

Adli Yaş Tayininde Medial Klavikular Epifizyal Kartilajdaki Kemikleşmenin Bilgisayarlı Tomografi ile Değerlendirilmesi

Assessment of Forensic Age and Ossification of the Medial Clavicular Epiphysis Using Computed Tomography

Dr. Alper YÜKSEL^a
Dr. Ali Rıza TÜMER^b
Dr. Aysun BALSEVEN ODABAŞI^a

^aRadyoloji Bölümü,
İzmir Özel Kent Hastanesi, İZMİR
^bAdli Tıp AD,
Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi,
ANKARA

Geliş Tarihi/Received: 13.07.2007
Kabul Tarihi/Accepted: 12.11.2007

Yazışma Adresi/Correspondence:
Dr. Ali Rıza TÜMER
Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi,
Adli Tıp AD, ANKARA
tumeralir@hotmail.com

ÖZET Amaç: Bu çalışmada yaş ile klavikulanın medial epifizindeki kemikleşme oranı arasındaki ilişki bilgisayarlı tomografi (BT) kullanılarak ortaya konulmuş ve 18 yaş sonrası dönemde yaş tayininde adli tıp açısından önemi vurgulanmıştır. **Gereç ve Yöntemler:** Çalışmamıza yaşları 12 ile 33 arasında değişen 68 olgu dahil edildi. BT kullanılarak klavikularındaki epifizyal kemikleşme ele alındı. Medial klavikular epifizyal kartilajın kemikleşme durumu ile yaş arasındaki ilişki değerlendirildi. **Bulgular:** Adli açıdan önemi olan 18-21 yaş grubunda Tip 3 ve Tip 4 kemikleşmenin daha sık olduğu gözlemlendi. **Sonuç:** Yapılan bu çalışmanın sonucunda klavikulada medial epifizyal kemikleşmesi Tip 3 olan bir kimse 21 yaşını geçmemiş, Tip 4 olan bir kimsenin ise 21 yaşının üzerinde olabileceği söylenebilmek ile beraber denek sayısının daha fazla olduğu çalışmaların yapılmasına gerek vardır.

Anahtar Kelimeler: Bilgisayarlı tomografi, klavikula, kemikleşme, adli antropoloji

ABSTRACT Objective: The aim of this study was the examination of relationship between the age and the ossification of medial epiphysis of the clavicle referred to CT examination. Assessment of the degree of ossification of the medial clavicular epiphyseal cartilage is of vital importance in forensic age diagnostics of living individuals aged more than 18 years. **Material and Methods:** Concerning the epiphyseal ossification of the clavicle, CT's of 68 patients between 12 and 33 years were analysed. All of the examined medial clavicular epiphyseal cartilages permitted an assessment of the degree of ossification. **Results:** In the legal relevant age segment we saw a turnover from stage 3 to stage 4 at the age of 21 years. **Conclusion:** According to these results it can be concluded that a person with stage 4 is probably 21 years or older, while a stage 3 leads to an estimated age under 21 years. The achieved results should be examined with a larger number of cases.

Key Words: Tomography scanners, X-Ray computed, clavicle, ossification, heterotopic; forensic anthropology

Türkiye Klinikleri J Foren Med 2008, 5:1-5

Yaşayan kişilerde yaşın saptanması adli tıp biliminin önemli konularından biridir.¹⁻³

Birçok ülkede yasal soruşturma için değişik yaş sınırları getirilmiştir, bu yaş sınırları Avrupa ülkelerinde 14 ile 21 yaşları arasında değişmekle birlikte ülkemizde 18 yaş Türk Ceza Kanunumuza göre önemli bir sınır oluşturmaktadır.⁴

Adli tıp açısından yaşın saptanması sırasında fiziksel muayene, eklemlerin radyolojik olarak görüntülenmesi, diş muayenesi vb. geleneksel yöntemler kullanılmaktadır.

20 yaş grubunda olan kişilerde ise epifiz hatlarının kapanması nedeni ile adli tıp pratiğinde uygulanan klasik kafatası, kalça, el-bilek vb. radyolojik görüntüleme yöntemleri yetersiz kalmaktadır. Bu nedenle vücutta en son kemikleşme gösteren medial klavikular epifizin radyolojik muayenesi kişinin 18-21 yaş aralığında olup olmadığının değerlendirilmesi açısından önem taşımaktadır.¹

Klavikulanın medial epifiz hattının zaman ile kemikleşmesinin yaş tayininde değerlendirilmesinde bilgisayarlı tomografinin (BT)'nin kullanılma düşüncesi Kreitner ve Schulz tarafından ilk olarak ortaya konulmuş,^{5,6} Schmeling ve ark. ise kemikleşmenin özelliklerine göre 1-5 arasında derecelendirme yaparak bu özelliğin klinikte ilk olarak kullanılmasına öncülük etmiştir.^{3,7,8}

Klavikulanın medial epifiz hattının kemikleşme devrelerinin hangi yaş grubuna uyduğu konusunda değişik ülkelerde yapılan çalışmalar olmasına rağmen ülkemizde bu tür bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu nedenle bir ön çalışma niteliğinde olan makalemizde ülkemizdeki medial epifiz hattının yaşla değişen kemikleşme sıklığının BT eşliğinde saptanması amaçlanmıştır.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

Çalışmamızda İzmir Özel Kent Hastanesi'ne 2004-2007 yılları arasında rutin toraks BT ya da politravma BT incelemesi gerçekleştirilen 12-33 yaş grubundaki hastaların toraks BT'leri retrospektif olarak değerlendirildi.

Bu hastaların iskelet gelişimini etkileyecek herhangi bir hastalığa sahip olmadıkları hasta dosyalarından incelenerek tespit edildi.

BT incelemeleri Siemens Somatom Emotion 6 Çok Kanallı Bilgisayarlı Tomografi (BT) cihazı ile yapıldı. Toraks BT incelemesinde kesit kalınlığı 5 mm, kesit aralığı 2 mm, pitch değeri 1, Eff mAS 90, kV 130 teknik değerleri kullanıldı ve gantrye herhangi bir açı verilmedi.

Medial klavikular epifizyal kartilajın kemikleşme durumunun derecelendirmesi Schmeling ve arkadaşları tarafından (2004) ortaya konan 5'li sınıflandırma üzerinden yapıldı (Tablo 1).

Tüm hastalar aynı protokol ile incelendi. Medial klavikular epifizyal kartilajın kemikleşme durumu ile yaş arasındaki ilişki, cinsiyet farklılığı ve sağ-sol eklem görüntüleme farklılıkları değerlendirildi.

Çalışmada bulunan değerler minimum, maksimum, ortalama, standart sapma dereceleri ve ortanca kullanılarak tarif edildi. Gruplar arasında istatistiksel ilişki Kruskal Wallis testi kullanılarak ortaya konuldu. Bu amaçla istatistik analizler Windows' un SPSS programı kullanılarak yapıldı.

BULGULAR

Çalışmaya katılan 68 olgunun 12'si (%17.64'ü) 17 yaşından küçüktü. Olguların 12'si (% 17.64'ü) 17-20 yaş aralığında, 11'i (%16.17'si) 21-25 yaş aralığında, 25'i (%36.76'sı) 26-30 yaş aralığında, 8'i (%11.76'sı) 31 yaşından büyüktü. Schmeling'in belirlediği sınıflamaya göre dağılımı minimum, maksimum yaş, ortalama ve standart deviyasyon ile ortanca değerleri Tablo 2'de belirtildi. Sağ ve sol taraf arasında belirgin bir yaş farkı gözlenmediği için her iki klavikula epifiz kartilajı seçiminde özel bir yaklaşım uygulanmadı. Çalışmaya katılan 68 olgunun 16 tanesi Schmeling ve ark. tarafından yapılan sınıflandırılmaya göre tip 3 grubunda yer almakta olup, bu olgular yaş bakımından değerlendirildiğinde ortanca değer 21 yaş olarak bulunmuştur. 4. tipte ise 21 yaşından küçük olgu bulunmamıştır.

TARTIŞMA

Klavikular kemikleşmenin değerlendirilmesi, 18 yaşından büyük, yaşayan kişilerde, adli yaş tayi-

TABLO 1: Medial klavikular epifizyal kartilajın kemikleşme durumunun derecelendirmesi.

Tip 1: Kemikleşme merkezinde kemikleşme yok,
Tip 2: Kemikleşme merkezi kemikleşmiş, epifiz kartilajında kemikleşme yok,
Tip 3: Epifiz kartilajı kısmen kemikleşmiş,
Tip 4: Epifiz kartilajı tamamen kemikleşmiş, epifizyal skar gözlenmemekte,
Tip 5: Epifiz kartilajı tamamen kemikleşmiş, epifizyal skar gözlenmemekte,

TABLO 2: Çalışmaya katılan olguların Schmeling'in belirlediği sınıflamaya göre dağılımı minimum, maksimum yaş, ortalama ve standart sapma ile ortanca değerleri.

Tip	Olgu Sayısı	Min yaş – Maks yaş	Ortalama + SD yaş	Ortanca yaş
1	10	12 – 17	14,2 ± 1,7	14
2	7	14 – 19	16,8 ± 1,77	17
3	16	18 – 27	21,6 ± 2,9	21
4	19	22 – 31	27,2 ± 3,1	28
5	16	26 - 33	29,7 ± 1,7	29,5

(Min: Minimum, Maks: Maksimum, SD: Standart sapma).

ninde önemlidir. Çünkü bu yaş, seksüel gelişmenin, el kemikleşmesinin ve 3. moların mineralizasyonunun tamamlandığı bir döneme denk gelir.⁹

Adli tıp prosedüründe, medial klavikular epifiziyal kartilajın kemikleşmesinin radyolojik olarak görüntülenerek yaş tayininin saptanmasında kullanılması 30 yıllık bir geçmişe dayanır.¹⁰ Bu amaçla Todd ve D'Errico 1928 yılında otopsi sırasında direkt iskelet sistemini gözlemleyerek medial klavikular eklemi yaş tayinine dahil etmiş, 1957 yılında McKern ve Stewart direkt radyolojik görüntüleme yöntemlerini eklem epifiziyal kartilajının kemikleşme derecesinin saptanmasında kullanmıştır.¹¹

Schmeling ve ark., 2004 yılında 16 ve 30 yaşları arasındaki 873 hastanın toraks X-ray grafiğini içeren bir çalışma planlamış ancak bu çalışmada dokuların üst üste gelmesi nedeni ile güvenilir sonuçlar elde edilememiştir.³

Kreitner ve ark., ilk olarak 1997 yılında epifiz kartilajındaki maturasyon gelişimini BT ile ortaya koymuştur. BT'nin görüntüleme avantajı olarak, klavikulanın medial epifizinin görüntülenmesinde çevredeki dokuların süperpozisyonunun minimal etkisinin olacağı öne sürülmüştür.

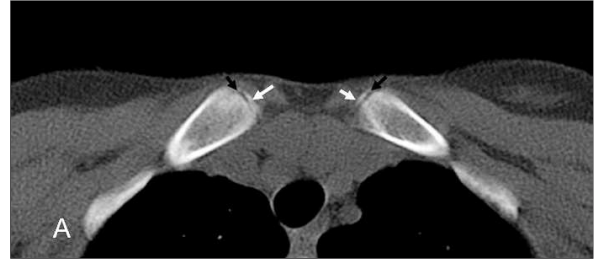
Schmeling tarafından oluşturulan sınıflandırmaya göre olgularımız değerlendirildiğinde;

Tip 1: Her iki klavikula ucunda epifiz çekirdekleri oluşmamış ve klavikular uçlarda ossifiye olmamış kemik kontur düzensizlikleri mevcuttur. (Resim 1).

Tip 2: Klavikula uçlarında bilateral kapanma göstermeyen epifiz çekirdekleri, epifiz kartilajı ince bir bant şeklinde henüz kemikleşme mevcut değildir (Resim 2).

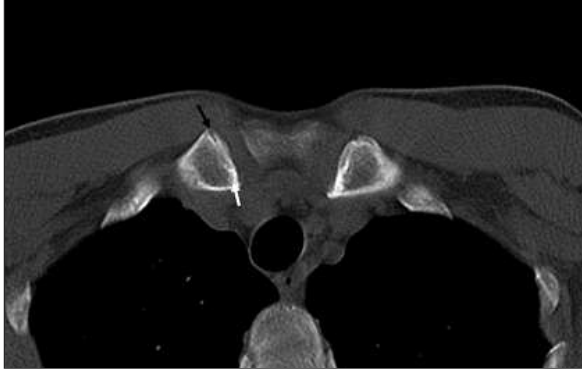


RESİM 1: Tip 1 akromioklavikular eklem (13 yaşında, erkek hasta),. Her iki klavikula ucunda epifiz çekirdekleri oluşmamış ve klavikular uçlarda ossifiye olmamış kemik kontur düzensizlikleri izlenmektedir (siyah oklar).

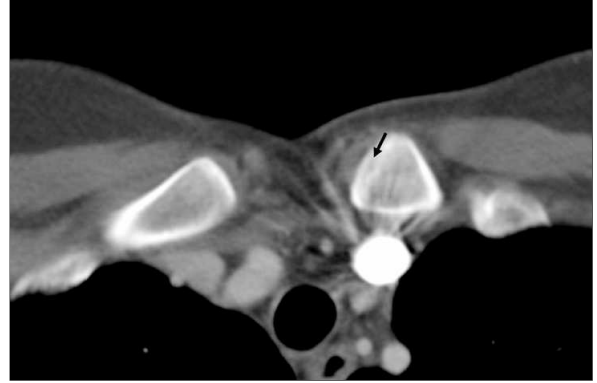


RESİM 2: Tip 2 akromioklavikular eklem (17 yaşında, kadın hasta). A ve B birbirini takip eden ardışık kesitler, klavikula uçlarında bilateral kapanma göstermeyen epifiz çekirdekleri (beyaz oklar), epifiz kartilajı ince bir bant şeklinde henüz kemikleşmemiş olarak izlenmektedir (siyah oklar).

Tip 3: Klavikula uçlarında bilateral kapanma göstermeyen epifiz çekirdekleri, epifiz kartilajı in-



RESİM 3: Tip 3 akromioklavikular eklem (27 yaşında, erkek hasta). Sağda daha belirgin izlenen anteriorda henüz kapanmamış (kemikleşme göstermeyen epifiz kartilajı) (siyah ok), posteriorida ise kartilajda kemikleşme (beyaz ok) izlenmektedir.



RESİM 4: Tip 4 akromioklavikular eklem (20 yaşında, kadın hasta). Solda daha belirgin izlenen kemikleşme gösteren ancak ince bir bant şeklinde izlenen epifizyal skar dokusu (siyah ok) izlenmektedir.

ce bir bant şeklinde lüsent henüz kemikleşmemiş olarak izlenir (Resim 3).

Tip 4: Akromioklavikular eklemden kemikleşme mevcuttur, ancak ince bir bant şeklinde epifizyal skar dokusu izlenir (Resim 4).

Tip 5: Her iki klavikula ucunda tamamen ossifiye olan matür korteks izlenir (Resim 5).

Bu konuda literatürde en kapsamlı çalışmalardan biri Schulz ve ark. tarafından 2005 yılında yapılmıştır. Çalışmaya 15-30 yaşları arasında olan 629 olgu dahil edilmiştir. Bu çalışmada özellikle yaş tayininde önemli dönemlerden biri olan 20-21 yaş grubunda olan olguların tip 3'de yoğunlaştığı (ortalama 20.9 ± 1.9 , ortanca 20.7) görülmüştür.⁶ Schulz ve ark.'nın sonuçları ile sonuçlarımız karşılaştırıldığında bizim çalışmamızda tip 3 grubunun ortalaması 21.6 ± 2.9 , ortanca 21 olarak bulunmuş olup her iki çalışma arasındaki ortalama yaş farklarının gruplar arasındaki olgu sayısı farklılığından kaynaklandığı düşünülmüştür.

Grupların ortanca değerleri dikkate alınarak yapılan Kruskal-Wallis testinde Tip 1 ve 2 arasında istatistiksel bir fark bulunamazken Tip 3, 4 ve 5 arasında belirgin istatistiksel farklılık saptanmıştır.



RESİM 5: Tip 5 akromioklavikular eklem (29 yaşında, kadın hasta). Her iki klavikula ucunda tamamen ossifiye olan matür korteks izlenmektedir (siyah ok).

($p:0.0001$). Bu istatistiksel sonuç ışığında, klavikula da medial epifizyal kemikleşmesi Tip 3 olan bir kimse 21 yaşını geçmemiş, Tip 4 olan bir kimsenin ise 21 yaşının üzerinde olabileceğini söylemek mümkündür.

Adli tıp uygulamalarında bu yöntemin 21 yaş ayrımında kullanılabileceği gibi olgu sayısının artırılarak farklı cinsiyetler için 18 yaş üzeri yaş gruplarının değerlendirilmesinde ülkemize ait bir cetvele sahip olmanın önemli olduğu düşüncesindeyiz.

KAYNAKLAR

1. Olze A, Schmeling A, Taniguchi M. et al. Forensic age estimation in living subjects: the ethnic factor in wisdom tooth mineralization. *Int J Legal Med* 2004; 118:170-3.
2. Paewinsky E, Pfeiffer H, Brinkmann B. Quantification of secondary dentine formation from orthopantomograms: a contribution to forensic age estimation methods in adults. *Int J Legal Med* 2005;119:27-30.
3. Schmeling A, Schulz R, Reisinger W. et al. Studies on the time frame for ossification of medial clavicular epiphyseal cartilage in conventional radiography. *Int J Legal Med* 2004;118:5-8.

4. Büken B, Demir F, Büken E. 2001-2003 Yılları arasında Abant İzzet Baysal Üniversitesi Düzce Tıp Fakültesi Adli Tıp Anabilim Dalı'na gönderilen yaş tayini olgularının analizi ve adli tıp pratiğinde karşılaşılan güçlükler. Düzce Tıp Fakültesi Dergisi 2003;5:18-23.
5. Kreitner K-F, Schweden FJ, Riepert T, et al. Bone age determination based on the study of the medial extremity of the clavicle. Eur Radiol 1998;8:1116-22.
6. Schulz R, Mühler M, Mutze S, et al. Studies on the time frame for ossification of the medial epiphysis of the clavicle revealed by CT scans. Int J Legal Med 2005;119:142-5.
7. Schmeling A, Reisinger W, Loreck D, et al. Effects of ethnicity on skeletal maturation consequences for forensic age estimations. Int J Legal Med 2000;113:253-8.
8. Schmeling A, Olze A, Reisinger W, et al. Age estimation of living people undergoing criminal proceedings. Lancet 2001; 358:89-90.
9. Schmidt S, Mühler M, Schmeling A, et al. Magnetic resonance imaging of the clavicular epiphysis of the clavicle revealed by CT scans. Int J Legal Med 2007; 121:321-4.
10. Flecker H. Roentgenographic observations of the times of appearance of epiphyses and their fusion with the diaphyses, J Anat 1933;67:118-64.
11. McKern TW, Stewart TD (1957) Skeletal age changes in young American males analysed from the standpoint of age identification. Technical report EP 45, Quartermaster Research and Development Center, Environmental Protection Research Division. Natick, MA; pp 89-97