



**ADLİ DİŞ HEKİMLİĞİNDE RADYOLOJİNİN KULLANIMI**  
**THE UTILIZATION OF RADIOLOGY IN FORENSIC ODONTOLOGY**

**Yrd. Doç. Dr. Emin Murat CANGER\***      **Dt. Semiha ARSLAN\*\***

**Makale Kodu/Article code:** 861

**Makale Gönderilme tarihi:** 28.05.2012

**Kabul Tarihi:** 19.11.2012

**ABSTRACT**

**ÖZET**

Adli diş hekimliği adli bilimlerin önemli dallarından biridir. Adli tıp alanında olduğu gibi adli diş hekimliğinde de kimlik belirleme ilgili birçok parametrede (yaş ve cinsiyet) röntgen kayıtlarından yararlanılmakta ve radyoloji bilimi kullanılmaktadır. Röntgen kayıtları, hem bu günkü durumu tespit etmekte hem de geçmişle yapılacak karşılaştırmalarda birçok konuya ışık tutmakta olduğundan, adli tıbbın ve adli diş hekimliğinin başvurduğu önemli değerlendirme ölçütlerindedir. Bu güne ait değerlendirmelerde, geçmişe ait kıyaslamalarda ve gerektiğinde mahkemelerde kanıt olarak sunuldukları durumlarda, radyogramlar ve bunların iyi şartlarda saklanması oldukça önemlidir. Adli diş hekimliği alanında önceleri intraoral ve ekstraoral radyografiler kullanılırken son yıllarda bilgisayarlı tomografiler de kullanım alanı bulmaya başlamıştır. Adli diş hekimliğinde radyolojinin kullanımı kimlik tespiti gerektiren durumlar dışında, afet durumlarındaki toplu ölüm vakalarında, yaş tayininde de devreye girer ve yalnızca ölümlerle değil, canlılarla da ilgilidir. Bu derlemenin amacı Türkiye’de uygulamaları yeni yeni başlayan adli diş hekimliğinde radyolojinin kullanımı konusu ile ilgili bilgi vermektir.

**Anahtar Kelimeler:** Adli bilimler, Diş hekimliği, Radyoloji, Kimlik belirleme

Forensic dentistry is an important branch of forensic sciences. Radiology and radiological records are utilized in numerous subjects like identification determination, fact finding, determination of age and gender not in the field of forensic medicine, but also in the field of forensic dentistry.

As radiological records light the way for either determination of current status or comparison of the past and current status, they constitute one of the most important assessment criteria of both forensic medicine and forensic dentistry. As dental radiograms utilized for the assessment of current status or for comparison of past and current or as evidence in court, it is important to obtain them in good radiographical quality circumstances and store them in appropriate condition. While previously intraoral and extraoral radiograms were used in the field of forensic dentistry, in recent years computerized tomography (CT) also comes into use.

Radiology in forensic dentistry is not only used in the field of determination of identification, but also in determination of age- gender and in the field of disaster victim identification, and not only interests with dead people, but also with living individuals. The aim of this review is to give information about the role of radiology in forensic dentistry which is an incipient branch of forensic sciences in Turkey.

**Key Words:** Forensic sciences, Dentistry, Radiology, Identification.

\*Erciyes Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi AD Kayseri

\*\*Ondokuz Mayıs Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti AD Samsun



## I. KİMLİK BELİRLEMEDE AĞIZ, DİŞ ve ÇENE RADYOLOJİSİ

### i. Giriş ve Kullanılan Yöntemler

Adli diş hekimliği (adli odontoloji); adli olaylarda dental bulguları değerlendirerek kimlik ve delil tespiti, yaş tayini, cinsiyet belirleme ve diş hekimlerinin tıbbi açıdan hukuksal sorumlulukları konularında adalete yardımcı olan diş hekimliğinin bir dalıdır ve aynı zamanda adli bilimlerin önemli bir parçasını oluşturmaktadır.<sup>1,2</sup>

Çeneler ve dişler cesedin yanması, kimliğinin tanınmaması için cesedin üzerine kimyasal maddeler atılması gibi koşullar karşısında vücudun en dayanıklı bölümleri olduğundan, bunların incelenmesi kimlik belirlemede yararlanılan en kolay ve en değerli yöntemdir. Bu inceleme, yapıların ölüm öncesi ve ölüm sonrası karşılaştırılması suretiyle olmaktadır. Ölüm öncesi durum diş hekimleri kayıtları, modeller ve intraoral/ekstraoral fotoğraflardan öğrenilebilir. Ancak, özellikle diş hekimlerinin tuttukları kayıtlarda hatalar olabilir, subjektif veriler sunulabilir. Bu kayıtlar dental radyogramlar ile desteklendiği takdirde, kişiye özel ve daha az hatayla sonuçlanacak, objektif sonuçlar verebilir.<sup>1,2,3</sup>

Radyolojinin adli bilimlerde ilk uygulanması 1896 yılında işlenen bir cinayette kurbanın başındaki mermilerin varlığını belirleme amacıyla olmuştur. Kimlik tanımlama amacıyla ilk radyografik kayıt ise 1921 yılında, frontal sinüslerin kişilere özgü olduğunu fark eden, Schuller tarafından alınmıştır.<sup>2,4,5</sup>

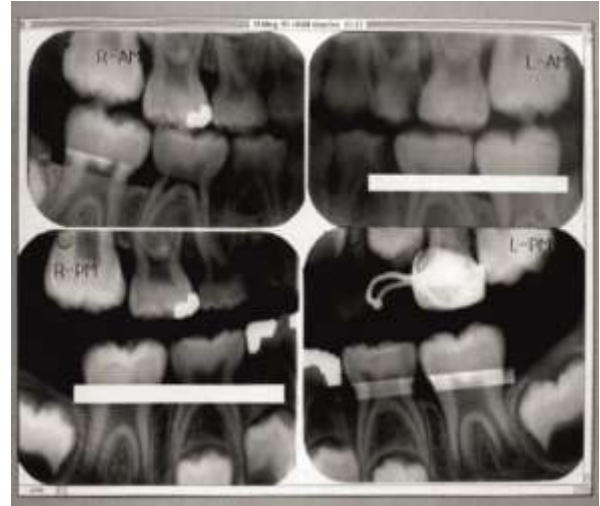
Her şeyden önce bir radyogramın adli diş hekimliği incelemelerinde kullanılabilmesi için densite, detay ve kontrastının ideal olması gereklidir. Radyogramda mine-sement sınırı, pulpa boşluğu, apikal konturlar izlenebilmeli ve restorasyonlar seçilebilmelidir.<sup>6,7</sup>

Adli diş hekimliğinde radyografi, cesetlerin kimliklerinin tanımlamasında yararlı olur. Radyografik bu işlem, karşılaştırmalı ya da rekonstrüktif olabilir.<sup>5</sup>

Karşılaştırmalı kimlik tanımlama günümüzde cesetler üzerinde sık uygulanan bir metottur. Karşılaştırmalı kimlik belirlemede, ölümden sonra bir kişiden alınan radyogramlar ölümden öncekilerle karşılaştırılır. Kimlik şüphesi varlığında karşılaştırmalı tanımlamaya karar verilirse izlenecek yol şu şekildedir: 1) Ölüm öncesi radyogramlar türü, radyografik kalitesi ve elde edilme zamanı açısından incelenir. 2) Ceset veya cesetten kalan parçalar incelenir ve ölüm öncesi

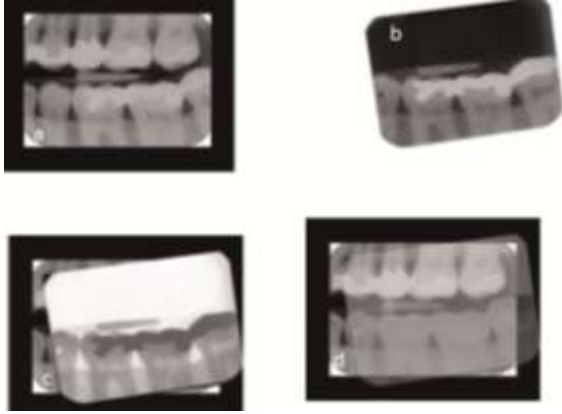
koşullarla (projeksiyon geometrisi, ışınlama süreleri) radyogramlar alınır. 3) Radyogramlar, ölüm öncesi ve ölüm sonrası dönemlere ait olduklarını belirtecek şekilde düzeneklere yerleştirilir. 4) Radyogramlar, aralarındaki uygunluklar ve farklılıkların ortaya konması için incelenir. Bulgular sıralanır. 5) Elde edilen bulgulara göre pozitif tanımlama, şüpheli tanımlama ve negatif tanımlama (kimlik tanımlaması yapılamamıştır) şeklinde karar verilir. Radyogramlar anatomik yapılar ve uygulanmış tedaviler hakkında (çekim, dolgu, kron-köprü restorasyonları, implant, vs.) objektif kanıtlar sunar.<sup>5</sup>

Rekonstrüktif kimlik tanımlamada ise radyogramlar, biyolojik profilin yeniden oluşturulmasında yardımcıdır.<sup>5</sup> (Resim 1)



Resim 1. Dental Radiographic Identification (DDRI). Posterior dişler üzerinden ölüm öncesi veya ölüm sonrası alınan radyogramlardan alınan yatay şerit şeklinde kesilen görüntü parçaları, diğer radyogramlar üzerine incelenmek üzere yerleştirilmiştir. (

İki radyogramın karşılaştırılmasında çeşitli yöntemler kullanılmaktadır. İki radyogram yan yana veya üst üste konularak karşılaştırılabilir. Ayrıca önce ve sonra alınan radyogramlardaki gerekli olmayan yapıların çıkarılarak iki radyogram arasındaki farkları ortaya koymaya dayanan substraksiyon yöntemi de kullanılabilir. Ayrıca var olan photoshop gibi çeşitli fotoğraf düzenleme programlarından da yararlanılır.<sup>8</sup>



Resim 2. Ölüm öncesi ve ölüm sonrası dönemde alınmış radyogramların benzerliğini sınamak için substraksiyon radyografi yönteminin uygulanması. (a) Ölüm öncesi alınan radyogram. (b) Ölüm sonrası alınan radyogram. (c) Ölüm sonrası radyogramın negatif görüntüsü ölüm öncesi radyogramın üzerine yerleştirilmiş. (d) Orijinal radyogramla ortak olan görüntüler ortaya çıkana kadar negatif görüntünün opasitesi azaltılıyor

## II. RADYOLOJİK ANATOMİK YAPILAR ve DİŞLERİN UZAMSAL İLİŞKİLERİ

Dişler üzerindeki restorasyonların, bunların altına konulan kaide maddelerinin ve dişlere uygulanan endodontik tedavilerin radyografik görünüşleri, kimlik belirlemede belirleyici olarak kullanılır. Ancak, özellikle gelişmiş toplumlarda, diş çürüklerinde ve buna bağlı olarak yapılan restorasyonlarda azalmalar görülmektedir. Bunun yanında kompozit, kompomer ve seramik dolgu materyaller doğal diş yapılarından ayırt edilemeyebilir. Bush ve arkadaşları<sup>9</sup>, böyle bir durumda, X-ışın floresans cihazlarının restoratif materyallerin belirlenmesinde başarı ile kullanılabileceğini çalışmalarında göstermişlerdir. Dişler üzerinde ayırt edici olabilecek herhangi bir restorasyon yoksa veya restorasyonlar ayırt etmeye yardımcı olmuyorsa, kron morfolojisi, köklerin yapısı, şekli ve kurvatürleri gibi anatomik yapıların karşılaştırılmasıyla yapılan değerlendirilmeden yararlanılır. Fakat unutmamak gerekir ki diş morfolojisinin radyografik olarak resmedilmesi, büyük oranda projeksiyon geometrisine bağlıdır. Yani vertikal ve horizontal açılamadaki çok küçük değişimler bile radyografik görüntüde kritik değişikliklere yol açabilir. Bununla ilgili olarak yaptıkları bir çalışmada Goldstein ve arkadaşları<sup>10</sup>, horizontal açılamadaki 5°'lik değişimlerinin bile aynı kişilerin radyogramların farklı yorumlanmasına yol açtığını, vertikal açılardaki değişimlerin ise büyük sorunlar ortaya çıkarmadığını belirtmişlerdir.

Ayrıca pulpa morfolojisi ve alveol kemiği gibi yapıların zamanla değişim gösterebilmesi de değerlendirmede güçlük yaratabilir. Anatomik gözlemden başka, ölüm öncesi ve sonrası radyogramlarda posterior dişlerin uzamsal ilişkilerinin birbiriyle olan olası uyumlarının incelenmesi de yapılabilir. Bu, iki ayrı radyogramda görülebilen periodontal ligament boşluğu, lamina dura, pulpa boşluğunun duvarları ve köklerin sınırları gibi bazı anatomik yapıların birbiri ile uyumlarının var olması veya olmaması şeklindeki değerlendirmeye dayanmaktadır. Bu yöntem özellikle değerlendirilecek kronu olmayan dişlerde yararlı bilgi verir. Posterior bölgeden alınan radyogramlarda yukarıda sayılan anatomik yapıların birbiri ile karşılaştırılması sonucu uyumlu olan noktaların olup-olmadığına bakılır. Radyogramlar dijitalize edilir ve ölüm öncesi veya sonrası radyogramlardan herhangi birinden yatay bir kesit alınır. Daha sonra bu kesit diğer radyogramdaki ilişkili anatomik alan üzerine yerleştirilir. Bu görüntü üzerinde uyum ve uyumsuzluk açısından değerlendirme yapılır.<sup>5,8,10,11</sup>

Tarayıcılar ve dijital sistemlerin geliştirilmesiyle daha kolay yapılmaya başlanan bu yöntem, süt dişlenme dönemi ve daimi dişlenme döneminde güvenilir bir şekilde kullanılabilir. Ancak karışık dişlenme döneminde ve ortodontik tedavi gören kişilerde kullanılması çok uygun değildir. Bununla birlikte, uzamsal ilişki değerlendirilmesinde ölüm öncesi görüntü geometrisini ölüm sonrası radyogramlar üzerinde yeniden oluşturmada zorluklar vardır. Horizontal ve vertikal açılmaların ve film yerleştirmelerin defalarca değiştirilmesi gerekebilir.<sup>5,12</sup>

## III. REKONSTRÜKTİF DENTAL TANIMLAMADA DENTAL RADYOLOJİ

Ölüm öncesine ait kayıtların olmadığı, ölümün üzerinden çok uzun bir zaman geçtiği veya cesedin kemikleştiği durumlarda rekonstrüksiyona başvurulur. Klinik ve radyografik incelemeler kişinin ölüm öncesi profilinin yeniden oluşturulmasına yardımcı olabilir. Örneğin ölüm sonrası alınan radyogramlarda travmatik diş ve alveol kemiği kayıpları, iyileşmiş fraktürler ve uygulanmış restorasyonlar gibi bulguların belirlenmesi, kişinin geçmişinde ciddi bir travma geçirmiş olduğu konusunda fikir verebilir.<sup>5</sup>

Ölümden sonra diş kaybı sık karşılaşılan bir durum olduğundan, dental radyolojik inceleme ayrıca bir kişinin yüzünün yeniden oluşturulması için cesedin kalan kısımlarının toplanması sırasında ve ölümden

sonra kaybedilen anterior dişlerin açılarının değerlendirilmesi ve belirlenmesi için de kullanılabilir. Bir cesedin yüzünün yeniden oluşturulması işlemi için dentisyonun durumu ve ön dişlerin uyumunun bilinmesi gerekebilir.

Anterior dişlerin alveol soketlerinin iki yönlü (antero-posterior ve oklüzal) görüntülenmesi, hem yüzün daha doğru bir şekilde yeniden oluşturulmasında yardımcı olabilecek hem de anterior dişlerin sayı ve dizilişleri ve periodontal kemik kaybı ve periapikal hastalık varlığı hakkında çalışanlara fikir verebilir.<sup>5</sup>

#### **IV. KİMLİK BELİRLEMEDE MAKSİLLO-FASİYAL YAPILAR (FRONTAL SİNÜSLER)**

Kimlik belirleme işlemlerinde, kompleks morfolojileri ve üzerlerine süperpoze olan diğer yapılar nedeniyle, fasiyal yapılar çok kullanılsalar da frontal sinüsleri bunun dışında tutabiliriz. Radyogramlar üzerinde frontal ve sfenoidal sinüslerin şekillerinden yararlanarak veya kraniofasiyal çap ve oranların ölçülmesine dayanan "röntgenografik sefalometri" yöntemi kullanılarak kimlik belirlenebilir. Frontal sinüslerin radyografik görünümü farklılıklar gösterir ve kişiye özgüdür. Ayrıca anatomisi yaşam boyu değişmeden kalır. Postero-anterior ve Waters radyogramları frontal sinüslerin mükemmel görüntülenmesini sağlar. Pek çok kişi sinüs şikâyetleri nedeniyle hekimlere başvurduklarından, ölüm öncesi alınmış Waters radyogramlara ulaşmak kolaydır. İlk olarak 1927' de Culbert ve Law<sup>13</sup> kafatasındaki pnömotik boşlukların radyografilerini çekmişler ve bunların genel ve kriminal tanımlamada kullanılabileceğini vurgulamışlardır. Ayrıca mastoid hücrelerin, frontal ve sfenoidal sinüslerin farklı kişilerde farklı görüntüler oluşturduğu bildirmiştir. Daha sonra pek çok araştırmacı<sup>14</sup> da, frontal sinüslerin yapısal farklılıklarından yararlanarak pozitif kimlik tanımlama yapılabileceğini ifade etmişlerdir. 1945 yılında Ruslar tarafından bulunmuş olan Adolf Hitler ve eşi Eva Braun'un yanmış haldeki cesetlerinin kimlik belirlenmesinde diş kayıtlarının yanı sıra, frontal sinüs radyogramlarından da yararlanılmıştır. Ayrıca Fernandes<sup>15</sup>, zenci ve beyaz ırk kuru kafalarında BT kullanarak maksiler sinüsleri volumetrik ve şekilsel olarak karşılaştırmış, iki ırk arasında farklılıklar olduğunu göstermiş ve bu farklılıkların adli olgularda kullanılabileceğini ifade etmiştir. BT yokluğunda ise konvansiyonel yöntemlerin kullanılabileceğini de vurgulamıştır. Kirk ve arkadaşları<sup>16</sup>, ölüm öncesi ve sonrası dönemde alınan

radyogramlardaki frontal sinüs görüntülerinin birbirleriyle uyumlarının yaşla ve ölüm sonrası geçen süreyle değişmediğini ve kimlik belirlemede kullanılabileceğini belirtmişlerdir. Günümüzde ABD ve İngiliz Silahlı Kuvvetlerinde savaşa gitmeden önce askerlerin diş radyogramları ile birlikte frontal sinüs radyogramlarını da alınmakta, bunlar daha sonra kimlik belirleme amacıyla saklanmaktadır.<sup>2,5, 15-21</sup>

#### **V. KİMLİK BELİRLEMEDE İNTRAORAL ve EKSTRAORAL RADYOGRAMLARIN KULLANIMI**

Adli diş hekimliğinde intraoral tekniklerden olan periapikal ve bite-wing radyogramlar yararlı sonuçlar verir. Yurtdışında morgların pek çoğunda periapikal röntgen cihazı bulunan radyoloji bölümleri vardır. Bunların yanında seyyar röntgen cihazlarından da yararlanılmaktadır. Valenzuela ve arkadaşları<sup>22</sup> bir çalışmada, yanmış 28 cesetten 16'sının kimliklerinin dental yöntemler kullanılarak tespit edildiğini, bunların 6'sında da periapikal radyogramlardan yararlanıldığını belirtmişlerdir. Her ne kadar bu konuda yapılmış bir araştırma yoksa da, bite-wing radyografileri diş hekimliğinde kullanımı en fazla olan radyogramlardır. Mc Lean ve arkadaşları<sup>23</sup>, kimlik belirleme için ipucu verebilecek kadar belirgin restorasyonların dahi var olmadığı ve ölümden 1-15 yıl sonra alınmış bite-wing radyogramlarının kullanılmasıyla kimlik belirlenmesinin yapılabileceğini öne sürmüşlerdir. Kogon ve arkadaşları<sup>17</sup> da 6-8 ve 9-11 yaş aralığındaki iki çocuk grubu üzerinde yaptıkları çalışmalarının sonucunda, ölüm öncesi ve sonrası alınan bite-wing radyogramlarının her yaş grubunda dental kimlik belirlemede kullanılabileceği sonucuna vardıklarını belirtmişlerdir. Ancak ölüm sonrası bite-wing radyogram alınması ile ilgili güçlükler vardır. Rigor mortis nedeniyle ölüm sonrası bite-wing radyogram almak zorlaşır ve yerlerine genellikle bite-wing tekniğine yakın koşullarda alınan radyogramlar kullanılır. Bite-wing radyogram alınması için çenelerin çıkarılması da bir seçenektir ama etik nedenlerle çoğunlukla kabul edilmemektedir.<sup>8,23</sup>

İntraoral radyogramlar gibi ekstraoral radyogramlar da kimlik belirlemede kullanılabilir. Sefalometrik radyogramların incelenmesi güvenilir sonuçlar verir. Genellikle ortodonti kliniklerinde alınan bu radyogramlar, arşivlendiği için temin edilmeleri kolaydır. Panoramik radyogramlar ise, özellikle çeneler ve ilişkili pek çok alanın görüntüsünü tek bir film üzerinde vermesi nedeniyle, kimlik belirlemede çok



değerli bilgiler verir. Kimlik belirlemede mevcut restorasyonlar yol göstericidir. Restorasyon yoksa bu durumda da klinik olarak belirlenemeyen, kök kurvatürü gibi, özel yapısal farklılıklardan da yararlanılabilir. Yine panoramik radyografiler kist-tümör gibi kemik içi patolojileri yansıtır. Ayrıca alveol kemiğindeki iyileşme süreci ölüm öncesi ve sonrası diş kayıpları hakkında bilgi verebileceği gibi, en son diş kaybının gerçekleşme zamanının da verebilir. Panoramik radyogramlar yaş tayininde de yararlıdır. Ölüm öncesine yakın koşullarda alınmış panoramik radyogramların kimlik belirlemede %100'e varan bir doğruluk oranıyla kullanılabilirliği belirtilmiştir. Araştırmalarında Lee ve arkadaşları<sup>3</sup>; sağlam diş, gömülü diş, kök artığı, restorasyonlu diş ve protetik restorasyon gibi pek çok parametrenin panoramik radyografiler üzerinde izlenebileceğinden, özellikle büyük felaketlerde veya savaşlarda, bunların kimlik tespitinde kullanılacaklarını ifade etmişlerdir. Ayrıca incelenecek yüzey çokluğu nedeniyle posterior dişler bölgesinin anteriora göre daha bilgi verici olduğunu da belirtmişlerdir. Bunu destekler şekilde, panoramik radyografiler özellikle silahlı kuvvetler tarafından da sık kullanılmaktadır. Örneğin İsrail ordusu, 1973 yılından beri askerlerinin kimlik bilgisi veritabanı için panoramik radyogramları almaktadır.<sup>2,24,25,26,27</sup>

Sözü edilen yararlarının yanında panoramik radyogramların adli diş hekimliğinde kullanımı ile ilgili bazı problemler de vardır. Panoramik radyogramlarda imaj tabakası dışında kalan alanlar bulanıktır ve değerlendirme için kullanılamazlar ya da yanlış bilgi verirler. Ayrıca yumuşak ve sert dokuların superpozisyonu da görüntü değerlendirmesinde engel oluşturmaktadır. Bu nedenle panoramik radyogramların kullanılması durumunda mutlaka bir radyolog tarafından görüntü kalitesi kontrolü yapılmalıdır. Ayrıca cesetlerden film alınırken konumlandırılmada zorluklar yaşanabilir. Bununla birlikte son yıllarda cesetlerden alınan bilgisayarlı tomografi (BT) görüntülerinin panoramik radyogram şeklinde rekonstrüksiyonu ile elde edilen görüntüler karşılaştırma için kullanılabilir.<sup>28,29</sup>

## **VI. ÖLÜM SONRASI RADYOLOJİ UYGULAMALARINDA GENEL PRENSİPLER**

Ölüm sonrası yapılan radyografik incelemeler, canlılardaki koşullarda yapılmalıdır. Kendi radyografi cihazları olmayan veya büyük felaketler nedeniyle var olan cihazların yetmediği morglarda, duvara monte edilen veya seyyar olan cihazlar devreye sokulabilir. Bu

amaçla mobil röntgen cihazları, statik radyoaktif iodin izotop jeneratörleri ya da el tipi röntgen cihazları kullanılabilir. El tipi cihazlar özellikle Tayland'da meydana gelen tsunami sırasında çok yararlı olmuştur. (Resim 3) Bu cihazlar hafiftir ve kolay taşınabilirler, batarya ile çalıştıkları için elektrik kaynağına ihtiyaç duymazlar. Rahatlıkla ceset ya da cesetlerden kalanların yanına götürülebildiklerinden, taşıma sonucu cesette meydana gelebilecek tahribatların önüne geçilebilir. Ayrıca rigor mortis gibi durumlar ortaya çıkmadan hızlı bir şekilde görüntü elde edilebilir. Ancak, el tipi veya portatif röntgen cihazlarının kullanımında yalnızca film alan kişinin değil, çalışma alanında bulunan diğer personelin de radyasyon güvenliğinin sağlanması önemlidir. Bunun için kalkan şeklindeki kurşun kaplı bariyerler kullanılabilir. Daha ekonomik olması için 4 kat alçıdan yapılmış panel de tercih edilebilir. Kullanıcı güvenliği; imaj reseptörünün arkasına yerleştirilen ek kurşun bariyerlerle, daha fazla alanın görüntüsünün tek bir filmde elde edilebilmesi için oklüzal film kullanımı ile ve uzun saplı hemostatların film tutucu olarak kullanılması ile güçlendirilebilir. (Resim 4) Klasik ve dijital görüntüleme sistemleri birlikte kullanılabilirlerse de dijital sistemlerin daha avantajlı olduğu ifade edilmektedir. Çünkü klasik sistemler ilave malzeme (banyo cihazı, solüsyonu, tarayıcı, fotoğraf makinesi, vb), mekân ve zaman kaybına yol açar. Film hatalarını kontrol etmek için banyo sonunu beklemek gerekir. Görüntülerin transferi için taranmaları veya fotoğraflarının çekilmesi ihtiyacı doğar. Tarama sırasında lineer distorsiyonlar oluşur. Fotoğraf çekiminde de objektif radyograma konumlandırılmazsa yine distorsiyonlar meydana gelebilir. Bunlar da radyogramların karşılaştırılmasında hataların ortaya çıkmasına neden olabilir. Dijital radyogramlar kullanılacaksa, JPEG veya benzeri formatlarda saklanmalı, kopyaları alınmalı ve programlar sıklıkla güncellenmelidir. Konvansiyonel film kullanılıyorsa da banyo solüsyonlarının miktarı ve tazeliğine, banyo cihazlarının temizliğine özen gösterilmelidir. Böylece radyografik kalite sağlanmış ve tekrarların önüne geçilmiş olur. İster dijital isterse konvansiyonel olsun, konkat, fazla veya az ışınlama, banyo hataları gibi konularda kontrol yapacak, radyoloji bilgisi yeterli kalite kontrol görevlileri bulundurulmalıdır. İncelenecek vaka sayısı çok olduğunda, çok sayıda film çekilmesinden doğan zaman ve para kaybını önlemek



için, oklüzal radyogramlar tercih edilebilir.<sup>5-8,30-33</sup>

Ölülerden film alınırken enfeksiyon kontrol işlemlerine de gerekli özen gösterilmelidir. Film alınırken filmin ceset dokularına temas etmemesi gerekir. Bunu sağlamak için filmler plastik poşet tarzı koruyucular içine konulduktan sonra ağız içerisine yerleştirilebilir. (Resim 5) Vücuttan ayrılmış çenelerden film alınırken de çeneler plastik poşetlere sarıldıktan sonra film yerleştirilir.<sup>5</sup> (Resim 6)

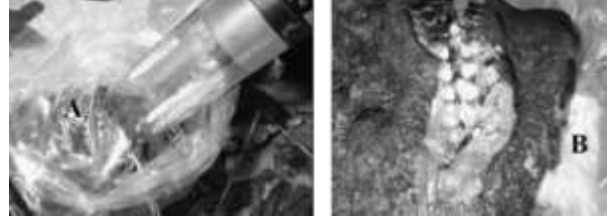
Çürümüş cesetlerden alınacak radyografide, yumuşak dokular olmadığı için, ışınlama zamanının azaltılması gerekir. Ölüm sonrası radyografiler, mümkünse farklı açılardan ve farklı ışınlama süreleri uygulanarak birkaç tane alınmalıdır. Alınan radyogramlar içerisinde en kaliteli değerlendirmeye tabi tutulur. Gömülmüş, uzun süre su içinde kalmış cesetlerin dişlerinde, özellikle dolgu maddeleri ve dolgu tabanının yoğunluğunda değişmelerin meydana gelebileceği unutulmamalıdır.<sup>2,6,7</sup>



Resim 3. El tipi röntgen cihazı. Ön tarafında koruyucu kalkını ve altında şarj edilebilir bataryası olan tipik bir el tipi röntgen cihazı.



Resim 4. Uzun uçlu hemostatın film tutucu olarak kullanılması ile eller ve parmaklar ışınlama alanından uzakta tutulabilir



Resim 5. Ölülerden film alınırken görüntü reseptörleri (film veya fosfor plaklar) plastik poşetlerle sarılır. Böylece cesede temas ederek kontamine olması önlenir.



Resim 6. Çıkarılmış mandibulada veya kuru kafada film alınırken, kontaminasyonu önlemek için kuru kafa veya çene plastik poşete sarılabilir. Bunda çene hareketlerinin rahat yapılabilmesi için poşetler geniş seçilmelidir.

Karşılaştırılma yapılabilmesi için hastalara ait radyogramların diğer dental kayıtlarla birlikte diş hekimlerince özenli bir şekilde arşivlenmiş olması gereklidir. Ayrıca ölüm öncesi ve sonrası alınan radyogramlar ayırt edilebilmeleri için işaretlenmelidirler. Bunun için ölüm öncesi döneme ait olanlara tek, diğerine de çift çentik açılabilir.<sup>2,23</sup>

2004 yılında meydana gelen deprem sonrası oluşan tsunaminin Tayland kıyılarına ulaşmasıyla 5395 kişi hayatını kaybetmiştir. Bu 5395 kişinin 2070 adedi adli odontoloji ekibi tarafından incelenmiş ve 1260 kişinin kimliğinin belirlenmesi radyolojik inceleme ile yapılabilmıştır. Bu olay sonrasında Avrupalı turistlerin yaklaşık % 80'inin kimliği belirlenebilmiştir. Bu, adli diş hekimliğinde radyolojinin ne kadar önemli olduğunun en güncel kanıtıdır.<sup>34</sup>

## VII. YAŞ BELİRLEME VE DENTAL RADYOGRAFI

Adli diş hekimliği yalnızca ölülerde kimlik belirlenmesi, kayıpların bulunmasıyla ilgilenmez, yaşayanlardaki adli olgularla da ilgilenir. Bu alanlardan biri de yaş belirlenmesidir. İster canlı, ister ölü olsun, bireylerin yaş tayinlerinde, süt ve daimi dişlerin olgunlaşma durumları belirleyicidir. Özellikle dini veya diğer etik nedenlerle cesetten inceleme için örnek alınamayacağı durumlarda, radyolojik incelemenin değeri öne çıkmaktadır. Radyolojik inceleme daimi dentisyonla ilgili yeterli bilgi vermeyebilir. Bu durumda adli odontolojist, elde ettiği verilerin ışığında, ölünün dahil olabileceği yaş grubunu daraltarak da araştırmaya yardımcı olabilir.<sup>2,5,35</sup>

Embriyo üç haftalık iken süt dişi germeleri belirir. Doğumda alınan çene radyogramında; süt dişlerinin kesici kenarları veya okluzal yüzeyleri bölgesinde ince bir mineralizasyon çizgisi görülür. Süt dişlerinde; germin oluşması, kalsifikasyon belirlenmesi, minenin tamamlanması, dişin sürmesi, diş köklerinin apekslerinin kapanması, fizyolojik kök rezorpsiyonu ve süt dişlerinin düşmesi hep belirli zamanlarda olur. Bu dönemde yaş belirlenmesi çoğunlukla radyografilerin dentisyon gelişim semaları veya tabloları ile karşılaştırılması ile yapılır.<sup>2,5,35</sup>

Sürekli dişler için de; germin oluşması, kalsifikasyon süreci, minenin tamamlanması, dişin sürmesi, diş köklerinin apekslerinin kapanması gibi kriterlerin zamanla ilişkisini gösteren çeşitli tablolar hazırlanmıştır. Sürekli dişlerle yaş belirleme yöntemi genellikle 2. molar dişlerin tamamen çıktığı ve köklerinin şekillendiği 15 yaşa kadar değerlidir. 3. molarların sürmesi düzensiz olduğundan klinikte temel olarak kullanılmaz. Ancak varlığı, kişinin en az 17 yaşında olduğunu gösterirken, apeksinin kapanmış olması kişinin 20 yaşın üzerinde olduğunu gösterir. Ayrıca 15-21 yaş grubunda alt 3. molar dişlerin medial kök uzunluğunun yaş tayininde kullanılacak bir metot olduğu savunulmaktadır. Dişlerde, konjenital/travmatik kayıplar, gömülü kalma ve agenezis olabileceğinden, radyolojik incelemenin daha sağlıklı olduğu belirtilmektedir.<sup>2,35</sup>

### Servikal Vertebra İle Kemik Yaşı Tespiti

Servikal vertebra buların büyüme ve gelişim ile gösterdiği değişimlerin yaş tayininde kullanılması düşüncesini ilk olarak Lamparski<sup>36</sup> ortaya atmış ve el bilek radyogramlarından daha güvenilir bir yöntem olduğunu ifade etmiştir. El-bilek radyogramları alınma-

dan alınan lateral sefalometrik filmlerde servikal vertebra bulara bakarak yaş tayinini yapılabilir. Bu özellikle ortodontik tedavi gören hastalarda sefalometrik radyogramların rutin olarak alınması nedeniyle daha kolay yapılabilmektedir. Servikal vertebra buların şeklini değerlendirmek açık ve nettir. Ayrıca servikal vertebra buların maturasyon safhalarını sınıflandırma güvenilirliği yüksek bir yöntemdir.<sup>2</sup>

## IX. BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİNİN ADLİ DİŞ HEKİMLİĞİNDE KULLANIMI

Bilgisayarlı tomografi (BT), adli tıp alanında ilk olarak 1977 yılında kullanıma girmiş ve sonrasında rutin olarak değerli bir teknik olarak kullanılmaya başlamıştır. Günümüzde diş hekimliği alanında çok yaygın bir kabul görmüş olan bilgisayarlı tomografi, özellikle üç boyutlu rekonstrüksiyon uygulamalarıyla maksillofasiyal bölgedeki fraktürlerin belirlenmesi açısından adli diş hekimliği alanında da benzersiz bir görüntüleme sağlamaktadır. Elde edilen görüntüler düz filmleri simüle edecek şekilde yeniden şekillendirilebilir. BT, büyük felaketlerde kimlik belirlemede büyük yararlılık sağlar. Ölüm sonrası üç boyutlu rekonstrüksiyon, ölüm öncesi rekonstrüksiyon ile uyumlu hale getirilebilir. Böylece karşılaştırma kolaylaşır. Mandibula rezeksiyonunun gerekli olmadığı durumlarda dentisyonun bütünlüğüne dokunmadan noninvaziv veri alınabilmesi, sistemin bir avantajıdır. Yine görüntülerin dijital olarak transfer edilmesi de avantaj oluşturmaktadır. Ayrıca seyyar tomografi cihazlarının varlığı da tekniğin uygulanmasını kolaylaştırır. Seyyar tomografi cihazları, taşındıkları toplu felaket alanlarında yirmi dakika gibi kısa süreler içerisinde görüntü almaya hazır hale getirilebilir.<sup>29,36,37</sup>

Rocha ve arkadaşları<sup>38</sup> kadavra kafaları kullanarak yaptıkları çalışmalarında, üç boyutlu BT kullanılarak sert ve yumuşak doku ölçümlerinin hassas bir şekilde yapılabileceğini ortaya koymuşlardır. Farrell ve arkadaşları<sup>39</sup> da şüphelilerden elde ettikleri modellerden aldıkları aksiyel BT kesit görüntülerinin, ısırık izleri ile karşılaştırılmasına dayanan çalışmalarında; BT ile hassas sonuçlar elde ettiklerini, bu metodun zor olguların çözümünde yararlı olabileceğini ifade etmişlerdir. Kirschoff ve arkadaşları<sup>40</sup> da çalışmalarında üç boyutlu rekonstrüksiyonun adli olgularda dental durumun ortaya konmasında ilginç ve ümit vaat eden sonuçlar verebileceği sonucuna varmışlardır. Yine de metalik restorasyon artefaktlarının ve sistemin pahalı oluşunun



BT'nin olumsuz yanlarını oluşturduğunu da belirtmişlerdir.

### SONUÇ

Dünyada radyoloji adli diş hekimliğinde yoğun biçimde, başarıyla kullanılmaktadır. Pek çok teknolojik gelişme diş hekimliği radyolojisinde de kabul görmüştür. Bu gelişmeler ülkemizde de hızla izlenmekte ve uygulamaya alınmaktadır. Günümüzde terör olayları, ulaşım araçları kazaları ve doğal afetler gibi, çok sayıda ölüm olayının meydana geldiği felaketlerde artışlar meydana gelmektedir. Bunun en çarpıcı örneği 1999 Marmara depremidir. Burada binlerce insanımız, kimlikleri tespit edilemeden toprağa verilmek zorunda kalmıştır. Bu olayda, Türkiye'de henüz çok yeni olan adli diş hekimliğinin de yardımıyla kimlik tespiti mümkün olabilirdi. Yaşanan ve yaşanacak bu tür olaylar düşünüldüğünde adli diş hekimliğine ve bu arada da dental radyolojiye önem verilmesi gerekliliği açıktır. Bu her şeyden öte mesleğimizin bilimselliği açısından da bir gerekliliktir.

### KAYNAKLAR

1. Koç S, Biçer Ü. Adli Tıbbın Tarihsel Gelişimi, Türkiye'deki Yapılanması ve Sorunları. Klinik Gelişim 2009; 22: 1-5.
2. Harorlu A. Adli Dişhekimliği.1.baskı. Erzurum; Atatürk Üniversitesi Yayınları: 2006. p. 5, 25-6, 53-68.
3. Lee SS, Choi JH, Yoon CL, Kim CY, Shin KJ. The diversity of dental patterns in the orthopantomography and its significance in human identification. J Forensic Sci 2004 Jul;49:784-6.
4. Eckert WG, Garland N. The history of forensic applications in radiology. Am J Forensic Med Pathol 1984; 5: 53-6.
5. Wood RE. Forensic aspects of dentomaxillofacial radiology. Forensic Sci Int 2006; 159: S47-55.
6. Wood RE, Kogon SL. Dental radiology considerations in DVI incidents: A review. Forensic Sci Int 2010;201:27-32.
7. Pittayapat P, Thevissen P, Fieuws S, Jacobs R, Willems G. Forensic oral imaging quality of hand-held dental X-ray devices: comparison of two image receptors and two devices. Forensic Sci Int 2010; 194: 20-7.
8. Forrest AS. Collection and recording of radiological information for forensic purposes. Aust Dent J 2012; 57: 24-32.
9. Bush MA, Miller RG, Prutsman-Pfeiffer J, Bush PJ. Identification through X-ray fluorescence analysis of dental restorative resin materials: a comprehensive study of noncremated, cremated, and processed-cremated individuals. J Forensic Sci 2007; 52: 157-65.
10. Goldstein M, Sweet DJ, Wood RE. A specimen positioning device for dental radiographic identification--image geometry considerations. J Forensic Sci 1998; 43: 185-9.
11. Benthous S, DuChesne A, Brinkmann B. A new technique for the post-mortem detection of tooth coloured dental restorations. Int J Leg Med 1998; 111:157-9.
12. Wood RE, Kirk NJ, Sweet DJ. Digital dental radiographic identification in the pediatric, mixed and permanent dentitions. J Forensic Sci 1999; 44: 910-6.
13. Yaşar F, Afşin H, Hancı H. Adli diş hekimliği. TBB Dergisi 2004; 54: 351-4.
14. Besana JL, Rogers Tracy L. Personal identification using the frontal sinus. J Forensic Sci 2010; 55: 584-99.
15. Fernandes CL. Forensic ethnic identification of crania: the role of the maxillary sinus--a new approach. Am J Forensic Med Pathol. 2004; 25: 302-13.
16. Kirk NJ, Wood RE, Goldstein M. Skeletal identification using the frontal sinus region: a retrospective study of 39 cases. J Forensic Sci 2002; 47:318-23.
17. Kogon SL, McKay AE, MacLean DF. The validity of bitewing radiographs for the dental identification of children. J Forensic Sci 1995; 40: 1055-7.
18. Bruce-Chwatt RM. A brief history of forensic odontology since 1775. J Forensic Leg Med 2010; 17: 127-30.
19. Quatrehomme G, Fronty P, Sapanet M, Grevinc G, et al. Identification by frontal sinus pattern in forensic anthropology. Forensic Sci Int 1996; 83: 147-53.
20. Shaham D, Sella T, Makori A, Appelbaum L, Rivkind AI, Bar-Ziv J. The role of radiology in terror injuries. Isr Med Assoc J 2002; 4:564-7
21. Zeyfeoglu Y, Hancı H. İnsanlarda kimlik tespiti. STED 2001; 10: 375-7.





22. Valenzuela A, Martin-de las Heras S, Marques T, Exposito N, Bohoyo JM. The application of dental methods of identification to human burn victims in a mass disaster. *Int J Legal Med* 2000;113:236-9.
23. MacLean DF, Kogon SL, Stitt LW. Validation of dental radiographs for human identification. *J Forensic Sci.* 1994; 39: 1195-200.
24. Pretty IA, Sweet D. A look at forensic dentistry-- Part 1: The role of teeth in the determination of human identity. *Br Dent J* 2001; 190: 359-366.
25. Schwartz S, Woolridge ED. The use of panoramic radiographs for comparison in cases of identification. *J Forensic Sci* 1977; 22: 145-6. İçinde: Alexander CJ, Foote GA. Radiology in forensic identification: the Mt Erebus disaster. *Australas Radiol* 1998; 42: 321-6.
26. Kahana T, Hiss J. Forensic radiology. *Br J Radiol* 1999; 72: 129-33.
27. Du Chesne A, Benthaus S, Teige K, Brinkmann B. Post-mortem orthopantomography--an aid in screening for identification purposes. *Int J Legal Med* 2000; 113: 63-9.
28. Tohnak S, Mehnert AJ, Mahoney M, Crozier S. Synthesizing dental radiographs for human identification. *J Dent Res* 2007; 86: 1057-62.
29. Bolliger SA, Thali MJ, Ross S, Buck U, Naether S, Vock P. Virtual autopsy using imaging: bridging radiologic and forensic sciences. A review of the Virtopsy and similar projects. *Eur Radiol* 2008;18: 273-82.
30. MacDonald JC, Reid JA, Berthoty D. Drywall construction as a dental radiation barrier. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1983; 55: 319-26.
31. Bourgeois M, Wood RE, Phaorah MJ, Reducing transmitted radiation in dental radiography, *Health Phys* 1992; 62: 546-53.
32. Kim EK. Effect of the amount of battery charge on tube voltage in different hand-held dental x-ray systems. *Imaging Sci Dent* 2012; 42: 1-4. 1
33. Salo S, Salo H, Liisanantti A, Reponen J. Data transmission in dental identification of mass disaster victims, *J. Forensic Odontostomatol* 2007; 25: 17-22.
34. Schuller-Götzburg P, Suchanek J. Forensic odontologists successfully identify tsunami victims in Phuket, Thailand.. *Forensic Sci Int* 2007; 171: 204-7.
35. Isır AB. Adli hekimlikte yaş tayini. *Klinik Gelişim* 2009; 22: 114-21.
36. Jackowski C, Aghayev E, Sonnenschein M, Dirnhofer R, Thali MJ. Maximum intensity projection of cranial computed tomography data for dental identification. *Int J Legal Med* 2006; 120: 165-7.
37. Ruddy GN, Robinson CE, BouHaidar R, Jeffery AJ, Morgan B. The role of mobile computed tomography in mass fatality incidents. *J Forensic Sci* 2007; 52: 1343-9.
38. Rocha Sdos S, Ramos DL, Cavalcanti Mde G. Applicability of 3D-CT facial reconstruction for forensic individual identification. *Pesqui Odontol Bras* 2003; 17: 24-8.
39. Farrell WL, Rawson RD, Steffens RS, Stephens D. Computerized axial tomography as an aid in bite mark analysis: a case report. *J Forensic Sci* 1987; 32: 266-72.
40. Kirchhoff S, Fischer F, Lindemaier G, Herzog P, Kirchhoff C, Becker C, Bark J, Reiser MF, Eisenmenger W. Is post-mortem CT of the dentition adequate for correct forensic identification?: comparison of dental computed tomography and visual dental record ? *Int J Legal Med* 2008; 122: 471-9.

#### **RESİM KAYNAKLARI**

- RESİM 1,2: Wood RE. Forensic aspects of dentomaxillofacial radiology. *Forensic Sci Int* 2006; 159: S47-55.
- RESİM 3,4,5,6: Wood RE, Kogon SL. Dental radiology considerations in DVI incidents: A review. *Forensic Sci Int* 2010;201:27-32.

#### **Yazışma Adresi:**

Yrd. Doç. Dr. Emin Murat CANGER  
Erciyes Üniversitesi Dış Hekimliği Fakültesi  
Ağız , Dış ve Çene Radyolojisi AD  
Melikgazi-38059- KAYSERİ  
Telefon: 0352 207 66 66 - 29225  
Faks: 0352 438 06 57  
Email: emcanger@erciyes.edu.tr

