

YANGIN OLGULARI ve ADLİ ANTROPOLOJİ

Özlem MEHDER*

Gönderim/Received: 20 Nisan/April 2018

Kabul/Accepted: 11 Haziran/June 2018

Öz

Yangınlar, adli bilimler açısından önemli yere sahip olgular içermektedir. Bu tür olgularda interdisipliner çalışmalar aracılığıyla olay yerinden elde edilen bulgular değerlendirilmeli ve laboratuvar analizleriyle karşılaştırılmalıdır. Böylece vaka analizleridaha güvenilir şekilde yapılmakta ve kimliklendirme çalışmalarına katkıda bulunmaktadır.

Kemik ve dişler diğer iskelet bileşenlerine göre termal etkenlere karşı daha dayanıklıdır. Bu nedenle yangın olgularında temel olarak adli antropoloji ve adli odontoloji yaklaşımlarından yararlanılmaktadır. Adli antropoloji, termal etkenlerin vücutta yarattığı değişimleri adli tıp ve adli patoloji gibi bilim dallarından yardım alarak tanımlamaktadır. Buna ek olarak iskeletlerdeki travma tiplerini tanımlayarak yangın olgusunun kasıtlı olup olmadığını belirlemeye yardımcı olmaktadır. Ayrıca adli antropoloji, iskelet üzerinde kimliklendirmeye yardımcı olabilecek patoloji, anomali ve varyasyon gibi göstergeleri belirlemekte; yaş ve cinsiyet gibi ölçütleri değerlendirerek biyolojik profil oluşturulmasını sağlamaktadır.

Kemikler, yangın olgularında ulaşılabilen temel kalınlardan olduğu için adli antropolojinin bu tür olgularda aktif bir biçimde yer alması gerekmektedir. Adli antropoloji, yangın olgularında adli bilimlerin farklı disiplinleriyle birlikte çalışmalı, farklı nitelikteki yangın olguları için çeşitli teknikler test edilerek daha güvenilir sonuçlar için örnek modeller oluşturulmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Adli antropoloji, yangın, kimliklendirme, insan osteolojisi, iskelet travmaları

* Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Disiplinlerarası Adli Bilimler Anabilim Dalı, Adli Antropoloji Tezli Yüksek Lisans Programı | ozlemmehder@gmail.com

Cases of Fire and Forensic Anthropology

Abstract

The fires include facts which have important points in terms of forensic sciences. In such cases, findings obtained from the site through interdisciplinary studies should be assessed and compared with laboratory analyses. Thus, the cases are analyzed more reliably and they contribute to identification studies.

Bones and teeth are more resistant to thermal effects than other skeletal components. For this reason, forensic anthropology and forensic odontology approaches are mainly used in fire cases. Forensic anthropology describes the changes in the body caused by thermal factors with the help of scientific branches, such as forensic medicine and forensic pathology. Additionally, this subdiscipline identifies trauma types in skeletons to help determine whether the emergence of a fire is deliberate. It also defines indicators such as pathology, anomaly and variation that can help to identify the skeleton and it provides help for composing a biological profile by evaluating criteria such as age and sex.

Bones are among the basic remnants that can be reached in fire cases. For this reason, forensic anthropology should be actively considered in such cases. Forensic anthropology should work with different disciplines of forensic sciences. Various techniques should be tested for different types of fire cases. In addition, sample models should be created for more reliable results.

Keywords: *Forensic anthropology, fire, identification, human osteology, skeletal traumas*

Giriş

Adli bilimlerin birçok alanında olduğu gibi yangın olgularının da farklı disiplinlerin ortak çalışmalarıyla yürütülmesi gerekir. Bu tür çalışmalarda adli tıp, adli patoloji, adli arkeoloji, adli odontoloji ve adli antropoloji gibi bilim dallarının yaklaşımlarından yararlanılmaktadır. İnterdisipliner çalışmalarla vaka analizlerinin daha güvenilir bir şekilde yapılması hedeflenmektedir.

Modern çağın termal modifikasyonları 6 araştırma kategorisine bölünmüştür (Symes vd., 2008):

- Tarihi araştırma – Yanmış kalıntıların arkeolojik bağlamda incelenmesi
- Histolojik araştırma – Kemiklerin mikroskobik düzeyde incelenmesi.
- Görsel sınıflandırma ve kimliklendirme – Yaş, cinsiyet gibi tanımlamalar için bulguların belirlenmesi.

- Kremasyon çalışmaları – Güncel vakaların analizi için.
- Yanmış kalıntıların iyileştirilmesi.
- Travma analizleri – Antemortem, perimortem ve postmortem ayrımı.

Yangınla ilişkili ölümlerde temel olarak üç veri toplama evresi değerlendirilir (Dirkmaat, 1998):

- Olay yerinde bulunan iskeletlerin belgelenmesi, toplanıp çıkarılması.
- Postmortem incelemeler yapılırken yumuşak doku yoğunluğunun tespit edilmesi, iskelet kalıntılarının ne kadarına ulaşıldığının belirlenmesi.
- Bulunan fiziksel kalıntılarının birincil laboratuvar analizlerinin yapılması ve elde edilen sonuçların değerlendirilmesi.

Buna ek olarak olay yeri ve kalıntılardan elde edilen veriler birbiriyle karşılaştırılmalı ve bu verilerin birbiriyle olan ilişkisi ortaya konulmalıdır.

Olay Yeri İncelemeleri

Olay yeri incelemeleri, adli tıp için olduğu kadar adli antropolojik yaklaşımlar açısından da önem taşımaktadır. Çünkü ayrıntılı incelemeler vakaların analizini kolaylaştırırken daha genel incelemelerden sonuç alınamayabilir (Porta vd., 2013).

Yangın incelemelerinde birçok incelemede olduğu gibi enkaza geniş bir bakış açısıyla bakılması gerekir. Yangın yeri bir binaysa inceleme bina dışından başlar ve yangının çıkış noktasına doğru ilerler. Yangın açık bir alanda meydana gelmişse de aynı çalışma biçimi izlenir. Ayrıca açık alan ve kapalı alan bağlamı farklı biçimlerde değerlendirilmelidir. Çünkü bu iki farklı alanın sunduğu kanıtlar birbirinden farklı olmaktadır (Houck ve Siegel, 2016).

Yangın sonrası olay yeri incelemelerinde hızlandırıcı tespiti yapılırken kundaklama köpeklerinden yararlanılabilir. Kundaklama köpekleri, hidrokarbon içeriklerin kokusunu ayırt edebilirler. Ancak gerçek bir hızlandırıcı ile bazı cisimlerin içerisinde bulunan ve yangın sonrası salınan hidrokarbonu ayırt edememeleri bir dezavantajdır. Laboratuvar, yangın hızlandırıcısının varlığını doğrulayamadıkça kundaklama köpeklerinin hidrokarbona gösterdikleri reaksiyon delil olarak kullanılamamaktadır (Houck ve Siegel, 2016).

Yangın enkazı incelenirken üst katmandan alt katmanlara doğru analiz yapılır. Bu tür olgularda transversal planda çalışılır. Zemin kat, çatı ve diğer katlar arasında bağlantı kurulur (Şekil 1). Ancak tabakalar açığa çıkarıldıktan sonra iskeletler *in situ* konumda incelenmelidir. Böylece yüksek sıcaklık nedeniyle tahrip olan iskeletlerden elde edilebilecek bulguların zarar görmesi engellenir. Olay yerindeki iskelet kalıntıları çıkarılırken de sistematik bir biçimde aşama aşama fotoğraf, video ve iskelet formlarıyla belgeleme yapılmalıdır (King ve King, 1989). Olay yerinden gerekli deliller alındıktan sonra iskeletler toplanıp gruplandırılır (Haglund ve Sorg, 2001).

Olay yeri incelenirken fiziksel kalıntıların ilk tanımlamaları ve bunların kapsamlı belgelemeleri yapılmalıdır. Böylece olay yeri ve biyolojik kalıntılar arası ilişkinin belirlenmesi kolaylaşır. Özellikle şüpheli ölümlerde adli antropologların kimliklendirme göstergelerini değerlendirmesi, ölüm nedeninin belirlenmesine yardımcı olacak ölçütleri tanımlaması ve tafonomik olguların meydana geliş sürecini yorumlaması gerekir. Ayrıca olay yerindeki birey sayısının belirlenmesi toplu ölümlerin analizi için oldukça önem taşımaktadır. Bunun yanı sıra interdisipliner biçimde çalışılarak olayın nasıl meydana geldiği konusunda karara varılmalıdır.

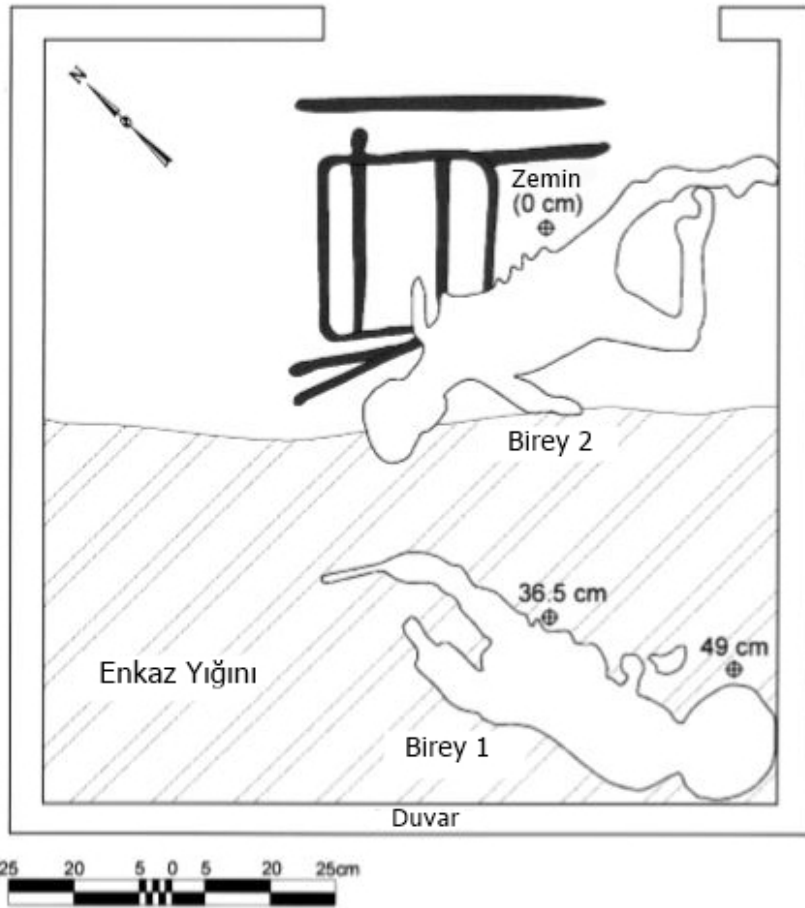
Güncel arkeolojik yöntemler yangın vakalarında kullanılmakta ve güvenilir sonuçlar alınmaktadır (Dirkmaat ve Adovasio, 1997). Arkeolojik olmayan yöntemler, genellikle osteolojik materyallerin aşırı derecede tahrip olduğu ve elde edilen buluntuların olay yeriyle ilişkilendirilemediği durumlarda kullanılır. Böyle vakalarda vücut pozisyonunun olası yönelimi gibi önemli ölçütler de dikkate alınmalıdır (Haglund ve Sorg, 2001).

Yangın olgularında adli antropologlar, ateşin insan vücuduna doğrudan etkisini de yorumlayabilmelidir. Bununla birlikte duman da ölüm nedeni olabilir. Bazı vakalarda beklenmedik durumlarla da karşılaşılabilir. Örneğin cesetlerin *in situ* konumları yangın kaynağına yönelmiş olabilir (Haglund ve Sorg, 2001). Buna benzer durumlarda postmortem incelemeler önem kazanmaktadır.

Postmortem İncelemeler

Postmortem incelemeler, otopsi sürecini tanımlamak için de kullanılabilir. Adli otopsinin çalışma biçimi, arkeolojik kazılarla benzerlik göstermektedir. İki alan da birincil kanıtları toplumsal bağlamda değerlendirir. Böylece bireylerin biyolojik profilleri oluşturulabilir. Otopsi sürecinde, özellikle yumuşak dokuların olduğu durumlarda adli antropolog ve adli patoloğlar birlikte çalışmaktadır (Symes vd., 1996).

İskeletin *in situ* konumda incelenmesi önemli ipuçları içerdiğinden olay yeri incelemeleri dikkatli bir şekilde yapılmalıdır. Yangın ile giysilerin vücutla ilişkisi, ısıdan zarar görmemiş bölgelerdeki yumuşak dokudaki ısırık izleri gibi göstergeler arasındaki bağlantılar değerlendirilmeli ve otopsi bunlara göre sürdürülmelidir (Haglund ve Sorg, 2001). Otopsi evresinde temel olarak radyografik analizler, yaş ve cinsiyet özelliklerinin belirlenmesi, pozitif kimliklendirmeye yardımcı olacak göstergelerin ortaya konulması, insan – hayvan kemiklerinin ayrımı, postmortem ve perimortem travma analizleri, kimliklendirme gibi çalışmalar yapılmaktadır.



Şekil 1. Bireylerin Konumlarının Değerlendirilmesi
(Haglund ve Sorg, 2001)

Vücutta Meydana Gelen Değişikliklerin Değerlendirilmesi

İnsan kalıntılarını termal etkenlerle tamamen yok etmek zordur. Yangın sonrasında tanımlanabilir parçalara çoğunlukla ulaşılabilir. Kasıtlı çıkarılan yangınlarda, yangının tüm bedeni yok edeceği düşünülmektedir. Ancak tipik bir ev yangını baz alındığında bedenin tamamen yok olabilmesi için 900 – 1800 °F (482 – 982 °C) sıcaklıkta en az 6-8 saatlik süreye ihtiyaç vardır (Thomas, 2003).

Yanmanın neden olduğu tahribatlar vücut ağırlığı, boyutu, şekli, bileşimi ve vücudun yapısal bütünlüğünde meydana gelen değişimler, kalıntıların toplanması ve analizi için oldukça önemlidir (Efford, 2016). Adli antropologların termal etkenlerin vücuda etkilerini bilmeleri, yanmış insan kalıntılarının doğru yaklaşımlarla analiz edilmesini sağlar. Bu bağlamda biyoarkeolojiden de yararlanılması gerekmektedir (Porta vd., 2013; Efford, 2016).

İncelenen vakalarda farklı sıcaklık değerlerinin vücuda olan etkilerini değerlendirmek olay yeri ve kalıntılar arası ilişkinin tanımlanmasını kolaylaştırmaktadır.

Yanma, 4 evreden oluşmaktadır (İşcan ve Steyn, 2013):

- 1) İç organlar tanımlanır.
- 2) Kısmi yumuşak doku kalır.
- 3) İskeletin bir kısmı kalır.
- 4) Kül kalıntıları gözlenir.

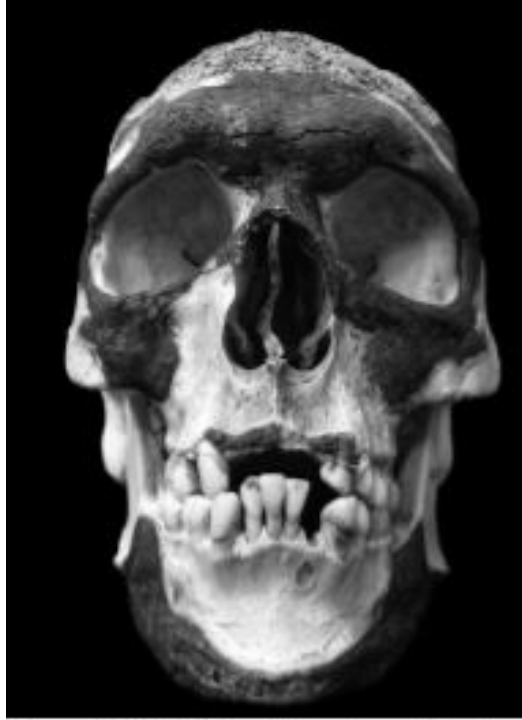
Beden, yangına maruz kaldığında ısı yoğunluğuyla birlikte kaslar kasılır, esnemeye başlar ve kısalır. Bu durum “pugulistic pozisyon”a neden olur (İşcan ve Steyn, 2013). Bu pozisyon, tıp literatüründe “gardını almış boksör pozisyonu” olarak da bilinmektedir. Pugulistic pozisyonda bilek çevresindeki fleksör kaslar, ekstansiyon kaslarından daha güçlü olduğundan ellerde bükülme görülür. Boyundaki hiperekstansiyon kasları da aynı nedenden dolayı benzer etkiler yaratır. Sırttaki eğim ve omuzlardaki abdüksiyon artar. Dirsek, el parmakları, ayak parmakları, kalça, diz ve ayak bileğinde fleksiyon meydana gelir. Ayak parmakları yukarı doğru çevrilir, topuklar içe dönük hale gelir. Bacakların alt kısmı geriye doğru bükülür; bacak eklemleri çömelme pozisyonu alır. Kalça, gövdeye doğru esner (İşcan ve Steyn, 2013).

Vücudun yüz, sırt, bilek ve diz gibi bazı kısımları ateşe daha çok maruz kaldığı için avuç içi, pelvik bileşenler gibi bölgeler daha az hasar görür.

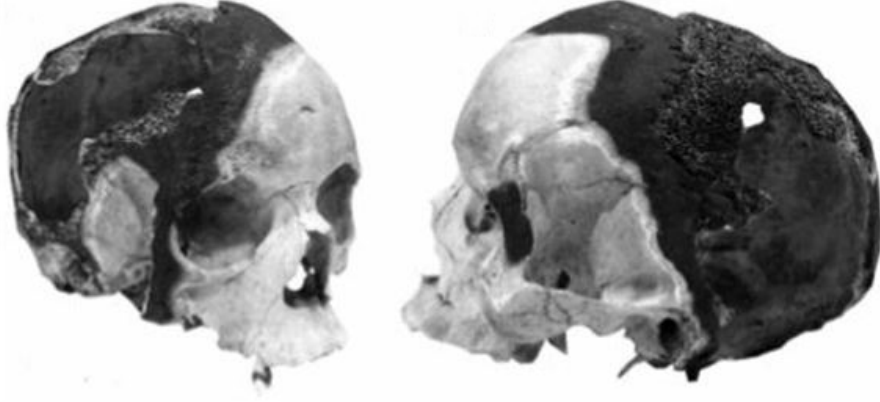
Ancak korunmanın derecesi yumuşak doku kalınlığına göre değişmektedir (İşcan ve Steyn, 2013).

“Doku korunması”nın bir sonucu olarak mandibula’nın alt kısmı, alın ve burun, ısıdan daha fazla etkilenir. Ayrıca distal phalanx hariç parmak kemiklerinin dış kısımları, dirseklerin lateral’i, dizin anterior kısmı ve ayağın dorsal’i ilk olarak yanan bölgelerden olmaktadır. Bununla birlikte kaş kemerleri ve çene çizgisi de ısıdan daha fazla etkilenmektedir (İşcan ve Steyn, 2013).

Yangın olgularının değerlendirildiği çalışmalarda kemiklerdeki renk değişiklikleri ve ısı kırıkları da incelenmiştir (Symes vd., 2008). Renk değişiminde kas ve sinir yanması da etkilidir. Termal hasarla birlikte kemikte yer yer siyahlaşmış ve karbonat içerikli, renksiz, sınırlı alanlar görülür. Sınır hattı oluşturan bu alan, kemiğin yumuşak doku aracılığıyla yüksek sıcaklıktan kısmen korunduğuna ancak kollajenin ısıyla kalıcı olarak tahrip edildiğine işaretir (İşcan ve Steyn, 2013).



Resim 1. Yumuşak Doku ile Yanmış Kafatasında Tipik Bir Delaminasyon Örneği (İşcan ve Steyn, 2013)

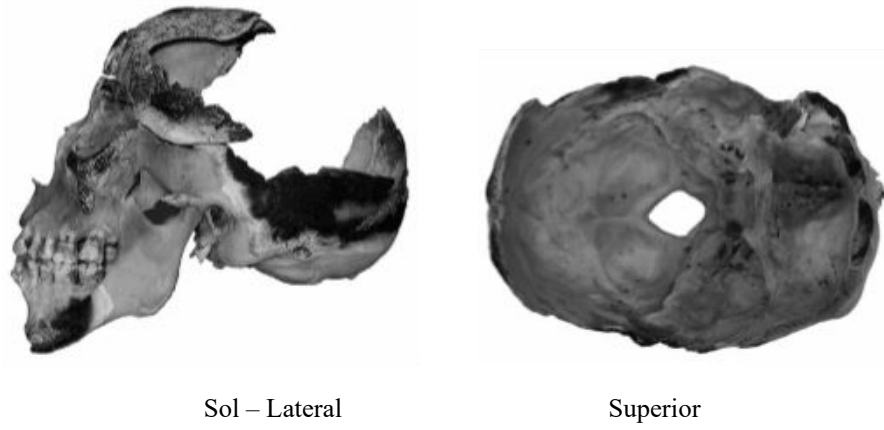


Resim 2. Yumuşak Doku ile Yanmış Kafatasında Isı ve Sınır Hatları
(İşcan ve Steyn, 2013)

Kemik doku dört evrede tahrip olur (Black ve Ferguson, 2011):

- Bozulma
- Kuruma ve su kaybı
- Ayrışma / parçalanma
- İnversiyon / füzyon

Yüksek ısıya maruz kalan kemiklerin mikro yapılarında meydana gelir. Kemik matriksinde kırılabilirlik artar. Lamellar yapıda karbon tortusuna rastlanır (Black ve Ferguson, 2011). Kafa iskeletinde ısı tahribatı nedeniyle basınç kırıklarına benzer kırıklar görülür. Bu kırıklar arasında büyük boşluklar gözlenebilir (Thomas, 2003). Bunlar da herhangi bir aletle meydana gelmiş travmalarla karıştırılabilir (İşcan ve Steyn, 2013).



Resim 3. Yanmış Kafa İskeleti Kalıntıları (İşcan ve Steyn, 2013)

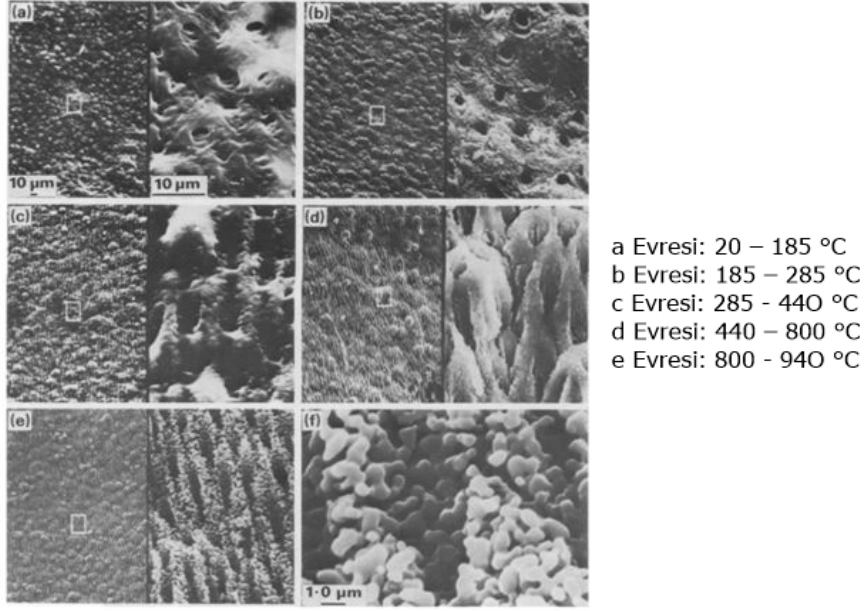
Yüksek ısıya maruz kalan kemiklerde renk değişimleri gözlenir (Tablo 1). Bu değişimler, yumuşak doku kalıntıları aracılığıyla veya yumuşak dokudan arınmış kemik analizleriyle vakanın aydınlatılmasına katkı sağlar (Shipman vd., 1984; Ubelaker, 1989). Kemiklerdeki ısı tahribatı çok fazla değilse bu bağlamda ayırım yapılabilir (İşcan ve Steyn, 2013).

Tablo 1. Kemikte Yüksek Isıya Bağlı Renk Değişimleri (Fairgrieve, 2007)

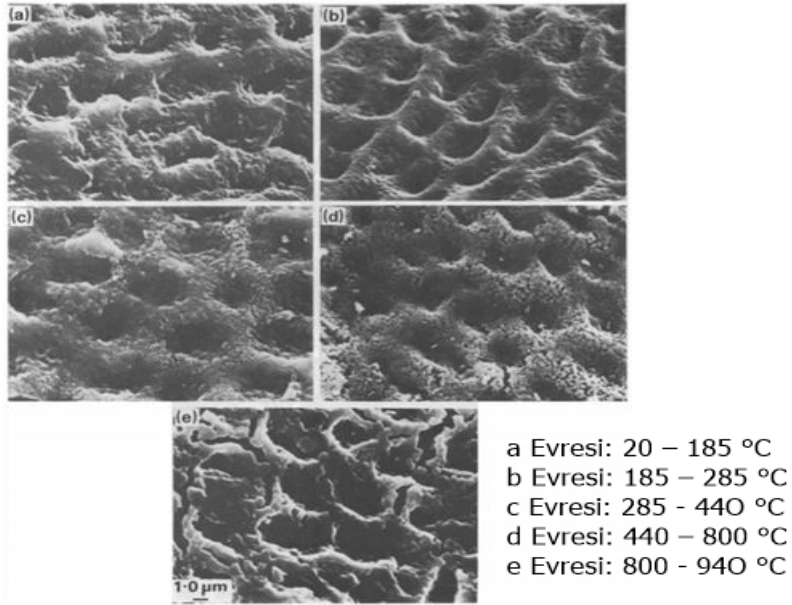
Sıcaklık (°C)	Renk Değişimleri
300	Kortikal kemik siyahlaşır.
200 - 400	Kollajen fibriller korunmuş durumdadır.
600	Grileşme, organik parçanın bir kısmının yok olduğunu gösterir.
800	Kemikte sadece beyaz renk gözlenir.

Organik bileşenler yandığında kemikler sırasıyla şu renkleri alır: Krem beyazı, koyu sarı, siyah, gri ve beyaz. Kemikler beyaz renk aldığı anda toz haline gelmiş ve sadece kalsiyum karbonat kalıntıları bırakmıştır (Thomas, 2003).

Yanma sırasında organik bileşenlerin tümü tahrip olduğundan kemikler siyah renk alır. Kemikler, yüksek ısının etkisiyle %25 oranında küçülebilir. Bu küçülme, bedende yalnızca iskelet kaldığında gerçekleşir. Yanmadan sonra kemikler mikroskopta incelendiğinde kemik kanallarının küçülmüş ve kapanmış olduğu görülür (Maples ve Browning, 2004). Bununla birlikte dentin ve enamel dokunun histolojik incelemeleri ile de ısı tahribatının düzeyi belirlenebilir (Shipman vd., 1984)



Resim 4. Dentinin Farklı Isılardaki Değişimi (Shipman vd., 1984)



Resim 5. Minenin Farklı Isılardaki Değişimi (Shipman vd., 1984)

Beden ağırlığı ve kütlesi ile yanmış kalıntılar arası ilişkiyi değerlendirmek her çalışmada güvenilir sonuçlar vermeyebilir. Ancak yangın vakalarında cinsiyet ayrımı yapılırken kemik ağırlığının değerlendirildiği durumlar olabilir. Çoğu yetişkinin yanmış kalıntılarının ağırlığı 1 – 4 kg arasında gelmektedir. Ancak yağ oranı yüksek bireylerin kaslı veya zayıf bireylere oranla daha hızlı yandığı tespit edilmiştir (Thomas, 2003).

Vücuttaki protezler, mücevher ve çeşitli takılar da ısıya dayanma durumlarına göre kimliklendirmeye yardımcı olabilmektedir. Aynı zamanda dişlere uygulanan protez veya çeşitli restorasyonlar da bu konuda önemli bulgular içerebilir. Porselen dişler, yüksek ısıyla birlikte düşebilirler ancak çoğunlukla erimezler. Dişlerde kullanılan altın ve gümüş de saf olmadığından ve alaşımlardan meydana geldiği için erimemektedir. Altının erime derecesi 1062 °C iken 925 ayar gümüşün 900 °C’de eridiği bilinmektedir (Maples ve Browning, 2004).

Yangın vakalarında olay yerinde “yanma cürufu” adı verilen küçük, biçimsiz ve boncuğa benzeyen gri topraklara rastlanmaktadır. Bunlar açıldıklarında içlerinin oyuk olduğu ve cama benzedikleri görülmektedir. Bu cüruflar yanmış saç, erimiş silikatlar oluşturan kum veya kemiklerden arta kalan kimyasallar nedeniyle oluşmaktadır. Bu kalıntılara, çoğu yangında rastlanmaktadır (Maples ve Browning, 2004).

Isı Travmaları

2000 yılının öncesinde çok sayıda travma tipi literatüre girmiştir. Ancak bu dönemde yanmış iskelet vakaları, adli açıdan literatürde henüz görülmemektedir. Yanmış kemiklerden sıklıkla arkeolojik kremasyonlar ve paleoantropoloji çalışmalarında bahsedilmiştir (Black ve Ferguson, 2011). Hem arkeolojik hem de adli kayıtlarda çok sayıda ısı travması olgusu görülmektedir. Bu travma tipi antropologlar ve tıp uzmanları tarafından sıklıkla değerlendirilmektedir (Efford, 2016).

Güncel vakalar için travmatik kemik değişimleri, adli antropoloji açısından yangın vakalarında da önem taşımaktadır. Travma analizleri için iskelet biyomekaniği bilgisine ihtiyaç duyulmaktadır. Ayrıca bireylerin giysilerle yanıp yanmaması travma biçimini etkilediğinden bu durum da göz önünde bulundurulmalıdır (İşcan ve Steyn, 2013). Perimortem ve postmortem travma ayrımı yapmak, ölüm nedeninin belirlenmesine yardımcı olmaktadır. Bu nedenle yangın incelemelerinde görev alan adli antropologların travma tipleri hakkında bilgi sahibi olmaları gerekmektedir.

Kas büzülmesi gibi durumlarda kemik kırıkları görülebilir. Bu durum ‘‘ısı gerilmeleri’’ olarak literatüre girmiştir (Symes vd., 2008). Uzun süre yüksek ısıya maruz kalan kemikler kırılabilir ve bükülebilir hale gelirler.

Farklı boyut ve yoğunluklarda olduklarından her kemik ısıya karşı farklı reaksiyonlar gösterir. Örneğin tibia’da satranç tahtası görünümüne kırıklar meydana gelirken kalın korteksi nedeniyle femur’da hilal biçimli oluşumlara rastlanır. Yüksek ısı, uzun kemiklerin gerçek uzunluğunun yarısına kadar küçülmesine neden olur. Costae’lar gibi ince kemiklerin ise keskinliklerini azaltır (Thomas, 2003).

Tablo 2. Kırık Tipleri ve Kırıkların Biyomekaniği (Symes vd., 2008)

KIRIK TIPLERİ	KIRIKLARIN BİYOMEKANIĞI
Longitudinal	Kemik içeriği buharlaşırken ve protein denatürize olurken Havers’e paralel biçimde görülür.
Basamak Şeklinde	Longitudinal kırıkların kenarından kemik diaphysis’inin çaprazına, diğer longitudinal kırığa uzanır.
Transverse	Havers’ten geçer. Basamak kırıklarına benzer görünümündedir.
Patina	Yüzeyde düzgün çatlaklar vardır.
Parçalanma ve Delaminasyon	Kortikal kemik katmanları birbirinden ayrılır. Epiphysis’lerde sünger doku ortaya çıkar.
Yanma Çizgisi Kırıkları	Yanma çizgileri, yanmış – yanmamış kemik ayrımını sağlar.
Dalgalı Kırıklar	Kemik yandığında koruyucu yumuşak doku ve periost küçülür. Kemik çatlakları oluşur. Ayrıca kasların büzülme çizgileri görülür.

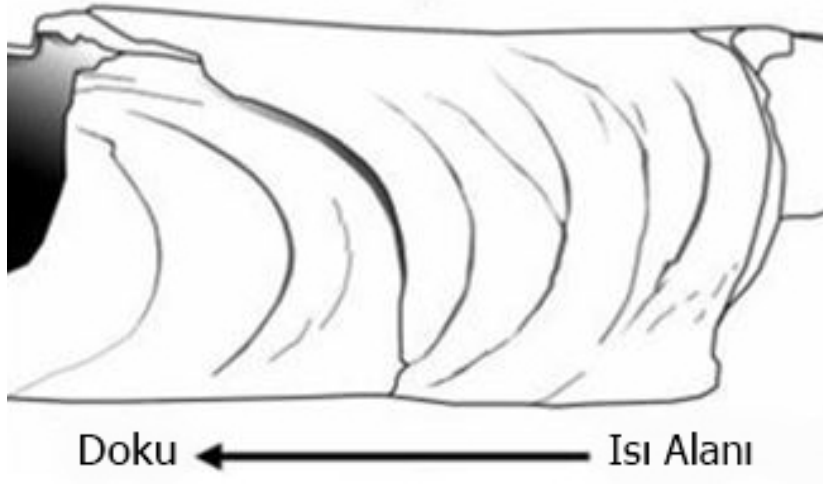
Longitudinal kırıklar yoğunlukla kuru kemiklerde oluşmaktadır (Resim 4). Horizontal kırıklar ise yumuşak dokulu kemiklerde daha fazla görülür. Bu konuda yapılan çalışmalarda standart bir ölçek oluşturulamamıştır (Baby, 1965; Thompson, 2009). Ancak bu çalışmalarda yanmış bölgelerden yanmamış bölgelere doğru kademeli geçişler görülmüştür.



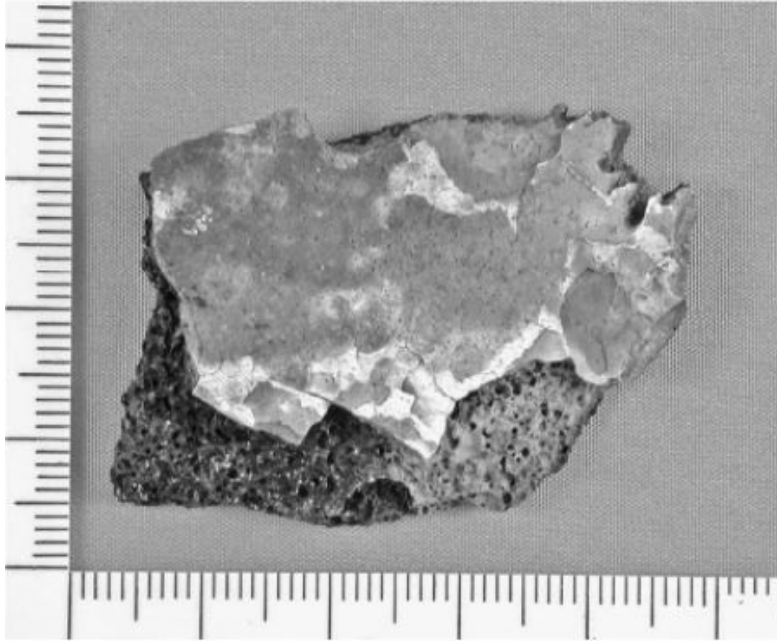
Resim 6.Longitudinal Kırık (İşcan ve Steyn, 2013)



Resim 7.Basamak Kırığı (İşcan ve Steyn, 2013)



Şekil 2. Yumuşak Doku ile Yanan Kemiklerde Görülen Hilal Biçimli Kırıklar (İşcan ve Steyn, 2013)



Resim 8. Bir Uçak Kazasında Meydana Gelen Kafatası Kırığı (Fairgrieve, 2007)

Adli bilimler için de MSCT, CT gibi dijital görüntüleme yöntemleri önemli hale gelmiştir. Üç boyutlu görüntüleme teknikleri travma analizlerinin doğru bir biçimde yapılmasını sağlamaktadır. Böylece travma türü ve travmaya neden olan alet belirlenebilmektedir (Black ve Ferguson, 2011).

Örnek Vakalar

Vaka 1

Uçak kazalarının yarattığı tahribatlar da yangın olgularında kullanılan araştırma prosedürleriyle değerlendirilebilir (Arora vd., 2010).Korean Airline Flight (KAL) 801, Guam Adası'na düştüğünde adli antropolojik yöntemler kullanılmıştır. Bu vakadaki bireylerin yumuşak dokudan elde edilebilecek temel biyolojik parametreleri yanmış ve bu nedenle iskelet kalıntıları analiz edilmiştir. Bu bağlamda symphysis pubis, auricular yüzey, costae'ların sternal uçları, clavícula gibi alanlar incelenmiş ve bu alanların radyolojik analizleri sonucunda bireylerin yaş, cinsiyet, boy gibi özellikleri tanımlanmıştır (Haglund ve Sorg, 2001).

Vaka 2

Bytheway vd. (2014)'nin çalışmasında Symes vd. (2008) tarafından kaza ile çıkan yangınlar temel alınarak oluşturulan ve insan kemiklerinin ısıya bağlı renk değişimlerini içeren modeli Texas ve Kuzey Carolina'da kasıtlı olarak yakılan iki bireyin bulgularıyla karşılaştırılmıştır. Texas vakasında kafatası ve alt gövdede asimetrik yanıklar ve kömürleşme belirtileri ile üst gövdenin kalsine olmasını içeren atipik yanık bulguları tespit edilmiştir. Kuzey Carolina vakasında ise vücudun sol tarafının ısıya daha fazla maruz kaldığı sonucuna varılmıştır. Her iki vakada da termal hasarlara rağmen perimortem künt travma izlerine rastlanmıştır. Sonuç olarak atipik yanık bulguları kasıtlı olarak çıkarılan yangınları doğrulamış ve vakaların adli antropolojik açıdan değerlendirilmesinde önemli rol oynamıştır

Vaka 3

2006-2009 yılları arasında İtalya'nın Milano şehrinde karşılaşılan üç farklı vakada yanmış insan kalıntıları bulunmuştur. Üç vakada da kurbanlar silahla öldürülüp vücuttaki yaraları gizleyebilmek ve kimliklendirmeye engel olmak amacıyla araç içerisinde yakılmıştır. Bu vakaların tümünde adli antropologların görüşlerine başvurulmuştur. Otopsi sonrasında kalıntıların eksik olmasından dolayı ölüm nedeni ve şeklinin belirlenmesinin zorlaştığı

belirtmiştir. Bu nedenle olay yeri, daha fazla kanıt elde edebilmek için antropolojik ve arkeolojik teknikler yardımıyla adli antropologlar tarafından yeniden incelenmiştir. Bu vakalar, adli antropolojik tekniklerin uygulanmasının, her bir kırık kemik parçasının ve kömürleşmiş insan kalıntılarının değerlendirilmesinin önemini ortaya koyması açısından önemli örneklerdendir (Porta vd., 2013).

Tartışma ve Sonuç

Yangınlar, adli soruşturmanın oldukça büyük bir kısmını içermektedir. Multidisipliner çalışmalar gerektiren yangın olgularında adli antropoloji, adli arkeoloji, adli tıp, adli odontoloji, adli patoloji gibi bilim dallarından yararlanılmaktadır. Bu alanlarda uzmanlaşmış araştırmacılar olay yeri incelemesi, otopsi ve laboratuvar analizleri olmak üzere üç önemli veri toplama ve bu verileri analiz etme evresinde görev almaktadırlar.

Yanmış kemiklerle ilgili öncül çalışmalar yanma ısı, yanma süresi, ortamın oksidatif olup olmama durumu, olay yerinde yumuşak doku kalıntılarının olup olmaması, kalıntıların insana veya hayvana ait olduğunun belirlenmesi gibi ölçütleri değerlendirmiştir. Bu konudaki tartışmalar 1980'lerde arkeolojik kremasyonlar için sürdürülmüştür. Adli antropolojiyle ilgili daha sonraki araştırmalar, yanmış kemik dokudaki makro ve mikro yapı değişimlerini incelemiştir. Yanmış kemik analizleri, ancak 2000'lere geldiğinde adli antropolojinin kapsamına girmiştir. Hem yanmış hem de ısıya maruz kalmış kemikler üzerinde çalışılırken arkeolojik bakış açılarından destek alınmıştır (Black ve Ferguson, 2011).

Adli antropoloji, iskelet kalıntıları aracılığıyla kimliklendirme yaparken aynı zamanda da ölüm nedeni, ölüm biçimi gibi konularda da vaka incelemelerine katkıda bulunmaktadır. Adli antropologlar morfolojik özelliklerden veya radyografilerden yararlanarak non-metrik varyasyonları da tanımlamaktadır. Bu bulgular da pozitif kimliklendirmeye yardımcı olmaktadır (Krogman ve İşcan, 1986; Ubelaker , 1989).

Adli antropologlar, çok sayıda kırık meydana gelmiş ve yüksek ısı nedeniyle değişime uğramış iskelet kalıntılarını adli bilimlerin farklı alanlarından yardım alarak analiz etmektedir. Ancak bazı durumlarda olay yerinde insan iskeletleri haricinde hayvan iskeletlerine de rastlanabilir. Bu nedenle adli antropologların insan ve hayvan kemikleri arasındaki farkları bilmeleri gerekmektedir (Haglund ve Sorg, 2001). Genellikle domuz ve koyun kemikleri insan kemikleri ile karıştırılmaktadır. Bu tür analizlerde kemiklerdeki yapısal (morfolojik ve histolojik), biyokimyasal farklılıklar tespit edilmelidir (Black ve Ferguson, 2011).

Adli antropoloji, yangın vakaları gibi şüpheli ölümlerde sıklıkla adli patolojiden yardım alsa da çoğu vakada yumuşak doku elde edilemediği için çalışmalar, adli antropoloji öncülüğünde yürütülmektedir (Thomas, 2003). Bu nedenle adli antropoloji, yangın olgularında aktif bir biçimde yararlanılması gereken bir bilim dalıdır.

Yangın olgularında insan kalıntılarını tahrip etmeden değerlendirmek sonraki aşamadaki analizlerin güvenilir bir şekilde yapılması açısından önem taşımaktadır. İnsan kalıntılarında elde edilecek bulguları korumak için kalıntılara arkeolojik kazı teknikleriyle ulaşılması gerekmektedir. Adli arkeoloji tekniklerinden yararlanmak, termal tahribata uğrayan insan kalıntılarında daha az hasarla ulaşılmasını sağlamaktadır. Bu açıdan adli antropologların da arkeolojik kazı yöntemlerini bilmeleri gerekmektedir (Haglund ve Sorg, 2001).

Kemik ve dişlerin termal tahribatının değerlendirilmesinde çeşitli teknikler kullanılmaktadır. Mevcut vakalardan yararlanılarak oluşturulan kemik rengi değişim modelleri, suç ortamının canlandırılmasında ve olası ölüm nedeninin belirlenmesinde etkili olmaktadır (Bytheway vd., 2014). Kemik ve dişler, diğer vücut bileşenlerine göre ısıya karşı daha dayanıklıdır. Bu nedenle adli antropolojik ve adli odontolojik yaklaşımların birlikte değerlendirilmesi oldukça önemlidir.

İskelet analizleri gibi laboratuvar temelli adli antropolojik yöntemler, kemikler kırılrsa hatta yanmış bile olsalar kimliklendirmeye katkıda bulunur. Bu nedenle adli antropologların özellikle yangınla ilişkili ölümler ve kremasyonlar üzerinde uzmanlaşmış olması gerekir (Maples, 1997).

Olay yerinden elde edilen en küçük parçalardan bile vaka analizine dair en önemli ve en yararlı bilgiler edinilebilir. Bu nedenle bu tür olgularda olay yerinin analizi, insan kalıntılarının toplanması ve yeniden bir araya getirilmesi, perimortem durumların tespiti gibi işlemlerde adli antropolojik yaklaşımlardan yararlanılması gerekmektedir (Porta vd., 2013).

Pek çok kimliklendirme çalışmasında olduğu gibi yangın vakalarında da çeşitli sorunlarla karşılaşılabilir. Kremasyonlar, birey sayısının fazla olması, dental kayıtlara ulaşamaması, amalgamların erimesi veya kaybolması, mine gibi dişlerin önemli bulgular içeren kısımlarının tahrip olması gibi durumlar buna örnektir. Kemiklerin ısı etkisiyle deforme olup fiziksel ve kimyasal değişiklikler göstermesi demografik değerlendirme, DNA analizleri ve kimliklendirme çalışmalarının yapılmasını zorlaştırmaktadır (İşcan ve Steyn, 2013; Imaizumi, 2015). Bunun yanı sıra yetişkin iskeletlerine göre daha esnek olmalarından dolayı yangın olgularında çocuk iskeletlerinin daha fazla tahrip olması da bir dezavantajdır (İşcan ve Steyn, 2013).

Yanmış kemik analizleri için öncül çalışmalar mevcut olsa da bu alanda yeni tekniklerin geliştirilmesine ihtiyaç duyulmaktadır. Mikro-bilgisayarlı tomografi görüntülemeleri, yanmış kemiklerin antropolojik analizinde en gelişmiş teknoloji olarak kabul edilmektedir. DNA analizleri ve radyolojik görüntüleme yöntemlerinin bu alanda aktif biçimde kullanılması daha güvenilir sonuçlar verme potansiyeline sahiptir (Imaizumi, 2015). Perimortem travma değerlendirmeleri, yumuşak dokulu ve kuru kemik halinde yanmış kemiklerin ayırımı gibi konularda daha çok deneysel çalışma yapılmalıdır (Ubelaker, 2009). Böylece yanmış kemiklerin ayırt edici özelliklerine dair modellerin adli olgularda kullanılması daha güvenilir sonuçlar verecektir.

KAYNAKLAR

- Arora, A.K., Gupta, P., Kapoor, S.S. ve Mahajan, S. (2010). An Analytic Review of Burnt Bones in Medicolegal Sciences, *Journal of Punjab Academy of Forensic Medicine & Toxicology*, 10, 31-36.
- Baby, R. S. (1954). *Hopewell cremation practices*. Columbus: Ohio Historical Society.
- Black, S. ve Ferguson, E. (2011). *Forensic Anthropology: 2000 to 2010*. CRC Press.
- Bytheway, J. A., Larison, N. C. ve Ross, A. H. (2014). Recognition of Atypical Burn Patterns and Pre-cremation Blunt Force Trauma Observed on Human Remains in Two Forensic Cases in the United States, *Anthropology*, 2, 136.
- Dirkmaat, D. C. ve Adovasio, J. M. (1997). "The Role of Archaeology in the Recovery and Interpretation of Human Remains an Outdoor Forensic Setting". *Forensic Taphonomy: The Postmortem Fate of Human Remains*. W. D. Haglund ve M. H. Sorg (Ed.), pp. 39-64, CRC Press, Boca Raton, FL.
- Dirkmaat, D. C. (1998). Forensic Anthropological Recovery and Interpretation of the Fire Victim. *50th Annual Meeting of the American Academy of Forensic Sciences*. San Francisco, CA.
- Efford, M. (2016). The Implications of Thermogenic Modification for Anthropological Recovery of Burned Bone, *The Arbutus Review*, 7, 1.
- Fairgrieve, S. I. (2007). *Forensic Cremation Recovery and Analysis*. CRC Press.
- Haglund, W. D. ve Sorg, M. H. (2001). *Advances in Forensic Taphonomy: Method, Theory and Archaeological Perspectives*. CRC Press.
- Houck, M. M. ve Siegel, J. A. (2016). *Adli Bilimlerin Temelleri, İkinci Basımdan Çeviri*. Y. Doğan (Çev. Ed.), Nobel Akademik Yayıncılık.
- Imaizumi, K. (2015). Forensic Investigation of Burnt Human Remains. *Research and Reports in Forensic Medical Science*, 5, 67-74.

- İşcan, M. Y. ve Steyn, M. (2013). *The Human Skeleton in Forensic Medicine, Third Edition*. Charles C Thomas.
- King, C. G. ve King, S. (1989). The Archaeology of Fire Investigation. *Fire Engineering*, 142(6), 70-74.
- Krogman, W. B. ve İşcan, M. Y. (1986). *The Human Skeleton in Forensic Medicine, Second Edition*. Charles C Thomas.
- Maples, W. R. (1997). Forensic Anthropology. *Forensic Dentistry*. P. Stimson ve C. A. Mertz (Ed.), pp. 66-81, CRC Press, Boca Raton, FL.
- Maples, W. R. ve Browning, M. (2004). *Dead Men Do Tell Tales: The Strange and Fascinating Cases of a Forensic Anthropologist*. Saga Publications.
- Porta, D., Poppa, P., Regazzola, V., Gibelli, D., Schillaci, D. R., Amadasi, A., Magli, F. ve Cattaneo, C. (2013). The importance of an anthropological scene of crime investigation in the case of burnt remains in vehicles: 3 case studies, *The American Journal of Forensic Medicine and Pathology*, 34(3), 195-200.
- Shipman, P., Foster, G. ve Schoeninger, M. (1984). Burnt bones and teeth: an experimental study of color, morphology, crystal structure and shrinkage. *Journal of Archaeological Science*, 2, 307 – 325.
- Symes, S. A., Smith, O. C., Berryman, H. E., Peters, C., Rochhold, L., Haun, S., Francisco, J. ve Sutton, T. (1996). Bones: Bullets, burns, bludgeons, blunders and why, Bone trauma workshop. *48th Annual Meeting of the American Academy of Forensic Sciences, Nashville, TN. Proceedings of the American Academy of Forensic Sciences*. Colorado Springs.
- Symes, S. A., Rainwater, C. W., Chapman, E. M., Gipson, D. R. ve Piper, A. L. (2008). "Patterned thermal destruction of human remains in a forensic setting". *The analysis of burned human remains*. C. W. Schmidt ve S. A. Symes (Ed.), pp. 15-54, London, Academic Press.
- Thomas, P. (2003). *Forensic Anthropology: The Growing Science of Talking Bones*. Facts On File Inc.
- Thompson, T. J. U. (2009). "Burned human remains". *Handbook of forensic anthropology and archaeology*. S. Blau ve D. H. Ubelaker (Ed.), pp. 295-303, Walnut Creek: Left Coast Press.
- Ubelaker, D. H. (1989). *Human Skeletal Remains: Excavation, Analysis, Interpretation, Second Edition*. Taraxacum, Washington, D.C.
- Ubelaker, D. H. (2009). The forensic evaluation of burned skeletal remains: A synthesis, *Forensic Science International*, 183, 1-5.

