. Kemik yaşını bakılarak yaş tayini adli bir konu olarak farklı alanlarda kullanıma girmektedir (1). Günümüzde kemik yaşı tayini, çocukların normal gelişim süreçlerinin belirlenmesi, endokrin hastalıkların tanı konması, büyüme ve gelişme geriliğinin tanısının konması, ülkelerin göçler ve gelişen beslenme alışkanlıkları etkisiyle değişen kemik yaşı standartlarının modifiye edilmesi, değişimin popülasyondaki etkilerinin değerlendirilmesi gibi amaçlarla kullanılmaktadır (2,3,4). Türkiye’de son zamanlarda doğum kayıtları daha düzenli yapılmakla birlikte bu konuda hala sorunlar yaşanmaktadır. Özellikle kırsal alanda çocukların nüfusa geç ve toplu olarak kaydedilmesi sık rastlanmaktadır. Ayrıca ailedeki daha önceden kaydedilmiş çocuğun ölümü ve bu dönemde yeni bir çocuğun doğmasıyla ölen çocuğun kimlik bilgilerinin devam ettirilmesi gibi durumlarla, kişilerin takvim yaşları ve kimlik yaşları arasında fark oluşturmaktadır. Bu kişilerin adli olaylarında kimlik yaşları nedeniyle gereğinden fazla veya az ceza almaktadır. Ayrıca yaşı farklı olması nedeniyle okul dönemlerinde adaptasyon zorluğu, askerlik görevlerini erken veya geç yerine getirmeleri gibi pek çok sosyal sorunlarla karşılaştıkları bilinmektedir. Kronolojik yaşla ilgili şüphe söz konusu olduğunda, adli tıp uzmanlarının görüşü istenmektedir. Türkiye’de şuan mevcut olan kanun maddelerine göre, çocuğun 7, 11, 15 ve 18 yaşlarını bitirip bitirmediği konusu en sık üzerinde durulan kavramlardır (5-6).

Büyüme ve gelişme, maturasyon tamamlanıncaya kadar, tüm bireylerde benzer zamanlarda, benzer düzende birbirini izleyen dinamik bir süreçtir. Vücudun tamamı ve organlar tüm bireylerde esas olarak aynı büyüme karakteristiklerine sahiptir. Kemik yaşı tayini bu bilgi üzerine kurulmuş, kemiklerin kemikleşme süreçlerinin kronolojik yaşla uyumunu araştıran bir radyolojik inceleme yöntemidir. Aynı yaş gurubu normal çocuklar arasında büyük varyasyonlar bulunması, bireyin maturasyonunda herediter ve çevresel sayısız faktörün bulunduğunu gösterir (7).

El ve el bileğini inceleyen ilk rehber atlası 1937 yılında T.Wingate Todd tarafından yayınlanmıştır (Atlas of Skeletal Maturation of the Hand). Bu çalışmalarını devam ettiren W.Greulich ve S.Pyle, 1950 yılında “Radiographic Atlas of Skeletal Development of the Hand and Wrist” isimli, atlası oluşturmuşlardır. 1959 yılında 2. baskısı yayınlanmıştır ve günümüzde de hala kullanılmaktadır (3). Daha sonra 1962 yılında Tanner, Whitehouse ve Healy matematiksel yeni bir metod yayınlamışlar (Assesment of Skeletal Maturity and Prediction of Adult Height) (TW1). 1983 yılında ikinci baskısı (TW2) ve 2001 yılında üçüncü baskısı (TW3) yayınlanmıştır (2). Kemik yaşı hakkında el ve el bileği ile yapılan bu tip çalışmaların benzerleri, diğer kemikler ve dişlerle de yapılmıştır (9, 10, 11, 12, 13, 14). Günümüzde Greulich Pyle (GP) atlası ile Tanner Whitehouse Healy (TW3) atlasları kemik yaşı tayininde yaygın olarak kullanılmaktadır.

Tamamlanmış el ve el bileği kemik osifikasyonu, 18 yaş üstü vakalarda yaş tayinini zorlaştırmaktadır. Bu olguların aynı zamanda seksual maturasyonu ve diş mineralizasyonu da tamamlanmıştır. Klavikula medial başı, tüm vucutta en son kapanan epifize sahip olduğundan, bu kemiğin osifikasyon evresine bakılarak yaş tayini 18 yaşından sonra belli bir yaşa kadar yapılabilmektedir (29). Alman yazarı Schmeling ve arkadaşları klavikula osifikasyonunun yaşa göre değişiklikleri incelemiş ve evreleme yapmışlardır. Daha sonra yaptıkları birçok çalışmada osifikasyon evresini bakılarak yaş tayininin özellikle adli alanda kullanılabileceği belirmişlerdir. Çalışmamızda osifikasyon evresinde belirtilen kriterlerin Türk popülasyonunun kemik gelişimi ile fark olup olmadığı araştırılması, bu yöntemin kullanılabilirliği ve güvenilirliğini araştırılması amaçlanmıştır.

## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1. Yaş Tayini Gerektiren Nedenler

Kronolojik yaş tanımı doğumdan itibaren geçen takvim yaşı anlamında kullanılmaktadır. Kronolojik yaşın kayıtlı olmadığı ve bilinmediği bazı durumlarda kişinin yaşı hakkında tahmin yapılması gerekmektedir. Günümüzde kemik yaşı tayini, çocukların normal gelişim süreçlerinin belirlenmesi, endokrin hastalıkların tanı konması, büyüme ve gelişme geriliğinin tanısının konması, ülkelerin göçler ve gelişen beslenme alışkanlıkları etkisiyle değişen kemik yaşı standartlarının modifiye edilmesi, değişimin popülasyondaki etkilerinin değerlendirilmesi gibi amaçlarla kullanılmaktadır (3,4,17).

Ayrıca son yıllarda bir çok ülkede hızla artan sınır göçleri sonucu doğum tarihlerini belirtir geçerli evrağı olmayan yabancıların neden olduğu yasal sorunları çözmek için adli yaş tayini kullanılmaktadır. Günümüzde siyasi sığınma hakkı talep eden birçok kişi batı ülkelerinde 18 yaş altında olduğunu iddia etmektedir. 18 yaş altı kişiler Birleşmiş Milletler Çocuk Kongresi Kararları'na göre sıklıkla ülkelerine geri gönderilmezler. Bu kişilerin geri gönderilme ve ceza verilmesi gibi konularda karar vermek için yaş tayini yapılması gerekmektedir. Almanya'nın da bulunduğu bazı ülkeler sınır yaşı 21 olarak kabul etmiştir (18).

Türkiye'de son zamanlarda doğum kayıtları daha düzenli yapılmakla birlikte bu konuda hala sorunlar yaşanmaktadır. Özellikle kırsal alanda çocukların nüfusa geç ve toplu olarak kaydedilmesi sık rastlanmaktadır. Ayrıca ailedeki daha önceden kaydedilmiş çocuğun ölümü ve bu dönemde yeni bir çocuğun doğmasıyla ölen çocuğun kimlik bilgilerinin devam ettirilmesi gibi durumlarla, kişilerin takvim yaşları ve kimlik yaşları arasında fark oluşturmaktadır. Bu kişilerin adli olaylarında kimlik yaşları nedeniyle gereğinden fazla veya az ceza almaktadır. Ayrıca yaşı farklı olması nedeniyle okul dönemlerinde adaptasyon zorluğu, askerlik görevlerini erken veya geç yerine getirmeleri gibi pek çok sosyal sorunlarla karşılaştıkları bilinmektedir. Hukuk sistemimizde, işlediği fiilin hukuki anlam ve sonuçlarını algılayabilip algılayamadığı veya davranışlarını yönlendirme yeteneğinin gelişip gelişmediği, çocukların maruz kaldığı fiillere karşı kendisini savunup savunamayacağı konuları gündeme geldiğinde kronolojik yaşla ilgili şüphe söz konusu olduğunda, mahkeme ve savcılıklarca yaş tayini için tıbbi görüş istenebilmektedir (21,22).

## 2.2. Yaş Tayininde Kullanılan Yöntemler

Yaş tayini değerlendirmesi; adli tıp, diş hekimliği, radyoloji, pediatri ve psikiyatri bölümlerinin ortak çalışmasını gerektiren multidisipliner bir araştırma konusudur (19).

**a) Boy ve ağırlık:** Normal çocuklar arasında boy, kilo ve vücut yapısı büyük varyasyonlar göstermektedir. Bu nedenle değişik yaşlarda, vücut ölçümleri, biyolojik değerler ve diğer özellikler için alt ve üst sınırların bulunması gerekir.

Birçok ülkede son yıllarda doğup büyüyen çocuklar, bundan 50-60 yıl öncesine kıyasla daha iri olarak dünyaya gelmekte, çeşitli yaşlarda daha uzun boy ve tartılara erişmekte ve ergenlik belirtileri daha erken yaşta ortaya çıkmaktadır. Büyüme ve gelişme temposunda gözlenen boyun uzaması, kemikleşmenin daha erkene kayması yüzyıllık eğri (secular trend) olarak adlandırılır (2,6,19,22).

**b) Puberte belirtileri:** Puberte, çocukluktan adölesana geçiş dönemidir. Kızlarda; memelerde gelişme, areolada pigmentasyon, meme volümünün artması, büyük dudaklarda pigmentasyon artması ve pubik kıllanma, koltuk altı kıllanması ve en önemlisi menarş pubertenin belirtileridir. Sağlıklı Türk kız çocuklarında; meme gelişiminin 9,8 yaşta, pubis kıllanmasının 10,3 yaşta, aksilla kıllanmasının 10,8 yaşta başladığı, ilk menarşın ise ortalama 12,4 yaşta görüldüğü saptanmıştır.

Erkek çocuklarında ise; testis hacminde artış, scrotum derisinde pigmentasyon ve pürtükleşme, pubik, aksiller, yüz ve vücutta kıllanma, seste kalınlaşma, penis uzunluğu ve çapında artış ile kaidesinde tek tük kılların belirmesi pubertenin belirtileridir. Sağlıklı Türk erkek çocuklarında; testis büyümesi ve pubis kıllanmasının ortalama 11,8 yaşta, aksilla kıllanmasının 13,2 yaşta, ses kalınlaşmasının 14 yaşta, yüz kıllanmasının 14,5 yaşta başladığı saptanmıştır. Tüm bu erişkinliğe geçiş; puberte dönemi bulguları kronolojik yaştan ziyade fizyolojik gelişim yani somatik yaşın göstergesidir (6,7).

**c) Dişlerin gelişimi:** Diş tabakalarının gelişmesi embriyonel hayatta başlar. Olgunlaşmalarını tamamlamış dişler doğumdan sonra belirli bir sıra ile diş etlerini delerek çıkar. Diş çıkarma zamanı büyük ölçüde bireysel farklılıklar gösterir. Nadir olarak alt ve üst kesiciler çıkmış olarak doğan çocuklar bulunduğu gibi ilk dişin 14-15. ayda çıkmasına da rastlanabilir. Genetik özellikler ile tiroid hormonu diş gelişmesini etkileyen faktörlerin başında gelir. Dişlerin gelişimi iki evrede olur. Birinci evre geçici dişler olup süt dişleri adını alır. İkinci evrede çıkan dişler ise kalıcı dişler diye isimlendirilir. Dişlerin çıkma zamanı yaşla ilgili olduğundan patolojik haller dışında, yaş tayini diş sayısına ve sürme sırasına göre değerlendirilir. Dişlerin anatomik, histolojik ve radyolojik incelenmesi dişlerden yaş tayini çalışmalarında kullanılan yöntemlerdir. Literatürde kemik gelişimi ile diş gelişimi arasında ilişki bulunduğunu, diş gelişimlerinin incelenmesinin, kemik gelişiminin değerlendirilmesine katkıda bulunacağı yönünden yayınlar bulunmaktadır.

**d) Kemik gelişimi:** Bir çocuğun kemik gelişimi denildiğinde bunun kemik yaşı deyiimiyle eş tutulması gelenekselleşmiştir. Kemik yaşı çalışmaları günümüzde radyolojik bir yöntem ile kemikleşmenin bulunduğu aşamanın saptanması temeline dayanır. Grafilerde epifiz veya metafizin gelişim süreleri incelenir, osifikasyon merkezinin ilk görüldüğü zaman, en belirgin olduğu zaman, şeklinde bir değişiklik olduğu zaman, füzyonun başladığı zaman ve kaynaşmanın tamamlandığı zaman gibi parametreler değerlendirilir. Kemik gelişimi çalışmalarında, grafileerin çekilmelerindeki kolaylık, radyasyonun daha az zararlı olduğu düşünülen ve küçük bir bölgede fazla sayıda kemikleşme sürecinin incelenebilme kolaylığı göstermesinden dolayı el ve el bileği grafileeri kullanımı yaygınlaşmıştır (2,3,4,23).

### **2.3. Kemiklerin Gelişme Dönemlerine Göre Yaş Tayini**

Kemiklerin dönemlerine göre yaş tayini yapıldığında, kronolojik yaşa oldukça yakın değerler elde etmek mümkündür. Kemiklerin gelişmelerinin tamamlanması bazı faktörlerle bağlı olarak farklılıklar gösterebilir.

1-22 yaş arasındaki vakalarda; kemiklerin gelişme dönemlerine bakarak sonuca varmak mümkün olmaktadır.

22-25 yaşları arasındaki vakalarda ise, kesin kemik yaşını tespit etmek mümkün değildir. Ancak, 25 yaşında koksiks son vertebra ile üstündeki vertebra arası birleşmeye başladığında, kişinin 25 yaşında, tam birleşmiş ise 25 yaşının üstünde olduğu söylenmektedir. Bu durum 40 yaşa kadar olan dönemde de mevcut olduğundan, 25-40 yaş arasında kesin kemik yaşı tayini mümkün değildir.

Kemik gelişiminde, 40 yaşında sternum alt ucu, ksifoid çıkıntı ile birleşmeye başlar. Aynı zamanda sakrum alt ucu ile koksiks alt ucu arası kapanmaya başlar ve bulgulara göre kişinin kemik yaşının 40 yaş ve üzeri olduğu söylenebilir.

Kişilerin yaşı kırk yaşı aştığında, 50 yaşına kadar olan dönemde kesin bir rakam tespit edilemez. Ancak, 50 yaşında sternum üst ucu manibrium ile birleşmeye başlayınca kişinin kemik yaşının 50 olduğu söylenenebilir. Sternum ile manibrium tam birleşmiş ve tam bir kemik halini almış ise kişinin kemik yaşının 50 yaşının üzerinde olduğu söylenebilir.

Sonuç olarak kemiklerin gelişme dönemlerine bakılarak bir kişinin kemik yaşının

- a) 1-22 yaşları arasında
- b) 22-25 yaşları arasında
- c) 25 yaşın üzerinde
- d) 40 yaşın üzerinde
- e) 50 yaşın üzerinde olduğu söylenebilir.

Ancak, bazı kaynaklar 22 yaşın bitiminden sonra kullanılan kemik yaşı kriterlerinin oldukça değişken olduğunu bildirmektedir (5,22,24).

**Birinci yaşın sonunda:**

- a) Radius ve ulna alt uç epifiz kemikleşme noktaları oluşmamıştır.
- b) El bilek kemiklerinden iki tanesinin kemikleşme noktası görülür.
- c) Humerus başı epifiz nüvesi fasulye büyüklüğündedir.
- d) Femur başı epifiz nüvesi fasulye büyüklüğündedir.

**İkinci yaşın sonunda:**

- a) Radius alt epifiz nüvesi belirir.
- b) 1.metakarp proksimal epifiz nüvesi belirir.
- c) 2.,3.,4. ve 5. metakarpaların distal uçlarındaki epifiz nüveleri belirir.
- d) Parmak kemiklerinden bazılarının epifiz nüveleri belirmeye başlar.
- e) Humerus kondili nüvesi belirir.
- f) Femur büyük trokanter kemik nüvesi belirir.
- g) İskion pubis kolları açıktır.

### Üçüncü yaşın sonunda:

- a) El bileği kemiklerinin üç tanesinin kemik nüveleri belirir.
- b) Bütün metakarpların epifiz nüveleri belirir.
- c) Bütün falanksların epifiz nüveleri belirir.
- d) Humerus büyük ve küçük tübeküllerinin nüveleri belli olur.
- e) Diz kapağı kemiği nüvesi belirmeye başlar.

### Dördüncü yaşın sonunda:

- a) El bileği kemiklerinden dört tanesi kemik nüveleri belirir.
- b) İskion ve pubis kolları birleşir.
- c) Femurda büyük trokanter kemik nüvesi irileşir.

### Beşinci yaşın sonunda:

- a) Radius alt uç epifiz nüvesi disk şeklinde yayılır.
- b) Radius alt uç dış kenarı köşelenmeye başlar.
- c) El bilek kemiklerinden beş veya altı tanesinin kemik meydana çıkar.

### Altıncı yaşın sonunda:

Yedi adet el bileği kemiği tamamlanır, kemik nüveleri belli olur.

### Yedinci yaşın sonunda:

- a) Tamamlanmış olan el bileği kemiklerinin sınırları birbirine yaklaşımaya, satıhlaşmaya, köşelenmeye başlar .
- b) Ulna alt epifiz nüvesi görülmeye başlar.

### Sekizinci yaşın sonunda:

El bilek kemiklerinin nüveleri şekillenmeye devam eder.

Dokuzuncu yaşın sonunda:

- a) Radius ve ulna alt epifiz nüveleri disk biçimini tamamlayarak epifiz hattı şeklinde görülür.
- b) Olekranon epifiz nüvesi darı tanesi kadar görülür.

Onuncu yaşın sonunda:

El bilek kemiklerinin sınırları birbirine intibak etmeye başlar.

Kadın onuncu, Erkek on birinci yaşın sonunda:

- a) El bileği kemikleri řekillenir.
- b) Ulna alt ucundaki stiloid çıkıntı belirmeye başlar.
- c) Olekranon epifiz nüvesi yarım nohut kadar görülür.

Kadın on birinci, Erkek on ikinci yaşın sonunda:

- a) Ulna stiloid çıkıntı daha fazla uzayarak şekillenmeye başlar.
- b) Femurda büyük trokanter nüvesi belli olur.

Kadın on ikinci, Erkek on üçüncü yaşın sonunda:

- a) Olekranon epifiz nüvesi fasulye büyüklüęüne ulařır.
- b) Ulna stiloid çıkıntı gelişmesini tamamlar.
- c) Humerus alt uę epifiz nüvesi belirir.
- d) Sesamoid kemikler görülebilir.

Kadın on çnc, Erkek on dördüncü yaşın sonunda:

- a) Humerus alt epifiz hattı gelişimini tamamlar.
- b) İliopubis epifiz hattı kısmen kapanmaya başlar.
- c) Sesamoid kemik daha belirgin görülebilir.

Erkek ve kadınlarda ondördüncü yaşın sonunda ilio-iskion pubis parçaları birleşir.

Kadın on dördüncü, Erkek on beşinci yaşın sonunda:

- a) El parmak kemiklerinde son falanksların epifiz hatları kapanmaya başlar.
- b) Olekranon epifiz hattı kısmen kapanır.
- c) Humerus epikondil ve epitroklea epifiz hatları kapanır.

Kadın on beşinci, Erkek on altıncı yaşın sonunda:

- a) El parmakları ve el tarak kemikleri epifiz hatlarının kapanması ilerler.
- b) Olekranon epifiz hattı tam kapanır.
- c) Humerus epikondil ve epitroklea epifiz hatları kapanır.

Kadın on altıncı, Erkek on yedinci yaşın sonunda:

- a) **El parmakları ve el tarakları epifiz hatlarının kapanması tamamlanmıştır.**
- b) Radius ve ulna alt epifiz hatları kısmen kapanmıştır.
- c) Radius üst epifiz hattı açıktır.
- d) Akromion nüvesi kaynamıştır.
- e) Olekranon epifiz hattı tam kapanmıştır.

Kadın on yedinci, Erkek on sekizinci yaşın sonunda:

- a) Radius ve ulna alt epifiz hatları kenar çentiği şeklinde açıktır veya kapanması tamamlamak üzeredir.
- b) Humerus üst epifiz hattı açıktır.

Kadın on sekizinci, Erkek on dokuzuncu yaşın sonunda:

- a) **Radius ve ulna alt epifiz hatları kapanmıştır.**
- b) Humerus diafiz hattı kenar çentiği şeklinde kısmen açıktır.
- c) İliak üst kenar ve iskion alt kenar epifiz hatları açıktır.

Kadın on dokuzuncu, Erkek yirminci yaşın sonunda:

- a) Humerus diafiz hattı kapalıdır.
- b) İliak üst kenar epifiz hattı açıktır.
- c) İskion alt kenar epifiz hattı açıktır.

Yirmi birinci yaşın sonunda:

- a) İliak üst kenar epifiz hattında kısmen kapanma başlar.
- b) İskion alt kenar epifiz hattında kısmen kapanma başlar.

Yirmi ikinci yaşın sonunda:

- a) **İliak üst kenar epifiz hattı kapanır.**
- b) **İskion alt kenar epifiz hattı kapanır.**

Yirmi beşinci yaşın sonunda:

Koksiks alt vertebralar arası mesafesinde kalsifikasyon ve kaynaşma başlar.

Kırk yaşın sonunda:

Sternum korpusu ile ksifoid proçes arasında kalsifikasyon başlar.

Elli yaşın sonunda:

- a) Kot kartilajlarında kalsifikasyon görülür.
- b) Manibrium ile sternum korpusu birleşir ve arası kireçlenir (6).

## **2.4. Kemik Yaşı tayini için Kullanılan Yöntemler**

### **2.4.1. Greulich-Pyle (GP) Yöntemi:**

GP atlası, “el ve el bileği” radyogramlarının değerlendirilmesi esasına dayanmaktadır. Bu yöntemde, el grafisinde bulunan kemik gelişim görünümleri, atlas içinde bulunan aynı cinsiyetteki kemik gelişim standartlarını gösteren grafi resimleri (standartlar) ile karşılaştırılır. Bunların içlerindeki en uygun standart bulunmakta ve bulunan bu standart, kemik yaşı olarak kabul edilmektedir. Her grafi örneğinin altında bulunan ayrıntılı açıklamalar karşılaştırma sırasında bakılacak olan özellikleri belirtmektedir. Eğer her iki grafi birbiriyle aynıysa incelenen olgunun kemik yaşının GP standardına göre yaşına uygun olduğu anlaşılır. Çoğu zaman incelenen olgunun grafisiyle, aynı cinsiyet ve yaşa ait örnek grafi birbirinin aynısı olmaz. Bu durumda incelediğimiz olgunun grafisine en uygun grafi örneğini bulana dek ileriye veya geriye doğru atlas incelenir. Uygun grafi örneği bulunursa o örneğe ait yaş olgumuzun kemik yaşı olarak kabul edilir. Kimi zaman incelenen olgunun grafisi atlastaki hiçbir örneğe tam olarak uymaz. Bu durumda incelenen grafiye en yakın özellikler gösteren iki örnek grafiye ait yaşların arasında değer tespiti yapılır. Genel görünüme bakarak kemik yaşı belirlenebildiği gibi her kemik için ayrı ayrı olarak da kemik yaşı belirlenebilir. Bunun içinse atlasın sonundaki, her bir kemiğe ait gelişim evrelerinin çizimlerinin bulunduğu bölümden yararlanılır (19).

### **2.4.2. Tanner-Whitehouse (TW) Yöntemi:**

TW yönteminde de aynı GP'da olduğu gibi el, el bileği kemikleri ile radius ve ulnanın distal uçları incelenir. 2. metakarp ve falankslar, 4. metakarp ve falankslar, os pisiforme dışında tüm el ve el bileği kemiklerinin, radius ve ulnanın distal uçlarının kemikleşmeleri evrelendirilmiştir. İstatistik hesaplamalar sonucu her kemiğin her evresi için kızlar ve erkeklere ait ayrı ayrı skorlar belirlenmiştir. Bu skorlar ayrı ayrı değerlendirilmektedir: Radius, ulna ve kısa kemiklerin (metakarp ve falankslar) değerlendirildiği RUS (radius, ulna, short bone) skoru, karpal kemiklerin değerlendirildiği Karpal (Carpal) skor, atlastaki örnek görüntü ve açıklamalar yardımıyla belirlenir. Radius, ulna, tarak ve parmak kemiklerinin skorları toplanarak RUS skoru, karpal kemiklerin skoru toplanarak karpal skor bulunur. Elde edilen her iki skor kızlar ve erkekler için ayrı ayrı hazırlanmış olan RUS kemik yaşı ve

karpal kemik yaşı tablolarında bulunarak bunlara uygun olan yaş belirlenir ve TW3 yöntemine göre olgunun kemik yaşı belirlenmiş olur. Atlasın en yeni baskısının yanında verilen yazılım yardımıyla RUS kemik yaşı gerekli veriler girilince otomatik olarak hesaplanmaktadır. Genelde RUS kemik skorlarının kullanılması önerilmektedir.

#### **2.4.3. Schmeling ve Ark. Klasifikasyonu:**

Todd ve arkadaşları 1928 yılında kadavra çalışmasında makroskobik olarak medial klavikular epifiz osifikasyonunu incelemişlerdir (27). Daha sonra 1933 yılında Flecker ve arkadaşları, 1976 yılında ise Jit ve arkadaşları konvansiyonel röntgen ile epifiz osifikasyonunun yaşa göre değişikliklerini incelemişlerdir (28,29). Alman yazar Schmeling ve arkadaşları 2003 yılından bu yana klavikular medial baş osifikasyonunun yaş tayininde kullanılabilirliği ile ilgili birçok çalışma yayınlamışlardır. 2003 yılında Schmeling ve arkadaşları röntgen üzerinden klavikula osifikasyon evresini değerlendirmişlerdir. Ancak daha sonraki yıllarda yaptıkları araştırmalarda röntgen kullanılarak klavikula ile diğer anatomik yapıların süperpozisyonu nedeniyle osifikasyonun net değerlendirilemeyeceği ve summasyon etkisi sonucu olması gereken evrenin daha ilerisinde değerlendirilmesine sebep olacağı kanısına varmışlardır(31). 2009 yılında yaptıkları çalışmada Schmeling ve arkadaşları osifikasyon evresini 1'den 5'e kadar 5 evre olarak klasifiye etmişlerdir (35). 2010 yılında ise evre 2 ve 3' ü "a, b, c" olarak alt gruplara ayırmışlardır (37).

### 3. MATERYEL VE METOD

Bu çalışmada 2010 ve 2013 yılları arasında İstanbul Tıp Fakültesi Hastanesi Acil ve Radyoloji polikliniklerine başvuran, yaşları 11 ile 35 yaş arası değişen toplam 2018 hastanın bilgisayarlı tomografi (BT) kesitleri retrospektif olarak incelenmiştir. Kemik gelişimini etkileyen hastalıkları bulunan olgular( örneğin: akondroplazi, kifoz, skolyoz, osteoporoz, diffüz kemik endokrin hastalıkları), klavikula fraktürü ve klavikula medial başını tutan kitle lezyonu bulunan olgular çalışmamızdan çıkarıldı. Ayrıca kontrast madde artefaktı ve hareket artefaktı nedeniyle net değerlendirilemeyen olgular da çalışmaya dahil edilmedi.

Çalışma popülasyonun % 43.4ü kadın (876) ve % 56.6sı erkek (1142) olgudan oluşturmaktadır. Tablo 1 ve 2 de yaşlara göre kadın ve erkek dağılımı gösterilmiştir. Hastaların görüntülenmeleri, 16 kesitli mutlidedektor BT Philips ve 64 kesitli Toshiba BT cihazları ile toraks BT veya toraks HRCT yapılmıştır. Çekimde 220 kV, 120 mAs, 1 mm kollimasyon kullanılmıştır. Kesit kalınlıkları 0.3 ile 7 milimetre arası değişmektedir. BT dataları DICOM şeklinde iş istasyona aktarıldıktan sonra kemik penceresinde, aksiyal ve koronal planda incelenmiştir. Değerlendirme aşağıdaki Schmeling ve ark. 2010 evrelemesine göre yapılmıştır.

Evre 1: Epifiz osifikasyon merkezi henüz izlenmiyor.

Evre 2a: Epifiz osifikasyon merkezi görülmeye başlamış ancak çapı, metafiz çapının 1/3 ünden daha küçüktür.

Evre 2b: Epifiz osifikasyon merkezinin çapı, metafiz çapının yarısını geçmiştir ancak 2/3 ünün altındadır.

Evre 2c: Epifiz osifikasyon merkezinin çapı, metafiz çapının 2/3 ünü geçmiştir veya metafizi tam kavramıştır ancak füzyon henüz başlamamıştır.

Evre 3a: Epifizyal füzyon başlamış, füzyon olan kısmı, epifiz çapının 1/3 ünün altındadır.

Evre 3b: Epifizyal füzyon, epifiz çapının yarısını geçmiştir ancak 2/3 ünün altındadır.

Evre 3c: Epifizyal füzyon, epifiz çapının 2/3 ünü geçmiştir ancak tamamlanmamıştır.

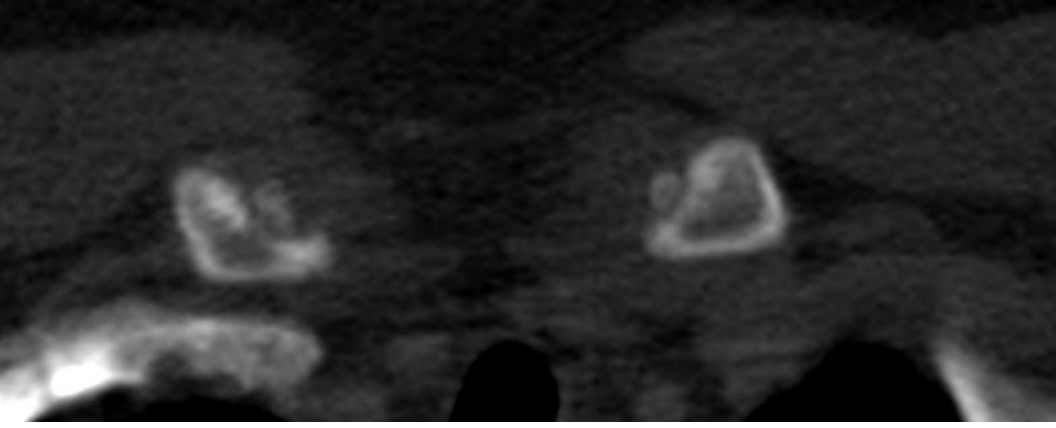
Evre 4: Epifizyal füzyon tamamlanmış ancak skar seçilebilmektedir.

Evre 5: Epifizyal skar seçilememektedir.

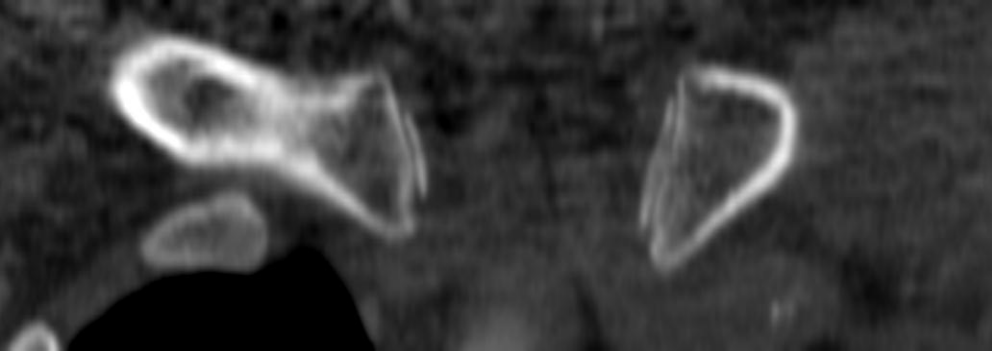
Çalışmamızda evre 4 iki alt gruba ayrılmıştır.

Evre 4a: Epifizyal füzyon tamamlanmış ve belirgin skar seçilebilmektedir.

Evre 4b: Epifizyal skarın bir kısmı seçilebilmektedir.

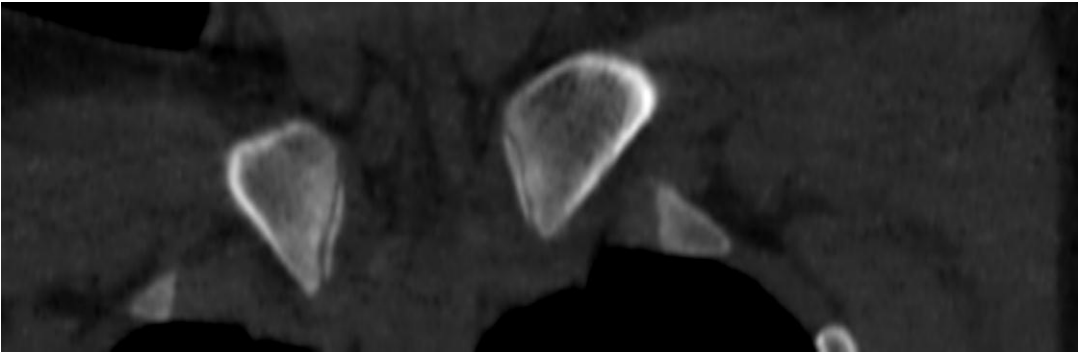


Şekil 1. On dört yaşında kız hastanın aksiyal kesitinde bilateral evre 2a görülüyor.



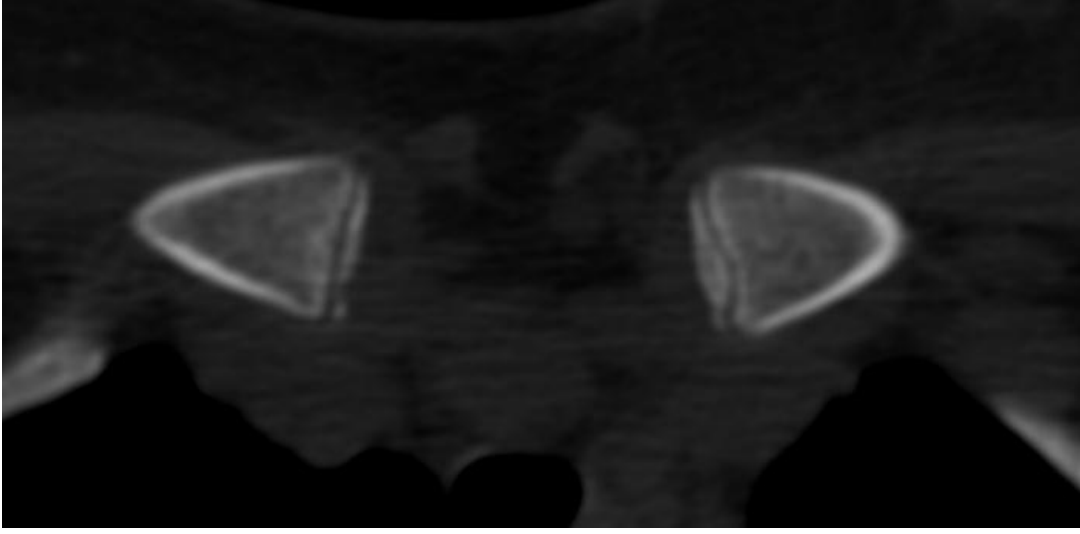
Şekil 2.

17 yaşında kız hastanın koronal kesitinde sağda evre 2b, solda 2c görülüyor.

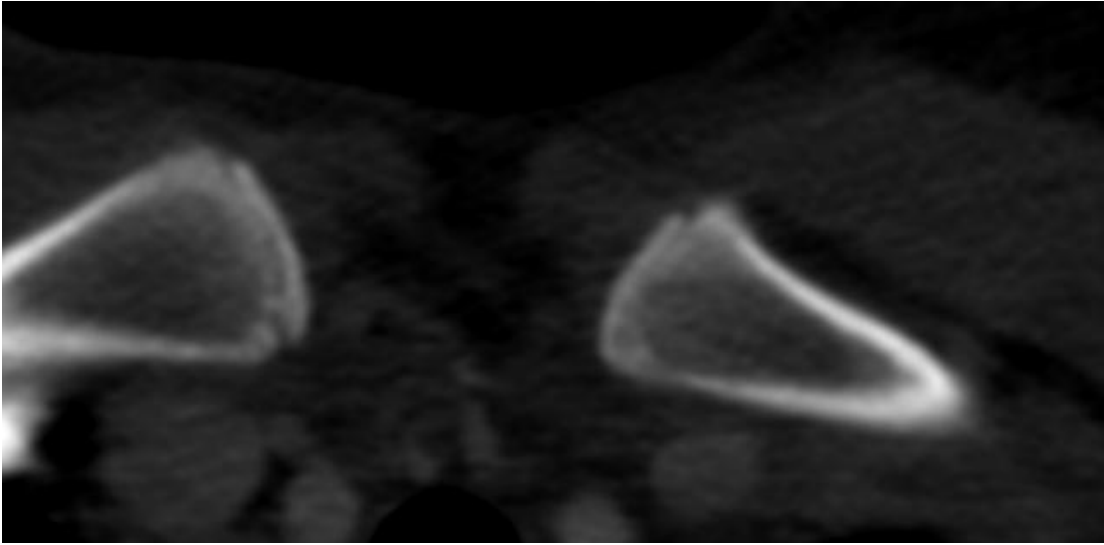


Şekil 3.

17 yaşında kız hastada her iki tarafta evre 2c görülüyor( koronal plan).

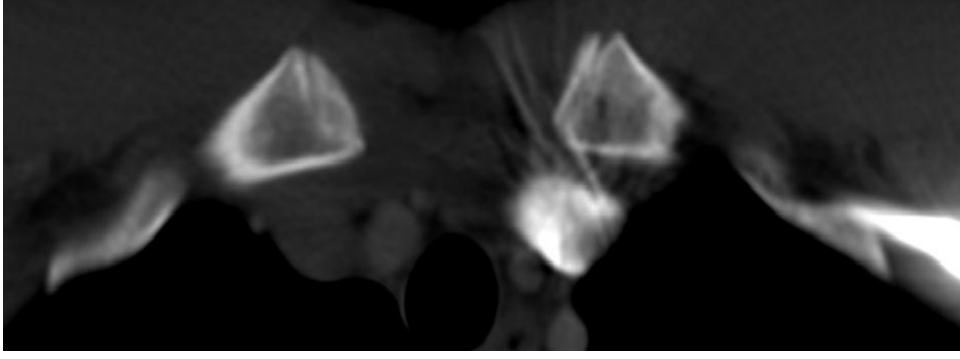


Şekil 4. Aynı hastanın aksiyal kesitli BT görüntüsü.



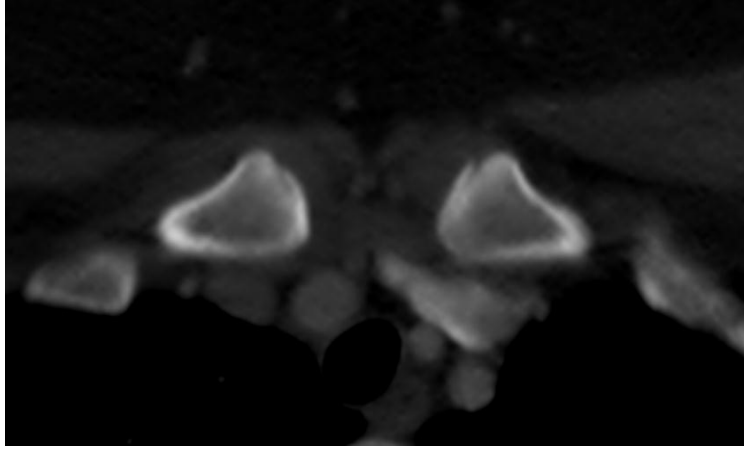
Şekil 5.

18 yaşında kız hastada sağda evre 3a, solda 3b görülüyor.



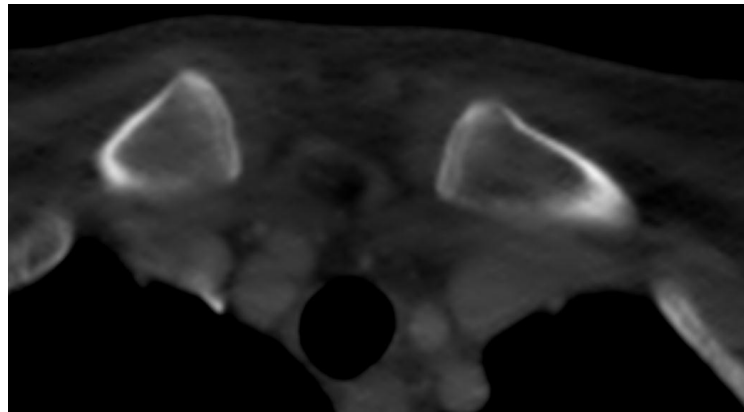
Şekil 6.

19 yaşında erkek hastada her iki tarafta evre 3b görülüyor.



Şekil 7.

20 yaşında kız hastada her iki tarafta evre 3c görülüyor.



Şekil 8.

22 yaşında erkek hastada her iki tarafta evre 4a görülüyor.

Her olgunun sağ ve sol medial klavikular epifiz osifikasyon evreleri aksiyal ve koronal planda ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Ayrıca kesit kalınlığı, varyasyonların varlığı da (çentikleşme) not edilmiştir.

Verilerin tanımlayıcı istatistiklerinde ortalama, standart sapma, frekans, oran değerleri kullanılmıştır. Değişkenlerin dağılımı kolmogorov simirnov testi ile kontrol edildi. Niceliksel verilerin analizinde Kruskal-wallis, mann-whitney u test kullanılmıştır. Uyum analizinde Kappa uyum analizi kullanıldı. Analizlerde SPSS 21.0 programı kullanılmıştır.

**Tablo 1.** Kadınlarda yaşa göre dağılım

**YAS**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 11	30	3,4	3,4	3,4
12	22	2,5	2,5	5,9
13	23	2,6	2,6	8,6
14	27	3,1	3,1	11,6
15	31	3,5	3,5	15,2
16	35	4,0	4,0	19,2
17	35	4,0	4,0	23,2
18	37	4,2	4,2	27,4
19	32	3,7	3,7	31,1
20	32	3,7	3,7	34,7
21	32	3,7	3,7	38,4
22	39	4,5	4,5	42,8
23	32	3,7	3,7	46,5
24	30	3,4	3,4	49,9
25	35	4,0	4,0	53,9
26	44	5,0	5,0	58,9
27	37	4,2	4,2	63,1
28	35	4,0	4,0	67,1
29	34	3,9	3,9	71,0
30	36	4,1	4,1	75,1
31	62	7,1	7,1	82,2
32	30	3,4	3,4	85,6
33	56	6,4	6,4	92,0
34	37	4,2	4,2	96,2
35	33	3,8	3,8	100,0
Total	876	100,0	100,0	

Tablo 2. Erkeklerde yaş göre dağılım

**YAS**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	11	44	3,9	3,9	3,9
	12	47	4,1	4,1	8,0
	13	42	3,7	3,7	11,6
	14	53	4,6	4,6	16,3
	15	27	2,4	2,4	18,7
	16	44	3,9	3,9	22,5
	17	53	4,6	4,6	27,1
	18	48	4,2	4,2	31,3
	19	47	4,1	4,1	35,5
	20	39	3,4	3,4	38,9
	21	48	4,2	4,2	43,1
	22	35	3,1	3,1	46,1
	23	42	3,7	3,7	49,8
	24	46	4,0	4,0	53,9
	25	67	5,9	5,9	59,7
	26	65	5,7	5,7	65,4
	27	42	3,7	3,7	69,1
	28	56	4,9	4,9	74,0
	29	62	5,4	5,4	79,4
	30	17	1,5	1,5	80,9
	31	60	5,3	5,3	86,2
	32	35	3,1	3,1	89,2
	33	37	3,2	3,2	92,5
	34	41	3,6	3,6	96,1
	35	45	3,9	3,9	100,0
Total		1142	100,0	100,0	

#### 4. BULGULAR

Tablo 3’ de klavikula medial baş epifiz osifikasyon evrelerinin en erken ve en geç görülen yaşlarının ortalaması ve standart sapma değerleri gösterilmiştir.

Tüm evrelerin yaşı birbirinden anlamlı olarak farklılık göstermiştir. Artan her evrede yaş anlamlı ( $p < 0,05$ ) olarak artış göstermiştir. (Tablo 3)

Tablo-  
3

	Yaş			p
	En Düşük	En Yüksek	Ort.±s.s.	
Evre 1	11	20	13,22 ± 1,92	<b>0,000</b>
Evre 2	11	24	16,78 ± 2,32	
Evre 3	14	27	20,59 ± 2,42	
Evre 4	18	35	25,48 ± 4,57	
Evre 5	21	35	29,30 ± 3,49	

Kruskal-wallis / Mann-whitney u test

Ort: Ortalama;

s.s: Standart sapma

Tablo 4’de evre 2, 3 ve 4’ün alt gruplarının kendi aralarında yaş ortalaması ve standart sapma değerleri gösterilmiştir.

Evre 2a da hastaların yaşı evre 2b ve evre 2c den anlamlı ( $p < 0,05$ ) olarak daha düşüktü. Evre 2b ve evre 2 c de hastaların yaşı anlamlı ( $p > 0,05$ ) farklılık göstermemiştir. (Tablo 4)

Evre 3c da hastaların yaşı evre 3a ve evre 3b den anlamlı ( $p < 0,05$ ) olarak daha yüksekti. Evre 3b ve evre 3a da hastaların yaşı anlamlı ( $p > 0,05$ ) farklılık göstermemiştir. (Tablo 4)

Evre 4b da hastaların yaşı evre 4a dan anlamlı ( $p < 0,05$ ) olarak daha yüksekti. (Tablo 4)

Tablo-  
4

	Yaş			p
	En Düşük	En Yüksek	Ort.±s.s.	
Evre 2a	11	20	15,56 ± 2,27	<b>0,000</b>
Evre 2b	12	22	17,72 ± 1,82	
Evre 2c	14	24	17,87 ± 1,81	
Evre 3a	14	22	19,03 ± 1,83	<b>0,000</b>
Evre 3b	17	25	19,86 ± 2,03	
Evre 3c	17	27	21,52 ± 2,32	
Evre 4a	19	35	24,39 ± 3,91	<b>0,000</b>
Evre 4b	18	35	26,92 ± 4,98	

Kruskal-wallis / Mann-whitney u test

Ort: Ortalama s.s: Standart sapma

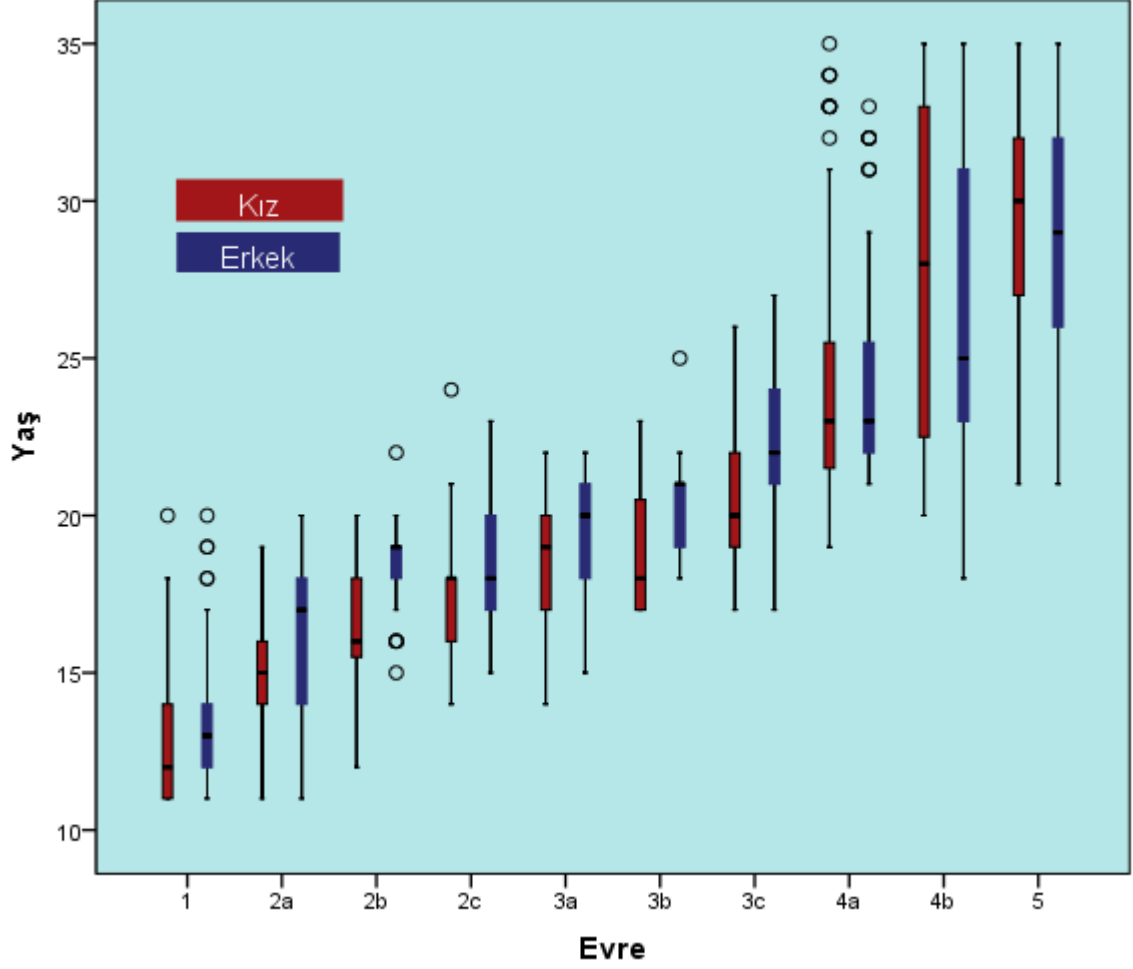
Tablo 5’da aynı evrede cinsiyete göre yaş ortalamasının farkı değerlendirilmiştir. Evre 1 de, evre 2a, evre 2b, evre 2c, evre 3a ve evre 3c de erkeklerin yaşı kızlardan anlamlı ( $p < 0,05$ ) olarak daha yüksekti. Diğer evrelerde kız ve erkeklerin yaşı anlamlı ( $p > 0,05$ ) farklılık göstermemiştir. (Tablo 5)

Tablo-  
5

Yaş	Kız	Erkek	p
	Ort.±s.s.	Ort.±s.s.	
Evre 1	12,79 ± 1,94	13,39 ± 1,89	<b>0,004</b>
Evre 2a	14,94 ± 1,94	15,97 ± 2,38	<b>0,001</b>
Evre 2b	16,58 ± 1,86	18,39 ± 1,43	<b>0,000</b>
Evre 2c	17,44 ± 1,82	18,35 ± 1,68	<b>0,007</b>
Evre 3a	18,62 ± 1,84	19,58 ± 1,70	<b>0,041</b>
Evre 3b	18,91 ± 2,26	20,44 ± 1,69	0,052
Evre 3c	20,59 ± 2,14	22,14 ± 2,24	<b>0,000</b>
Evre 4a	24,25 ± 4,20	24,57 ± 3,52	0,195
Evre 4b	27,69 ± 5,29	26,46 ± 4,77	0,484
Evre 5	29,44 ± 3,50	29,18 ± 3,47	0,194

Mann-whitney u test

Ort: Ortalama s.s: Standart sapma



Çalışmamızda aynı vakanın sağ ve sol tarafı arasında, aksiyal ile koronal kesitleri arasında evre açısından, istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır. ( Tablo 6,7,8,9,10,11,12,13)

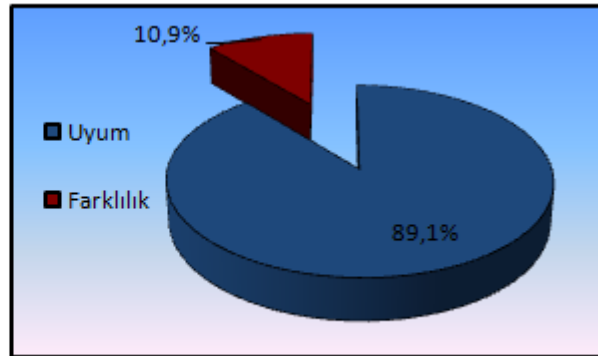
Aksiyal kesitlere yapılan analizde sağ ve sol taraf arasında anlamlı ( $p = 0,000 < 0,001$  ; Kappa : 0,855 ) uyumluluk mevcuttu. Evrelerin % 89,1 i uyum göstermiştir. ( Tablo 6-7)

Tablo-  
6

		Sol Aksiyal									
		Evre 1	Evre 2a	Evre 2b	Evre 2c	Evre 3a	Evre 3b	Evre 3c	Evre 4a	Evre 4b	Evre 5
Sağ Aksiyal	Evre 1	n	295	34	1	0	0	0	0	0	0
		%	14,6%	1,7%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	Evre 2a	n	32	96	8	3	0	0	0	0	0
		%	1,6%	4,8%	0,4%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	Evre 2b	n	2	15	49	14	0	0	0	0	0
		%	0,1%	0,7%	2,4%	0,7%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	Evre 2c	n	1	2	5	84	8	1	0	0	0
		%	0,0%	0,1%	0,2%	4,2%	0,4%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	Evre 3a	n	0	0	3	3	45	7	0	0	0
		%	0,0%	0,0%	0,1%	0,1%	2,2%	0,3%	0,0%	0,0%	0,0%
	Evre 3b	n	0	0	0	0	2	19	11	0	0
		%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%	0,9%	0,5%	0,0%	0,0%
	Evre 3c	n	0	0	0	0	0	6	106	7	2
		%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,3%	5,3%	0,3%	0,1%
	Evre 4a	n	0	0	0	0	0	0	7	127	13
		%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,3%	6,3%	0,6%
	Evre 4b	n	0	0	0	0	0	0	3	7	81
		%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%	0,3%	4,0%
Evre 5	n	0	0	0	0	0	0	0	1	8	
	%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,4%	
Kappa Değeri : 0,855		p : 0,000									
Kappa uyum analizi											

Tablo-

Sol Aksiyal / Sağ Aksiyal		
	Uyum	Farklılık
n	1799	220
%	89,1%	10,9%



7

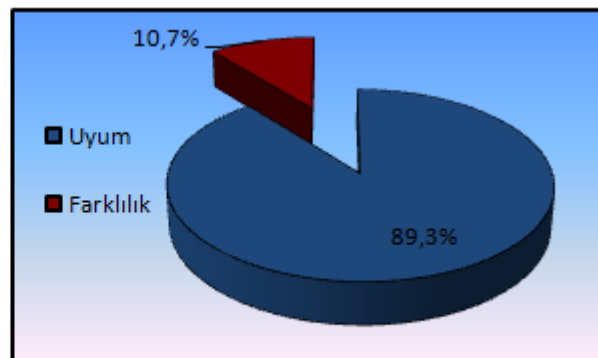
Koronal kesitlere yapılan analizinde sağ ve sol taraf arasında anlamlı ( $p = 0,000 < 0,001$  ; Kappa : 0,858 ) uyumluluk mevcuttu. Evrelerin % 89,3 ü uyum göstermiştir. (Tablo 8-9)

Tablo-8

		Sol Koronal									
		Evre 1	Evre 2a	Evre 2b	Evre 2c	Evre 3a	Evre 3b	Evre 3c	Evre 4a	Evre 4b	Evre 5
Sağ Koronal	Evre 1	n 295	34	1	0	0	0	0	0	0	0
		% 14,6%	1,7%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	Evre 2a	n 32	94	8	3	0	0	0	0	0	0
		% 1,6%	4,7%	0,4%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	Evre 2b	n 2	16	38	12	0	0	0	0	0	0
		% 0,1%	0,8%	1,9%	0,6%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	Evre 2c	n 1	1	6	96	8	1	0	0	0	0
		% 0,0%	0,0%	0,3%	4,8%	0,4%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	Evre 3a	n 0	0	3	3	46	7	0	0	0	0
		% 0,0%	0,0%	0,1%	0,1%	2,3%	0,3%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Evre 3b	n 0	0	0	0	2	20	11	0	0	0	
	% 0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%	1,0%	0,5%	0,0%	0,0%	0,0%	
Evre 3c	n 0	0	0	0	0	5	106	7	2	2	
	% 0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,2%	5,3%	0,3%	0,1%	0,1%	
Evre 4a	n 0	0	0	0	0	0	7	127	12	2	
	% 0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,3%	6,3%	0,6%	0,1%	
Evre 4b	n 0	0	0	0	0	0	3	7	82	9	
	% 0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%	0,3%	4,1%	0,4%	
Evre 5	n 0	0	0	0	0	0	0	1	7	899	
	% 0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,3%	44,5%	
Kappa Değeri : 0,858		p : 0,000									
Kappa uyum analizi											

Tablo-9

	Sol Koronal / Sağ Koronal	
	Uyum	Farklılık
n	1803	216
%	89,3%	10,7%



Aynı tarafın(sağ) aksiyal ve koronal kesitler arasında anlamlı ( $p = 0,000 < 0,001$  ; Kappa : 0,985 ) uyumluluk mevcuttu. Evrelerin % 98,9 u uyum göstermiştir. (Tablo 10-11)

Tablo-10

		Sağ Koronal									
		Evre 1	Evre 2a	Evre 2b	Evre 2c	Evre 3a	Evre 3b	Evre 3c	Evre 4a	Evre 4b	Evre 5
Sağ Aksiyal	Evre 1	n 330	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	%	16,4%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	Evre 2a	n 0	136	3	0	0	0	0	0	0	0
	%	0,0%	6,7%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	Evre 2b	n 0	1	65	14	0	0	0	0	0	0
	%	0,0%	0,0%	3,2%	0,7%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	Evre 2c	n 0	0	0	99	1	0	0	0	0	0
	%	0,0%	0,0%	0,0%	4,9%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	Evre 3a	n 0	0	0	0	58	0	0	0	0	0
	%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	2,9%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Evre 3b	n 0	0	0	0	0	32	0	0	0	0	
%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	1,6%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	
Evre 3c	n 0	0	0	0	0	0	1	122	0	0	
%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	6,0%	0,0%	0,0%	
Evre 4a	n 0	0	0	0	0	0	0	0	148	1	
%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	7,3%	0,0%	
Evre 4b	n 0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	
%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	5,0%	
Evre 5	n 0	0	0	0	0	0	0	0	0	906	
%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	44,9%	

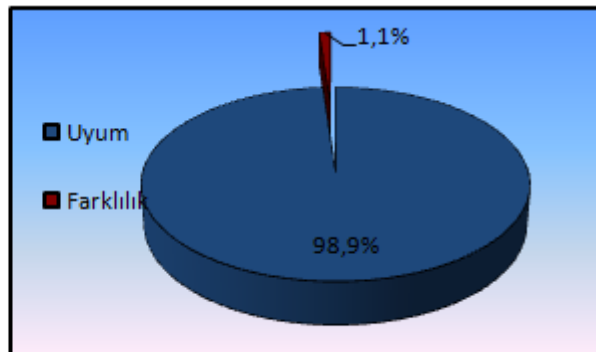
Kappa Değeri : 0,985

p : 0,000

Kappa uyum analizi

Tablo- 11

	Sağ Aksiyal / Sağ Koronal	
	Uyum	Farklılık
n	1996	23
%	98,9%	1,1%



Sol tarafın aksiyal ve koronal kesitleri arasında anlamlı ( $p = 0,000 < 0,001$  ; Kappa : 0,989 ) uyumluluk mevcuttur. Evrelerin % 99,1 i uyum göstermiştir. (Tablo 12-13)

Tablo-12

		Sağ Koronal									
		Evre 1	Evre 2a	Evre 2b	Evre 2c	Evre 3a	Evre 3b	Evre 3c	Evre 4a	Evre 4b	Evre 5
Sağ Aksial	Evre 1	n 330	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		% 16,4%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	Evre 2a	n 0	136	3	0	0	0	0	0	0	0
		% 0,0%	6,7%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	Evre 2b	n 0	1	65	14	0	0	0	0	0	0
		% 0,0%	0,0%	3,2%	0,7%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	Evre 2c	n 0	0	0	99	1	0	0	0	0	0
		% 0,0%	0,0%	0,0%	4,9%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	Evre 3a	n 0	0	0	0	58	0	0	0	0	0
		% 0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	2,9%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	Evre 3b	n 0	0	0	0	0	32	0	0	0	0
		% 0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	1,6%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	Evre 3c	n 0	0	0	0	0	1	122	0	0	0
		% 0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	6,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	Evre 4a	n 0	0	0	0	0	0	0	148	1	0
	% 0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	7,3%	0,0%	0,0%	
Evre 4b	n 0	0	0	0	0	0	0	0	100	1	
	% 0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	5,0%	0,0%	
Evre 5	n 0	0	0	0	0	0	0	0	0	906	
	% 0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	44,9%	

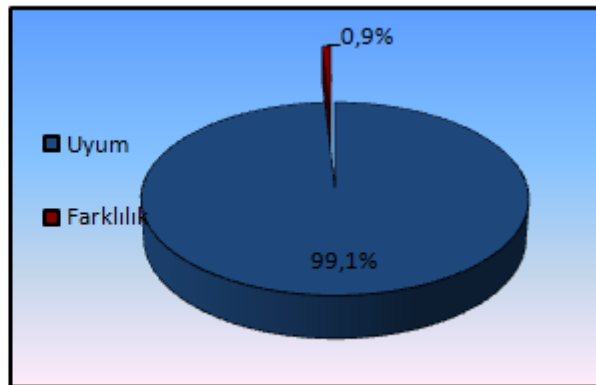
Kappa Değeri : 0,985

p : 0,000

Kappa uyum analizi

Tablo-13

		Sol Aksial / Sol Koronal	
		Uyum	Farklılık
n	2001	18	
%	99,1%	0,9%	



Tablo 14'te kadın ve erkeklerin her evrede görülen en düşük ve en yüksek yaşları, ortalama yaşı ve standart sapma, ortanca değerleri verilmiştir.

Tablo-14

		En Düşük	En yüksek	Ort.±s.s.	Ortanca ( D.Ç / B.Ç)		
Evre 1	Kız	11	20	12,79 ± 1,94	12,0	11,0	14,0
	Erkek	11	20	13,39 ± 1,89	13,0	12,0	14,0
Evre 2a	Kız	11	19	14,94 ± 1,94	15,0	14,0	16,0
	Erkek	11	20	15,97 ± 2,38	17,0	14,0	18,0
Evre 2b	Kız	12	20	16,58 ± 1,86	16,0	15,3	18,0
	Erkek	15	22	18,39 ± 1,43	19,0	17,5	19,0
Evre 2c	Kız	14	24	17,44 ± 1,82	18,0	16,0	18,0
	Erkek	15	23	18,35 ± 1,68	18,0	17,0	20,0
Evre 3a	Kız	14	22	18,62 ± 1,84	19,0	17,0	20,0
	Erkek	15	22	19,58 ± 1,70	20,0	18,0	21,0
Evre 3b	Kız	17	23	18,91 ± 2,26	18,0	17,0	21,0
	Erkek	18	25	20,44 ± 1,69	21,0	19,0	21,0
Evre 3c	Kız	17	26	20,59 ± 2,14	20,0	19,0	22,0
	Erkek	17	27	22,14 ± 2,24	22,0	20,8	24,0
Evre 4a	Kız	19	35	24,25 ± 4,20	23,0	21,3	25,8
	Erkek	21	33	24,57 ± 3,52	23,0	22,0	25,8
Evre 4b	Kız	20	35	27,69 ± 5,29	28,0	22,0	33,0
	Erkek	18	35	26,46 ± 4,77	25,0	23,0	31,0
Evre 5	Kız	21	35	29,44 ± 3,50	30,0	27,0	32,0
	Erkek	21	35	29,18 ± 3,47	29,0	26,0	32,0

Ort: ortalama

s.s: standart sapma

B.Ç: büyük çeyrek

D.Ç: Düşük çeyrek

Tablo- 15 Tüm olguların yaşlarına göre evrelere dağılımı

Yaş	Evre 1		Evre 2a		Evre 2b		Evre 2c		Evre 3a		Evre 3b		Evre 3c		Evre 4a		Evre 4b		Evre 5		Toplam			
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%		
11	67	22,7%	7	4,4%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	74	3,7%
12	59	20,0%	9	5,7%	1	1,5%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	69	3,4%
13	49	16,6%	16	10,1%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	65	3,2%
14	52	17,6%	24	15,1%	0	0,0%	3	2,5%	1	1,7%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	80	4,0%
15	27	9,2%	18	11,3%	6	9,2%	6	5,0%	1	1,7%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	58	2,9%
16	25	8,5%	21	13,2%	12	18,5%	18	14,9%	3	5,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	79	3,9%
17	9	3,1%	33	20,8%	8	12,3%	23	19,0%	7	11,7%	5	17,2%	3	2,4%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	88	4,4%
18	3	1,0%	15	9,4%	13	20,0%	34	28,1%	10	16,7%	3	10,3%	6	4,9%	0	0,0%	1	0,9%	0	0,0%	0	0,0%	85	4,2%
19	2	0,7%	12	7,5%	14	21,5%	16	13,2%	13	21,7%	5	17,2%	15	12,2%	1	0,9%	1	0,9%	0	0,0%	0	0,0%	79	3,9%
20	2	0,7%	4	2,5%	10	15,4%	13	10,7%	11	18,3%	3	10,3%	23	18,7%	4	2,9%	1	0,9%	0	0,0%	0	0,0%	71	3,5%
21	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	4	3,3%	9	15,0%	8	27,6%	21	17,1%	27	19,3%	4	3,8%	7	0,8%	0	0,0%	80	4,0%
22	0	0,0%	0	0,0%	1	1,5%	2	1,7%	5	8,3%	3	10,3%	16	13,0%	25	17,9%	15	14,2%	7	0,8%	0	0,0%	74	3,7%
23	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	1	0,8%	0	0,0%	1	3,4%	10	8,1%	27	19,3%	20	18,9%	15	1,6%	0	0,0%	74	3,7%
24	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	1	0,8%	0	0,0%	0	0,0%	13	10,6%	9	6,4%	8	7,5%	45	4,9%	76	3,8%		
25	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	1	3,4%	10	8,1%	12	8,6%	10	9,4%	69	7,5%	102	5,1%		
26	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	4	3,3%	7	5,0%	1	0,9%	97	10,5%	109	5,4%		
27	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	2	1,6%	2	1,4%	0	0,0%	75	8,2%	79	3,9%		
28	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	2	1,9%	89	9,7%	91	4,5%
29	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	4	2,9%	5	4,7%	87	9,5%	96	4,8%
30	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	3	2,1%	1	0,9%	49	5,3%	53	2,6%
31	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	4	2,9%	8	7,5%	110	12,0%	122	6,0%
32	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	5	3,6%	4	3,8%	56	6,1%	65	3,2%
33	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	6	4,3%	8	7,5%	79	8,6%	93	4,6%
34	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	3	2,1%	12	11,3%	63	6,8%	78	3,9%
35	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	1	0,7%	5	4,7%	72	7,8%	78	3,9%
<b>Toplam</b>	<b>295</b>	<b>14,6%</b>	<b>159</b>	<b>7,9%</b>	<b>65</b>	<b>3,2%</b>	<b>121</b>	<b>6,0%</b>	<b>60</b>	<b>3,0%</b>	<b>29</b>	<b>1,4%</b>	<b>123</b>	<b>6,1%</b>	<b>140</b>	<b>6,9%</b>	<b>106</b>	<b>5,3%</b>	<b>920</b>	<b>45,6%</b>	<b>2018</b>	<b>100%</b>		

Tablo- 16 Kadın olgularda yaşlarına göre evrelere dağılımı

Kızlar	Evre 1		Evre 2a		Evre 2b		Evre 2c		Evre 3a		Evre 3b		Evre 3c		Evre 4a		Evre 4b		Evre 5		Toplam			
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%		
11	29	34,5%	1	1,6%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	30	3,4%
12	16	19,0%	5	7,9%	1	4,2%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	22	2,5%
13	15	17,9%	8	12,7%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	23	2,6%
14	8	9,5%	15	23,8%	0	0,0%	3	4,7%	1	2,9%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	27	3,1%
15	9	10,7%	12	19,0%	5	20,8%	5	7,8%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	31	3,5%
16	2	2,4%	9	14,3%	8	33,3%	13	20,3%	3	8,8%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	35	4,0%
17	3	3,6%	7	11,1%	3	12,5%	9	14,1%	6	17,6%	5	45,5%	2	4,1%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	35	4,0%
18	1	1,2%	1	1,6%	4	16,7%	20	31,3%	5	14,7%	1	9,1%	5	10,2%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	37	4,2%
19	0	0,0%	5	7,9%	0	0,0%	8	12,5%	8	23,5%	1	9,1%	9	18,4%	1	1,3%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	32	3,7%
20	1	1,2%	0	0,0%	3	12,5%	3	4,7%	6	17,6%	1	9,1%	13	26,5%	4	5,0%	1	2,6%	0	0,0%	0	0,0%	32	3,7%
21	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	2	3,1%	3	8,8%	1	9,1%	4	8,2%	15	18,8%	2	5,1%	5	1,2%	5	1,2%	32	3,7%
22	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	2	5,9%	1	9,1%	7	14,3%	19	23,8%	7	17,9%	3	0,7%	3	0,7%	39	4,5%
23	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	1	9,1%	5	10,2%	12	15,0%	4	10,3%	10	2,3%	10	2,3%	32	3,7%
24	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	1	1,6%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	1	2,0%	6	7,5%	4	10,3%	18	4,2%	30	3,4%
25	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	1	2,0%	3	3,8%	1	2,6%	30	7,0%	35	4,0%
26	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	2	4,1%	4	5,0%	0	0,0%	38	8,9%	44	5,0%
27	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	2	2,5%	0	0,0%	35	8,2%	37	4,2%
28	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	1	2,6%	34	7,9%	35	4,0%
29	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	1	2,6%	33	7,7%	34	3,9%
30	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	3	3,8%	0	0,0%	3	7,7%	33	7,7%	36	4,1%
31	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	1	1,3%	4	10,3%	57	13,3%	62	7,1%		
32	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	1	1,3%	1	2,6%	28	6,5%	30	3,4%		
33	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	5	6,3%	5	12,8%	46	10,7%	56	6,4%		
34	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	3	3,8%	7	17,9%	27	6,3%	37	4,2%		
35	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	1	1,3%	1	2,6%	31	7,2%	33	3,8%		
<b>Toplam</b>	<b>84</b>	<b>9,6%</b>	<b>63</b>	<b>7,2%</b>	<b>24</b>	<b>2,7%</b>	<b>64</b>	<b>7,3%</b>	<b>34</b>	<b>3,9%</b>	<b>11</b>	<b>1,3%</b>	<b>49</b>	<b>5,6%</b>	<b>80</b>	<b>9,1%</b>	<b>39</b>	<b>4,5%</b>	<b>428</b>	<b>48,9%</b>	<b>876</b>	<b>100%</b>		

Tablo- 17 Erkek olgularda yaşlarına göre evrelere dağılımı

Erkekler	Evre 1		Evre 2a		Evre 2b		Evre 2c		Evre 3a		Evre 3b		Evre 3c		Evre 4a		Evre 4b		Evre 5		Toplam	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
11	38	18,0%	6	6,3%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
12	43	20,4%	4	4,2%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
13	34	16,1%	8	8,3%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
14	44	20,9%	9	9,4%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
15	18	8,5%	6	6,3%	1	2,4%	1	1,8%	1	3,8%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
16	23	10,9%	12	12,5%	4	9,8%	5	8,8%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
17	6	2,8%	26	27,1%	5	12,2%	14	24,8%	1	3,8%	0	0,0%	1	1,4%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
18	2	0,9%	14	14,6%	9	22,0%	14	24,6%	5	19,2%	2	11,1%	1	1,4%	0	0,0%	1	1,5%	0	0,0%	0	0,0%
19	2	0,9%	7	7,3%	14	34,1%	8	14,0%	5	19,2%	4	22,2%	6	8,1%	0	0,0%	1	1,5%	0	0,0%	0	0,0%
20	1	0,5%	4	4,2%	7	17,1%	10	17,5%	5	19,2%	2	11,1%	10	13,5%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
21	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	2	3,5%	6	23,1%	7	38,9%	17	23,0%	12	20,0%	2	3,0%	2	0,4%	0	0,0%
22	0	0,0%	0	0,0%	1	2,4%	2	3,5%	3	11,5%	2	11,1%	9	12,2%	6	10,0%	8	11,9%	4	0,8%	0	0,0%
23	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	1	1,8%	0	0,0%	0	0,0%	5	6,8%	15	25,0%	16	23,9%	5	1,0%	0	0,0%
24	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	12	16,2%	3	5,0%	4	6,0%	27	5,5%	46	4,0%
25	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	1	5,6%	9	12,2%	9	15,0%	9	13,4%	39	7,9%	67	5,9%
26	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	2	2,7%	3	5,0%	1	1,5%	59	12,0%	65	5,7%
27	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	2	2,7%	0	0,0%	0	0,0%	40	8,1%
28	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	1	1,5%	55	11,2%
29	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	4	6,7%	4	6,0%	54	11,0%	62	5,4%
30	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	1	1,5%	16	3,3%	17	1,5%
31	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	3	5,0%	4	6,0%	53	10,8%	60	5,3%
32	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	4	6,7%	3	4,5%	28	5,7%	35	3,1%
33	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	1	1,7%	3	4,5%	33	6,7%	37	3,2%
34	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	5	7,5%	36	7,3%	41	3,6%
35	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	4	6,0%	41	8,3%	45	3,9%
Toplam	211	18,5%	96	8,4%	41	3,6%	57	5,0%	26	2,3%	18	1,6%	74	6,5%	60	5,3%	67	5,9%	492	43,1%	1142	100%

Yaş

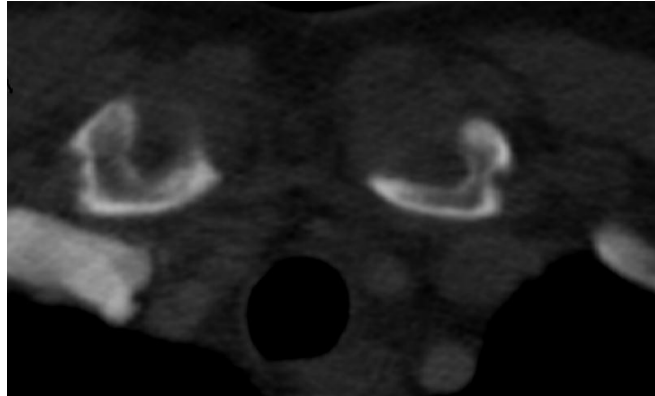
Çalışmamızda değerlendirme yaparken karşılaşılan zorluklar diğer yayınlarda bahsedilmemiştir. Bunların içinde en sık karşılaşılan sorun klavikula başında belirgin çentikleşmedir (şekil 9.10). Bu olguların hemen hepsinde epifizleri hipoplaziktir veya ileri yaş olmasına rağmen daha küçük evre olarak değerlendirmeye sebep olmaktadır.

Bir diğer sorun ise birden fazla küçük osifikasyon merkezleri görülmesidir (şekil 11). Ayrıca çocuk olgularda büyümeye bağlı oluşan, metafize paralel sklerotik bantların evre 4a'da görülen epifizyal skara benzer bir görünüm oluşturmaktadır (şekil 12). Bunun gibi vakalarda, kişinin tahmini yaşın bilinmesi ve buna göre değerlendirmek gerekecektir.

Bazı olgularda epifiz çapı metafiz çapının yaklaşık yarısı kadar ancak füzyon tamamlanmıştır (şekil 13.). Çalışmamızda bu olgular evre 3c olarak değerlendirildi. Bu olgu füzyon olmadan önce gelseydi epifiz çapın küçük olması nedeniyle evre 2a olarak değerlendirilecektir.

Bir diğer dikkat edilmesi gereken nokta, çok nadir görülen akseksuar osikülün epifiz osifikasyon merkezini taklit etmesidir (şekil 14,15). Çalışmamızda 2 olguda sağ klavikula medial başı komşuluğunda saptanmıştır.

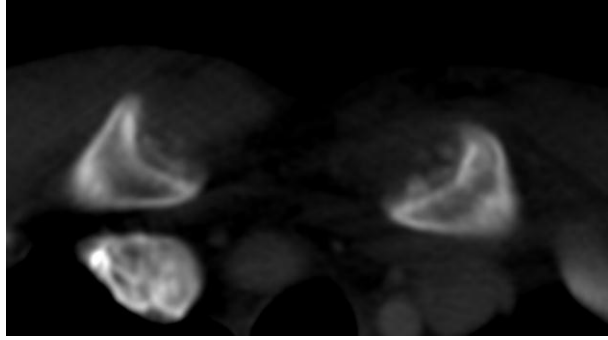
Şekil 9 ve 10'da 17 yaşındaki 2 farklı olguda her iki klavikula medial başında belirgin çentikleşme görülüyor.



Şekil 9. Aksiyal kesitte her iki klavikula başında belirgin çentikleşme görülüyor. Epifiz osifikasyon merkezi seçilmiyor.

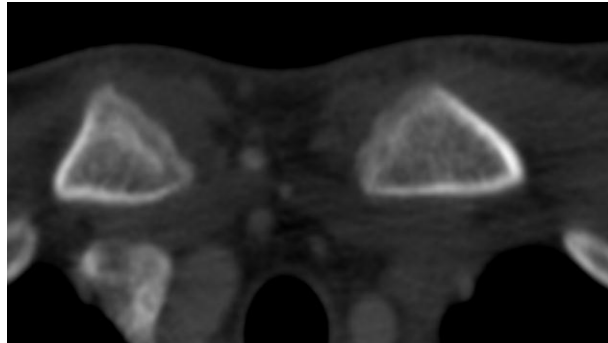


Şekil 10. Koronal kesit görüntüsünde bilateral çentikleşme izleniyor.



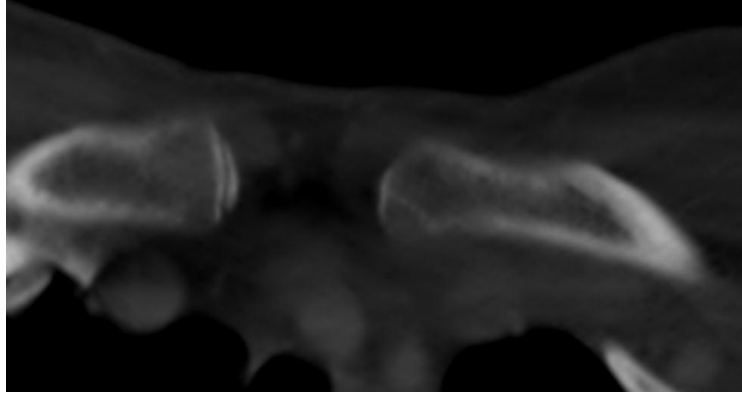
Şekil 11.

18 yaşında erkek olguda her iki tarafta birden fazla osifikasyon merkez görülüyor.



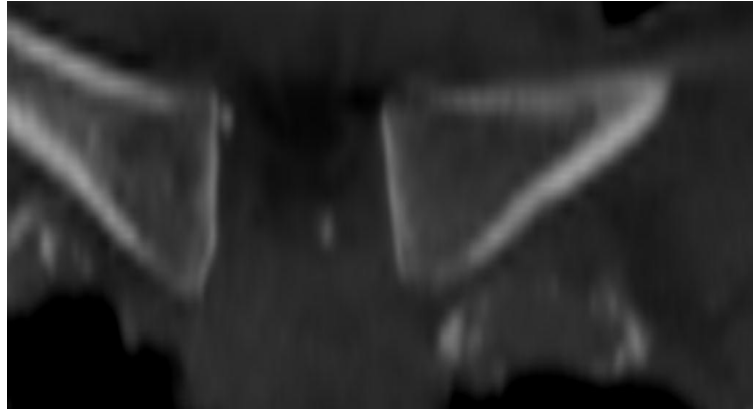
Şekil 12.

13 yaşında erkek hastada büyümeyle ilgili oluşan sklerotik bantlar evre 4a'ya benzer görünüm izleniyor.

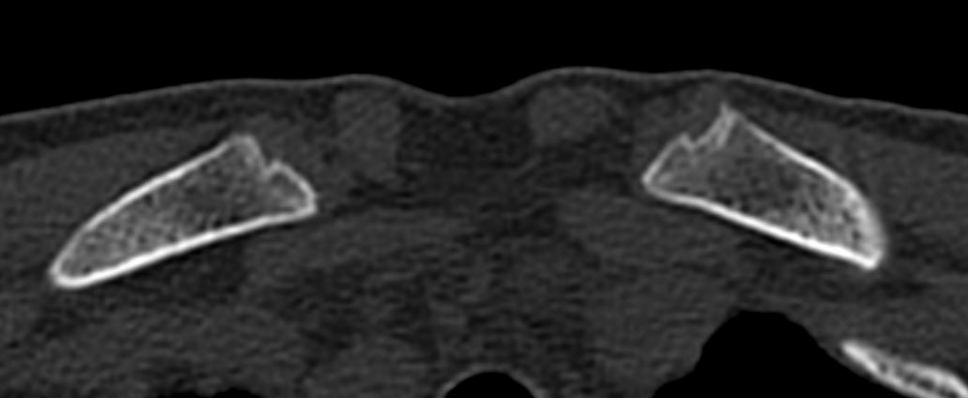


Şekil 13.

31 yaşında kadın hastada aksiyal BT kesitte sağda epifiz osifikasyon merkezi taklit eden aksesuar osikül görülüyor.



Şekil 14. Aynı hastanın koronal kesit görüntüsü.



Şekil 15.

20 yaşında erkek hastada epifiz çapı metafiz çapının yarısı kadar gelişmiştir ancak füzyon tamamlanmıştır.

## 5. TARTIŞMA

Kişilerin kronolojik yaşının tespit edilmesinin gerektiği hukuki durumlarda farklı yöntemlerle kronolojik yaşa yönelik tahminler yapılmaya çalışılmaktadır. Adli tıp uygulamalarında direkt grafiler ile kemik yaşının tespiti, fizyonomik görünüm esas alınarak, nüfus kayıtları, öğrenim kayıtları değerlendirilmesi, panoramik grafileri gibi yöntemler kullanılmaktadır. Doğumdan olgunlaşmaya kadar olan gelişimi gösteren en anlamlı belirteç kemik yaşıdır (25). Türkiye’de yaş tayini için en sık kullanılan yöntem sol el ve el bileği grafisidir. Literatürde el iskeleti epifizlerinin kapanmış olduğu 18 yaş üzerindeki kişilerde, özellikle adli alanda yaş tayini için klavikula medial baş osifikasyon evresinin kullanılabilmesi yönünde araştırmalar yapılmıştır. Bunun için röntgen, ultrason, BT, MRG gibi çeşitli yöntemler kullanılarak herhangi bir farklılık bulunup bulunmadığı araştırılmıştır.

1933 yılında Flecker ve arkadaşlarının röntgen üzerine yaptıkları çalışmada her iki cinsiyette 21 yaşın altındaki çoğu olguda epifiz osifikasyon merkezinin net görülmediği, 22 yaş ve üzerindeki çoğu olgularda füzyon izlendiği belirtilmiştir.

1976 yılında Jit ve Kullkarni tarafından yapılan çalışmada, kemiğin direkt anatomik değerlendirmesinde, epifizyal füzyonun radyolojik değerlendirmeden daha erken saptandığı belirtilmiştir.

2003 yılında Schmeling, Schulz ve arkadaşları röntgen yöntemiyle klavikula medial epifiz osifikasyon evresinin yaşa göre değişiklikleri araştırılmıştır. Evre 1: epifiz merkezi osifiye olmamış, evre 2: osifikasyon başlamış, evre 3: parsiyel füzyon olmuş, evre 4: füzyon tamamlanmış ve skar seçilebiliyor, evre 5: skar seçilemiyor, şeklinde 5 evreye ayrılmıştır. Kadın ve erkek toplam 699 olgu üzerine yapılan bu çalışmada cinsiyetler arasındaki fark evre 3 için anlamlı bulunmuştur. Evre 3’ün kadınlarda 16 ile 27 yaş arası, erkeklerde 16 ile 24 yaş arasında görülmüştür. Evre 4’ün ilk görülme yaşı kadınlarda 20, erkeklerde 21, her iki cinsiyet için evre 5’in ilk görülme yaşı 26 olarak belirtilmiştir. Ayrıca yazarlar posteroanterior akciğer grafisinde süperpozisyon nedeniyle osifikasyon evresini net değerlendirilemeyen olgularda lateral grafisi eklemek değerlendirmeyi kolaylaştırdığı belirtilmiştir (31).

Kreitner ve arkadaşların 1997 ve 1998 yılında BT ile yapılan çalışmalarında osifikasyonu evre 1: osifikasyon merkez görülüyor, evre 2: merkez görülmeye başlamış, evre 3: parsiyel füzyon olmuş, evre 4: tam füzyon olmuş şeklinde 4 evreye ayrılmıştır. Her iki çalışmada da evre 1’in 16 yaşına kadar, evre 2’nin 13 yaş ve 22 yaşlar arasında, evre 3’ün 16 yaş ile 26 yaşlar arasında olduğunu, evre 4’ün ilk görülme yaşı 26 yaş olduğunu belirtilmiştir. Ancak her iki çalışmada da cinsiyet ayırımı yapılmamış ve bu nedenle adli tıp kullanımında kısıtlıdır.

Schulz ve arkadaşların 2005 yılında BT üzerine yapılan çalışmada cinsiyetler arasındaki fark evre 2 için anlamlı bulunmuş. Ayrıca bu çalışmada evre 5'in ilk görülme yaşı kadınlarda 21, erkeklerde 22 olarak saptanmıştır. Bu yaşlar 2003 yılında aynı yazarlar tarafından röntgen üzerinde yapılan çalışmadaki sonuçlara göre 4 veya 5 yaş daha erken olduğunu belirtilmiştir ancak bu bulgunun BT kesit kalınlığının yüksekliğinden oluşan parsiyel volüm etkisinden kaynaklandığı ve bu nedenle BT kesit kalınlığının 1 mm olması gerektiği vurgulanmıştır (32). Evrelerin sağ ve sol taraf arasındaki fark istatistik olarak anlamlı bulunmamıştır. Çalışmamızda cinsiyetler arası farkın evre 1, 2a, 2b, 2c, 3a ve 3c'de erkeklerin yaşları kızlardan belirgin yüksek ve bulgular istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (Tablo 5).

BT kesit kalınlığının evre üzerindeki etkisi araştırılan bir çalışma da 2005 yılında Mühler ve arkadaşları tarafından yayınlanmıştır. Bu çalışmada kesit kalınlığı artıkça (1 mm ve 3 mm arasında, 3 mm ile 5 mm arasında ve 5 mm ile 7 mm arasında) farklı değerlendirmeye sebep olduğu saptanmıştır ve en uygun kesit kalınlığının 1 mm olması gerektiği belirtilmiştir (33).

Schulz ve arkadaşların 2007 yılında yaptıkları çalışmada osifikasyon evreleme açısından konvansiyonel radiografi ile BT karşılaştırılmıştır. Elli yedi olgulu çalışmada, 114 klavikulanın 15'inde radiografi ile süperimpozisyon nedeniyle güvenilir bir değerlendirme yapılamamıştır ancak olguların sadece posteroanterior grafisi mevcut olduğu ve eğer anterior oblik grafiler eklenseydi tam değerlendirme yapılabileceği belirtilmiştir. Geri kalan olguların 2'sinde radiografi ile evre 3 olarak değerlendirilirken BT ile evre 2 olarak değerlendirilmiş, bunun radiografinin summasyon etkisinden kaynaklandığı belirtmiştir. Diğer olgularda ise BT ile radiografinin aynı sonuçlar verdiği saptanmıştır (34).

2009 yılında Kellinghaus ve arkadaşlarının ince kesitli BT ile yaptığı çalışmada cinsiyetler arasındaki fark evre 2 için anlamlı bulunmuştur. Kadın olguların erkeklerden 18 ay daha erken evre 2'ye eriştikleri saptanmıştır. Irkın osifikasyon üzerine bir etkisi olmadığı ancak düşük sosyoekonomik düzeyin osifikasyonu geciktirdiği belirtilmiştir (35). 2000 yılında Schmeling ve arkadaşlarının el grafisi üzerinde yaptıkları çalışmada da benzer sonuçlar saptanmıştır (36). Çalışmamız retrospektif çalışma olduğundan vakaların sosyoekonomik düzeyleri hakkında herhangi bir bilgi edinilmemiştir.

Kellinghaus ve arkadaşlarının 2010 yılında BT ile yaptıkları çalışmada, evre 2 ve 3 "a, b, c" şeklinde alt gruplara ayrılmış ve toplam 9 evre olarak incelenmiştir. Bu çalışmada cinsiyetler arasında anlamlı fark bulunmamıştır. Evre 3c'nin en erken görülen yaşı kadınlarda 19,5, erkeklerde 19,7 yaş olduğu, bu evrenin yaş ortalaması kadında 22,5, erkekte 22,9 yaş olduğu saptanmıştır. Bu bulgulara dayanarak olgunun epifizyal füzyonu tamamlanmamış olsa bile osifikasyon evresi 3c ise kişinin adli açıdan anlamlı olan 18 yaşını geçmiş olarak değerlendirilebileceği vurgulanmıştır (37).

Çalışmamızda her ayrı evrenin ilk ve son görülme yaş aralıkları tablo 14'te gösterilmiştir. Evre 4a'nın ilk görülme yaşı kadında 19, erkekte 21 yaş olarak saptanmıştır. Bu bulguya dayanarak olguda osifikasyon evresi 4a ve daha ileride görülüyor ise kişinin 18 yaş üstü olduğu kesin söylenebilir. Evre 3b'sin son görülme yaşı kadında 23, erkekte 25 olarak saptanmıştır. Bu bulgulara dayanarak evre 3b olan kişinin yaşı 22 yaştan küçük olduğunu söylenebilir. Diğer yaş aralıkları çok geniş olması nedeniyle adli açılarından anlamlı bir rapor vermek olanaksızdır.

## 6. SONUÇ

Klavikula medial başı epifiz gelişiminin ve kapanma aşamalarının geniş bir yaş aralığında görülmesi ve varyatif görünümlerin sık olması nedeniyle klavikula medial başı epifiz gelişimine bakılarak kemik yaşının net olarak belirlenmesi mümkün değildir. Belirli bir kemik yaş aralığı verilebilir ancak, iliak ve iskion epifizleri kapandıktan sonra ( 20 yaş ve üstü), yani asıl gerek duyulan dönemde standart deviasyon önceki döneme göre daha fazladır.

## 7. KAYNAKLAR

1. Çölođlu, AS. Adli olaylarda kimlik belirlenmesi. Soysal Z, Çakalır C. Adli Tıp; Cilt 1, Cerrahpaşa Tıp Fakóltesi yayınları, İstanbul 1989: 73-93.
2. Tanner JM, Healy MJR, Goldstein H, Cameron N. Assessment of Skeletal Maturity and Prediction of Adult Age (TW3 Method). 3rd ed. London, W.B.Saunders, 2001.
3. Greulich WW, Pyle SI. Radiographic Atlas of Skeletal Development of the Hand and Wrist. Stanford University Press, 1959.
4. Schmeling A, Reisinger W, Loreck D, Vendura K, Marcus W, Geserick G. Effects of Ethnicity on Skeletal Maturation: Consequences for Forensic Age Estimations. Int J Legal Med, 2000; 113: 253-258.
5. Gök Ş, Erölçer N, Özen C. Adli tıpta yaş tayini, Adli Tıp Kurumu Yayınları; İstanbul, 1985:1
6. Korkut M. Canlılarda Yaş Tayininde Karşılaşılan Güçlükler ve Adli Tıp'taki Önemi. Uzmanlık Tezi. İstanbul, Adli Tıp Kurumu Başkanlığı, 1996.
7. Silver HK, Kempe CH, Bruyn HB, Fulginiti VA. Handbook of Pediatrics.15.ed. Appleton&Lange Publication, 1987: 27-46
8. Whitaker J.M, Rousseau L, Williams T, Rowan RA, Hartwig WC. Scoring System for Estimating Age in the Foot Skeleton. American Journal of Physical Anthropology, 2002; 118: 385-392
9. Kucukkeles N, Acar A, Biren S, Arun T. Comparisons between cervical vertebrae and hand-wrist maturation for the assessment of skeletal maturity. J Clin Pediatr Dent, 1999; Fall; 24(1): 47-52.
10. Melsen B, Wenzel A, Miletic T, Andreasen J, Vagn-Hansen PL, Terp S. Dental and skeletal maturity in adoptive children: assessments at arrival and after one year in the admitting country. Ann Hum Biol, 1986 Mar-Apr; 13(2): 153-9.
11. Krailassiri S, Anuwongnukroh N, Dechkunakorn S. Relationships between dental calcification stages and skeletal maturity indicators in Thai individuals. Angle Orthod, 2002 Apr; 72(2): 155-66.
12. Kullman L. Accuracy of two dental and one skeletal age estimation method in Swedish adolescents. Forensic Sci Int, 1995 Oct 30; 75(2-3): 225-36.

13. Helm S. Relationship between dental and skeletal maturation in Danish schoolchildren. *Scand J Dent Res*, 1990 Aug; 98(4): 313-7.
14. Sato K, Mito T, Mitani H. An accurate method of predicting mandibular growth potential based on bone maturity. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2001 Sep; 120(3): 286-93.
15. Sahin Saglam AM, Gazilerli U. The relationship between dental and skeletal maturity. *J Orofac Orthop*, 2002 Nov; 63(6): 454-62.
16. Sierra AM. Assessment of dental and skeletal maturity. A new approach. *Angle Orthod*, 1987 Jul; 57(3): 194-208.
17. Tanner JM, Largo R. Assessment of skeletal maturity and prediction of adult height (TW2 method): Academic Press London; 1975.
18. Olze A, Solheim T, Schulz R, Kupfer M, Schmeling A. Evaluation of the radiographic visibility of the root pulp in the lower third molars for the purpose of forensic age estimation in living individuals. *International journal of legal medicine*. 2010;124(3):183-6.
19. Ersoy ÖU. Kemik yaşının değerlendirilmesi; 0-18 yaş arası popülasyonda kesitsel çalışma. İstanbul2003 Uzmanlık Tezi.
20. Centel N, Zafer H, Çakmut Ö. Karşılaştırmalı-Tablolu Yeni Türk Ceza Kanunu, Ceza Muhakemesi Kanunu, Ceza ve Güvenlik Tedbirlerinin İnfazı Hakkında Kanun ve İlgili Mevzuat. Beta Basım Yayım Dağıtım. 2006:409-570.
21. Üzel.M. Türk Popülasyonunda Puberte Dönemi Kemik Gelişimi ve Yaş Tayini Üzerine Anatomik ve Radyolojik Araştırma. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi 2002.
22. Tanner J, Oshman D, Bahhage F, Healy M. Tanner - Whitehouse bone age reference values for Norm American children. *J Pediatr* 1997; 131: 34-40.
23. Altınkök M. Ağırbas AÇ. Radyolojinin Adli Tıptaki Yeri. *Klinik Adli Tıp*, 2001; 1(1): 63-66.
24. Oral G. Adli Psikiatri. Soysal Z. Çakalır C. Adli Tıp; Cilt 3, Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Yayınları. İstanbul 1989: 1377-1573.
25. Cox LA. The biology of bone maturation and ageing. *Acta Pediatr*, 1997; 423: 107-108
26. Todd TW, D'Errico J (1928) The clavicular epiphyses. *Am J Anat* 41:25-50
27. Flecker H (1933) Roentgenographic observations of the times of appearance of epiphyses and their fusion with the diaphyses. *J Anat* 67:118-164

28. Jit I, Kullkarni M (1976) Times of appearance and fusion of epiphysis at the medial end of the clavicle. *Indian J Med Res* 64:773–782
29. Quirnbach F, Ramsthaler F, Verhoff M, Evaluation of the ossification of the medial clavicular epiphysis with a digital ultrasonic system to determine the age threshold of 21 years. *Int J Legal Med* (2009) 123:241–245
30. Schulz R, Mühler M, Reisinger, Schmidt S, Schmeling A. Radiographic staging of ossification of the medial clavicular epiphysis. *Int J Legal Med* (2008) 122:55–58
31. Schmeling A, Schulz R, Reisinger W, Muhler M, Wernecke K, Geserick G. Studies on the time frame for ossification of the medial clavicular epiphyseal cartilage in conventional radiography. *Int J Legal Med* (2004) 118 : 5–8
32. Schulz R, Mühler M, Mutze S, Schmidt S, Reisinger W, Schmeling A. Studies on the time frame for ossification of the medial epiphysis of the clavicle as revealed by CT scans. *Int J Legal Med* (2005) 119: 142–145
33. Mühler M, Schulz R, Schmidt S, Schmeling A, Walter Reisinger W. The influence of slice thickness on assessment of clavicle ossification in forensic age diagnostics. *Int J Leg Med* (2006) 120: 15–17
34. Schulz R, Mühler M, Reisinger W, Schmidt S, Andreas Schmeling A. Radiographic staging of ossification of the medial clavicular epiphysis. *Int J Legal Med* (2008); 122:55–58
35. Kellinghaus M, Schulz R, Vieth V, Schmidt S, Schmeling A. Forensic age estimation in living subjects based on the ossification status of the medial clavicular epiphysis as revealed by thin-slice computed tomography. (2009) *Int J Legal Med*. doi:10.1007/s00414-009-0398-8
36. Schmeling A, Reisinger W, Loreck D, Vendura K, Markus W, Geserick G. Effects of ethnicity on skeletal maturation—consequences for forensic age estimations. (2000) *Int J Legal Med* 113:253–258
37. Kellinghaus M, Schulz R, Vieth V, Schmidt S, Pfeiffer H, Andreas Schmeling A. Enhanced possibilities to make statements on the ossification status of the medial clavicular epiphysis using an amplified staging scheme in evaluating thin-slice CT scans. (2010) *Int J Legal Med* 113:253–258
38. Dr. Belkıs Yapar. Adli Tıp Kurumunda Yaş Tayini - Hastane Doğumlu Olgularda Panoramik Grafinin Belirleyiciliğinin Değerlendirilmesi. Uzmanlık tezi. 2011