İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

AFET KURBANLARININ KİMLİKLENDİRİLMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Saygın Burak İPLİKCİ

Afet ve Acil Durum Yönetimi Anabilim Dalı

Afet Yönetimi Programı

HAZİRAN 2026

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

AFET KURBANLARININ KİMLİKLENDİRİLMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Saygın Burak İPLİKCİ
(801211017)

Afet ve Acil Durum Yönetimi Anabilim Dalı

Afet Yönetimi Programı

Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Hikmet İSKENDER

HAZİRAN 2026

ISTANBUL TECHNICAL UNIVERSITY ★ GRADUATE SCHOOL

DISASTER VICTIM IDENTIFICATION

M. Sc. THESIS

Saygın Burak İPLİKCİ
(801211017)

Department of Disaster and Emergency Management

Disaster Management Programme

Thesis Advisor: Asst. Prof. Dr. Hikmet İSKENDER

JUNE 2026

İTÜ, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü'nün 801211017 numaralı Yüksek Lisans Öğrencisi Saygın Burak İPLİKCİ, ilgili yönetmeliklerin belirlediği gerekli tüm şartları yerine getirdikten sonra hazırladığı "AFET KURBANLARININ KİMLİKLENDİRİLMESİ" başlıklı tezini aşağıda imzaları olan jüri önünde başarı ile sunmuştur.

Tez Danışmanı : **Dr. Öğr. Üyesi Hikmet İSKENDER** .....
İstanbul Teknik Üniversitesi

Jüri Üyeleri : **Prof. Dr. Didem SALOĞLU DERTLİ** .....
İstanbul Teknik Üniversitesi

Prof. Dr. İsmail Hakkı HELVACIOĞLU .....
Piri Reis Üniversitesi

Teslim Tarihi : 23 Haziran 2026
Savunma Tarihi : 30 Haziran 2026

ÖNSÖZ

Eğitime başlamamda katkısı bulunan, bana verdiği bilgi ve yardımlarından dolayı dostum sayın Dr. Çilem SÖNMEZ SÖZER'e, ayrıca tez yazım sürecimde çok değerli ve kritik katkılarından dolayı dostum sayın Dr. İlhan GÖZEN'e teşekkür ederim.

Eğitimim süresince her konuda bana tam destek veren, her daim engin bilgilerinden yararlandığım tez danışmanım Dr. Hikmet İSKENDER'e, Prof. Dr. Didem SALOĞLU DERTLİ'ye ve enstitüdeki tüm hocalarıma saygı ve sevgilerimi sunarım.

Son olarak yüksek lisans eğitimim sırasında bana en başından beri destek veren aileme ve sevgili eşime sevgi ve teşekkürlerimi sunarım.

Haziran 2026 Saygın Burak İPLİKCİ

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖNSÖZ ..... **vii**
İÇİNDEKİLER ..... **ix**
KISALTMALAR ..... **xi**
ÇİZELGE LİSTESİ ..... **xiii**
ŞEKİL LİSTESİ ..... **xv**
ÖZET ..... **xvii**
SUMMARY ..... **xix**
1. GİRİŞ **1**
2. AFET VE AFET YÖNETİMİ **3**
2.1 Afet Nedir? 3
2.2 Afet Yönetimi Nedir? 4
2.3 Bütünleşik Afet Yönetimi 5
2.4 Kaynak Yönetimi 7
2.5 Enkaz Yönetimi 9
3. ÖLÜ BEDENLERİN YÖNETİMİ **13**
3.1 Ölü Beden Yönetimi Prensipleri 14
4. İNTERPOL STANDARTLARINA GÖRE AFET KURBANLARININ KİMLİKLENDİRİLMESİ **19**
4.1 Afet Kurbanlarının Kimliklendirilmesi Aşamaları 20
4.2 Birincil Kimliklendirme Yöntemleri 22
4.2.1 Parmak izi analizi 23
4.2.2 Diş analizi 25
4.2.3 DNA analizi 25
4.3 İkincil Kimliklendirme Yöntemleri 27
4.3.1 Tıbbi bilgiler 28
4.3.2 Patoloji 29
4.3.3 Kanıtlar ve giysiler 30
4.3.4 Adli antropoloji 30
5. ADLİ ANTROPOLOJİ **33**
5.1 Ele Geçen Kalıntılar İnsana mı Aitdir? 34
5.2 Ele Geçen Kalıntılar Kaç Bireye Aittir? 35
5.3 Ne Zaman Ölmüştür? 36
5.4 Ölüm Yaşı Nedir? 38
5.4.1 Yetişkin olmayan bireylerde yaş tahmini 39
5.4.1.1 Dişlerden yaş tahmini 39
5.4.1.2 Epifizlerin kaynaşmasından yaş tahmini 40
5.4.1.3 Uzun kemiklerden yaş tahmini 42
5.4.2 Yetişkin bireylerde yaş tahmini 42
5.4.2.1 Pubis Simfizis'den yaş tahmini 43
5.4.2.2 Auricular yüzeyden yaş tahmini 44
5.4.2.3 Sternal kaburga ucundan yaş tahmini 47

5.4.2.4 Kafatası süturlarının kapanmasından yaş tahmini 48
5.4.2.5 Medial klavikula epifiz kaynaşmasından yaş tahmini 49
5.4.2.6 Histolojik yöntemler ile yaş tahmini 51
5.4.2.7 Radyografi ile yaş tahmini 52
5.5 Ölen Kişinin Cinsiyeti Nedir? 53
5.5.1 Kafatasından cinsiyet tespiti 53
5.5.2 Pelvis'ten cinsiyet tespiti 56
5.5.3 Uzun kemiklerden cinsiyet tespiti 58
5.5.4 DNA analizlerine göre cinsiyet tespiti 58
5.6 Ölen Kişinin Irkı Nedir? 59
5.7 Ölen Kişinin Boy Uzunluğu, Ağırlığı ve Fiziki Yapısı Nasıldır? 61
5.8 İskelette Önemli Bir Anatomik Anomali Var mıdır? Belirgin Bir Hastalık, Yaralanma Var mıdır? 63
5.9 Neden ölmüştür? 68
6. SONUÇ VE ÖNERİLER 71
KAYNAKLAR 75
ÖZGEÇMİŞ 87

KISALTMALAR

AFAD **:** Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı
AKK **:** Afet Kurbanlarının Kimliklendirilmesi
AM **:** Ante Mortem (Ölüm Öncesi)
DNA **:** Deoxyribonucleic Acid
DVI **:** Disaster Victim Identification
INTERPOL **:** International Criminal Police Organization
PM **:** Post Mortem (Ölüm Sonrası)

ÇİZELGE LİSTESİ

Sayfa

Çizelge 5.1 : Süt ve daimî dişlerin çıkış zamanı tablosu. **40**

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 2.1 : Afet yönetim döngüsü. **5**
Şekil 2.2 : Enkaz yönetiminin bileşenleri. **10**
Şekil 5.1 : İnsan ve ayı el kemiklerinin karşılaştırması. Soldaki kemikler bir ayının pençesine ait; sağdaki ise insan eline aittir **35**
Şekil 5.2 : Toplu mezar örneği **36**
Şekil 5.3 : Adli vakalardan elde edilen insan kemiklerinde köpekgillerin yaptığı değişiklikler: (a) Distal humerus epifizinin çıkıntılı kısımlarında kemirme hasarı (beyaz oklar). (b) Distal femurun dış yüzeyinde düzensiz, girintili çıkıntılı kenar, kenarların düzleştirilmesi ve çizikler (siyah ok). (c) Mandibulanın koronoit ve kondil çıkıntısında kondil başının çıkarılması, çukurlar ve çizikler (siyah oklar). (d) Pubis kemiğinin arka yüzünde kemirme hasarı (siyah ok) ve izole delikler (beyaz ok) **38**
Şekil 5.4 : Epifizlerin kaynaşma zamanı **41**
Şekil 5.5 : Todd'un pubis simfizis yaş tahmin metodu **44**
Şekil 5.6 : Auricular yüzeyin yaşa göre sınıflandırılması **46**
Şekil 5.7 : Genç (üstte) ve yaşlı (altta) bireylerde dördüncü kaburganın sternum uç farkları **47**
Şekil 5.8 : Kafatasından yaş tahmini yapılırken kullanılan süturlar **49**
Şekil 5.9 : Klavikulanın medial kaynaşma yüzeyi **50**
Şekil 5.10 : Kafatasından cinsiyet tayininde kullanılan noktalar **55**
Şekil 5.11 : Kadın ve erkek pelvisi **57**

AFET KURBANLARININ KİMLİKLENDİRİLMESİ

ÖZET

Toplumun normal işleyişini derinden sarsan afetler; etkilenen halkın kendi imkanlarıyla üstesinden gelemeyeceği boyutta can, mal ve çevre kayıpları yaratan yıkıcı olaylardır. Güncel araştırmalar, dünya genelinde afetlerin giderek daha sık yaşandığını gözler önüne sermektedir. Örneğin, Dünya Meteoroloji Örgütü'nün verilerine göre son 50 yıl içinde her gün bir doğal afet gerçekleşmiş; bu olaylar günlük ortalama 115 kişinin hayatını kaybetmesine ve 202 milyon dolarlık hasara neden olmuştur. Giderek artan bu afetler çoğunlukla toplu ölümleri beraberinde getirmekte; yerel ve bölgesel acil durum müdahale ekiplerinin kapasitesinin aşılmasına yol açarak çok daha büyük felaketlere zemin hazırlamaktadır.

Doğal, teknolojik veya insan faktörü kaynaklı afetlerin beraberinde getirdiği kitlesel can kayıpları; toplumlar bağlamında derin sosyo-psikolojik travmalara ve kapsamlı hukuki sonuçlara sebebiyet vermektedir. Türkiye'nin afet tarihi incelendiğinde, bazı afetlerin oldukça ağır can kayıplarıyla sonuçlandığı görülmektedir. En yüksek ölüm oranına sahip afet türü olan depremler göz önüne alındığında; 17 Ağustos 1999 depreminde 17.480, 6 Şubat 2023 depreminde ise 50.096 kişinin yaşamını yitirdiği saptanmıştır. Ülke sınırları içerisinde kitlesel ölümlere neden olan diğer başlıca afet ve acil durumlar ise yangınlar, taşkın ve seller, heyelanlar, çığ felaketleri ile terör eylemleri olarak sıralanmaktadır.

Afet kurbanlarının kimliklendirilmesi süreçlerinin temel gayesi; hayatını kaybeden bireylerin kimlik tespitini gerçekleştirerek cenazelerin süratle ve etkin bir biçimde ailelerine ulaştırılmasını sağlamaktır. Kimliklerin doğru ve hızlı bir şekilde teşhis edilmesi, etkilenen toplulukların kültürel normları doğrultusunda yas süreçlerini sağlıklı bir şekilde yürütebilmeleri açısından kritik bir gerekliliktir. Bunun yanı sıra söz konusu kimliklendirme, veraset, sigorta hakları ve evlilik durumunun netleştirilmesi gibi pek çok yasal prosedürün hukuki olarak tamamlanabilmesi adına zorunluluk teşkil etmektedir.

Afet yöneticileri ve uzmanların tüm uyarılarına rağmen, mevcut afet planlarında genellikle düşük can kayıpları öngörüldüğü için kurbanların kimliklendirilmesi çalışmalarına hak ettiği önem verilmemiştir. Oysa büyük ölçekli felaketlerin ardından, afetin türüne bağlı olarak hayatını kaybedenlerin teşhis edilmesi oldukça zorlaşır. Bunun sonucunda, afet kurbanlarının kimliklendirilmesi operasyonu çok daha karmaşık bir yapıya bürünerek sürecin uzun vadeli bir boyut kazanmasına sebebiyet verir.

Afet durumlarında kurbanların kimliklendirilmesi sürecinde görev alan yetkililerin, söz konusu vakalarda tespit çalışmalarını etkin bir biçimde yürütebilecek teknik kapasite ve yetkinliğe sahip olması elzemdir. Afet kaynaklı ölüm vakalarının sevk ve idaresinde yapılacak hatalar, afete maruz kalan toplulukların ve yaslı yakınlarının uğrayacağı sosyo-psikolojik travmayı artırmakta, bu durumun yarattığı olumsuz etkiler afetin somut ve fiziksel tahribatına kıyasla çok daha uzun vadeli olmaktadır.

Ağır can kayıplarıyla sonuçlanan afetlerin ardından gerçekleştirilen kimliklendirme faaliyetlerinde multidisipliner bir yaklaşım benimsenmektedir. Söz konusu süreç; adli antropoloji, adli odontoloji, patoloji, genetik ve genel adli bilimler gibi çeşitli uzmanlık dallarının eş güdümlü çalışmasını kapsamaktadır. Çok disiplinli bu yaklaşım, naaşların kimlik tespiti süreçlerinin daha sağlıklı ve hatasız yürütülmesine olanak tanırken, kimliklendirme esnasında ortaya çıkabilecek teknik ve operasyonel güçlüklerin aşılmasında da temel bir yapı taşı vazifesi görür.

Bu çalışmada afet ve afet yönetimi kavramları, bütünleşik afet yönetimi, enkaz ve kaynak yönetimi, afet sonrası ölü beden yönetimi, ölü beden yönetimi prensipleri, adli antropolojik kimliklendirme, INTERPOL standartlarına göre afet kurbanlarının kimliklendirilmesi ile birincil ve ikincil kimliklendirme yöntemleri incelenmştir. DNA analizi, parmak izi incelemesi, dental analiz, tıbbi bilgiler, patoloji, adli antropoloji, kanıtlar ve giysiler üzerinden yürütülen kimliklendirme uygulamaları yapılmış olan literatür incelemesi ile daha açık bir şekilde ortaya konmuştur.

DISASTER VICTIM IDENTIFICATION

SUMMARY

Disasters that profoundly disrupt the normal functioning of society are destructive events that result in losses of life, property, and environmental damage on a scale that the affected population cannot overcome on its own. Each field and discipline have its own definition and understanding of a disaster. From the perspective of the social sciences, the definition of a disaster should be evaluated by taking into account the definer's purpose, perspective, and the social context of the event. For this reason, a disaster should be approached not as a fixed, one-dimensional concept, but rather as a social phenomenon that takes on meaning depending on different purposes.

Recent research reveals that disasters are occurring with increasing frequency around the world. In addition to natural factors, human activity also plays a major role in the occurrence of disasters. Improper land use, the rapid and reckless depletion of natural resources, rapid population growth, wars, and climate change all contribute to the frequent occurrence of disasters. For example, according to data from the World Meteorological Organization, a natural disaster has occurred every day over the past 50 years; these events have resulted in an average of 115 deaths per day and $202 million in damage. These increasingly frequent disasters often result in mass casualties; by overwhelming the capacity of local and regional emergency response teams, they pave the way for even greater catastrophes.

Mass casualties resulting from natural, technological, or human-induced disasters lead to profound socio-psychological trauma and significant legal consequences for societies. An examination of Turkey's history of disasters reveals that some have resulted in extremely high death tolls. Considering earthquakes which is the type of disaster with the highest death toll, it has been determined that 17,480 people lost their lives in the August 17, 1999, earthquake, and 50,096 in the February 6, 2023, earthquake. Other major disasters and emergencies causing mass casualties within the country's borders include fires, floods, landslides, avalanches, and terrorist attacks.

The systematic, organized, and planned implementation of all phases of integrated disaster management is essential for success in disaster management. Ensuring that activities carried out during the phases of disaster management are measurable facilitates the sustainability and improvement of operations. Measurability also enables the evaluation of tasks that must be performed at every stage of disaster management. The five stages of integrated disaster management must be approached as a multi-stakeholder, individual- and community-focused, complementary process in which roles and responsibilities are clearly defined. The effective implementation of this integrated approach in the field, moving beyond theoretical planning, depends on the strategic allocation of resources. It is essential to optimize and deploy the qualified personnel, logistical supplies, technical equipment, and financial resources required at every stage of the process at the right time and in the right place. In this context, the most fundamental operational element that directly determines the success

of integrated disaster management and ensures the functionality of this entire cyclical mechanism is resource management during disasters. One of the most significant challenges encountered on the ground in the aftermath of a disaster is the planned, rapid, and safe management of the debris resulting from the destruction. Debris removal is not merely a cleanup activity; it is a critical phase in terms of ensuring the safety of search-and-rescue operations, restoring transportation, mitigating environmental risks, and accelerating the normalization process. For this reason, debris management stands out as one of the most concrete areas of application for resource management on-site.

The primary objective of the process of identifying disaster victims is to determine the identities of those who have lost their lives and ensure that the remains are returned to their families quickly and efficiently. Accurate and swift identification is critical to enabling affected communities to properly carry out their mourning rituals in accordance with their cultural norms. Furthermore, this identification process is essential for the legal completion of numerous procedures, such as inheritance, insurance claims, and the clarification of marital status.

Despite all warnings from disaster managers and experts, efforts to identify victims have not been given the attention they deserve, as current disaster plans generally anticipate low casualty losses. However, in the aftermath of large-scale disasters, identifying the deceased becomes significantly more difficult, depending on the type of disaster. As a result, the operation to identify disaster victims takes on a much more complex structure, leading the process to become a long-term effort.

It is essential that officials involved in the process of identifying disaster victims possess the technical capacity and expertise to effectively carry out identification efforts in such cases. Mistakes made in the management and handling of disaster-related deaths can increase the socio-psychological trauma experienced by affected communities and mourning relatives; the negative effects of this situation are much more long-term compared to the concrete and physical destruction caused by the disaster.

A multidisciplinary approach is adopted in identification efforts following disasters that result in significant loss of life. This process involves the coordinated work of various specialties, including forensic anthropology, forensic odontology, pathology, genetics, and general forensic sciences. This multidisciplinary approach not only enables the identification of remains to be conducted more reliably and accurately but also serves as a cornerstone in overcoming the technical and operational challenges that may arise during the identification process.

It has been determined that the proper management of dead bodies is a fundamental prerequisite for the identification process. The findings reveal that this management goes beyond being a mere logistical process; they demonstrate that the management of dead bodies and the identification processes are not merely technical and forensic procedures, but also entail profound humanitarian and ethical responsibilities. Principles emphasized in relevant studies such as efficiency, independence, transparency, competence, and keeping families informed demonstrate that post-disaster identification activities cannot be viewed merely as a logistical process. Therefore, the management of the deceased must be addressed through a comprehensive approach grounded in human rights and aimed at protecting grieving families from uncertainty.

The study shows that INTERPOL DVI standards provide a systematic, comparable, and verifiable methodology for the identification of disaster victims. According to the research findings, DNA analysis, fingerprint examination, and dental record comparison—which are among the primary identification methods—stand out as reliable scientific methods. In particular, the high resistance of teeth to environmental factors and the ability to compare them with ante-mortem records make dental analysis a prominent method in mass disasters. Another important finding of the study is that secondary identification methods should be considered not as alternatives to primary methods, but merely as supplementary to them. In large-scale disasters, it is highly likely that personal effects will become separated from the body, remains will get mixed up, bodies will be moved, or misleading information will arise from incorrect identifications by family members. Therefore, medical records, personal information, and data obtained from families should be treated not as definitive proof, but rather as supplementary information that guides the identification process, narrows down possibilities, and lays the groundwork for the primary methods.

The findings reveal that forensic anthropology plays a critical role in the identification of skeletal, disarticulated, burned, or severely decomposed remains. At crime scenes with a large number of fatalities, uninformed interventions by non-experts can lead to further damage, fragmentation, and loss of remains. This, in turn, negatively impacts the identification process. Therefore, the active participation of forensic anthropologists in crime scene investigation procedures is of great importance to ensure that findings are documented accurately and within a scientific framework.

This study will examine the concepts of disasters and disaster management, integrated disaster management, resource and debris management, dead body management following a disaster, principles of dead body management, the identification of disaster victims according to INTERPOL standards with primary and secondary identification methods and forensic anthropological identification. A literature review detailing identification practices conducted through DNA analysis, fingerprint examination, dental analysis, medical records, pathology, forensic anthropology, evidence, and clothing has provided a clearer understanding of these methods.

1. GİRİŞ

Afetler, toplumun tamamı ya da belirli kesimleri üzerinde fiziksel, ekonomik ve sosyal kayıplar doğuran; olağan yaşam düzenini ve insan faaliyetlerini kesintiye uğratan olaylardır. Bir olayın afet olarak değerlendirilmesi, etkilenen toplumun bu olayla baş etme kapasitesinin yetersiz kalmasıyla ilişkilidir (AFAD, 2014).

Afetlerin etkileri her bölgede aynı biçimde ortaya çıkmamaktadır. Türkiye'de afet denildiğinde çoğunlukla deprem akla gelmekle birlikte, afet olgusu bazı bölgelerde kütle hareketleri, çığ, sel ve taşkın gibi olaylar biçiminde de görülmektedir (Erkal ve Değerliyurt, 2011).

Ortaya çıkan bu afetlerde karşılaşılan en büyük sorunlardan biri afet kurbanlarının kimliklendirilmesidir; afet kurbanlarının kimliklendirilmesi farklı uzmanlık alanlarının birlikte çalışmasını gerektiren disiplinler arası bir süreçtir. Bu süreçte mağdurların onur ve saygı temelinde ele alınması, yakınlarının ihtiyaçlarına dürüst, saygılı ve şefkatli biçimde karşılık verilmesi önem taşımaktadır (INTERPOL, 2023).

Görüldüğü üzere, afetlerde kurbanların kimliklendirilmesi bir yanda da ölü bedenlerin yönetimi olarak adlandırılan bu süreç, afet müdahalesinin en güç alanlarından biridir. Bu süreç, afetten sağ kurtulan bireyler ve toplum üzerinde derin ve uzun süreli sonuçlar doğurabildiği için afet planlamasında göz ardı edilmemesi gereken temel bir unsur olarak değerlendirilmelidir (Morgan ve diğ., 2006).

Afet kurbanlarının kimliklendirilmesinde bir diğer önemli unsur da (Deoxyribonucleic Acid) DNA analizidir. Afet kurbanlarının kimliklendirilmesinde bilimsel disiplinlerden biri olarak kullanılmaktadır. Kitlesel ölüm olaylarında post-mortem örneklerin ve kayıp kişilere ait referans örneklerinin değerlendirilmesi, kimliği bilinmeyen bireylerin belirlenmesine katkı sağlayabilmektedir (Hartman ve diğ., 2011).

Yaşanılan böyük ölçekli afetlerde görüldüğü üzere insan kalıntıları parçalanmış, yanmış veya birbirine karışmış hâlde bulunabilmektedir. Bu durum, Disaster Victim Identification (DVI) operasyonlarını lojistik, pratik ve etik açıdan zorlaştırmakta;

kimliklendirme çalışmalarında uzmanlık ve dikkatli süreç yönetimi gerektirmektedir (de Boer ve diğ., 2020).

Bu çalışma kapsamında afet kurbanlarının kimliklendirilmesinde kullanılan temel yöntemler incelenerek; afet ve afet yönetimi kavramları, bütünleşik afet yönetimi, kaynak ve enkaz yönetimi, afet sonrası ölü beden yönetimi, ölü beden yönetimi prensipleri, INTERPOL standartlarına göre afet kurbanlarının kimliklendirilmesi ve adli antropolojik kimliklendirme detaylandırılmıştır.

2. AFET VE AFET YÖNETİMİ

2.1 Afet Nedir?

Afet, yalnızca ani ve yıkıcı bir olayın meydana gelmesiyle açıklanabilecek dar kapsamlı bir kavram değildir. Kamu yönetimi açısından afet, toplumun tehdit altında kaldığı, yerel müdahale imkânlarının yetersizleştiği, ulusal kaynakların seferber edilmesini gerektiren ve can ile mal kayıplarına yol açabilen olağan dışı bir durum olarak değerlendirilmektedir (Akyel, 2005).

Birleşmiş Milletler kapsamında ise afet; tehlike ile toplumun maruz kalma, savunmasızlık ve kapasite etkileşimi sonucu meydana gelen; toplumun işleyişini ciddi biçimde kesintiye uğratan ve insan, ekonomik veya çevresel kayıplara yol açan oluşumdur (Url-1).

Başka bir açıdan afet kavramının tanımlanması ele alındığında, yalnızca fiziksel tehlikenin büyüklüğüne göre bir kavram ortaya konmamalıdır. Her alanın ve disiplinin kendine göre bir afet tanımı ve işleyişi vardır. Sosyal bilimler açısından afet tanımı, tanımı yapan kişinin amacı, bakış açısı ve olayın toplumsal bağlamı dikkate alınarak değerlendirilmelidir. Bu nedenle afet, sabit ve tek boyutlu bir kavramdan çok, farklı amaçlara göre anlam kazanan sosyal bir olgu olarak ele alınmalıdır (Perry, 2007).

Aslında afetlerin anlaşılmasında zarar görebilirlik kavramı, önemli bir unsura sahiptir. Bir doğa olayının afete dönüşmesi, yalnızca tehlikenin varlığıyla değil, insanların bu tehlike karşısında ne ölçüde kırılgan durumda bulunduğuyla ilişkilidir. Bu nedenle afet, tehlike ile toplumsal zarar görebilirliğin kesiştiği bir süreç olarak değerlendirilmelidir (Wisner ve diğ., 2004).

Afetler doğal ve teknolojik/insan kaynaklı afetler olarak ikiye ayrılır. Doğal afetlere; yangın, deprem, çığ, sel, volkanik patlamalar, kıtlık, kuraklık, toprak kayması olarak örnek verilebilir. Teknolojik/insan kaynaklı afetler ise endüstriyel, nükleer, biyolojik kazalar ile terör saldırıları ve bilişim saldırıları olarak örneklenebilir.

Dünyada hemen hemen her gün doğa kaynaklı veya teknolojik bir afet meydana gelmektedir. Bunda doğal etkenlerin yanında insanların da etkisi büyüktür. Yanlış

arazi kullanımı, doğal kaynakların hızlı ve bilinçsiz biçimde tüketilmesi, hızlı nüfus artışı, savaşlar ve iklimdeki bozulma afetlere sık rastlanmasında etkilidir.

Bu çerçevede afetler, yalnızca fiziksel kayıplara yol açan olaylar olarak değil, toplumsal düzeni, kurumsal kapasiteyi, risk algısını ve iyileşme süreçlerini etkileyen çok boyutlu olgular olarak ele alınmalıdır. Afetin bu çok boyutlu niteliği, afet yönetiminin neden sistematik, planlı ve bütüncül bir yaklaşım gerektirdiğini ortaya koymaktadır.

2.2 Afet Yönetimi Nedir?

Afet yönetimi, risk ve riskten kaçınma süreçleriyle ilgilenen bir disiplin olarak değerlendirilmektedir. Bu yönüyle afet yönetimi, yalnızca afet anında başvurulan bir uygulama değil, toplumun günlük yaşamında güvenliği destekleyen ve karar alma süreçlerine dâhil edilmesi gereken temel bir yönetim alanıdır (Haddow ve diğ., 2011).

Afet yönetimi zaman içinde yalnızca müdahale odaklı bir alan olmaktan çıkarak risk analizi, iletişim, risk önleme, zarar azaltma ve sosyal-ekonomik iyileşme süreçlerini kapsayan daha geniş bir yapıya dönüşmüştür. Bu dönüşüm, afet yönetiminin çok disiplinli, proaktif ve sürekli gelişen bir uzmanlık alanı olarak ele alınmasını gerekli kılmaktadır (Haddow ve diğ., 2011).

Afete maruz kalındığında hazırlıklı olma durmununa göre çevresel ve ekonomik sorunlar ile can kayıpları ortaya çıkmaktadır. Toplumun günlük işleyişinde aksaklıklar meydana gelebilmektedir. Afet sonrasında hayatın normale dönmesi için önceden planlamalar yapılmalıdır. Afet yönetimi, afetlerin önlenmesi ve zararlarının azaltılması amacıyla, afet öncesi, sırası ve sonrasında yapılması gereken çalışmaların planlanması, yönlendirilmesi ve uygulanması sürecidir. Doğal, teknolojik ve insan kaynaklı afetlerin bütün aşamalarının kapsayacak şekilde afeti bir bütün olarak gören bir afet yönetimi hedeflenmelidir. Kamu kuruluşlarının, sivil toplum kuruluşlarının ve gönüllülerin katılımını sağlayan toplum tabanlı bir anlayışla uygulanmalıdır. Yerel planlardan merkez planlara doğru hareket edilerek uygulamalar gerçekleştirilmedilir. Afet yönetiminin en önemli amacı afete dirençli toplum oluşturmaktır. Bunun için bireyler maruz kalabilecekleri afetlere uygun bir şekilde bilinçlendirilmeli ve gerekli eğitim çalışmaları yapılmalıdır.

Görüldüğü üzere, afet yönetiminin başarısı, farklı kurum ve sektörler arasında etkili iş birliği kurulmasına bağlıdır. Afetlerin dinamik yapısı, geleneksel ve katı hiyerarşik modeller yerine esnek, kurumlar arası koordinasyona açık ve hızlı karar almayı destekleyen bir yönetim anlayışını gerekli kılmaktadır (Kapucu ve Garayev, 2011).

Modern literatürde bu süreç, "Bütünleşik Afet Yönetimi" olarak adlandırılır ve birbirini takip eden beş döngüsel aşamadan oluşur.

2.3 Bütünleşik Afet Yönetimi

Bütünleşik afet yönetimi önleme, zarar azaltma, hazırlık, müdahale ve iyileştirme aşamalarından oluşur (Şekil 2.1).

Şekil 2.1 : Afet yönetim döngüsü.

Önleme; olması muhtemel afetlere karşı bilgi toplanması ve gerekli koruyucu tedbirlerin alınmasıdır. Afetler tamamen önlenemese de, olası hasarları en aza indirgenmek amaçlanır. Bu aşama afet maliyetlerinin hafifletilmesine veya ortadan kaldırılmasına katkı sağlar.

Zarar azaltma aşamasında afet olmadan önce fiziksel çevre ile toplumun zayıflıkları önceden belirlenmeye çalışılır. Bu zayıflıklar belirlendiğinde doğru bir planlama ile riskli tesisler ve altyapılar için güçlendirme çalışmaları yapılır. Aşırı ve ani yağışlar,

fırtınalar ve depremler gibi doğa olayları önlenemeyeceğinden bu olayların afete dönüşmemesi için kısa-orta-uzun dönem planlamalar yapılır.

Hazırlıklı olma; yaşanacak bir afete karşı çok detaylı planların yapılmasıdır. Herhangi bir afet sonrasında ilk 72 saat çok kritiktir. Bu süre içinde bireyler yetkililerden yardım beklemeden müdahale edebilmesi için afete karşı önceden hazırlıklı olmalıdır. Bu hazır olma durumu afet zararlarının nasıl azaltacağını öğrenerek, eğitim ve tatbikatlar yaparak, gönüllülük sistemi oluşturarak ve hayat kurtama konularında eğitilerek olur. Bireylerin önceden eğitilmesi afet anı ve sonrasında kurumsal çalışmaları kolaylaştırır.

Müdahalede temel amaç yaşanan afet sonrasında en fazla sayıda insanın kurtarılması ve hasar tespitidir. Afetzedelerin temel ihtiyaçlarının sağlanması, sağlıklarının korunması, çevre güvenliklerinin sağlanması, gerekiyorsa tahliyelerinin sağlanması ve hayatı olağan akışına en kısa sürede döndürülmesine çalışılır. Hazırlık aşaması ne kadar planlı ve disiplinli olursa müdahale aşamasındaki uygulamalar o kadar başarılı olur.

İyileştirme; afetzedelere afet öncesindeki imkanlarına kavuşmalarını sağlamak, daha gelişmiş bir yaşam sunmak ve normale dönmelerine yardımcı olmaktır. Elektrik, su, doğalgaz, haberleşme ve kanalizasyon gibi kritik altyapıları çalışır hale getirmek ve zamanla geliştirmek amaçlanır. Can ve mal kayıplarının tespit edilmesi, psikolojik ve sosyal yaraların iyileştirilmesi, enkaz kaldırılması ve tamir çalışmaları iyileştirme aşamasında yapılır. Müdahale ve iyileştirme aşamaları birbirine iç içe geçmiş iki aşamadır. Örnek olarak müdahale sırasında yapılan geçici barınma uygulaması iyileştirme aşamasında da sürdürülür.

Bütünleşik afet yönetiminin etkili biçimde uygulanabilmesi, afet risk azaltma politikalarının sağlık, kalkınma ve iklim değişikliği gibi alanlarla birlikte düşünülmesini gerektirmektedir. Bu bakımdan afet yönetimi, yalnızca kriz yönetimiyle sınırlı olmayan; toplumların dirençliliğini, sağlığını ve refahını da ilgilendiren geniş bir politika alanı olarak ele alınmalıdır (Aitsi-Selmi ve diğ., 2015).

Bir diğer açıdan afet yönetimi döngüsü incelendiğinde, bilgi yönetimi ve teknolojik altyapı, bütünleşik afet yönetiminin önemli bileşenleri arasında yer almaktadır. Afetlere ilişkin verilerin bilgisayar ve mobil sistemler arasında iletilmesi, saklanması ve işlenmesi; afet yönetiminde karar alma süreçlerinin daha düzenli, hızlı ve güvenilir biçimde yürütülmesine katkı sağlamaktadır (Macit, 2018).

Bütünleşik afet yönetimi yalnızca teknik ya da yönetsel bir süreç değildir; aynı zamanda toplumun afet riskleri karşısındaki konumunu dikkate alan çok boyutlu bir yaklaşımdır. İnsanların ve toplumun afet analizinin ayrılmaz parçaları olarak değerlendirilmesi, risk azaltma ve iyileşme süreçlerinde toplumsal katılımın önemini ortaya koymaktadır (Haque ve Etkin, 2007).

Bütünleşik afet yönetimini tüm aşamalarının sistematik, organize ve planlı olarak yerine getirilmesi afet yönetiminde başarılı olmak için çok gereklidir. Afet yönetimi aşamalarında yapılan faaliyetlerin ölçülebilir olması, yapılan operasyonların sürdürebilirliğini ve geliştirilmesini sağlar. Ölçülebilir olmak aynı zamanda afet yönetiminin her aşamasında yapılması gereken işlerin değerlendirilmesini imkan tanır. Bütünleşik afet yönetimin beş aşamasının çok paydaşlı, bireye ve topluma odaklı, görev alanlarının ve sorumlulukların belirlendiği birbirini tamamlayan bir süreç olarak ele alınması gereklidir. Söz konusu bütünleşik yaklaşımın teorik planlamadan sıyrılarak sahada etkin bir şekilde uygulanabilmesi, kaynakların stratejik dağılımına bağlıdır. Sürecin her aşamasında gereksinim duyulan nitelikli insan gücü, lojistik malzeme, teknik ekipman ve finansal kaynakların optimize edilerek doğru zamanda doğru yerde konumlandırılması esastır. Bu bağlamda; bütünleşik afet yönetiminin başarısını doğrudan tayin eden ve tüm bu döngüsel mekanizmanın işlerliğini sağlayan en temel operasyonel unsur, afetlerde kaynak yönetimidir.

2.4 Kaynak Yönetimi

Afetlerde kaynak yönetimi, ihtiyaç duyulan yardım malzemelerinin, insan gücünün, ekipmanın, ulaşım olanaklarının ve lojistik kapasitenin doğru zamanda doğru yere ulaştırılmasını gerektiren çok boyutlu bir süreçtir. Afet lojistiğinin hazırlık, müdahale ve iyileştirme aşamalarında etkin biçimde yürütülmesi, afetlerin yıkıcı etkilerinin azaltılmasına katkı sağlamaktadır (Özçelik ve Özçelik, 2023).

Diğer bir açıdan kaynak yönetimi, afet veya acil durum süreçlerinde ihtiyaç duyulan insan gücü, araç, ekipman, malzeme, finansal imkân ve lojistik kapasitenin planlanması, görevlendirilmesi, kullanılması, izlenmesi ve denetlenmesini kapsayan temel bir yönetim faaliyetidir. Afet koşullarında kaynakların sınırlı, ihtiyaçların ise hızlı ve değişken olması, bu sürecin sistemli biçimde yürütülmesini zorunlu kılmaktadır. Kaynak yönetiminin dört temel ilkesi vardır. Bunlar; planlama, organizasyon, idare ve kontroldür.

Planlama aşaması, kaynak yönetiminin başlangıç noktasını oluşturmaktadır. Bu aşamada olay yerinin durumu, mevcut ve olası tehlikeler, olayın kontrol düzeyi ve müdahale sürecinde ihtiyaç duyulacak kaynaklar değerlendirilir. Sonraki aşamadaki hedefler oluşturulur. Böylece afet müdahalesinin rastlantısal değil, önceden belirlenmiş öncelikler doğrultusunda yürütülmesi sağlanır.

Kaynak yönetiminde organizasyon aşaması, belirlenen kaynakların hangi görevler için, kimler tarafından ve hangi iletişim düzeni içinde kullanılacağını ortaya koymaktadır. Anlık gelişmelere hazırlıklı olunmalıdır. Bu süreçte personelin sorumlulukları açık biçimde tanımlanmalı, raporlama ilişkileri belirlenmeli ve ekipler arası koordinasyonu sağlayacak iletişim mekanizmaları oluşturulmalıdır. Görev alacak personelin yedeği hatta onun yedeği de belirlenmeli ve hazır olmalıdır.

İdare ve kontrol aşamaları ise, kaynak yönetimi sürecinin uygulama ve değerlendirme boyutunu oluşturmaktadır. İdare aşamasında kaynaklar belirlenen hedeflere göre yönlendirilirken, kontrol aşamasında uygulama sonuçları izlenir, eksiklikler belirlenir ve gerekli düzeltici önlemler alınır.

Afetlerde kaynak planlamasının lojistik süreci, tıbbi malzeme, personel, özel kurtarma ekipmanı, kurtarma ekipleri ve gıda gibi kaynakların afet bölgesindeki dağıtım merkezlerine en kısa sürede ulaştırılmasını amaçlamaktadır. Bu nedenle kaynak yönetiminde hızlı sevk, doğru dağıtım noktalarının belirlenmesi ve karar destek sistemlerinin kullanılması müdahale sürecinin etkinliği açısından önem taşımaktadır (Özdamar ve diğ., 2004).

Kaynak yönetiminde insani yardım lojistiği, afet yardım operasyonlarında yer alan aktörlerin, aşamaların ve lojistik süreçlerin birlikte değerlendirilmesini gerektiren bir alandır. Bu yaklaşım, afetlerde kaynak yönetiminin yalnızca malzeme sevkiyle sınırlı olmadığını; kurumlar arası iş birliği, süreç yönetimi ve operasyonel planlama ile birlikte ele alınması gerektiğini göstermektedir (Kovács ve Spens, 2007).

Kaynak yönetiminde bir diğer önemli hususda, büyük ölçekli afetlerin yerel düzeyde yönetilmesi yeterli olmayabilir. Bölgeler arası kaynak tahsisi, sınırlı kaynakların rasyonel ve dengeli biçimde kullanılmasını sağlayarak afet yardımının sürdürülebilirliğine katkı sunmaktadır (Wang, 2021).

Tüm bu unsurların afet sonrasında acil yardım ihtiyaçlarına hızlı yanıt verilmesi, kaynak yönetiminin etkin, verimli ve stratejik kullanılması afetin etkilenen

bölgelerdeki olumsuz sonuçlarının azaltılması açısından önemlidir. Bu nedenle kaynak yönetimi, özellikle kritik müdahale döneminde yardım malzemelerinin hızlı, koordineli ve ihtiyaca uygun biçimde dağıtılmasını sağlayacak sistemlerle desteklenmelidir (Sheu, 2007).

Afetlerde kaynak yönetimi, müdahale ve iyileştirme süreçlerinin etkin biçimde yürütülmesi için lojistik, araç-gereç, finansman ve insan gücü gibi kaynakların en doğru zamanda afet bölgesine ulaştırılması için elzemdir. Fakat afet sonrasında sahada karşılaşılan en önemli sorunlardan biri, yıkım sonucu ortaya çıkan enkazın planlı, hızlı ve güvenli biçimde yönetilmesidir. Enkazın kaldırılması yalnızca bir temizlik faaliyeti değil; arama-kurtarma çalışmalarının güvenliği, ulaşımın yeniden sağlanması, çevresel risklerin azaltılması ve normalleşme sürecinin hızlanması açısından kritik bir aşamadır. Bu nedenle kaynak yönetiminin sahadaki en somut uygulama alanlarından biri olarak enkaz yönetimi ön plana çıkmaktadır.

2.5 Enkaz Yönetimi

Enkaz yönetimi, afetlerin ardından ortaya çıkan büyük hacimli atıkların çevre, halk sağlığı ve iyileşme süreçleri üzerindeki etkilerini azaltmayı amaçlayan kritik bir süreçtir. Afetlerin niteliği ve şiddeti, mevcut atık yönetimi kapasitesini aşabilecek miktarda enkaz ve atık oluşmasına neden olabilmektedir (Brown ve diğ., 2011).

Enkazın zamanında ve kontrollü biçimde yönetilmesi, arama-kurtarma faaliyetlerinin sürdürülmesi, ulaşım yollarının açılması, acil durum ekiplerinin afet bölgesine erişimi ve kritik yapıların yeniden işlevsel hâle getirilmesi açısından önem taşımaktadır. Bu nedenle enkaz yönetimi yalnızca temizlik faaliyeti olarak değil, afet müdahalesinin operasyonel sürekliliğini destekleyen temel bir uygulama alanı olarak görülmelidir.

Görüldüğü üzere, afet sonrasında ortaya çıkan atıkların yönetimi, müdahale ve toparlanma süreçlerinin etkinliği açısından belirleyici bir konudur. Afet atıkları, normal yaşam koşullarını, yeniden yapılanma süreçlerini ve mevcut atık toplama sistemlerini zorlayabildiğinden, afetlere müdahalede stratejik bir yönetim alanı olarak ele alınmalıdır (Karunasena ve diğ., 2009).

Enkaz yönetimi, afet veya acil durum sonrasında ortaya çıkan yıkıntı atıklarının planlı, güvenli ve çevresel etkiler gözetilerek toplanması, depolanması, hacim azaltılması ve ortadan kaldırılmasını kapsayan çok aşamalı bir süreçtir. Bu süreç, afet yönetiminin

müdahale ve iyileştirme aşamalarıyla birlikte değerlendirilmelidir. Enkaz yönetiminin dört aşaması vardır (Şekil 2.2). Bunlar;

Şekil 2.2 : Enkaz yönetiminin bileşenleri.

Enkaz Toplama; Afetten hemen sonra başlayan aşamadır. Enkazın bulunduğu yerden alınarak depolamanın yapılacağı yere taşınmasına kadar olan süreçtir. Afete müdahale ve iyileştirme çalışmalarının gecikmemesi için önemlidir. Enkazın hızlı bir şekilde toplanması acil durum araçlarının ulaşımını kolaylaştırır, güvenlik unsurlarının olay yerine intikal etmesini sağlar, kritik bina ve tesislerin hasar tespitlerinin yapılıp yeniden aktif hale gelmeleri sağlanır.

Depolama; Enkaz toplandıktan sonra başlayan aşamadır. Enkaz ortadan kaldırılana kadar geçici olarak bu depolama alanlarında muhafaza edilir. Depolama alanlarının yerleri planlanıp, çevreye en az zararlı olabilecek uygun depolama operasyonları yapılmalıdır. Afetten kaynaklanan enkazın durumuna göre geçici depolama alanları oluşturulabilir.

Hacim Azaltma; Enkazın depolama alanlarına taşındıktan sonra enkaz çeşitlerine göre uygun işlemler kullanılarak yapılan işlemdir. Yakma, doğrama, parçalama, öğütme ve geri dönüşüm yöntemleri kullanılarak yapılır. Hangi yöntemin kullanılacağı mevcut kapasiteye, işlem maliyetine, enkazın türüne göre belirlenir.

Ortadan Kaldırma/Yok Etme; Yok etme aşamasında önemli olan enkazın içeriğine göre uygun yöntemin seçilmesi ve geri dönüşümün en yüksek oranda sağlanmasıdır.

Bu işlemde enkazın içeriğindeki tehlikeli ve zehirli maddelerin yok edilmesine dikkat edilmelidir.

Enkaz yönetiminde önemli noktalarından biri de geri dönüşümdür. Afet atık yönetim sistemlerinde sıklıkla kullanılan bir yöntem olmakla birlikte, uygulanabilirliği her afet olayında aynı değildir. Geri dönüşümün yöntemi ve etkinliği; enkazın içeriğine, afetin özelliklerine, mevcut teknik kapasiteye ve çevresel koşullara göre değişebilmektedir (Brown ve Milke, 2016).

Büyük ölçekli afetler, kısa sürede çok yüksek miktarda geri dönüşüm ve atık ortaya çıkararak mevcut kurumsal ve teknik kapasiteyi zorlayabilmektedir. Bu nedenle enkaz yönetiminde yalnızca olay sonrası müdahale değil, stratejik planlama, uygulanabilir yönetim araçları ve süreci destekleyen kurumsal koşullar birlikte değerlendirilmelidir (Al Tawil ve diğ., 2023).

Sonuç olarak, enkaz yönetimi, arama-kurtarma faaliyetlerinden çevre korumaya, lojistik planlamadan yeniden yapılanmaya kadar uzanan çok boyutlu bir süreçtir. Bu süreçte, yapısal riskler azaltılarak fiziksel çevre güvenli hale getirilip, yeniden inşa için zemin hazırlanır. Yine bu süreçte tamamlanan arama-kurtarma çalışmalarıyla afet sonrasında gerçekleştirilmesi gereken ölü bedenlerin yönetimi aşaması başlamış olur. Ölü bedenlerin yönetiminde etik, hukuki ve insani bir şekilde geride kalanların acıları hafifletilmeye çalışılır.

3. ÖLÜ BEDENLERİN YÖNETİMİ

Afetlerde ölü bedenlerin yönetimi, yaşamını yitiren bireylerin insan onuruna uygun biçimde ele alınmasını ve ilerleyen kimliklendirme çalışmalarına katkı sağlayacak ilk işlemlerin doğru yürütülmesini amaçlayan temel bir afet müdahalesi alanıdır. Bu süreç, yalnızca bedenlerin taşınması veya muhafazasıyla sınırlı değildir; aynı zamanda ölen kişilerin kimliklerinin belirlenmesine, ailelerin bilgilendirilmesine ve yas sürecinin desteklenmesine hizmet etmektedir (Ellingham ve diğ., 2016).

Afetlerde ölü beden yönetiminin temel işlevine bakıldığında, yaşamını yitiren bireylerin aranması, olay yerinde ilk düzeyde tanımlanması, morg işlevi görecek bir alana nakledilmesi, ailelerine teslim edilmesi ve toplumun dinî-kültürel normlarına uygun biçimde son işlemlerinin yürütülmesini kapsayan çok aşamalı bir süreçtir. Bu nedenle ölü beden yönetimi, yalnızca teknik bir uygulama değil, ailelerin hakları, toplumun beklentileri ve insan onurunun korunmasıyla doğrudan ilişkili bir afet yönetimi alanıdır (PAHO, 2004).

Ölü beden yönetimi yalnızca bilimsel ve adli işlemlerden oluşmamaktadır. İnsan onuruna saygı, ailelerin bilgi alma hakkı, kişisel verilerin korunması ve kültürel hassasiyetlerin gözetilmesi, kimliği belirlenmemiş insan kalıntılarının yönetiminde temel etik ilkeler arasında yer almaktadır (Vaswani ve diğ., 2024). Bunun yanında aile desteği ve iletişim, ölü beden yönetiminin insani boyutunu oluşturmaktadır. Ailelere dürüst ve doğru bilgi verilmesi, psikososyal desteğin sağlanması, dinî ve kültürel ihtiyaçların gözetilmesi, afet sonrası belirsizliğin ve toplumsal kaygının azaltılmasına katkı sağlamaktadır (WHO, 2013).

Afetler, silahlı çatışmalar ve salgınlar normal ölü beden yönetme kapasitesini aşabilmekte; bu durum hazırlık, eğitim, altyapı ve kurumlar arası iş birliğinin önemini artırmaktadır. Uygun planlama yapılmadığında ölenlerin onuru zarar görebilmekte ve hayatta kalanların travması uzayabilmektedir (Atreya ve Menezes, 2024).

Afetlerde ölü beden yönetiminde önemli diğer bir etkende, sürecin etkinliği ve ilk müdahale ekipleri ile adli uzmanlar arasındaki iş birliğinin güçlü olmasıdır. Bu nedenle

ölü beden yönetiminde kitlesel ölüm olayları, insan kalıntılarının bulunması, ayrıştırılması, korunması ve kimliklendirilmesi bakımından çok kurumlu ve çok disiplinli bir müdahale gerektirmektedir (Wiersema ve Woody, 2016).

Ölü beden yönetiminin bilimsel temeli, adli inceleme ve kimliklendirme süreçlerine dayanmaktadır. Adli patoloji, ölüm nedeninin değerlendirilmesi ve kimliklendirmeye katkı sağlayabilecek bulguların ortaya konulması bakımından kitlesel ölüm olaylarında merkezi bir işleve sahiptir (Schuliar ve Knudsen, 2012).

Sonuç olarak, ölü bedenlerin yönetimi, olay yerinden muhafaza ve teslim aşamasına kadar uzanan bütüncül bir süreçtir. Bu sürecin temel amacı yalnızca kayıt tutmak değil, yaşamını yitiren bireylerin kimliğini ve onurunu korumak, ailelerin kayıplarına ilişkin belirsizliklerini azaltmak ve kimliklendirme çalışmalarına güvenilir bir temel oluşturmaktır.

3.1 Ölü Beden Yönetimi Prensipleri

Ölü beden yönetimi prensiplerinde öne çıkan temel unsurlar, afet sonrası kitlesel can kayıplarının yaşandığı durumlarda sürecin planlı, güvenli, izlenebilir ve insan onuruna uygun biçimde yürütülmesini amaçlamaktadır. Bu kapsamda planlama yapılması, koordinasyon sağlanması, hastalık risklerinin değerlendirilmesi, kod tahsisi yapılması, fotoğraflanması ve veri kaydının yapılması, ölü bedenlerin kurtarılması ve muhafaza edilmesi, aile desteği verilmesi, bilgi yönetimi ile iletişim ve medya yönetimi yapılması temel bileşenler arasında yer almaktadır.

Afet sonrasında hayatını kaybeden bireylerin yönetiminin düzenli ve etkili biçimde sürdürülebilmesi, afet meydana gelmeden önce ayrıntılı bir hazırlık planının oluşturulmasını gerekli kılmaktadır. Bu doğrultuda insan gücü kapasitesi, mali kaynaklar, lojistik olanaklar, morg hizmetleri ve soğuk muhafaza sistemleri önceden değerlendirilmelidir. Ayrıca muhtemel afet senaryoları hazırlanmalı, sorumluluk alanları net biçimde tanımlanmalı ve sürecin takibini kolaylaştıracak bilgi yönetim sistemleri kurulmalıdır. Görev paylaşımının yapılmasıyla birlikte komuta ve koordinasyon birimlerinin de yapılandırılması önem taşımaktadır. Henüz kriz yaşanmadan atılacak bu proaktif adımlar, kitlesel can kayıplarının meydana geldiği zor dönemlerde kaosun önüne geçerek sistemli, düzenli ve takip edilebilir bir yönetim mekanizması sağlar.

Ölü beden yönetimi sürecinde etkili sonuç alınabilmesi, büyük ölçüde farklı idari düzeyler arasında güçlü bir koordinasyon mekanizmasının kurulmasına bağlıdır. Yerel, bölgesel ve ulusal ölçekte görev alan kurumların afet gerçekleşmeden önce planlı şekilde örgütlenmesi, belirli aralıklarla uygulamalı tatbikatların yapılması ve olay sırasında kurumlar arası iş birliğinin hızla devreye sokulması büyük önem taşımaktadır. Bu yapı, hem sağlıklı bilgi akışının sürdürülmesi hem de müdahale faaliyetlerinin zamanında ve etkin biçimde gerçekleştirilmesi açısından kritik bir rol oynar (Ellingham ve diğ., 2016).

Afet sonrasında yaşamını yitiren kişilerin toplum sağlığı bakımından geniş çaplı salgınlara neden olacağı yönündeki yaygın kanının aksine, afetlere bağlı ölümlerde bulaşıcı hastalık oluşma riski çoğunlukla düşük düzeydedir. Bununla birlikte, ölü bedenlerle doğrudan temas hâlinde çalışan görevliler için bazı enfeksiyon riskleri ortaya çıkabilir. Dolayısıyla, alanda aktif rol oynayan sağlık personelinin ve teknik ekiplerin kendilerine uygun koruyucu giysi ile donanımları kullanması, ayrıca hijyen kurallarına tavizsiz bir şekilde uyması hayati önem taşır (WHO, 2013).

Her ölü bedenin ve bu bedene ilişkin tüm kayıt, belge ve materyallerin kendine özgü bir kimlik numarasıyla tanımlanması, kaybolma riskinin azaltılması ve sürecin izlenebilir biçimde yürütülmesi bakımından gereklidir. Bu kodlama modelinde sadece rakamların kullanılması yerine, harf ve sayıların bir arada yer aldığı karma bir yapının tercih edilmesi tavsiye edilmektedir.

Afetin ilk aşamalarında görsel dokümantasyon yapılması ve düzenli bilgi girişinin sağlanması, teşhis faaliyetlerinin olumlu sonuçlanmasında kilit rol oynar. Bu doğrultuda; vefat edenlerin bedensel nitelikleri, nerede ve hangi koşullarda bulundukları ile diğer ayırt edici hususlar, standart kayıt formları kullanılarak mümkün olan en kısa süre içinde belgelenmelidir. Görsel kayıtların ve yazılı verilerin sistemli biçimde tutulması, ante-mortem ve post-mortem verilerin karşılaştırılmasını kolaylaştırmaktadır.

Kimliklendirme sürecinin uluslararası standartlarla uyumlu yürütülmesi, farklı kurum ve ülkelerden gelen ekiplerin aynı sistem içerisinde çalışabilmesini kolaylaştırır. Ante-mortem ve post-mortem verilerin belirlenmiş formlar, kalite kontrol süreçleri ve uzlaşma merkezleri aracılığıyla yönetilmesi, kimliklendirme sürecinin şeffaf ve denetlenebilir niteliğini güçlendirir (INTERPOL, 2023).

Afet sonrasında temel öncelik canlıların kurtarılması olsa da ölü bedenlerin düzenli, planlı ve kontrollü şekilde toplanması; kimlik tespiti, belgeleme ve kayıt işlemlerinin doğru yürütülmesi açısından büyük önem taşır. Bu süreçte toplama faaliyetlerinin belirli bir organizasyon çerçevesinde gerçekleştirilmesi; bedenlerin uygun biçimde torbalanması, etiketlenmesi ve ilgili kayıtlarının eksiksiz şekilde tutulması gerekmektedir. Parçalanmış veya birbirine karışmış kalıntıların bulunduğu olaylarda her bulgunun ayrı biçimde değerlendirilmesi ve kayıt altına alınması gerekir. Fragmenter kalıntıların olay yerindeki grid sistemiyle ilişkilendirilerek etiketlenmesi, uygun koşullarda saklanması ve uzman değerlendirmesine yönlendirilmesi, kimliklendirme sürecinde bilgi kaybını ve karışıklıkları azaltmaktadır (APMLA, 2017).

Ölü bedenlerin hem kısa hem de uzun vadeli saklama aşamaları; bilimsel esaslar, ahlaki değerler ve teknik prosedürler çerçevesinde yönetilmelidir. Isı kontrollü soğutma tesisleri en doğru yaklaşım sayılsa da teknik imkânların elvermediği senaryolarda, denetimli gömme gibi alternatif çözümler hayata geçirilebilir. Ayrıca, geriye dönük takip imkânı ve işaretleme döngüsü, muhafaza sürecinin bu adımında da kesintisiz bir biçimde sürdürülmelidir. Geçici morg organizasyonu, kitlesel ölüm olaylarında ölü beden yönetiminin kritik operasyonel aşamalarından biridir. Etkili bir morg düzeni, bedenlerin sistematik biçimde işlenmesini, uygun belgelemenin yapılmasını, kalite kontrol süreçlerinin yürütülmesini ve kimliklendirme işlemlerinin denetlenebilir biçimde ilerlemesini sağlar (Byard ve diğ., 2006).

Ailelere sunulacak psikososyal destek, ölü beden yönetimi sürecinin insani ve etik yönünü oluşturan başlıca unsurlardan biridir. Bu kapsamda bilgilendirme faaliyetleri açık, doğru, gerçekçi ve saygılı bir yaklaşımla yürütülmeli; ailelerin kültürel ve dini hassasiyetleri dikkate alınmalıdır. Ayrıca koşulların elverdiği durumlarda, yakınlarını kaybeden bireylere uygun destek hizmetlerinin sağlanması önem taşımaktadır.

Verilerin derlenmesi, arşivlenmesi ve ilgililere aktarılması adımları, tek bir elden ve organize bir düzen içinde yürütülmelidir. Hem mahalli hem de ülke genelinde faaliyete geçirilecek enformasyon birimleri vasıtasıyla bilgi trafiğinin korunaklı ve verimli şekilde yönlendirilmesi; teşhis faaliyetlerine ve geride kalan yakınlara sunulacak hizmetlere büyük katkı sunar. Tüm bunlara ek olarak, söz konusu operasyon noktalarında iletişimin aksamaması adına farklı dillere hakim uzmanların görevlendirilmesi şarttır.

Toplum ve medya ile kurulacak iletişim, doğru, zamanında, açık ve etik ilkelere uygun biçimde yürütülmelidir. Kamuoyunun güncel ve güvenilir bilgilerle düzenli olarak bilgilendirilmesi, kişisel mahremiyetin korunması ve medya mensuplarının faaliyetlerinin belirli sınırlar çerçevesinde yönlendirilmesi, sürecin toplumsal kabulünü ve güvenilirliğini güçlendirir. Bu nedenle bilgi akışının koordineli biçimde sağlanabilmesi için bir bilgi yönetim merkezinin oluşturulması önem taşımaktadır. Tüm bunlarla birlikte, yaşamını yitirenlerin şahsi bilgilerinin gizliliğine mutlak bir biçimde özen gösterilmeli ve medya çalışanlarının doğrudan görsel kayıt almalarına yönelik bazı sınırlamalar getirilmelidir.

Sonuç olarak, ölü beden yönetimi prensipleri, insan onuruna saygı, bilimsel kimliklendirme, standart kayıt sistemi, adli denetlenebilirlik, sağlık risklerinin doğru değerlendirilmesi, uzman ekip koordinasyonu ve kültürel hassasiyetlerin gözetilmesi üzerine kuruludur. Bu ilkeler, afet kurbanlarının kimliklendirilmesi çalışmalarının temel çerçevesini oluşturmaktadır. Kimliklendirme sürecinde uluslararası şekilde kabul görmüş yöntemler ve koordinasyon mekanizmaları ön plana çıkmaktadır. INTERPOL tarafından geliştirilen Disaster Victim Identification (DVI), yani Afet Kurbanlarının Kimliklendirilmesi (AKK), bu alanda temel bir referans çerçevesi sunmaktadır.

4. İNTERPOL STANDARTLARINA GÖRE AFET KURBANLARININ KİMLİKLENDİRİLMESİ

Afet Kurbanlarının Kimliklendirilmesi (AKK), uluslararası literatürde "Disaster Victim Identification" (DVI) kavramı ile ifade edilmekte ve doğal ya da insan kaynaklı kitlesel ölüm olaylarında yaşamını yitiren bireylerin bilimsel yöntemlerle kimliklerinin belirlenmesini amaçlamaktadır. INTERPOL yaklaşımında temel hedef, kimliklendirme sürecinin yalnızca hızlı yürütülmesi değil, bilimsel doğruluk, kayıt bütünlüğü ve uluslararası karşılaştırılabilirlik ilkeleri doğrultusunda güvenilir biçimde tamamlanmasıdır (INTERPOL, 2023).

AKK, yalnızca laboratuvar analizlerinden oluşan teknik bir işlem değildir; olay yeri yönetimi, veri toplama, belge düzeni, ekip koordinasyonu ve disiplinler arası karar alma süreçlerini içeren çok disiplinli bir uygulama alanıdır. Bu nedenle kimliklendirme çalışmalarında farklı uzmanlık alanlarının eşgüdüm içinde çalışması gerekmektedir (Blau ve Hill, 2009).

AKK sürecinde post-mortem ve ante-mortem verilerin niteliği, kimliklendirme başarısını doğrudan etkileyen temel unsurlardan biridir. Kayıtların eksik, hatalı veya karışmış biçimde tutulması, yalnızca adli güvenilirliği değil, ailelere yapılacak bilgilendirmenin doğruluğunu da olumsuz etkileyebilir (Lovell ve diğ., 2021).

AKK sürecinde etik ilkeler, kimliklendirme çalışmalarının ayrılmaz bir parçası olarak değerlendirilmelidir. Ailelerden alınan bilgilerin ve biyolojik örneklerin yalnızca kimliklendirme amacıyla kullanılması, kayıtların yetkisiz erişime karşı korunması ve ailelerle iletişimin açık, saygılı ve doğru biçimde sürdürülmesi gerekir (Katsanis ve Madden, 2021).

INTERPOL standartlarında kimliklendirme yöntemleri güvenilirlik düzeylerine göre değerlendirilmektedir. Bu yaklaşımda görsel tanıma kesin kimliklendirme aracı olarak kabul edilmemekte; bilimsel kimliklendirme yöntemlerini destekleyebilecek ikincil nitelikte bir bilgi alanı olarak ele alınmaktadır (Yukseloglu ve diğ., 2023).

INTERPOL standartlarına göre AKK yapılırken afetler çeşitleri açık ve kapalı olarak ikiye ayrılır. Açık afet, önceden herhangi bir kayıt ya da tanımlayıcı bilgiye sahip olunmayan çok sayıda kimliği belirsiz bireyin yaşamını yitirmesine neden olan deprem veya tsunami gibi büyük ölçekli afetleri ifade eder. Bu tür olaylardan sonra gerçek kurban sayısını belirlemek genellikle güçtür; çünkü kayıp kişiler listesinin oluşturulmasına başlanabilmesi için çoğu zaman başlangıçta güvenilir bir referans noktası bulunmaz. Kapalı afet ise kimlikleri belirlenebilir ve sınırları belli bir gruba ait çok sayıda kişinin yaşamını yitirdiği büyük ölçekli felaketleri ifade eder; yolcu listesi bulunan bir uçak kazası bu duruma örnek gösterilebilir. Genel olarak kapalı afetlerde, yolcu listesi ya da bir organizasyona ait katılımcı kaydı gibi başlangıç referansları mevcut olduğundan, karşılaştırma amacıyla kullanılacak AM (Ante Mortem) verilerine daha kısa sürede ulaşılabilir (INTERPOL, 2023).

Kimliklendirme süreci sayesinde afet sonrasında gerçekleşen ölümler resmi olarak kayıt altına alınır ve buna bağlı olarak sigorta işlemleri, evlilik birliğinin sona ermesi, mülkiyet hakları ile miras gibi hukuki süreçler netlik kazanır. Afet kurbanlarının kimliklerinin bilimsel yöntemlere dayalı ve şeffaf bir biçimde belirlenmesi, toplumda güvenliğin ve adaletin sağlanmasına önemli katkılar sunar. Kimliklendirme, tek bir uzmanın tek başına gerçekleştirebileceği bir işlem olmadığından; adli antropoloji, adli diş hekimliği, patoloji, genetik ve genel adli bilimler gibi farklı uzmanlık alanlarının birlikte çalışmasını gerektiren disiplinler arası bir organizasyon niteliği taşır (INTERPOL, 2023).

Sonuç olarak, INTERPOL standartlarına göre AKK, olay yerinden başlayarak post-mortem veri toplama, ante-mortem veri toplama ve uzlaştırma aşamasına kadar uzanan bilimsel, sistematik ve çok disiplinli bir süreçtir. Türkiye gibi afet riski yüksek ülkelerde INTERPOL standartlarına uyumlu AKK planlarının hazırlanması, uzman ekiplerin eğitilmesi, veri sistemlerinin güçlendirilmesi ve kurumlar arası koordinasyonun afet öncesinde yapılandırılması, kitlesel afetlerde kimliklendirme sürecinin güvenilirliğini artıracaktır (Principe ve diğ., 2021).

4.1 Afet Kurbanlarının Kimliklendirilmesi Aşamaları

INTERPOL DVI sistematiğinde kimliklendirme süreci beş temel aşama üzerinden yapılandırılmaktadır: olay yeri incelemesi, post-mortem veri toplama, ante-mortem veri toplama, eşleştirme/karşılaştırma ile son aşama olan eylemlerin gözden

geçirilmesi ve hazırlıkdır. Bu aşamalı yapı, AKK çalışmalarının rastlantısal uygulamalara değil, standart formlara, görev tanımlarına ve sistematik veri yönetimine dayalı olarak yürütülmesi gerektiğini göstermektedir.

Olay yeri bir suç mahalli olarak değerlendirilmelidir. Bu nedenle yetkili kurumların belirlediği politika ve prosedürler doğrultusunda, Olay Yeri İnceleme Uzmanları ile Afet Kurbanlarını Kimliklendirme uzman ekipleri alana ulaşıncaya kadar tüm insan kalıntıları, deliller ve kişisel eşyalar mevcut konumlarında korunmalıdır. Yaşanan afetlerin karakteri ve boyutu değişkenlik gösterebildiği için olay yerinin incelenme yöntemi ve işlemlerin uygulanma sırası da duruma göre değişebilir. Örneğin, terör amaçlı bir bombalama olayında, olay yeri inceleme ekiplerinin çalışmalarını güvenli biçimde yürütebilmesi için öncelikle sahadaki aktif risklerin ortadan kaldırılması ve çevre emniyetinin tam manasıyla tesis edilmesi mutlak bir zorunluluktur (INTERPOL, 2023).

Post-Mortem (PM) evresinde yürütülen inceleme işlemleri ve kullanılan yöntemler; fotoğraflama, parmak izi değerlendirmesi, tıbbi görüntüleme, adli diş hekimliği incelemeleri, DNA örneklemesi ve olay yeri inceleme kapsamında uygulanan postmortem prosedürleri içerir. İnsan kalıntılarının değerlendirilmesinin yanında, kurbanların beraberindeki objeler üzerinde de derinlemesine bir çalışma yapılmalı; bu nesneler arındırılarak usulüne uygun şekilde koruma altına alınmalıdır. Bahsi geçen materyaller; ziynet eşyaları, şahsi aksesuarlar ve kıyafetlerden oluşabilir. Ek olarak, bu süreç zarfında toplanan tüm adli bulgular ve olay yeri verileri, INTERPOL standartlarındaki pembe renkli DVI PM resmi kayıt formlarına titizlikle aktarılır (INTERPOL, 2023).

Ante-Mortem (AM) evresinde kayıp kişilere ait bilgilerin toplanması ve bu verilerin kurbanlardan elde edilen bulgularla karşılaştırılabilmesi için bir AM veri toplama süreci oluşturulmalıdır. Bu süreç, hayatını kaybetmiş olabileceği düşünülen birey hakkında yeterli bilgiye ulaşmak amacıyla aile üyeleri, yakın akrabalar veya arkadaşlarla görüşmeler yapılmasını gerektirdiğinden çeşitli karmaşık aşamalar içerebilir. Uzak bölgelerden AM verilerinin sağlanabilmesi için ilgili ekiplerin diğer kurumlar, farklı yargı birimleri veya ülkelerle yakın iş birliği ve koordinasyon içinde çalışması gerekebilir (INTERPOL, 2023).

AM verilerin toplandığı bu kritik evre, odağına ailelerin ve akrabaların sunduğu ihbarlar veya seyahat manifestoları (yolcu listeleri) gibi farklı kanallar vasıtasıyla şekillendirilecek bir kayıp şahıs veri havuzunun oluşturulmasına odaklanır. Söz konusu kayıp bildirimlerinin kabul edilip kategorize edilmesinin hemen ardından, araştırma birimleri kurulur. Bu birimlerin temel vazifesi, kaybolan ya da ölmüş olması muhtemel her bir fert özelinde ayrıntılı betimleyici bilgileri toplamaktır. Bu bilgiler; takılar, giysiler ve diğer kişisel eşyalar gibi özel ayrıntıların yanı sıra diş ve tıbbi kayıtlar, radyolojik görüntüler, fotoğraflar, yakın döneme ait sosyal medya paylaşımları, DNA ve parmak izi verileri ile dövme, piercing ve benzeri diğer ayırt edici özellikleri kapsar. Elde edilen bu hayati veriler, INTERPOL sarı renkli DVI AM resmi kayıt formlarına aktarılır (INTERPOL, 2023).

Eşleştirme/karşılaştırma, kimliklendirme sürecinin karar merkezidir; bu aşamada cesetlerden elde edilen veriler (PM) ile kayıp kişilerin yaşarken sahip olduğu veriler (AM) titizlikle karşılaştırılır. Diş kayıtları, ridgeoloji kapsamında değerlendirilen parmak izi bulguları ya da DNA gibi güvenilir birincil kimliklendirme unsurlarının mevcut olduğu ve bu verilerin gerekli standartları karşıladığı durumlarda, ilgili vakalar kimlik tespit kuruluna sunulmaya hazır hale getirilebilir. Ancak bazı durumlarda kesin kimlik tespitine ulaşmak için birden fazla tanımlayıcı unsurun birbirini destekleyecek biçimde birlikte değerlendirilmesi gerekebilir. Bunun yanında, görsel tanımanın çoğu zaman güvenilirlik açısından yetersiz kalabileceği ve bu nedenle tek başına kimliklendirme yöntemi olarak kabul edilmemesi gerektiği özellikle vurgulanmalıdır (INTERPOL, 2023).

Eylemlerin gözden geçirilmesi ve hazırlık aşamasının amacı hangi adımların verimli ve olumlu şekilde tamamlandığını, hangi alanlarda gelişime ihtiyaç duyulduğunu ve ilerleyen dönemdeki saha faaliyetlerinde hangi yapıcı stratejilerin en yüksek randımanla hayata geçirilebileceğini mercek altına almaktır.

4.2 Birincil Kimliklendirme Yöntemleri

Birincil kimliklendirme yöntemlerinin en önemli özelliği, kişiye özgü ve karşılaştırılabilir veriler üretmesidir. Bu yöntemlerde temel mantık, afet sonrasında kurbandan elde edilen post-mortem bulguların, kişinin hayattayken oluşturulmuş ante-mortem kayıtlarıyla eşleştirilmesidir. Afetlerde kimliklendirme sürecinin

güçleşmesinin başlıca nedenlerinden biri, bu kayıtların eksik veya düzensiz olmasıdır (Ağır ve Hancı, 2023).

Birincil kimliklendirme yöntemlerinin her biri güçlü yönlere sahip olmakla birlikte, afet koşullarında tek bir yöntemin her zaman yeterli olması beklenmemelidir. Bu nedenle parmak izi, dental karşılaştırma ve DNA analizi birbirinin alternatifi olarak değil, afetin türüne ve kalıntıların durumuna göre birbirini tamamlayan bilimsel araçlar olarak değerlendirilmelidir (Prajapati ve diğ., 2018).

DNA analizi, birincil kimliklendirme yöntemleri içinde özellikle bozulmuş, parçalanmış veya karışmış kalıntılarda güçlü bir bilimsel araçtır. Bununla birlikte DNA temelli kimliklendirme, yalnızca laboratuvar analizinden ibaret olmayıp örnek alma, örneklerin korunması, karşılaştırma verilerinin sağlanması ve uygun altyapı gerektiren planlı bir süreçtir (Montelius ve Lindblom, 2012).

Sonuç olarak, birincil kimliklendirme yöntemleri, afet kurbanlarının kimliklerinin bilimsel, güvenilir ve denetlenebilir biçimde belirlenmesini sağlayan temel araçlardır. Afetlere hazırlık sürecinde parmak izi, dental kayıt ve genetik veri altyapısının güçlendirilmesi, kitlesel afetlerde kimliklendirme başarısını artıracak temel unsurlar arasında yer almaktadır (Gaglietti ve Silva, 2017).

4.2.1 Parmak izi analizi

Afet kurbanlarının kimliklerinin teşhis edilmesinde, sürtünme deri izlerinden yani; parmak izi, avuç içi izi ve ayak izlerinden yararlanılması, çoğu durumda en hızlı birincil kimliklendirme yöntemlerinden biridir. Vefat eden bir bireyin bu izler vasıtasıyla tanınması, hayattaki bir insanın kimlik doğrulamasıyla temelde aynı prensiplere dayanır. Bu doğrultuda parmak izi, günümüz yaşantısına tamamen yerleşmiş en popüler biyometrik belirteçtir. Ülke giriş-çıkış kapılarından emniyet birimlerine, mobil cihazların açılmasından yüksek güvenlikli alanlara girişe kadar pek çok yerde bu sistem kullanılır. Seyahat belgeleri ve vize havuzlarında parmak izi depolanması da küresel ölçekte ivme kazanmıştır. Dolayısıyla toplu ölümlerde, kurbanların kime ait olduğunu bulmak adına bu geniş veri tabanlarından kıyaslama amacıyla faydalanılabilir. Biyometrik sistemlerin dünya genelinde bu denli yaygınlık kazanması, bireylerin sağlığındayken alınan parmak izi belgelerine ulaşmayı her zamankinden çok daha pratik ve çabuk kılmaktadır (INTERPOL,2023).

Parmak izi yönteminin güvenilirliği, yalnızca izlerin biyolojik benzersizliğinden değil, izlerin doğru alınması, korunması ve karşılaştırılabilir biçimde kayıt altına alınmasından kaynaklanmaktadır. Türkçe adli bilim literatüründe de parmak izinin olay, mağdur ve fail bağlantısının kurulmasında önemli bir delil niteliği taşıdığı vurgulanmaktadır (Ölmez ve diğ., 2021).

Günümüzde, post-mortem parmak izi incelemesi, kitlesel ölüm olaylarında kimliği bilinmeyen bireylerin bilimsel olarak kimliklendirilmesinde kullanılan hızlı ve güvenilir yöntemlerden biri olarak değerlendirilmektedir. Bu nedenle afet kurbanlarının kimliklendirilmesi sürecinde parmak izi, uygun koşullarda güçlü bir birincil kimliklendirme aracı olarak kullanılabilmektedir (Johnson, 2024).

Yüksek ısılara maruz kalma ya da ileri derecede uzuv kaybı gibi nedenlerle kurbanların el derisinin bütünlüğünü kaybettiği tablolarda, adli tıp uzmanları materyal yetersizliğinden ötürü somut bir neticeye ulaşmakta ciddi engellerle karşılaşır. Buna karşın, incelenmeye elverişli dokunun var olduğu durumlarda, ölüm sonrası iz tespiti için farklı yaklaşımlardan yararlanılır. Kağıt üzerine mürekkep basmak veya özel tozlar ve yapışkan şeritler kullanmak gibi geleneksel (analog) uygulamalar, bu izleri kalıcılaştırmanın klasik yollarıdır. Günümüzde ise elektronik tarayıcılar gibi teknolojik metotlar çok daha yaygın bir kabul görmektedir; zira bu sistemler, merkezi arşivlerde saniyeler içinde taranıp eşleştirilebilecek dijital kayıtları anlık olarak üretme kabiliyetine sahiptir (INTERPOL,2023).

Görüldüğü üzere parmak izi analizi, birincil kimliklendirme yöntemleri arasında uzun süredir kullanılan ve uygun koşullarda hızlı sonuç verebilen bir yöntemdir. Bununla birlikte parmak izi yönteminin uygulanabilirliği, afetin türüne ve parmak dokularının yanma, çürüme, parçalanma ya da suya maruz kalma gibi çevresel etkilerden ne ölçüde korunduğuna bağlıdır (de Souza ve diğ, 2022).

Tüm bu değerlendirme ve tespitlerin sonucunda, parmak izi değerlendirmesi, yalnızca izin varlığına değil, uzman kararlarının doğruluğu ve güvenilirliği açısından denetlenebilir bir karşılaştırma sürecine de bağlı olduğu görülmektedir. Latent parmak izi kararlarının doğruluk ve güvenilirliğine ilişkin çalışmalar, bu yöntemde uzman değerlendirmesinin sistematik biçimde ele alınması gerektiğini göstermektedir (Ulery ve diğ., 2011).

4.2.2 Diş analizi

Afetlerin ardından vefat edenlerin kimliklerinin belirlenmesinde, dişlerin anatomik sağlamlığı onları son derece emniyetli bir teşhis aracı haline getirir. İnsan anatomisinin en mukavemetli bileşeni olan diş minesi, dış etkenlere karşı muazzam bir direnç gösterir. İnfilak, yangın, çürüme ya da uzun süre suda kalma gibi ekstrem senaryolarda vücut bütünlüğü kaybolsa dahi, diş yapısı ile ağız içindeki dolgular, implantlar ve protezler varlığını muhafaza eder. Bu niteliği sayesinde, parmak izinin silindiği veya DNA haritasının çıkarılamadığı çıkmazlarda diş hekimliği verileri kurtarıcı bir rol oynar. Yetişkin bir insanda mevcut olan 32 adet dişin her biri 5 farklı cepheye sahiptir; bu durum adli uzmanlar için toplamda 160 ayrı değerlendirme alanı anlamına gelir. Gerçekleştirilen kanal tedavileri, dolgular, kronlar, çekilmiş diş boşlukları, çene dizilimi ve kök morfolojisi kişiye münhasır, taklit edilemez bir kombinasyon ortaya koyar. Öyle ki, genetik ikizlerin (tek yumurta ikizleri) bile ağız ve dental geçmişleri birbirinin aynısı değildir (INTERPOL,2023).

Dental kimliklendirme, ölüm sonrası elde edilen dental bulguların ölüm öncesi dental kayıtlarla karşılaştırılması esasına dayanmaktadır. Ölüm öncesi diş kayıtları ile ölüm sonrası diş bulgularının karşılaştırılması, kimliği bilinmeyen cesetlerin tanımlanmasında kullanılan etkili yöntemlerden biri olarak değerlendirilmektedir (Görmez ve Yılmaz, 2014).

Adli antropolojide yaş tayininde dental karşılaştırmanın afetlerdeki değeri, yalnızca dişlerin dayanıklı yapısından değil, diş tedavilerinin bireysel farklılıklar oluşturmasından da kaynaklanmaktadır. Bu nedenle adli odontolojide başarı, yalnızca post-mortem inceleme becerisine değil, diş hekimliği kayıtlarının düzenli, erişilebilir ve karşılaştırılabilir biçimde arşivlenmesine de bağlıdır (Forrest, 2019).

Sonuç olarak, dental incelemeler yalnızca doğrudan kimliklendirme amacıyla değil, kimliği bilinmeyen bireylerin biyolojik profillerinin oluşturulmasında da kullanılabilmektedir. Üçüncü molar gelişiminin kronolojik yaş tahmininde kullanılması, dental verilerin kimliklendirme sürecinde yaş değerlendirmesine katkı sağlayabileceğini göstermektedir (Mincer ve diğ., 1993).

4.2.3 DNA analizi

DNA analizi, afet kurbanlarının kimliklendirilmesinde kullanılan en güçlü birincil kimliklendirme yöntemlerinden biridir. Genetik şifrenin kişiye özgü yapısı,

kurbanların teşhis edilmesinde gen haritalama çalışmalarını son derece emniyetli bir dayanak haline getirir. Mikroskobik boyuttaki organik kalıntılardan dahi laboratuvar ortamında çoğaltma yapılarak nitelikli veri üretilebilir. Söz konusu bu avantaj; bütünlüğü bozulmuş, küle dönmüş ya da ileri derecede deformasyona uğramış beden parçalarında bile netice almayı mümkün kılar. Afet koşullarında parçalanma, çürüme veya kalıntıların karışması nedeniyle geleneksel tanımlama yöntemleri yetersiz kalabildiğinden, genetik profilleme kimliklendirme sürecinde yüksek kanıt değeri taşıyan bir yöntem olarak öne çıkmaktadır (Ziętkiewicz ve diğ., 2012).

DNA analizinde, afet koşullarında kullanılacak DNA örneğinin türü, olayın niteliğine ve kalıntıların korunma durumuna göre değişmektedir. Yumuşak dokuların korunabildiği durumlarda kas gibi narin dokulardan yararlanılabilirken, çürüme veya çevresel etkilerin DNA bütünlüğünü bozduğu durumlarda kemik ve diş gibi daha dayanıklı dokular tercih edilmektedir. Analiz materyali sağlamak amacıyla kurbandan adale dokusu, iskelet parçası yahut ayak tırnağı gibi numuneler toplanır. Elde edilen bu doneler, gen sarmalının yapısının bozulmasını engellemek adına usulüne uygun biçimde işaretlenmeli, resmi olarak mühürlenmeli ve soğuk zincir koşulları altında muhafaza edilmelidir. Örnekleme sırasında numunelerin birbiriyle karışması ya da dışarıdan yabancı madde bulaşması (kontaminasyon) riskinin azaltılması ve kalıntıların uygun biçimde belgelenmesi, DNA analizinin güvenilirliği açısından temel gerekliliklerdendir (Alonso ve diğ., 2005).

Son dönemlerde DNA analizlerinde kısa ardışık tekrarlar olarak bilinen STR bölgeleri, adli kimliklendirme çalışmalarında yaygın biçimde kullanılan genetik belirteçler arasındadır. Bu yönüyle genetik kimliklendirme, afetin koşullarına ve biyolojik örneklerin niteliğine göre farklı moleküler yöntemlerle desteklenebilen dinamik bir alan olarak değerlendirilmektedir (Tezcan, 2024).

DNA analizinde karşılaşılan en büyük sorunlardan biri de kitlesel afetlerde DNA analizinin doğrudan kişisel örneklerin her zaman bulunamamasıdır. Bu durumlarda referans profiller çoğu zaman kayıp kişinin biyolojik yakınlarından elde edilmekte; çok sayıda kurban ve referans örneğinin bulunduğu olaylarda yanlış veya rastlantısal eşleşme riskini azaltmak için değerlendirme sürecinin dikkatli yürütülmesi gerekmektedir (Brenner ve Weir, 2003). Can kaybının yoğun olduğu büyük afetlerde; ileri teknolojik altyapılı merkezler, ölenlerin ve yakınlarının numunelerinin birbirinden bağımsız alanlarda analiz edilmesi ve sofistike matematiksel yazılımlar

zorunlu hale gelir. Çıkan sonuçların yasal olarak hüküm ifade edebilmesi için genetik zincirin güvenliği en üst düzeyde tutulmalıdır.

DNA analizinde, kimliklendirme kararının bilimsel güvenilirliği açısından istatistiksel değerlendirme ayrı bir öneme sahiptir. DNA temelli afet kurbanı kimliklendirme çalışmalarında genetik verilerin tek tek değil, kurban örnekleri ve referans bireyleri içeren bütün veri seti içinde değerlendirilmesi, eşleşme olasılıklarının daha tutarlı biçimde hesaplanmasına katkı sağlayabilmektedir (Vigeland ve Egeland, 2021).

Sonuç olarak, DNA analizi, afet kurbanlarının kimliklendirilmesinde güçlü bir bilimsel araç olmakla birlikte, tek başına tüm süreci temsil etmemektedir. Genetik incelemeler; parmak izi, dental kayıtlar ve dış görünüş özellikleri gibi diğer tanı koyucu verilerle harmanlandığında mutlak bir kesinliğe ulaşır.

4.3 İkincil Kimliklendirme Yöntemleri

Birincil kimliklendirme yöntemleri, tek başına ya da birlikte kullanıldıklarında ölen bireyin kimliğinin kesin olarak belirlenmesini sağlayabilir. Buna karşılık ikincil kimliklendirme yöntemleri, genellikle birincil yöntemlerle kesin sonuca ulaşılamadığı durumlarda devreye girer. İkincil yöntemlerden elde edilen verilerin birlikte değerlendirilmesi, bazı koşullarda kimlik tespiti için yeterli bilgi sunabilir; hatta birincil kimliklendirme yöntemlerine ulaşılamadığı veya bu yöntemlerin kullanılamadığı durumlarda, ölen kişinin tanımlanabilmesi için tek seçenek haline gelebilir. Dolayısıyla, ölüm öncesi verilerin derlendiği evrede, ikincil kimliklendirme yöntemlerinin sağlayacağı bulgular asla göz ardı edilmemelidir. Söz konusu yan yöntemler, kurban listesinin az çok öngörülebildiği kapalı tipteki afetlerde bilhassa işlevseldir. Buna karşın, kimlerin etkilendiği başlangıçta bilinmeyen açık afetlerde, kapalı afetlere kıyasla çok daha yüksek ispat gücüne sahip, yoğun delil birikimine gereksinim duyulacaktır (INTERPOL,2023).

İkincil kimliklendirme yöntemleri arasında kişisel tanım, tıbbi bulgular, tıbbi kayıtlar, olay yerinde veya beden üzerinde bulunan deliller ve kıyafetler yer alabilmektedir. Bu unsurlar, çoğu durumda birincil kimliklendirme yöntemlerini tamamlayıcı nitelikte değerlendirilmekte; ancak güçlü ante-mortem ve post-mortem eşleşmeler bulunduğunda kimliklendirme sürecine önemli katkı sağlayabilmektedir (Khoo ve diğ., 2016).

Sonuç olarak, radyolojik ve tıbbi görüntüleme bulguları da ikincil kimliklendirme sürecinde önemli destek sağlayabilmektedir. Post-mortem bilgisayarlı tomografi, afet kurbanlarının kimliklendirilmesinde hızlı görüntüleme, daha az saha personeli gereksinimi ve farklı görüntüleme yöntemlerine kıyasla işlem kolaylığı gibi avantajlar sunabilmektedir; bununla birlikte yöntemin etkinliği uygun görüntüleme altyapısı, ante-mortem kayıtların varlığı ve yorumlama standartlarıyla ilişkilidir (Brough ve diğ., 2015).

4.3.1 Tıbbi bilgiler

Tıbbi bilgiler, afet kurbanlarının kimliklendirilmesinde destekleyici nitelikte kullanılan veri kaynaklarından biridir. Radyolojik veriler, biyolojik yaş tayini, dental inceleme ve kimliklendirme gibi adli çalışmalarda kullanılabildiği için tıbbi bilgilerin değerlendirilmesi, kimliği bilinmeyen bireylerin olası kimlik havuzunun daraltılmasına katkı sağlayabilmektedir (Tezcan, 2020).

Bireyin vefatından önceki tıbbi verileri; yaş, cinsiyet, boy ve etnik köken gibi temel demografik unsurlar ile dikkat çeken klinik bulguların birleşiminden meydana gelir. Geçmişten kalan yara izleri, kemik kırıklarının kalıntıları, geçirilmiş rahatsızlıklar ya da operasyon öyküleri gibi detaylar, afet kurbanının genel medikal öz geçmişine ışık tutan kıymetli ipuçları sunar. Özgünlüğü düşük görünen ve toplumda sıkça karşılaşılan rutin cerrahi müdahaleler bile (örneğin apandisitin alınması) inceleme esnasında mutlaka hesaba katılmalıdır. Bunların yanı sıra, ten üzerindeki kalıcı çizimler (dövmeler), benler ve doğuştan veya sonradan oluşan anatomik deformasyonlar da kişinin diğerlerinden ayırt edilmesinde güçlü birer gösterge vazifesi görür (INTERPOL,2023).

Tıbbi bilgilerin kimliklendirmedeki değeri, ante-mortem kayıtlarla post-mortem bulgular arasında karşılaştırma yapılabilmesine bağlıdır. Radyolojik görüntüleme yöntemleri bu karşılaştırmada dental durum, cerrahi implantlar ve kemik bulguları gibi tıbbi verilerin değerlendirilmesine imkân sağlamakta; böylece post-mortem bulgular ile ante-mortem kayıtlar arasında ilişki kurulmasını desteklemektedir (Sidler ve diğ., 2007).

Bu değerlendirme ve tespitlerin neticesinde radyolojik incelemelerden elde edilen veriler, özellikle ortopedik implantlar ve cerrahi materyaller söz konusu olduğunda kimliklendirme sürecine katkı sağlayabilmektedir. Ortopedik implantların firma

bilgisi, seri numarası, logo, tıbbi kayıt ve önceki cerrahi girişim bilgileriyle birlikte değerlendirilmesi, afet koşullarında kimliklendirmeyi destekleyen önemli bir tıbbi veri alanı oluşturmaktadır (Bukhamseen ve diğ., 2022).

4.3.2 Patoloji

Patoloji, afet kurbanlarının kimliklendirilmesi ve ölümle ilişkili adli bulguların değerlendirilmesi sürecinde önemli bir destek alanı olarak yer almaktadır. Adli otopsi, ölüm nedeni, ölüm tarzı, ölüm zamanı, delil niteliğindeki materyalin belirlenmesi ve kimlik tespiti amacıyla yapılan özel bir post-mortem inceleme türü olarak değerlendirilmektedir (Celbiş ve diğ., 2004).

Morg ortamında adli tıp uzmanları, kurbanın kapsamlı bir dış incelemesini ve lüzum görülmesi halinde otopside iç organ tetkiklerini gerçekleştirerek, vefat eden kişinin kimliğini belirlemeye ışık tutacak her türlü medikal veriyi kayıt altına alırlar. Gerek görüldüğünde iç muayene sırasında kalp, bağırsak ya da eklem protezi operasyonları gibi daha önce geçirilmiş cerrahi işlemlere ait izler de belgelenebilir. Tıbbi görüntüleme yöntemleri ve radyolojik tetkikler ise bu aşamada uzmanlara muazzam bir kolaylık sağlar.

Histopatolojik inceleme, adli otopsilerde ölüm nedeninin belirlenmesine doğrudan veya destekleyici katkı sağlayabilmektedir. Geniş otopsi olguları üzerinden yapılan değerlendirmelerde histopatolojik incelemenin bazı olgularda ölüm nedenini doğrudan ortaya koyduğu, bazı olgularda ise ölüm nedeninin açıklanmasına yardımcı olduğu gösterilmiştir (Pakiş ve diğ., 2008).

Kimliklendirmeye katkı sağlayabilecek dış özellikler arasında karakteristik yüz görünümü; hastalık, travma ya da daha önce geçirilmiş cerrahi girişimlere bağlı olarak ortaya çıkan görünür izler; kemik şekil bozuklukları; deri tümörleri ve fıtıklar yer alabilir. Piercingler ve dövmeler ise kozmetik değişikliklere örnek olarak değerlendirilebilir. Bu tür özellikler bazı topluluklarda yaygın görülse de, belirli durumlarda kimliği destekleyici ya da doğrulayıcı nitelikte yeterince ayırt edici olabilir. Kozmetik cerrahi uygulamaları ise genellikle uzman değerlendirmesiyle fark edilebilir; bununla birlikte bu işlemler çoğu zaman doğal vücut açıklıkları veya deri kıvrımları içinde gizlenebilen izler bırakmaktadır.

Esas itibarıyla odaklanılması gereken hususlar, toplumun bütününde sık rastlanan durumlardan bariz şekilde ayrışan ve kişiyi ele veren ayırt edici farklardır. Bu kapsama

girebilecek bedensel özelliklerin sayısı teorik olarak oldukça fazla olabilir; fakat ilerleyen süreçte hangi ipucunun kilit rol oynayacağını önceden kestirmek mümkün olmadığından, ayırt edici olabilecek her bir detayın fotoğraflarla belgelenmesi ve yazılı olarak detaylıca raporlanması önemle tavsiye edilmektedir.

Sonuç olarak, afet koşullarında patolojik değerlendirme, tek başına yürütülen bağımsız bir işlem olarak değil, çok disiplinli DVI yapılanmasının bir parçası olarak ele alınmalıdır. Kitlesel afetlerde kimliklendirme çalışmalarının adli patoloji, antropoloji, odontoloji, radyoloji, parmak izi ve DNA uzmanlığı gibi farklı alanların birlikte çalışmasını gerektirmesi, patolojinin bu süreçte destekleyici ve tamamlayıcı konumunu ortaya koymaktadır (Obafunwa ve diğ., 2015).

4.3.3 Kanıtlar ve giysiler

Kanıtlar ve giysiler, afet kurbanlarının kimliklendirilmesinde çoğunlukla ikincil tanımlayıcılar kapsamında değerlendirilen destekleyici veri kaynaklarıdır. Belgeler, takılar, saatler, giysiler ve cep içerikleri kimliklendirme açısından değerli çevresel kanıtlar sunabilmekle birlikte, tek başına kesin kimlik kanıtı olarak kabul edilmemeli ve diğer bulgularla birlikte değerlendirilmelidir (Pittayapat ve diğ., 2012).

Bu kanıtların veya giysilerin her zaman doğrudan ilgili cesede ait olmayabileceği göz önünde bulundurulmalıdır. Örneğin, bir kimlik belgesi başka biri tarafından taşınıyor olabilir; takılar veya kıyafetler farklı bir kişiye ödünç verilmiş olabilir. Ayrıca ölü bedenlerin toplanması ya da taşınması sırasında bazı eşyalar yanlışlıkla tek bir ceset torbasına ya da ait olmadığı başka bir ceset torbasına yerleştirilmiş olabilir.

Giysi ve kişisel eşyaların kimliklendirme sürecindeki değeri, post-mortem bulgular ile ante-mortem bilgiler arasında ilişki kurulmasına bağlıdır. Bu nedenle beden üzerinde veya bedenle ilişkili olarak bulunan giysiler ve kişisel eşyalar, fotoğraflanmalı, etiketlenmeli ve ilgili beden numarasıyla bağlantısı korunacak biçimde kayıt altına alınmalıdır (Pittayapat ve diğ., 2012).

4.3.4 Adli antropoloji

Adli antropoloji, iskelet buluntularının kimliklendirme amacıyla incelenmesi ve adli osteoloji tekniklerinin uygulanmasıyla ilişkili disiplinler arası bir adli bilim alanıdır. Bu kapsamda yaş, cinsiyet ve boy tahmini gibi biyolojik profil unsurları ile travma

bulgularının değerlendirilmesi, adli antropolojik incelemelerin temel çalışma alanları arasında yer almaktadır (Bulut ve Hızlıol, 2014).

Adli antropolojik incelemelerin güvenilirliği, olay yerinde yürütülen uygulamalarla yakından ilişkilidir. Olay yerinde bulunan iskelet buluntularının çıkarılması, toplanması, korunması ve fotoğraf ya da çizimle belgelenmesi, bireyin kimliği, ölüm nedeni ve ölüm zamanı gibi soruların yanıtlanmasına katkı sağlayabilecek temel işlemler arasında değerlendirilmektedir (Yalçın Sarıbey ve Bostancı, 2022).

Görüldüğü üzere, adli antropoloji adli ölüm araştırmalarına katkı sunduğu temel alanlardan biridir. Kemik travmasının değerlendirilmesi, künt, kesici, ateşli silah ve termal travma gibi farklı travma türlerinin yorumlanmasına ve ölüm çevresindeki olayların adli açıdan anlaşılmasına katkı sağlayabilmektedir (Love ve Wiersema, 2016).

Sonuç olarak, adli antropoloji, afet kurbanlarının kimliklendirilmesinde yalnız ve tek açıdan yürütülen bağımsız bir yöntem olarak değil, DVI sürecinin çok disiplinli yapısı içinde değerlendirilmelidir. Adli antropologlar afet sahasında, morg aşamasında ve görüntüleme verilerinin yorumlanmasında katkı sağlayabilmekte; ancak bu katkı, diğer adli uzmanlık alanlarıyla yakın iş birliği içinde anlam kazanmaktadır (de Boer ve diğ., 2018). Adli antropoloji konusu bir sonraki bölümde ayrıntılı bir şekilde aktarılacaktır.

5. ADLİ ANTROPOLOJİ

Ülkemiz jeolojik olarak genç bir ülke olduğundan depremsellik olarak aktif olan ve fay hatlarının fazla olduğu bir ülkedir. 1999 ve 2023 yılında yaşadığımız iki büyük deprem afeti de bunun bir sonucudur. Beklenen İstanbul depremi de bunun bir uzantısı olacaktır. Afetler, bireyleri ve toplumları psikolojik, sosyal ve fiziksel olarak etkiler. Toplumların ekonomik ve sosyokültürel nitelikleri, herhangi bir afete karşı başa çıkma yeterliliklerini belirler. Örnek olarak aynı büyüklükte ve şiddetdeki bir deprem, iki farklı ülkede çok farklı sonuçlar doğurabilir. Bireylerin afetler karşısında verdiği tepkileri ve başa çıkma kapasitelerini araştırmak için antropoloji son derece önemlidir.

Antropoloji insanla ilgili herşeyi araştıran bilim dalıdır. İnsanın kültürel, morfolojik ve biyolojik yapısını tüm yönleriyle inceler. İnsan bilimi olarak adlandırılır. Antropoloji temel olarak sosyal ve fizik antropoloji olarak ikiye ayrılır. Adli antropoloji, fiziksel antropolojinin bir unsurudur ve insan popülasyonlarını biyolojik ve evrimsel bir bakış açısıyla inceler. Adli antropoloji fiziksel antropolojinin yöntem ve hedeflerini kullanarak adli tıp açısından önemli konuları inceler (Adams, 2007).

Adli antropolojideki işleyişlerine baktığımızda, kimliklendirme süreci yalnızca laboratuvar ortamında kemiklerin incelenmesiyle başlamaz; olay yeri aşaması bu sürecin güvenilirliği açısından belirleyici öneme sahiptir. İnsan iskeletlerinin kimliklendirilmesinde olay yerinden laboratuvara uzanan süreç bir bütün olarak değerlendirilmeli; kemiklerin toplanması, paketlenmesi ve belgelenmesi kimliklendirme çalışmalarının ilk ve kritik aşaması olarak ele alınmalıdır (Keler ve Sevim Erol, 2024).

Adli antropolojik kimliklendirmenin temel işleyişlerinden biri de biyolojik profilin oluşturulmasıdır. Biyolojik profil, ölüm yaşı, cinsiyet, biyolojik köken, boy ve bireye özgü ayırt edici özelliklerin değerlendirilmesini kapsar. Bu profil, kimliği bilinmeyen insan kalıntılarının olası kayıp kişi listeleriyle karşılaştırılmasında araştırmayı daraltıcı bir işlev görmektedir (Austin ve King, 2016).

Yaşanan bir afet sonrasında yapılacak kimliklendirme aşamasında adli antropoloji, afet yönetiminin müdahale ve iyileştirme aşamalarında kritik bir rol oynar. Adli antropologlar, iskelet haline gelmiş insan kalıntılarının yaş, cinsiyet, boy ve muhtemelen ırk veya etnik köken gibi temel biyolojik özelliklerini belirleyebilir (Pickering ve Bachman, 2009). Adli antropologlar bu belirlemeyi yaparken Snow'un önerdiği protokolden sıklıkla faydalanırlar. Snow protokolü dokuz adet soru sorup bunlara cevap arar (Snow, 1982). Bu sorular:

- Ele geçen kalıntılar insana mı aittir?
- Ele geçen kalıntılar kaç bireye aittir?
- Ne zaman ölmüştür?
- Ölüm yaşı nedir?
- Ölen kişinin cinsiyeti nedir?
- Ölen kişinin ırkı nedir?
- Ölen kişinin boy uzunluğu, ağırlığı ve fiziki yapısı nasıldır?
- İskelette önemli bir anatomik anomali var mıdır? Belirgin bir hastalık, yaralanma var mıdır?
- Neden ölmüştür?

5.1 Ele Geçen Kalıntılar İnsana mı Aitdir?

Adli antropologlar ele geçen kalıntıları inceleyerek insana mı yoksa hayvana mı ait olduğunu belirlemeye çalışırlar. En deneyimli uzmanlar için bile bu her zaman kolay değildir. Kemikler dağılmışsa ve alandaki türlerin sayısı çeşitli ise ayrım yapmak zorlaşır. Kafatası kemik parçası kaplumbağa kabuğu ile karıştırılabilir. Köpek büyüklüğündeki bir memelinin burun kemiği parçaları bir insanınki ile karıştırılabilir. El ve ayaklardaki küçük kemikler, kaburgalar, uzun kemikler, pelvis ve omurlar hem insanlarda hem de hayvanlarda benzer özellikler gösterdiğinden karışıklık yaşanabilir. İnsan eli kemikleri ile bir ayının pençesi kolaylıkla karıştırılabilir (Şekil 5.1). Geyik ve insan omurları genel görünüm ve boyut olarak benzer olduklarından karıştırılmaya müsaittirler. Kemiklerin parçalandığı veya yandığı durumlarda, uzmanlar ayrım

yapmakta zorlanabilirler. İyi eğitim almış ve deneyimli bir adli antropolog bu tarz karışıklıkların önüne geçip gerekli ayrımı yapabilir (Pickering ve Bachman, 2009).

Şekil 5.1 : İnsan ve ayı el kemiklerinin karşılaştırması. Soldaki kemikler bir ayının pençesine ait; sağdaki ise insan eline aittir (Snow, 1982).

5.2 Ele Geçen Kalıntılar Kaç Bireye Aittir?

Ortalama bir insan bedeninde 206 kemik bulunur ve bunların bazıları kol ve bacak kemikleri gibi eştir. Kalıntı alanında ayrım yapılırken eğer parçalanmış kemikler ve birden fazla eş kemik varsa deneyimli bir adli antropolog tarafından incelenmesi ve değerlendirilmesi gerekir (Şekil 5.2). İnsana ait olan kemikler belirlendikten sonra bebek, çocuk ve yetişkin olarak ayrım yapılır. Bu ayrım yapıldıktan sonra morfolojik olarak incelenir ve toplam birey sayısına ulaşılır (Adams, 2007).

Şekil 5.2 : Toplu mezar örneği (Url-2).

5.3 Ne Zaman Ölmüştür?

Adli antropologların elde ettikleri kalıntılardan ölüm zamanını belirleyebilmeleri için ölümle ilişkili zamanlamaları dikkate almaları gereklidir. Bu zamanlamalar antemortem, perimortem ve postmortemdir. Antermortem ölüm öncesi demektir. Kişi henüz hayattayken iyileşen bir yara veya uzun zaman önce yaşadığı bir kemik kırığı antemortem olarak örneklendirilebilir. Perimortem ölümün hemen öncesinde veya esnasında olan süreyi kapsar. Düşme sonra yaşanan bir kemik kırığı veya iyileşme belirtisi göstermeyen bir kurşun yarası olarak örneklendirilebilir. Perimortem travmanın doğru bir şekilde değerlendirilmesi, bir kişinin cinayete kurban gidip gitmediğini ve nasıl öldüğünü anlamaya çalışmak için çok önemlidir. Postmortem ise ölüm sonrası demektir. Bulunan kalıntılardaki değişimler gözlemlenerek, ölümün üzerinden ne kadar süre geçtiği belirlenir *(Adams, 2007).*

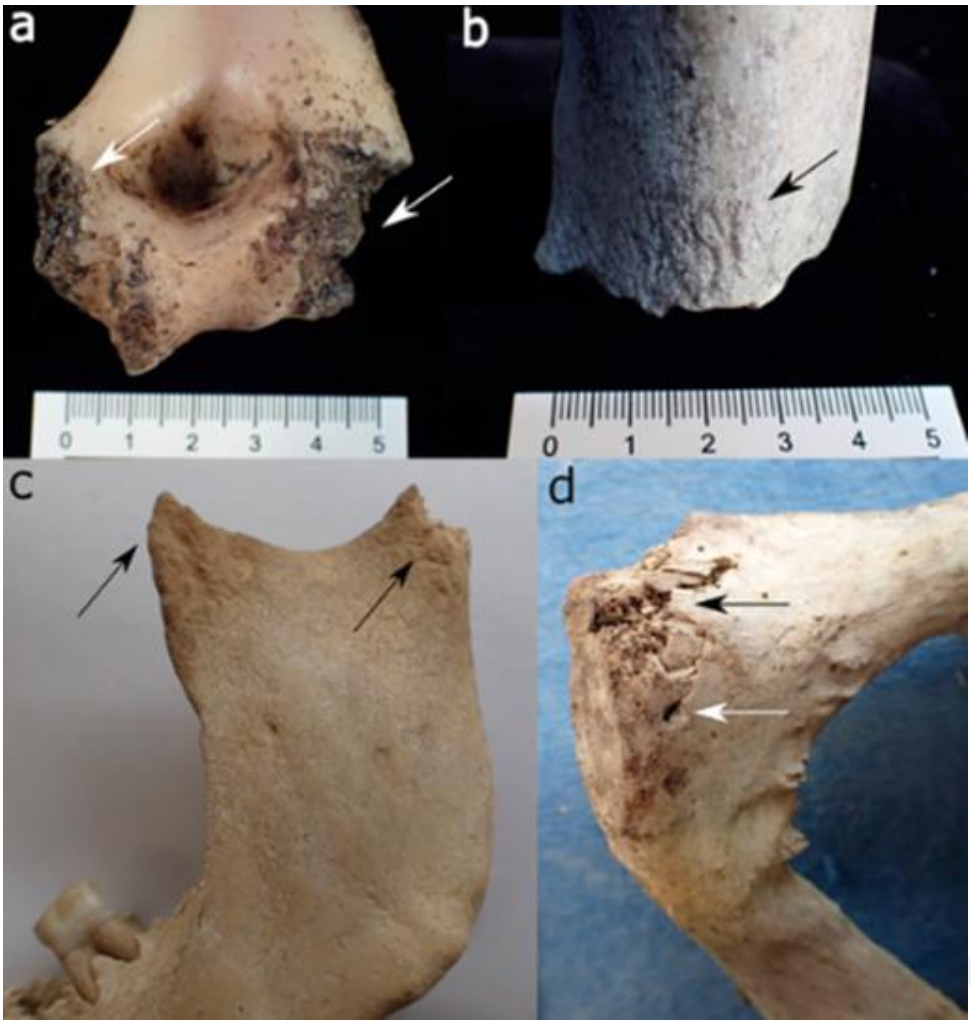
Genel olarak, ölüm sonrası değişiklikler doğal tafonomik süreçlerin sonucudur. Tafonomi, bir organizmanın ölümünden sonra kalıntılarına ne olduğu ile ilgili bilim dalıdır. Adli tafonomi ise bir kişinin ölümü ile cesedin bulunması arasında meydana gelen süreçleri ve değişiklikleri inceleyen bilim dalıdır. Bu süreçte yumuşak doku değişiklikleri oluşabilir, kemikler ise genel olarak bozulabilir ve aşınabilir (Adams, 2007). Tamamen iskelete dönmüş ya da kötü derecede çürümüş bir cesetin ölüm zamanını belirlemek için hesaba katılması gereken çok fazla değişken vardır. Bu

değişkenler vücudun kendisi ve bulunduğu mikro çevre olarak iki kategoriye ayrılabilir (Pickering ve Bachman, 2009).

Büyük vücutlar küçük vücutlara göre daha uzun sürede çürüdüğünden vücut boyutu ve kütlesi önemli bir değişkendir. Vücut bütünlüğünün korunup korunmadığı bir başka değişkendir. Vücutdan kopmuş parçalar varsa bu ayrı parçalar daha hızlı çürümeye başlar. Çürüme ölümden sonra doğal vücut boşluklarında, özellikle baş bölgesinde başladıktan sonra vücudun en fazla dokuya sahip bölgelerine ilerler. Vücutta yaralar varsa bu etobur hayvanların, bakterilerin ve böceklerin saldırması için açıklık alan oluşturacağından çürüme hızlanır. Bir diğer değişken ise vücudun ölüm zamanındaki durumudur. Yerde yatan çıplak bir vücut, giyinik bir vücuttan daha hızlı çürür. Kıyafetler ya da vucudun etrafında plastik gibi bir malzemenin sarılı olması çürümeyi yavaşlatır. Kalın kıyafetler ise ince kıyafetlere göre çürümeyi daha çok yavaşlatır.

Gömülmüş bir ceset açıkta olan bir cesete göre daha yavaş çürümektedir ancak toprak fazla nemliyse ve asidik ise çürüme hızlanır. Eğer tabut içinde gömülmüşse, tabutun tahta ya da demirden yapılmış olmasıda çürüme hızını etkiler. Demir bir tabutda ceset daha yavaş çürür. Ölü beden direk güneş ışığına maruz kalırsa çürüme hızlanır. Gölgede ise daha serin olduğundan çürüme hızı yavaşlar. Bu durum sıcak ve soğuk havalar içinde geçerlidir. Leş yiyici hayvanlar ve kuşlarda ölü bedenleri parçalayarak değişiklikler meydana getirirler ve beslenmek için vücut parçalarını uzak yerlere taşıyabilirler (Şekil 5.3). Vücut çürüme hızını en fazla böcekler etkiler. Böcekler çok çeşitli ve önemli olduğundan adli bir entomolog ile birlikte çalışmak oldukça faydalı olacaktır (Pickering ve Bachman, 2009).

Kalıntıların çok eski olabileceği tarihi bir yerden alınan örneklerde ölüm zamanını belirlemek zor olduğundan, adli antropologlar karbon-14 tarihleme yöntemi ile kemikteki mikroskopik değişikliklere bakarak ölüm zamanını belirlemeye çalışırlar.



Şekil 5.3 : Adli vakalardan elde edilen insan kemiklerinde köpekgillerin yaptığı değişiklikler: (a) Distal humerus epifizinin çıkıntılı kısımlarında kemirme hasarı (beyaz oklar). (b) Distal femurun dış yüzeyinde düzensiz, girintili çıkıntılı kenar, kenarların düzleştirilmesi ve çizikler (siyah ok). (c) Mandibulanın koronoit ve kondil çıkıntısında kondil başının çıkarılması, çukurlar ve çizikler (siyah oklar). (d) Pubis kemiğinin arka yüzünde kemirme hasarı (siyah ok) ve izole delikler (beyaz ok) (Indra ve diğ., 2022).

5.4 Ölüm Yaşı Nedir?

Yaş belirlenmesi iskeletin genel yaşına bağlı olarak yapılır. İskelet kalıntıları yaşlı bir bireye aitse yaş aralığı fazla, genç bir bireye aitse yaş aralığı azdır. Bu farklılığın nedeni gençlikte vücutda meydana gelen kemik ve yumuşak doku değişimlerinin belirli zaman aralıklarında ve hızında olmasıdır. Yaşlandıkça yaşanan değişimler yavaşlar ve sayısı azalır. 40'lı yaşlardan sonra dejeneratif değişimler meydana gelebilir. Bu değişimlerin birçoğu kişinin yaşam şartlarına bağlıyken bir kısmı ise düzenli olarak gerçekleşir. (Pickering ve Bachman, 2009)

Ele geçirilen iskelet kalıntılarından yaş tahmini yapılırken kesin bir yaş belirtmek yerine belirli yaş aralıkları kullanılarak ayrım yapılır. Bu ayrımda yedi farklı yaş sınıfı kullanılır. Bunlar sırasıyla; fetüs (doğumdan öncesi), bebek (0-3 yaş arası), genç (12-20 yaş arası), genç yetişkin (20-35 yaş arası), orta yaşlı yetişkin (35-50 yaş arası), yaşlı yetişkindir (50 yaş ve üstü) (White ve diğ, 2012).

5.4.1 Yetişkin olmayan bireylerde yaş tahmini

Ergenliğe girmemiş çocukların yaş tespiti, iskelet ve diş yapılarının ilerleyişi incelenerek gerçekleştirilir. Doğum anından tam ergenliğe ulaşana kadar geçen süreci kapsayan bilimsel çalışmalarda çoğunlukla üç temel kritere odaklanılır. Bunlar; dişler, epifizlerin kaynaşması ve uzun kemiklerdir.

5.4.1.1 Dişlerden yaş tahmini

İnsan iskeletlerinde yaş tayini yapılırken, dişlerdeki aşınma ve çürümelerden faydalanılır. Diş gelişimi iskeletteki diğer kemiklerden daha çok kronolojik yaşla ilişkilidir ve tüm diş gelişimi süreçlerinde kişiye özgü farklılıklar olabilir. Yetişkin olmayan bireylerde diş gelişimi, döllenmeden 14 ila 16 hafta sonra embriyoda başlar (Hillson, 1996). Dişlerin gelişimi dört ayrı aşamadan oluşur. İlk olarak süt dişleri çıkar ve bu dişlerin çoğu ikinci yaşa gelindiğinde çıkmış olur. İkinci aşamada; 6 ile 8 yaş arasında ilk daimî azı dişi ve iki adet daimî kesici diş çıkar. Üçüncü aşamada; 10 ile 12 yaş arasında ikinci büyük azı dişlerinin, kalıcı köpek dişlerinin ve küçük azı dişlerinin çoğu çıkar. Son aşamada ise üçüncü azı dişi 18 yaş civarında çıkar (White ve diğ, 2012). Kalıcı ve süt dişleri öngörülebilir bir hızda gelişirler. Bu öngörülebilir durumun istisnası yirmi yaş dişleri olarak bilinen kalıcı üçüncü azı dişlerinin gelişmesidir. Bu azı dişleri genellikle 18 yaşına kadar çıkmış olur ama hiç çıkmamaları ya da daha geç çıkmaları görülebilir. Yapılan bir araştırmaya göre yirmi yaş dişleri daha tam gelişmemişse kişinin 18 yaş altında olma ihtimali yüksektir fakat tam gelişmişse kişi için 18 yaşında veya üstünde yorumu yapılabilir (Adams, 2007). Bunun yanında çocuklarda çekilecek üst ve alt çene röntgenleri, henüz çıkmayan dişleri göstereceğinden doğru bir yaş tahmini yapılmasını mümkün kılar. Dişlerden yaş tahmini yapılması için birçok tablo yapılmıştır (Çizelge 5.1) (Pickering ve Bachman, 2009).

Çizelge 5.1 : Süt ve daimî dişlerin çıkış zamanı tablosu (Wuehrmann ve Manson-Hing, 1969).

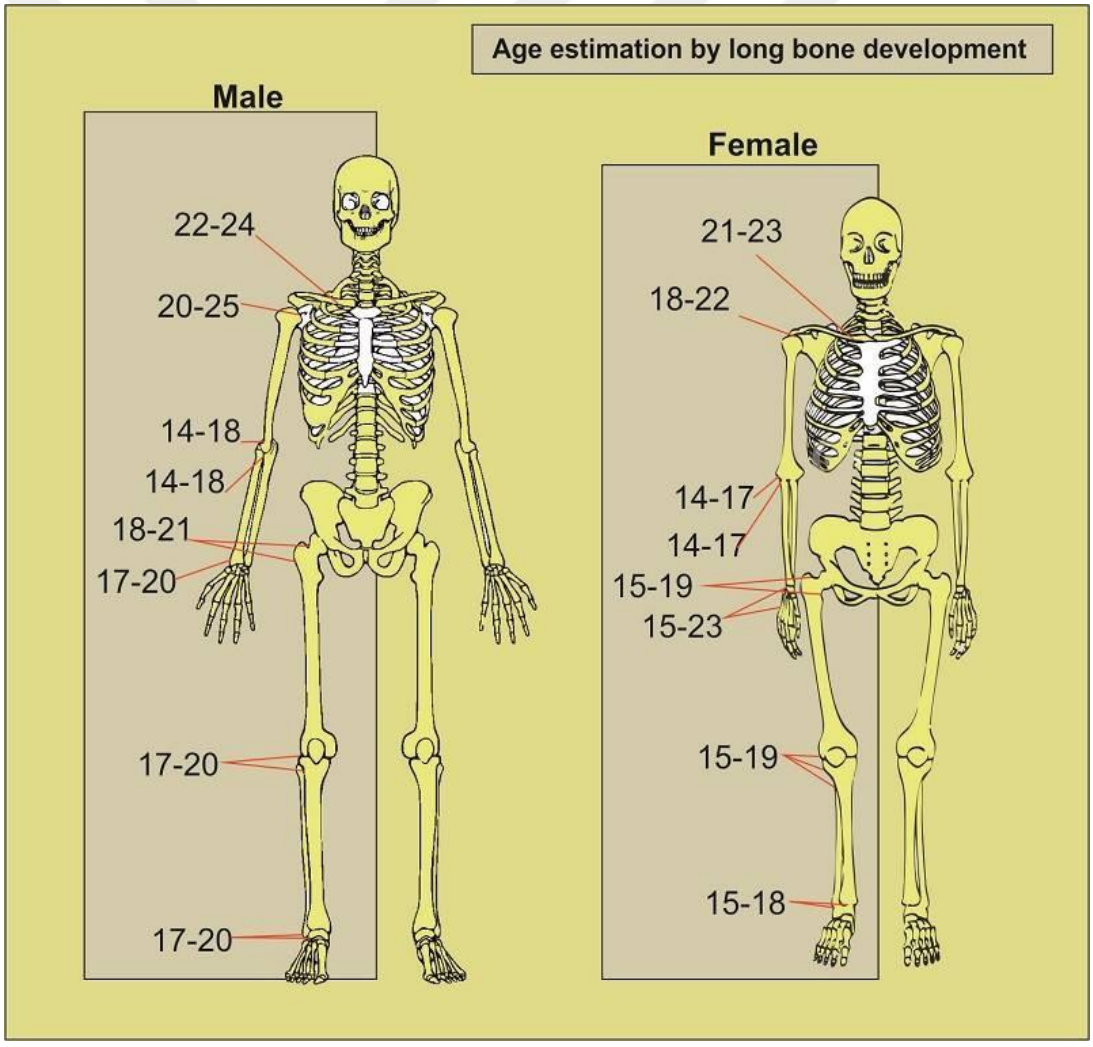
Diş	Çıkma zamanı	Kök tamamlanması
	Süt dişleri	
Üst çene dişleri		
1. Kesici	7.5 ay	1.5 yıl
2. Kesici	9 ay	2.0 yıl
Köpek dişi	18 ay	3.5 yıl
1. Süt azısı	14 ay	2.5 yıl
2. Süt azısı	24 ay	3.0 yıl
Alt çene dişleri		
1. Kesici	6 ay	1.5 yıl
2. Kesici	7 ay	1.5 yıl
Köpek dişi	16 ay	3.25 yıl
1. Süt azısı	12 ay	2.25 yıl
2. Süt azısı	20 ay	3.0 yıl
	Kalıcı dişler	
Üst çene dişleri		
1. Kesici	7-8 yıl	10 yıl
2. Kesici	8-9 yıl	11 yıl
Köpek dişi	11-12 yıl	13-15 yıl
1. Küçük azı	10-11 yıl	12-13 yıl
2. Küçük azı	11-12 yıl	12-14 yıl
1. Büyük azı	6-7 yıl	9-10 yıl
2. Büyük azı	12-13 yıl	14-16 yıl
3. Büyük azı	17-21 yıl	18-25 yıl
Alt çene dişleri		
1. Kesici	6-7 yıl	9 yıl
2. Kesici	7-8 yıl	10 yıl
Köpek dişi	9-10 yıl	12-14 yıl
1. Küçük azı	10-12 yıl	12-13 yıl
2. Küçük azı	11-12 yıl	13-14 yıl
1. Büyük azı	6-7 yıl	9-10 yıl
2. Büyük azı	11-13 yıl	14-15 yıl
3. Büyük azı	17-21 yıl	18-25 yıl

5.4.1.2 Epifizlerin kaynaşmasından yaş tahmini

Epifizler; büyüme plakaları ya da epifiz plakaları olarak isimlendirilirler. Büyüme çağındaki çocuklarda görülen kıkırdak disklerdir. Epifizler, bacak ve kol gibi uzun kemiklerde bulunup, bu kemiklerin orta ve uç kısmındadırlar. Uzun kemiklerin

birçoğunun her iki uç kısmında bir adet epifiz plakası vardır. Çocuklarda büyüme süreci epifizlerin kapanıp artık yeni bir kemik oluşturmadıklarında biter (Url-3).

Çocuk ve yetişkin iskeletlerini ayırt etmede en önemli göstergelerden biri epifizlerin bulunmasıdır. Epifizler, tüm kemiklerde yer alan ancak özellikle uzun kemiklerde daha belirgin biçimde görülen büyüme bölgeleridir. Bu yapılar, kemik gövdesinden kıkırdak dokudan oluşan epifiz plakaları aracılığıyla ayrılır. Ölüm sonrası çürüme sürecinde kıkırdak dokular yok olduğundan, epifizler kemik gövdesinden ayrılabilir. Eğer kemik uçları gövdeye bağlı değilse, incelenen iskeletin bir çocuğa ait olduğu anlaşılabilir. Ayrıca epifizlerin farklı kemiklerle belirli yaş aralıklarında birleşmesi, çocuğun yaşının daha doğru şekilde tahmin edilmesini sağlar (Şekil 5.4). Yaş tayini yapılırken iskeletin cinsiyeti de dikkate alınmalıdır (Pickering ve Bachman, 2009).



Şekil 5.4 : Epifizlerin kaynaşma zamanı (Url-4).

Köprücük kemiğinin iç ucu olan medial klavikula, insan iskeletinde gelişimi en son tamamlanan bölgedir ve bu birleşme genellikle 21 yaş dolaylarında tamamlanır. Ancak gelişimini geç tamamlayan bu gibi yapılarda, kişiden kişiye ciddi takvimsel sapmalar yaşanabilir; öyle ki bazı insanlarda bu kaynaşma 21 yaşın öncesinde biterken, bazılarında ise 30 yaşına ulaşıldığında dahi henüz gerçekleşmemiş olabilir. Bu süreç incelenirken, kadın anatomisinde kemik olgunlaşmasının erkeklere oranla daha erken evrelerde başladığı ve aynı cinsiyeti paylaşan farklı bireyler arasında bile biyolojik saatin büyük değişkenlikler gösterebileceği göz ardı edilmemelidir (White ve diğ, 2012). Bahsedilen bu hassas değişimlerin doğru tespiti, adli antropologların uzmanlığına neden bu kadar ihtiyaç duyulduğunu ve süreçteki hayati rollerini bir kez daha ortaya koymaktadır.

5.4.1.3 Uzun kemiklerden yaş tahmini

İskelet kalıntılarının boyut ölçümleri, özellikle bebeklik dönemine ait bulguları incelerken son derece işlevseldir. Bu tarz metrik veriler en güvenilir ve kesin sonuçları fetüs ile yeni doğmuş bebeklerin analizinde verse de daha ileri yaşlardaki çocukların kalıntılarını değerlendirirken de başarıyla uygulanabilir (Adams, 2007). Yetişkinliğe erişmemiş bireylerin iskelet kalıntılarından yaş tespiti yapmak, diğer yaşlandırma metodlarına kıyasla daha düşük bir kesinlik payına sahiptir. Bu nedenle, mümkün olduğunca aynı ya da benzer özelliklere sahip iskelet koleksiyonlarıyla karşılaştırılarak yapılmalıdır. Yaş tespiti gerçekleştirmek için öncelikle mevcut referans grubuna ait kemikler gelişim aşamalarına göre kronolojik olarak dizilmeli ve tek başına bulunan uzun kemik boyutları bu sıralamayla kıyaslanmalıdır. Böyle bir karşılaştırma serisine ulaşılamadığı durumlarda ise, yaş değerlendirmesinde Scheuer ve Black (2000) ile Ubelaker (1987) tarafından sağlanan verilerden yararlanılabilir (White ve diğ, 2012).

5.4.2 Yetişkin bireylerde yaş tahmini

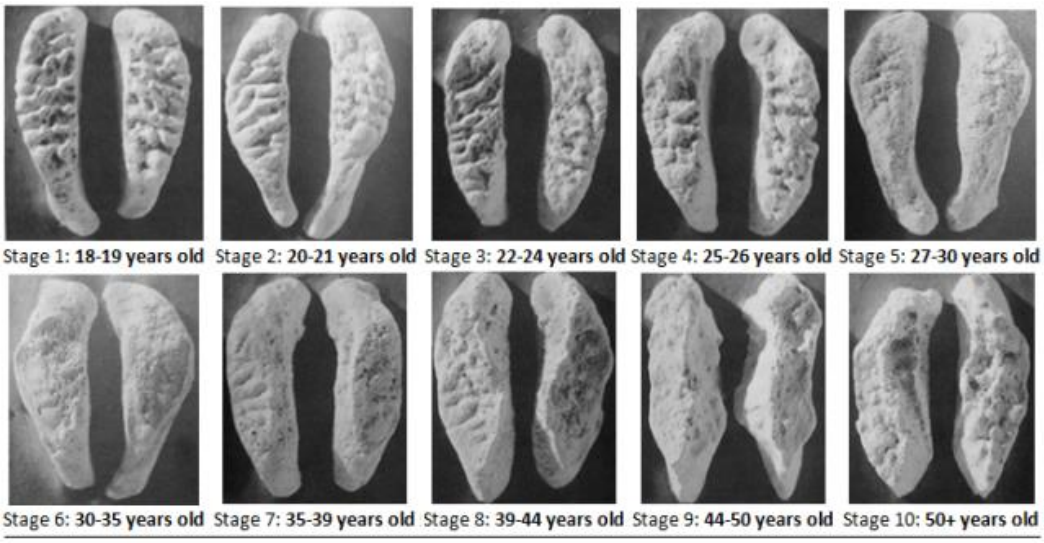
Yetişkin bireylerde yaş tahmini yapmak, gençlere oranla çok daha düşük bir doğruluk payına sahiptir. Bunun nedeni gelişim çağındaki çocuklarda büyüme evreleri takip edilirken, yetişkin iskeletlerinde sürecin tamamen eklem bölgelerinde meydana gelen biçimsel bozulmalara ve yıpranmalara dayanmasıdır. Yaş belirleme sürecinde, kemiklerin genel sağlık durumunun değerlendirilmesi önemli bir ölçüt olarak kabul edilmektedir. Kemiklerde belirgin düzeyde kireçlenme ve aşınma emarelerine rastlanması, kişinin ileri bir yaşta hayatını kaybettiğine dair önemli bir kanıttır. Buna

karşılık, tüm gelişimini tamamlamış ancak hiçbir yapısal bozulma veya yıpranma izi taşımayan diri kemikler, o iskeletin genç bir yetişkine ait olduğunu çok güçlü bir şekilde doğrular.

5.4.2.1 Pubis Simfizis'den yaş tahmini

Yetişkin bireylerde yaş belirlemede kullanılan yöntemlerden biri, pubis simfizis yapısının incelenmesidir. Kalçadaki pubis kemiğin üzerinde konumlanan bu bölge, kalçanın iki yarısını önde birleştiren anatomik bağlantı bölgesini oluşturmaktadır (Adams, 2007). Pubis simfizis yüzeyinde görülen yaşa bağlı değişimler, bireyin boy uzaması durduktan ve iskeletteki uzuvlarda diğer epifizler tamamen kaynadıktan sonra bile devam eder. İnsan dışındaki primatlarda pubis simfizis yüzeyi çok daha hızlı bir değişim gösterir ve yaşlandıkça genellikle kemikleşerek (sinostoz) birbirine bağlanır. Buna karşın insanlarda bu eklemin geçirdiği kademeli başkalaşım, iskelet kalıntıları üzerinden ölüm yaşının saptanmasında adli ve antropolojik bir veri kaynağı olarak kullanılabilmesini sağlar. Erken yetişkin bireylerin pubis simfizinde, yatay sırtlar ve aralarında oluklar bulunan pürüzlü bir yüzey bulunur. Yaş ilerledikçe bu dalgalı doku silikleşir ve ortalama 35 yaş civarında yüzeyin etrafı net bir sınır hattıyla çevrelenir. Bu dönemden sonra ise yüzeyde aşınma ve genel dejenerasyon giderek artan bir biçimde devam eder (White ve diğ, 2012).

Yaş tayininde pubis simfizisde meydana gelen değişimleri esas alan ilk sistematik yöntem, Todd (1920) tarafından geliştirilmiştir. Todd, düzensiz oval bir yapıya sahip olan pubis simfizisi dört ana bölüme ayırmıştır. Bu bölümler; ventral kenar, dorsal kenar, üst uç ve alt uç olarak tanımlanmaktadır. Todd, simfizis yüzeyinin farklı bölgelerinde meydana gelen kemikleşmiş nodülleri, sırt yapılarını, kabarıklıkları ve dokusal değişimleri detaylıca incelemiştir. Gerçek yaşı kesin olarak bilinen iskelet örnekleri üzerindeki bu tespitlerinden yola çıkarak, 18-19 yaşlarından başlayıp 50 yaş üstüne kadar uzanan on basamaklı bir pubis simfizis yaş evresi tanımlamıştır (Şekil 5.5). Ayrıca Todd, bu evrelerin 40 yaş sonrasına kıyasla, özellikle 20-40 yaş aralığında çok daha güvenilir ve tutarlı sonuçlar verdiğini belirtmiştir. Söz konusu değişim sürecini üç ana safhaya ayıran bu sistemde; 1-3. aşamalar "post-ergenlik" dönemini, 4-6. aşamalar büyüme ve şekillenme dönemini, 7-10. aşamalar ise yapısal bozulmaların baş gösterdiği dejeneratif dönemi kapsamaktadır (White ve diğ, 2012).



Şekil 5.5 : Todd'un pubis simfizis yaş tahmin metodu (White, 2005).

Yakın dönem araştırmaları, kadınlarda pubis simfizis yaşlanmasına bağlı değişimlerin incelenmesine yoğunlaşmıştır. Kadınlarda bu değişimlerin değerlendirilmesindeki temel güçlüklerden biri, doğumun pubik yüzey üzerinde düzensiz aşınma ve yapısal bozulmalara neden olabilmesidir. Bu durum iki önemli sonucu beraberinde getirmektedir. İlk olarak, kadın pubis simfizinin yaş değerlendirmesinde erkekler için geliştirilmiş standartların kullanılması uygun değildir, aynı durum tersine de geçerli olmaktadır. İkinci olarak ise, doğum yapmış ya da yapmamış olmanın neden olduğu düzensiz morfolojik farklılıklar, simfizis yüzeyindeki değişimleri daha değişken hale getirmekte ve bu da yaş tahmininin doğruluk düzeyini azaltabilmektedir. Ayrıca, gözlemlenen değişimlerin oldukça ince ve ayrıntılı olması nedeniyle bu yöntemin uygulanması önemli ölçüde uzmanlık ve deneyim gerektirir (Pickering ve Bachman, 2009).

5.4.2.2 Auricular yüzeyden yaş tahmini

Sağ ve sol koksa kemiklerinin sakrum kemiğiyle birleşme alanını oluşturan auricular yüzey, kronolojik süreçte belirgin dönüşümler geçirir. Bu anatomik bölgeden gerçekleştirilen yaş tayini çalışmaları da söz konusu yüzeyde zamanla meydana gelen değişimlerin incelenmesiyle tamamlanır.

Yapılan çalışmalar, bireyin cinsiyeti veya etnik kökeni ne olursa olsun, yaşlı popülasyonda yaşın tespit edilmesinde iliumun auricular yüzeyinin oldukça güvenilir bir ölçüt olduğunu göstermiştir. Lovejoy ve diğerleri (1985b), Hamann-Todd koleksiyonunda auricular yüzeyde yaşla bağlantılı olarak meydana gelen değişimlere

ilişkin gözlemlerini yayımlamış ve bireyleri tanımladıkları sekiz farklı evreden birine yerleştirebilmek amacıyla bu değişimleri derecelendiren bir değerlendirme yöntemi geliştirmiştir.

Auricular yüzey yönteminde ilk yedi evre beşer yıllık dar yaş dilimlerini kapsarken, final aşaması olan sekizinci evre 60 yaş ve yukarısındaki popülasyonu genel bir çerçevede ele alacak şekilde yapılandırılmıştır. Lovejoy ve diğerleri, özellikle genç yaştaki bireylerin auricular yüzeylerinde belirgin bir dalgalanma (billowing) morfolojisinin izlendiğini belirtmektedir. Zamanla bu dalgalı görünümün yerini kademeli olarak enine hatlara bıraktığı; orta yaş döneminde ise tanecikli yapılar ile makroporozite ve mikroporozite olarak adlandırılan irili ufaklı gözeneklerin belirdiği aktarılmaktadır. İleri yaşlarda ise tıpkı pubis simfizis yüzeyinde gözlendiği gibi, auriküler yüzeyde de düzensiz formların ortaya çıktığı, genel bir dejenerasyonun baş gösterdiği ve normal dışı ekstra kemik üremelerinin meydana geldiği vurgulanmaktadır (Şekil 5.6). Lovejoy ve diğerleri, auriküler yüzey üzerinden yaş tahmini yapmanın Todd'un pubis simfizis metoduna kıyasla daha karmaşık ve zorlayıcı olduğunu kabul etseler de bu yöntemin simfizis analizlerinden bağımsız çalışması ve en az onun kadar doğru sonuçlar vermesi sebebiyle, harcanacak fazladan emeğin getireceği avantajlara kesinlikle değeceğini vurgulamaktadırlar (Lovejoy ve diğ., 1985b).

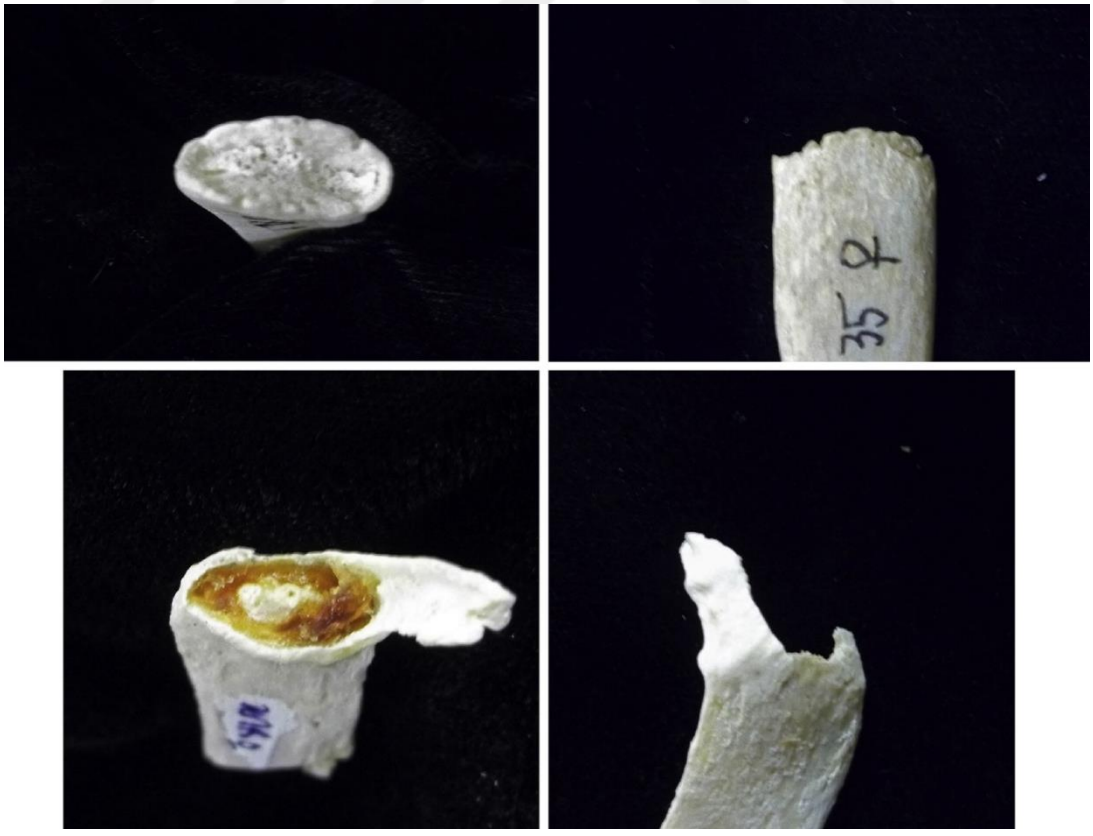
Lovejoy ve diğerleri tarafından geliştirilen yöntemi daha uygulanabilir ve şeffaf hale getirmeyi amaçlayan Buckberry ve Chamberlain (2002), bu metot üzerinde bir revizyon gerçekleştirmiştir. Araştırmacılar bu sayede, analiz sürecinde meydana gelebilecek hem gözlemci içi hem de gözlemciler arası tutarsızlıkları ve hata paylarını azaltmayı amaçlamıştır. Gerek Lovejoy ve arkadaşlarının (1985a) ortaya koyduğu ilk sistem, gerekse Buckberry ve Chamberlain'in (2002) bu sisteme getirdiği yenilikçi düzenleme, Mulhern ve Jones (2004) tarafından bir test çalışmasına tabi tutulmuştur. Bu karşılaştırma için Smithsonian Enstitüsü Ulusal Doğa Tarihi Müzesi'ndeki Terry ve Huntington koleksiyonlarına ait 309 iskeletten oluşan bir alt küme temel alınmıştır. Mulhern ve Jones; güncellenen yöntemin uygulama kolaylığı sunduğu ve cinsiyet ya da etnik köken gibi faktörlerden bağımsız çalıştığı fikrinde Buckberry ve Chamberlain ile fikir birliğine varmışlardır. Araştırma sonucunda her iki sistemin de kendine göre avantaj ve sınırları olduğunu belirleyen uzmanlar, bu metotların ancak belli başlı koşullar göz önünde bulundurularak kullanılması gerektiği tavsiyesinde

bulunmuşlardır. İlk yöntemin 20–49 yaş aralığındaki bireylerde daha yüksek doğruluk sağladığı, buna karşılık revize edilmiş yöntemin 50–69 yaş grubunda daha başarılı sonuçlar verdiği belirlenmiştir. Bununla birlikte, 60 yaş ve üzerindeki kişilerde yapılan tahminlerin netliği zayıfladığı için, Mulhern ve Jones ileri yaş gruplarında auriküler yüzey morfolojisinin yaş tayininde tek başına bir gösterge olarak kullanılmamasını önermişlerdir.

Şekil 5.6 : Auricular yüzeyin yaşa göre sınıflandırılması (Lovejoy ve diğ., 1985).

5.4.2.3 Sternal kaburga ucundan yaş tahmini

İnsan vücudunda her iki tarafta 12'şer tane olmak üzere toplamda 24 adet bulunan kaburgalar, arkada gövde omurlarına (torasik vertebralar) iki epifiz bölgesiyle bağlanır. Bu epifiz bölgeleri, vertebral uç (baş) ve kostal tüberkül olmak üzere iki kısımdan oluşmaktadır. Bireysel çeşitliliklere bağlı olarak kaburga sayıları bazı kişilerde daha az veya daha fazla olabilmektedir. İşcan ve arkadaşları tarafından yürütülen çalışmada yaş, cinsiyet ve ırk bilgileri kayıtlı beyaz erkek ve kadınlara ait 204 örnek incelenmiştir. Dördüncü kaburganın sternal ucundan yaş tayini metodu kullanılarak kemiğin çukur yapısı, derinliği, kenar morfolojisi ve genel görünümünde meydana gelen değişimler değerlendirilmiş; ergenlik döneminden yetmişli yaşlara kadar uzanan yaklaşık yetmiş yıllık süreç dokuz evreye (0–8) ayrılmıştır (Şekil 5.7). Söz konusu araştırmada, genç yaş grubundaki bireylerde kaburgaların sternal uçlarının henüz çukurlaşmadığı; aksine düz, çizgili ve dalgalı bir morfoloji sergilediği saptanmıştır. Yaşın ilerlemesiyle beraber bu eklem yüzeyinin kademeli olarak derinleştiği ve uç kenarlarında ilave kemik üremelerinin meydana geldiği belirlenmiştir (İşcan ve diğ., 1984a, b, 1985).



Şekil 5.7 : Genç (üstte) ve yaşlı (altta) bireylerde dördüncü kaburganın sternum uç farkları (İşcan ve diğ., 1984a,b).

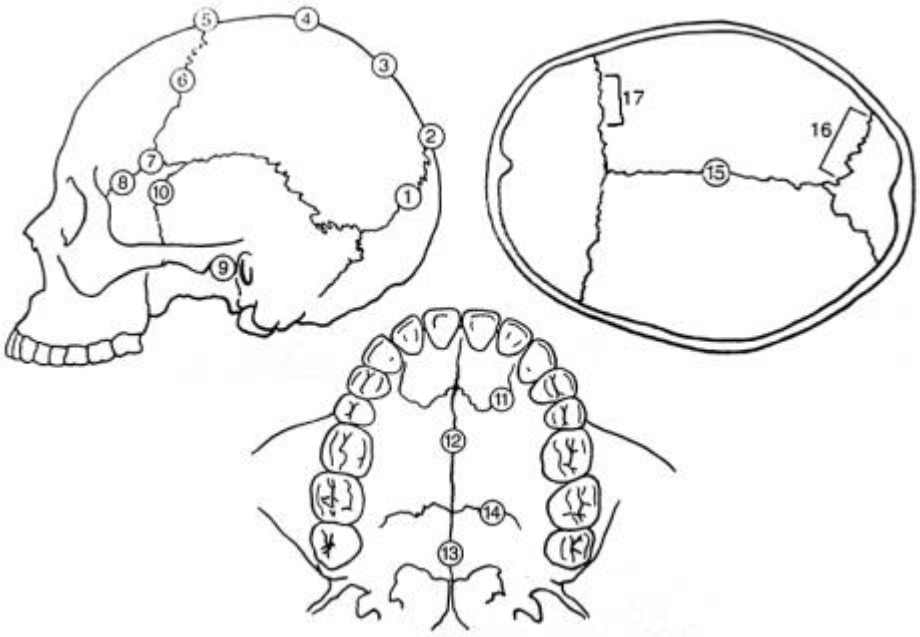
Güvenilir bir yaş tespiti için, dördüncü kaburga morfolojisinden elde edilen verilerin tek başına kullanılmaması; pubis simfizis'den elde edilen bulgular ve diğer antropolojik tekniklerle bütüncül bir şekilde değerlendirilmesi gerekmektedir. Hartnett tarafından gerçekleştirilen ve İşcan metodunu temel alan çalışmada, 4. kaburga ile pubis simfizis üzerinden yapılan yaş tahmini parametreleri karşılaştırılmıştır. Bu araştırma, hem İşcan'ın belirlediği evre tanımlamalarını revize etmiş hem de 4. kaburga kemiğinin yaş tayininde pubis simfizis'e kıyasla daha yüksek güvenilirlik sunduğunu ortaya koymuştur (Harnett, 2010).

5.4.2.4 Kafatası süturlarının kapanmasından yaş tahmini

Yaş tahmininde kafatasından da yararlanılabilir. Kafatasının üst kısmında yer alan süturlar, farklı kemiklerin birbiriyle birleştiği çizgilerdir (Şekil 5.8). Bebeklerde bu birleşim yerleri (süturlar) tamamen açıktır ve başın üst bölgesinde geniş bıngıldaklar yer alır. Bu boşluklardan arkadaki birinci yaşın, öndeki ise ikinci yaşın bitimiyle birlikte kapanır. Belirginliği daha düşük olan diğer kafatası eklemleriyle birlikte, kraniyumun iç ve dış yüzeylerinde toplam 10 sütur saptanabilir. Endokraniyal (iç) ve ektokraniyal (dış) kapanma süreçleri birbiriyle farklılık gösterse de bu yapılar yaş tahmininde faydalı birer kriterdir. Süturların nispeten düzenli bir biçimde kapanma eğilimi, bir yaş aralığı tespit edilmesini sağlar; ancak bu aralığın çok esnek olması, kesin bir yaş tayini yapmayı zorlaştırır (Pickering ve Bachman, 2009).

Kafatası dikişlerinin kapanma aşamalarını inceleyen çalışmalar, Meindl ve Lovejoy'un (1985) araştırmasıyla ivme kazanmıştır. Yazarlar, on farklı sütur lokasyonundan 1 cm'lik kesitler alarak, bu bölgeleri 0 (hiç kapanmamış) ile 3 (tamamen birleşmiş) arasında derecelendirmiştir. Elde edilen bulgular, yetişkin iskelet kalıntılarında yaş tayini yöntemi olarak sütur kapanma analizine karşı duyulan şüpheleri hafifletmiş ve alandaki sonraki çalışmalara zemin hazırlamıştır (Meindl ve Lovejoy, 1985).

İskelet serilerinden bağımsız, tek başına ele alınan kafataslarının yaşlandırılmasında, önemli bir kraniyal özellik olan sfeno-oksipital sinkondrozisten sıklıkla yararlanılır. Bu bölgedeki birleşme süreci, bireylerin %95'inde 20-25 yaş aralığında kaynaşır. Bu kaynaşmada ortalama yaşın 23 olduğu belirlenmiştir (Krogman and İşcan, 1986).



Şekil 5.8 : Kafatasından yaş tahmini yapılırken kullanılan süturlar (Url-5).

Buikstra ve Ubelaker'ın Standartlar adlı kitabında, 17 farklı kafatası sütür bölgesinin her birine nümerik bir puan verilmesini öne sürülür. Bu derecelendirme sistemine göre; dış kraniyal süturlarda hiçbir kapanma eğilimi yoksa 0 (açık), hafif veya kısmi bir birleşme mevcutsa 1, belirgin ve geniş ölçüde bir kapanma söz konusuysa 2, tamamen kapanan süturlara ise 3 puan verilir (Buikstra ve Ubelaker, 1994).

5.4.2.5 Medial klavikula epifiz kaynaşmasından yaş tahmini

İnsan iskeletinde en geç tamamlanan birleşme noktası, ergenlik aşamasında kaynaşmaya başlayan klavikulanın medial epifizidir (Şekil 5.9). Söz konusu bu anatomik füzyonun büyük oranda 20'li yaşların ortalarından sonlarına kadar olan zaman diliminde sonlandığı bilinmektedir. Klavikula kemiğinin sternal (medial) ucu birleşme eğilimi gösterdiğinde, ilk olarak tam merkezde narin, tabaka benzeri küçük bir oluşum dikkati çeker. Yaş faktörüne bağlı olarak bu kemiksi tabaka çeperlere doğru yayılım gösterir ve en nihayetinde epifizin neredeyse bütün yüzeyini örter (Scheuer ve Black, 2000).

Köprücük kemiği üzerinden yaş tayini yapmayı amaçlayan Todd ve D'Errico, 1928'deki araştırmalarında klavikulanın iç yüzeyini odak noktası alan 4 aşamalı bir puanlama modeli sunmuştur. Söz konusu gelişim süreçleri; 1: kaynaşmanın olmaması, 2: kaynaşma eğiliminin başlaması, 3: erken dönem kaynaşma ile adacık yapılarının oluşumu ve 4: kaynaşmanın sonuçlanması olarak tanımlanmıştır. Söz konusu

çalışmada, bu biyolojik sürecin 18-29 yaş aralığında gözlemlendiği; epifizyal kemikleşmenin 21 yaşında başladığı ve 25 yaş itibarıyla tamamlandığı rapor edilmiştir (Todd ve D'Errico, 1928).

McKern ve Stewart tarafından 1950'li yıllarda yürütülen araştırmada, klavikula kaynaşmasının çoğunlukla 18 yaşında fakat bazı durumlarda ise 17 yaş civarında başladığını ve yaklaşık 25 yaşına ulaşıldığında tamamlandığını bildirmişlerdir (McKern ve Stewart, 1950).

1970'li yılların sonlarında Webb ve Suchey tarafından yürütülen çalışmada, medial klavikula dört evreye ayrılarak değerlendirilmiştir. Birinci evre epifizin açık olduğu ve adacık oluşumunun bulunmadığı durum, ikinci evre epifizin açık olduğu, adacık oluşumunun görüldüğü ancak birleşmenin henüz gerçekleşmediği durum, üçüncü evre adacık yapısının epifiz ile birleştiği evre ve dördüncü evre epifiz ile adacığın tamamen kaynaşıp birleştiği evre olarak tanımlanmıştır. Araştırma bulgularına göre, açık epifizlerin kadınlarda 23 yaş ve altındaki bireylerde, erkeklerde ise 25 yaş ve altındaki bireylerde gözlendiği belirtilmiştir. Kısmi kaynaşmanın, kadınlarda 16–33 yaş aralığında, erkeklerde ise 17–30 yaş aralığında gerçekleştiği; tam kaynaşmanın ise kadınlarda 20 yaş ve üzerindeki, erkeklerde ise 21 yaş ve üzerindeki bireylerde tespit edildiği ifade edilmiştir (Webb ve Suchey, 1979).

Köprücük kemiğinin büyüme dinamiklerini inceleyen bir araştırmada; medial epifiz yüzeyinde ufak bir adacık şeklinde gözlenen kemikleşme odağının ilk olarak 16-21 yaşlarında belirdiği ifade edilmiştir. Söz konusu oluşumun 24-29 yaşları arasında genişleyerek medial yüzeyin büyük bir kısmını örttüğü, 22-30 yaş döneminde ise yüzeyin tamamını kaplayarak kaynaşma sürecini bütünüyle nihayete erdirdiği saptanmıştır (Scheuer ve Black, 2000).

Şekil 5.9 : Klavikulanın medial kaynaşma yüzeyi (Pichetpan ve diğ., 2024)

5.4.2.6 Histolojik yöntemler ile yaş tahmini

Mikroskobik düzeyde beliren yaşa bağlı morfolojik değişimler, histolojik yaş tayini yöntemlerinin esasını oluşturur. Bu kapsamda kemik dokusundaki yaşlanma, osteon dinamiklerine bağlı şekillenme süreçlerinin histomorfometrik metotlarla ölçülmesiyle izlenir. Diş analizlerinde ise yaklaşım farklılaşarak, diş mikroyapısında zamanla gelişen yıkımsal değişimlerin niteliksel olarak çözümlenmesi ön plana çıkmaktadır (İşcan ve Kennedy, 1989).

Stout ve Paine ile Stout ve meslektaşlarının gerçekleştirdiği çalışmalarda, ölüm anındaki yaş ile kemik kesitinin belirli bir alanında sayılabilen osteon adedi arasında anlamlı bir bağ olduğu saptanmıştır. Söz konusu yaş tayini modelinde, analiz edilen her kemiğe ait yüzeyler üzerinden (genellikle asgari iki kesit referans alınarak) birim alandaki sağlam ve fragmente osteonların sayısal dökümü çıkarılır. Belirlenen bu yoğunluk verileri, nihai yaşı hesaplamak üzere geliştirilmiş regresyon denklemlerinde işlenir (Stout ve Paine, 1992; Stout ve diğ., 1994, 1996).

Söz konusu yöntemin çeşitli araştırmacılar tarafından kullanımına yönelik bazı sistemsel sorunları gözler önüne seren Stout, adli tıp literatürünün bu alanda yeni araştırmalarla desteklenmesi gerektiğini vurgulamaktadır (Stout 1992).

Wallin ve arkadaşları tarafından yürütülen çalışmada, mikroskobik düzeydeki kemik morfometrisi verilerinin ölüm yaşını saptamada 12 yılı geçen standart sapmalar ürettiği gözlemlenmiştir. Bu bağlamda yazarlar, söz konusu metodolojinin netlik derecesinin literatürde genel olarak öne sürülenden çok düşük bir kesinlik oranına sahip olduğuna dikkat çekmişlerdir (Wallin ve diğ., 1994).

Paine ve Brenton (2006) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, beslenme yetersizliğinin iskelet sistemindeki hücresel yenilenme faaliyetlerini ciddi oranda yavaşlattığı belirlenmiştir. Bu metabolik aksamanın bir sonucu olarak, incelenen bireylerin kemik yapılarının kronolojik yaşlarına kıyasla ortalama 29,2 yıl kadar geriden gelmesine yol açtığını rapor etmiştir.

Her ne kadar histolojik incelemeler radyografik yöntemlere göre daha geniş bir kullanım alanına sahip olsada, bu metodun başarısı özel cihaz ihtiyacına ve analiz alanı ile doku kalınlığı gibi parametrelerin hatasız bir şekilde standartlaştırılmasına bağlıdır; bu zorunluluklar yöntemin temel dezavantajlarını oluşturur. Bunun yanı sıra mikroskobik yöntemler, kemiğin parçalanmasını ve uygun ince kesitlerin üretilmesi

için uzun zaman alan zahmetli bir laboratuvar sürecini beraberinde getirir. Metodun geniş bir yaş aralığında makul tahminler sunma avantajına karşın, elde edilen doku örneklerini doğru okuyabilmek için kemik histolojisinin yapısal detaylarına vakıf olmayı gerektiren özel bir teknik eğitime ihtiyaç duyulmaktadır (İşcan ve Kennedy, 1989).

5.4.2.7 Radyografi ile yaş tahmini

Radyolojik görüntüleme teknolojilerinin keşfinden bu yana, erişkin iskelet kalıntıları üzerinden yaş tahmini yapabilmek amacıyla röntgen tabanlı metotların entegrasyonunu inceleyen bilimsel araştırmalar yapılmıştır.

Röntgen tabanlı teknikler; epifizler ve diğer süngerimsi kemik yapılarındaki gerileme, mineralizasyon seviyesi, kortikal kemik kalınlığı ve kemik kütle yoğunluğu gibi farklı yapısal parametreleri değerlendirerek yaş saptaması gerçekleştirebilmektedir. Bu teknikler içinde en yaygın tercih edilen yöntem, kemik korteksinin iç kısmında (endosteal) meydana gelen erimenin artış göstermesi ve bununla eş zamanlı olarak kemik iliği boşluğunun hacimsel olarak büyümesi esasına dayanır (İşcan ve Kennedy, 1989).

Ömür boyu süren fizyolojik süreçler, kortikal ve süngerimsi kemik yapılarının mikroskobik ve makroskobik boyutlarında kalıcı değişimlere yol açmaktadır. Bu olguyu analiz etmek amacıyla Hamann-Todd ve tarih öncesi Libben koleksiyonlarına ait röntgen filmlerini değerlendiren Walker ve Lovejoy, çalışmalarında seri dizilim metodunu kullanmışlardır. Araştırmacılar, bu yöntem vasıtasıyla hem klavikulada hem de femurda yaşlanmaya bağlı olarak artış gösteren ve belli alanlarla sınırlı kalan kemik dokusu kayıplarını ortaya koymuşlardır. Radyografik kayıtların görsel seriasyonu (seri dizilimi), ölüm yaşının artması ile kemik yoğunluğundaki kayıp arasında orta-ileri düzeyde ve dikkate değer bir ilişki olduğunu ortaya koymuştur (Walker ve Lovejoy, 1985).

Arkeolojik materyallere yönelik uygulamalarda ortaya çıkan aksaklıklar ve zorluklar, Jackes (1992) tarafından ele alınmıştır. 1994 tarihli çalışmalarında Macchiarelli ve Bondioli (1994), proksimal femur yoğunluğundaki kayda değer değişimleri gözler önüne sermiş ve bu farklılıkların büyük bir oranının yaşla doğrudan bağlantılı olmadığını ifade etmişlerdir.

5.5 Ölen Kişinin Cinsiyeti Nedir?

Kadın ve erkek bireyler arasındaki morfolojik ve yapısal varyasyonlar, genel olarak belirgin bir biçimde ayırt edilebilmektedir. Erkeklerin kadınlara göre daha iri ve hacimli bir kemik yapısı sergilemesi, cinsiyet tespiti sürecinde belirleyici bir parametre olarak kabul görmektedir. Cinsiyetler arası karşılaştırmalarda erkeklerin bazı iskelet boyutları ortalama %20 oranında daha büyük çıkabilirken, diğer boyutlarda herhangi bir yapısal farklılık tespit edilemeyebilir. Genel olarak en ufak ve ince yapılı kemikler dişilere ait olma eğilimindedir (White ve diğ, 2012).

Kimi popülasyonlarda her iki cinsiyet de ortalama olarak daha büyük, iri ve ağır bir yapı sergilerken, diğer popülasyonlarda bunun tersine daha küçük ve narin bir fiziksel yapı eğilimi görülebilmektedir. Popülasyonlar arasındaki bu boyut farkları, bir gruptaki erkeklerin başka bir gruptaki kadınlarla, kadınların da erkeklerle karıştırılmasına yol açabilmektedir. Cinsiyet tayini henüz yapılmamış iskelet kalıntıların analizinde, materyalin köken aldığı popülasyona ait iskeletsel cinsiyet karakteristikleri osteologlar tarafından mutlak bir parametre olarak göz önünde bulundurulmalıdır (White ve diğ, 2012).

Çocukluk ve ergenlik dönemindeki bireylere ait kalıntılarda cinsiyet tespiti yapmak hayli zorlayıcı bir süreçtir. Fiziksel cinsiyet karakterlerinin ergenlik dönemine kadar ortaya çıkmaması gibi, kız ve erkek çocukların iskeletleri arasındaki farklar da tam anlamıyla yetişkinliğe erişmeden netleşmez. Bu nedenle çocuklarda cinsiyet belirlenmesi, ağırlıklı olarak kol ve bacakların uzun kemikleri ile pelvis başta olmak üzere, çok sayıda iskelet elemanının ölçümsel verilerinin istatistiksel olarak değerlendirilmesiyle gerçekleştirilir (Pickering ve Bachman, 2009).

İskelet kalıntılarından cinsiyet tespiti yapılırken arzu edilen doğruluk seviyesine ulaşmak için, belirli bir etnik gruba ait olan ve iskelet bütünlüğü büyük oranda korunmuş geniş bir veri tabanı üzerinde çalışmak tercih edilmelidir (Brothwell, 1981).

5.5.1 Kafatasından cinsiyet tespiti

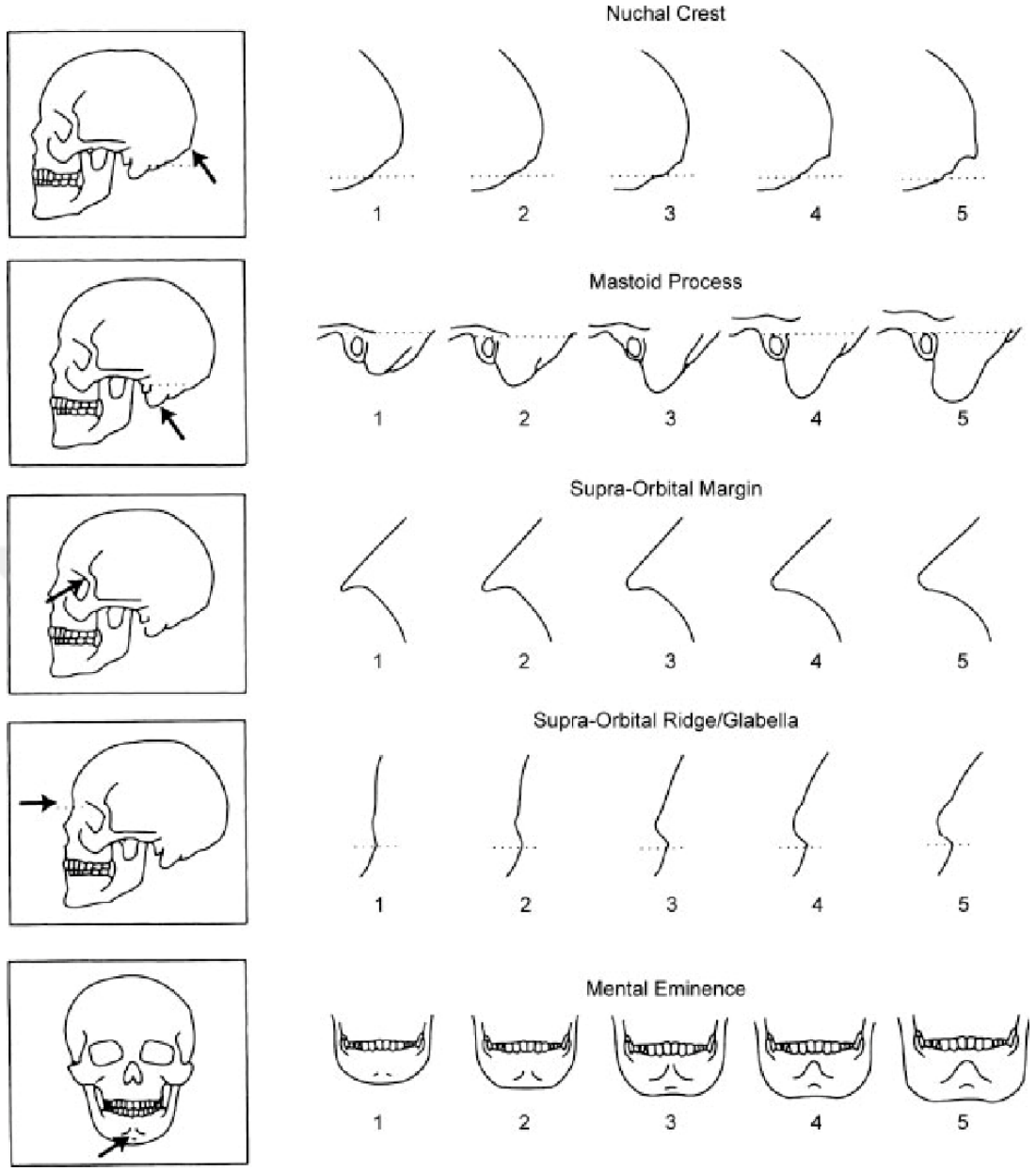
İskelet kalıntılarında leğen kemiğinin(pelvis) olmadığı durumlarda kafatasından yaş belirleme sıklıkla başvurulan bir yöntemdir. Kafatası parçaları üzerinden yapılan cinsiyet tayini, erkek bireylerin genel olarak kadınlara kıyasla daha iri ve daha kaba morfolojik özellikler göstermesi esasına dayanmaktadır. Kafatasının bir bütün olarak

bulunması cinsiyet belirlemede önemlidir. Hasar görmüş veya parçalara ayrılmış bir kafatasından cinsiyet tespiti yapmak oldukça güçtür.

Erkeklere ait kafatasları incelendiğinde; göz üstü çıkıntıları, kaş arası bölge, ense ve şakak çizgileri genellikle kadınlara kıyasla çok daha belirgin ve gelişmiş bir yapı sergiler. Kadın kafataslarına oranla, erkeklerde frontal (ön) ve parietal (yan) kemik çıkıntılarının daha az belirgin olduğu gözlenir. Ancak erkekler; kadınlarla kıyaslandığında daha geniş bir damak anatomisine, kare hatlara sahip göz çukurlarına, daha iri mastoid çıkıntılara, daha geniş sinüslere ve daha büyük oksipital kondillerine sahiptir (Gülekon and Turgut, 2003).

Kafatası üzerinden cinsiyet tayini yaparken öznelliği en aza indirmek için Giles ve Elliot (1963) tarafından dokuz standart kranyal ölçüme dayanan ayırt edici fonksiyonlar geliştirilmiştir. Buna karşın Meindl ve arkadaşları tarafından yürütülen çalışma, kafatasının öznel yöntemlerle incelenmesinin, Giles ve Elliot'ın formüllerine kıyasla daha yüksek bir başarı oranı sunduğunu saptamıştır Hamann-Todd kafatası koleksiyonunu inceleyen Meindl ve çalışma arkadaşları, yaş ilerledikçe iskelet yapısında daha "erkeksi" bir morfolojik eğilim saptamışlardır. 100 kişilik bir örneklem grubunda erkek bireylerin %10,2'sinde hatalı cinsiyet tespiti yapılırken, bu oran kadınlarda sadece %4,9 olarak kaydedilmiştir. Araştırmacılar bu bulgulara dayanarak, tarih öncesi mezarlıklardaki genel ve yaşa bağlı cinsiyet dağılımlarının doğru tahmin edilebilmesi için, yalnızca pelvis (leğen kemiği) bütünlüğü eksiksiz olan yetişkin kalıntılarının baz alınması gerektiği fikrini ileri sürmektedir (Meindl ve diğ. 1985b).

İskelet kalıntılarından cinsiyet tayini yapılırken adli antropologların sıklıkla yararlandığı Buikstra ve Ubelaker protokolü, kafatasının beş belirgin bölgesini (*ense çıkıntısı*, *mastoid çıkıntı*, *kaş kemiği*, *glabella* ve *mental çıkıntı*) temel alır (Şekil 5.10). Bu bölgelerin daha kaba ya da daha narin morfolojik özellikler göstermesine göre 1 ile 5 arasında puanlama yapılmış ve bu puanlar cinsiyet tayininde kullanılmıştır. Söz konusu sistemde 1 "çok kadınsı", 2 "kadınsı", 3 "belirsiz", 4 "erkeksi" ve 5 "çok erkeksi" olarak tanımlanmıştır (Buikstra ve Ubelaker, 1994).



Şekil 5.10 : Kafatasından cinsiyet tayininde kullanılan noktalar (White, 2005).

Cinsiyet tayini aşamasında, tam bir kafatasının yanı sıra izole edilmiş bir mandibula (alt çene) kemiğinden de yararlanmak mümkündür. Erkek bireylerde masseter kasının daha gelişmiş yapısına bağlı olarak, gonial açı çoğunlukla pürüzlü bir yüzey sergiler ve dışa dönük olma eğilimi gösterir. Erkeklerin aksine, kadınlarda ve her iki cinsiyetten ergen bireylerde gonial açı daha narin bir yapıdadır ve dışa dönük bir form taşımaz (Acsadi ve Nemeskeri, 1970; Novotny ve diğ., 1993; Kemkes-Grottenthaler ve diğ., 2002).

Loth ve Henneberg tarafından yapılan çalışmalarda, kimliği bilinmeyen iskelet kalıntılarının cinsiyetini %90,6 – %99,0 isabet oranıyla belirleyebilmek adına

mandibular ramusun arka kenarından faydalanılabileceği ileri sürülmüştür. Araştırmacılara göre, yetişkin erkek mandibulaları molar dişlerin oklüzal yüzeyi hizasında belirgin bir açılanmaya sahipken, kadın mandibulalarında bu bölge düzdür ve böyle bir kıvrım barındırmaz (Loth and Henneberg 1996, 1998).

Loth ve Henneberg (2001), geliştirdikleri tekniğin genç bireylerde cinsiyet tayinini %81 başarı oranıyla yapabileceğini ileri sürmüşlerdir. Buna karşın Scheuer (2002), genç bireylerin mandibulaları üzerinde gerçekleştirdiği kör bir çalışmada bu isabet oranının sadece %64 seviyesinde kaldığını ortaya koymuştur.

Loth ve Henneberg yöntemini yeniden sınayan Balcı ve çalışma arkadaşları (2005), yöntemin ortalama doğruluk oranını %90,6 olarak belirlemiş ve bu tekniğin erkeklerde (%95,6) kadınlara (%70,6) nazaran daha başarılı sonuçlar verdiğini kaydetmişlerdir. Balcı ve çalışma arkadaşları, yöntemin geçmiş kullanımlarında aşırı diş eksikliği olan örneklerin elenmesine yönelik orijinal uyarıya uyulmadığını saptamış; bu nedenle, ikiden fazla molar diş eksikliğinin 'aşırı diş kaybı' olarak değerlendirilip söz konusu örneklerin çalışma kapsamından çıkarılması gerektiğini savunmuşlardır.

5.5.2 Pelvis'ten cinsiyet tespiti

İnsan iskeletinde cinsiyet ayrımı söz konusu olduğunda, şüpheye yer bırakmaksızın en karakteristik bölge pelvistir (leğen kemiği). Kadın pelvisinin morfolojik yapısı, tek ve temel bir biyolojik fonksiyon olan doğum eylemi nedeniyle erkeklerinkinden bariz şekilde ayrılır. Kadınlardaki bu yapısal varyasyonlar, doğum kanalının fetus başının geçişine imkân tanıyacak adaptasyonlara sahip olmasıyla doğrudan ilişkilidir. Yapılan çalışmalar, erişkin pelvis kemikleri incelenerek yapılan cinsiyet tahminlerinin %95'i aşan bir doğruluk oranına sahip olduğunu ortaya koymuştur (Cox ve Mays, 2000).

Pelvis; sağ ve sol kalça koksa, sakrum ve koksiksin bir araya gelmesiyle meydana gelen, toplam dört parçalı bir kemik yapısıdır. Büyüme sürecinde ilium, ischium ve pubis bölgelerinin bir araya gelip birleşmesi, her iki koksa kemiğini meydana getirir. Benzer bir gelişimsel mekanizma sakrum için de geçerlidir; bebeklik ve çocukluk evrelerinde beş farklı segment halinde olan sakrum, ilerleyen yaşla birlikte tek bir kemik halinde bütünleşir. Kuyruk sokumunu oluşturan koksiks ise sakral apeksin hemen altında yer alarak sakrum ile eklem kurar (White ve diğ, 2012).

Osteolojik açıdan incelendiğinde, kadın pelvisi erkeklerinkine kıyasla genellikle daha kısa ve enlemesine daha geniştir; buna ek olarak kadınlarda pelvik iç çapın nispeten

daha büyük olduğu görülür. Erkek morfolojisinde ise pelvis, daha yüksek ve dar bir yapı sergileme eğilimindedir (Şekil 5.11) (Pickering ve Bachman, 2009). Kalça kemiğinde bulunan büyük siyatik çentiğin açıklığı, kadınlarda erkek kemiklerine göre çok daha geniş bir açıya sahiptir.

Şekil 5.11 : Kadın ve erkek pelvisi (White, 2005).

Cinsiyet tayini amacıyla kalça kemiklerini inceleyen Washburn (1948), pubis kemiği uzunluğunun iskium kemiği uzunluğuyla olan oransal ilişkisini ölçen spesifik bir endeksten yararlanmıştır. 1969'da T. W. Phenice tarafından yayımlanan makale, pelvis morfolojisi yardımıyla cinsiyet belirlemede çok önemli bir dönüm noktası oldu. Bu çalışma, o güne kadar iskeletten cinsiyet tayini sağlayan en güvenilir ve isabetli yöntemi tarif etmekteydi. Metrik kriterlerin pratik hayatta uygulanması, birçok pelvik kalıntının güvenilir veri sunamayacak derecede deforme olması ve en temel tekniklerin bile ciddi zaman kaybına yol açması nedeniyle oldukça güçtü. Phenice tarafından geliştirilen yöntem bu kısıtlamaları ortadan kaldırarak, pubik bölgesi korunmuş tüm pelvis örneklerinde çok daha hızlı ve yüksek doğrulukta cinsiyet tahmini yapılmasına imkân tanımıştır. Sadece tam erişkin bireylerde uygulanması gereken Phenice yöntemi, %96 ila %100 arasında değişen bir başarı oranı sunmaktadır ki bu, iskelet incelemelerinde şimdiye kadar ulaşılan en yüksek değerdir. Ne var ki Lovell (1989), ileri yaştaki yetişkin kalıntılarında bu doğruluk payının azalabileceğine dikkat çekmiştir. Pelvisten cinsiyet tahmini aşamasında faydalanılan metrik ve yapısal

morfolojik kriterlerin genel bir değerlendirmesi, Rogers ve Saunders (1994) tarafından ortaya konmuştur. Walker (2005) tarafından siyatik çentiğin şekli üzerinde gerçekleştirilen yaş ve popülasyon farklılıkları analizi, bu alandaki oldukça kıymetli bir araştırmadır.

5.5.3 Uzun kemiklerden cinsiyet tespiti

Erkek ve kadın iskeletleri arasındaki farklar uzun kemiklerde de kendini gösterir; ancak bu farklar hemen göze çarpmadığından, tespit edilmeleri için ölçümlerin yapılması ve istatistiksel analizlerin kullanılmasını gerektirir. Uzun kemiklerin uzunluk ve şaft çapı değerleri ölçülerek geniş iskelet serilerinden elde edilen referans tablolarla kıyaslandığında, cinsiyet tahmini için önemli veriler elde edilebilmektedir. Bu ölçüm tekniklerinde yetkinlik kazanmak doğrudan doğruya deneyime bağlıdır.

Bu yöntemin uygulamasında en yaygın şekilde tercih edilen uzun kemikler; humerus, radius, ulna, femur, tibia ve fibuladır. Özellikle humerus ve femur başı çaplarının cinsiyet tayininde yüksek bir tanısal değere sahip olduğu görülmektedir. Ancak ne yazık ki iskeletin bu uç bölgeleri oldukça kırılgan bir yapıya sahiptir ve kazı ya da laboratuvar süreçlerinde titizlikle ele alınmadıkları takdirde sıklıkla hasara uğramaktadır (Pickering ve Bachman, 2009).

Söz konusu ölçüm tekniklerinin, geliştirildikleri referans iskelet serilerinin dışındaki farklı popülasyonlarda bağımsız olarak nadiren test edilmesi, ileri sürülen doğruluk oranlarının güvenirliğini tartışmalı hale getirebilmektedir. Örneğin Rogers (1999), distal humerusun dört morfolojik karakterini esas alarak %92'lik bir isabet oranı bildirmiş olsa da bu tekniğin güvenilirliği ancak daha büyük ve farklı örneklem gruplarında yapılacak çalışmalarla netleşecektir.

5.5.4 DNA analizlerine göre cinsiyet tespiti

Adli antropolojik olaylarda, cinsiyet belirlerken tanısal değeri yüksek olan kemiklerin bulunmadığı ya da mevcut kalıntıların ileri derecede parçalı ve hasarlı olduğu durumlarda osteolojik yöntemlerle cinsiyet tayini yapmak oldukça güçleşmektedir. Bu tür kısıtlılıkların varlığında moleküler adli yöntemler, özellikle de DNA analizleri birinci derece önem kazanmaktadır. Tam da bu nedenle, cinsel dimorfizmin henüz belirginleşmediği sub-adult (yetişkin olmayan) iskelet kalıntılarından cinsiyet tespitinde en güvenilir yaklaşım DNA analizi olarak kabul edilir. Bu doğrultuda adli

uzmanlar, diş minesinin yapısında yer alan amelojenin proteini şifreleyen geni cinsiyet tayini amacıyla sıklıkla kullanmaktadır (Thomas ve diğ., 2016).

5.6 Ölen Kişinin Irkı Nedir?

Irk kavramı, hem toplumsal-kültürel hem de biyolojik boyutları barındıran bir yapıya sahiptir. Yüzyılı aşkın bir süredir düşünürler ve araştırmacılar bu olguyu netleştirmek ve sınıflandırmak için çaba harcamaktadır. Bu çalışmalar doğrultusunda bazı uzmanlar yalnızca üç temel grubu (Beyaz, Asyalı ve Siyah) kabul ederken, diğerleri bu sayıyı 10'un üzerine çıkarmıştır. Günümüzün çok kültürlü ve hassas toplumsal ikliminde ise, adli antropologlar hariç tutulduğunda, kimi akademisyenler ırkın gerçekte var olmadığını ya da en azından bu konunun artık gündeme getirilmemesi gerektiğini savunmaktadır (Pickering ve Bachman, 2009).

Irksal sınıflandırmaları geçerli saysak bile, özünde saf bir ırkın varlığı muhtemelen hiçbir dönemde mümkün olmamıştır. İnsan toplulukları, adım attıkları her yerde karşılaştıkları diğer kitlelerle başarılı bir biçimde genetik etkileşim içine girmiştir. Günümüzde ulaşım olanaklarının gelişmesi ve küresel hareketliliğin artması, farklı topluluklar arasındaki temasları daha da yoğunlaştırmakta; bu durum genetik karışımın geçmişe kıyasla çok daha yaygın hâle gelmesine zemin hazırlamaktadır (Pickering ve Bachman, 2009).

Adli antropoloji uzmanları, iskelet analizlerinde bireyleri genellikle üç ana köken grubuna ayırma eğilimindedir: Kafkasoid (Avrupa/Beyaz), Negroid (Afrika/Siyah) ve Mongoloid (Asya/Kızılderili). Ancak bu geleneksel şablonların günümüz dünyasındaki geniş insani çeşitliliği tam anlamıyla karşılayamadığı bir gerçektir; nitekim bazı insanların kemik yapıları bu geniş kategorilere doğrudan uyum göstermez. Burada göz önünde bulundurulması gereken bir diğer kritik unsur ise melezlik durumudur. Bu olgu, ebeveynlerin farklı köken gruplarına mensup olmasını ifade eder. Örneğin, annesi beyaz, babası siyah olan bir bireyin iskelet yapısında, her iki gruba ait belirgin antropolojik özelliklerin bir arada ve harmanlanmış olarak bulunması son derece olasıdır (Adams, 2007).

Irk ya da biyolojik kökenin değerlendirilmesinde en önemli kaynaklardan biri kafatasıdır; özellikle yüz kemikleri bu açıdan belirleyici morfolojik özellikler sunar. Vücudun diğer kemikleri de bu süreçte değerli ipuçları barındırsada, adli antropoloji

uzmanlarının büyük bir kısmı ilk olarak kafatası morfolojisine ve diş yapılarına odaklanarak yanıt aramayı tercih eder. Kafataslarının morfolojik incelenmesi, Asya, Afrika ve Avrupa kökenli topluluklar arasında belirgin farklılıkları ortaya koymaktadır. Asya popülasyonlarının kafatasları, Afrika veya Avrupa gruplarıyla kıyaslandığında; dar ve içe doğru çukurlaşmış burun kemikleri, oldukça çıkıntılı elmacık kemikleri, dairesel göz çukurları ve kürek benzeri kesici diş yapıları ile tanımlanır. Buna karşılık, Afrikalı bireylerin kafatasları, Asyalı ve Avrupalı bireylere göre; gözler arasındaki geniş mesafe, dikdörtgenimsi göz çukurları, alt kenarları belirgin olmayan geniş burun açıklıkları, narin kafatası üst yapıları ve belirgin genel yüz ile alveolar prognatizm gibi özellikler öne çıkarılmıştır. Avrupa kökenli kafatasları ise, dar ve keskin bir eşiğe sahip burun açıklıkları, belirgin burun sırtları, kalın glabellar ve supraorbital bölgeler, daha geriye konumlanmış elmacık kemikleri ve büyük, belirgin burun kemikleri ile karakterize edilmiştir (White ve diğ, 2012).

Hefner (2009), kafatası üzerindeki 11 farklı morfolojik niteliği belirli bir puanlama sistemine oturtarak özgün bir soy belirleme metodolojisi ortaya koymuştur. Araştırmacı, bu 11 morfolojik kriterin diğer adli tıp ve antropoloji uzmanları tarafından sahada pratik ve standart bir şekilde uygulanabilmesini sağlamak amacıyla Macromorphoscopic Databank (MaMD) adlı bir bilgisayar yazılımı ve veri tabanı sistemi geliştirmiştir. Hefner'in gerçekleştirdiği araştırmada etnik kökenler dört temel sınıfa bölünmüştür. Bu ana başlıklar; Afrika kıtasının yerli halkları ile Afro-Amerikalıları bir araya getiren Afrika grubunu, bünyesinde Japon, Çin ve Kuzey Amerika nüfuslarını barındıran Asya grubunu, Avrupa kıtasının kendi yerlileri ile beyaz Amerikalı toplulukları kapsayan Avrupa grubunu ve son olarak Arikara, Doyon Eskimoları, Pastolik Eskimoları, Pueblo Bonito, Santa Barbara Adası sakinleri, Alameda, Perico Adaları halkı, Cape Canaveral ile St. Lawrence Eskimoları gibi topluluklardan oluşan Amerikan yerlilerini kapsamaktadır.

Soy belirlemelerinde genellikle iskelet bütününden yalnızca kafatası aktif olarak tercih edilmektedir; buna karşın İşcan ve Cotton (1985) pelvis'in ırksal aidiyeti belirlemedeki rolüne odaklanmış, Baker ve diğ. (1990), Trudell (1999) ile Gill (2001) ise femur üzerinden geliştirilen yöntemleri masaya yatırmıştır.

Kimliği belirlenemeyen bir bireyin cinsiyeti ve soy kökeni DNA analizleri aracılığıyla saptanabilmektedir. Bir kişiye ait kemik kalıntılarından DNA elde edilebildiği durumlarda, atalarının bağlı bulunduğu popülasyonun daha doğru biçimde

tanımlanması mümkün olmaktadır. Bu doğrultuda, iskelet kalıntıları üzerinde gerçekleştirilen DNA incelemeleri, kişinin popülasyonel aidiyeti ve genetik akrabalıkları hususunda ulaşılabilecek en nitelikli verileri sunma gücüne sahiptir. Anneden çocuğa doğrudan aktarılan mitokondriyal DNA (mtDNA), insan genomunun ufak bir kesitini temsil eder. Nükleer DNA yapısına kıyasla kabaca on kat daha süratli bir evrimsel değişim hızına sahip olan mitokondriyal DNA, bu dinamik yapısı sayesinde birbirine genetik açıdan çok yakın toplulukların dahi net bir biçimde birbirinden ayırt edilmesinde işlevsel bir enstrüman olarak öne çıkmaktadır (Wallace ve Torroni, 2009). Brown (2000), eski DNA üzerine yapılan araştırmaların insan osteolojisi alanındaki uygulamalarını genel hatlarıyla değerlendiren bir çalışma sunmuştur.

5.7 Ölen Kişinin Boy Uzunluğu, Ağırlığı ve Fiziki Yapısı Nasıldır?

Fiziksel antropologlar, tam uzun kemiklerin mevcut olduğu durumlarda bir bireyin boy uzunluğunu tahmin edebilmektedir. Bu işlem; ilgili uzun kemiklerin milimetrik düzeyde hassasiyetle ölçülmesi ve elde edilen verilerin, çok sayıda iskelet serisi üzerinde gerçekleştirilen kapsamlı antropometrik çalışmalar neticesinde yapılandırılmış regresyon formüllerine dayalı tablolarla mukayese edilmesi esasına dayanır. Bacaklara ait uzun kemikler, kollardaki uzun kemiklerine kıyasla bireyin boy uzunluğunu daha yüksek doğrulukla tahmin etmeye olanak sağlamaktadır (Pickering ve Bachman, 2009).

Çocuklar sürekli büyüdüğü için, onların kemiklerine bakarak boy tahmini yapmak pek tercih edilen bir yöntem değildir; bu süreçte yaş faktörü çok daha büyük bir önem taşır. Boyu hesaplamak için kullanılan formüllerin büyük bir kısmı, gelişimini tamamen tamamlamış yetişkin kemiklerinin ölçümleri dikkate alınarak hazırlanmıştır (Adams, 2007).

Boy uzunluğu karşılaştırma tablolarından yararlanabilmek için iskeletin hem biyolojik cinsiyetinin hem de soy kökeninin önceden saptanmış olması şarttır; zira bu tablolar, her bir popülasyon grubu içerisinde cinsiyet faktörüne göre yapısal değişkenlik arz eder. Buna ek olarak, analiz edilen bireyin yaş aralığının da göz önünde bulundurulması önem taşır; çünkü omurlar arasındaki disk yapılarının deforme olmaya başlaması nedeniyle, 50'li yaşlardan itibaren tüm insanlarda boy uzunluğunda kademeli bir kısalma meydana gelir. Uzun kemik ölçümleri doğru ve dikkatli bir

biçimde gerçekleştirilmiş olsa dahi, elde edilen boy değeri kesin bir sonuç değil, yalnızca bir tahmin olarak değerlendirilmektedir ve bu nedenle belirli bir aralık şeklinde ifade edilmektedir. Kullanılan tablolarda, uzun kemik ölçümlerine dayanılarak hesaplanan ortalama boy uzunluğu yer almakta olup, değerlendirilen bireyin boyu bu ortalamadan yaklaşık 2,5–3 cm daha uzun ya da daha kısa olabilmektedir (Pickering ve Bachman, 2009).

Trotter ve Gleser (1958), İkinci Dünya Savaşı'ndan kalan iskeletler üzerinde yürüttükleri çalışmaları bir adım ileriye taşıyarak Kore Savaşı'nda yaşamını yitirenlerin kalıntılarını incelediler. Bu araştırmalar sonucunda, iskelet yapısından yola çıkarak boy uzunluğunu hesaplamayı sağlayan formüller geliştirdiler. Trotter, iskelet analizi sürecinde ana uzun kemiklerden metrik veriler elde etmiştir. Kimliklendirme aşamasının ardından, söz konusu iskeletsel veriler ile askeri arşivlerde yer alan canlı boy ölçümleri mukayese edilmiştir. Bu bilimsel çalışmanın sonucunda ortaya konan boy tahmin formülleri, günümüzde dahi literatürdeki en efektif parametrelerden biri kabul edilmekte ve modern adli antropoloji uygulamalarında geçerliliğini korumaktadır.

Jantz ve diğ. (1995), tibia uzunluğunu esas alan Trotter ve Gleser boy formüllerinin, kemikler doğru ölçüldüğünde bile boyu ortalama 2-3 cm daha uzun hesapladığını ortaya koymuştur. Araştırmacılar, bu orijinal formüllerin temelinde yanlış yapılmış tibia ölçümlerinin yattığını; maksimum uzunluk ölçülürken malleolus'un hesaba katılmadığını göstermektedir.

İskelet kalıntıları üzerinden vücut kilosu tayini yapmak, kilonun yaşam döngüsü boyunca sergilediği dinamik dalgalanmalar ve bireysel varyasyonlar sebebiyle son derece güçtür. Örnek vermek gerekirse, aynı ağırlığa sahip iki kişinin birinde kas kütlesinin, diğerinde ise hareketsiz yaşama bağlı yağ dokusunun baskın olması, kilonun vücuttaki dağılımını ve dışarıdan nasıl algılandığını tamamen değiştirir. Bu doğrultuda bazı uzmanlar; boy, cinsiyet ve kas bağlarının sağlamlığını esas alarak, kesin bir değer yerine tahmini bir kilo aralığı sunmayı tercih eder (Pickering ve Bachman, 2009).

5.8 İskelette Önemli Bir Anatomik Anomali Var mıdır? Belirgin Bir Hastalık, Yaralanma Var mıdır?

Eski dönemlerden günümüze ulaşan insan ve hayvan iskeletlerindeki hastalık izlerini mercek altına alan paleopatoloji bilimi; bu rahatsızlıkların kökenindeki temel nedenleri, toplumlar ve coğrafyalar arasındaki yayılım süreçlerini inceler. Aynı zamanda geçmişteki bu verilerden yola çıkarak, söz konusu hastalıkların modern dünyada veya gelecekte ne şekilde karşımıza çıkabileceğini öngörmeyi amaçlar. Paleopatoloji biliminin araştırmalarında doğrudan başvurduğu en temel ve öncelikli bilgi kaynakları; fosilleşmiş iskelet yapıları, zamana meydan okuyarak günümüze kadar ulaşmış yumuşak doku örnekleri ve geçmişe dair biyolojik izler sunan moleküler delillerdir. Miller ve arkadaşlarının (1996) ifade ettiği üzere, paleopatolojik çalışmaların temel amaçları arasında bireysel iskelet kalıntılarında belirli hastalıkların tanımlanması yer alır. Bunun yanı sıra, insanlar ile onları etkileyen hastalıklar arasındaki karşılıklı ilişkinin nüfus yapısı ve evrimsel süreçler üzerindeki etkilerinin değerlendirilmesi de paleopatolojik araştırmaların önemli hedeflerinden biridir (White ve diğ, 2012).

Kemik kalıntılarında rastlanan patolojik değişimler, temelde kemik erimesi ile oluşumu arasındaki olağan dengenin sekteye uğramasından ya da büyüme sürecindeki aksaklıklardan ileri gelir. Mensforth ve arkadaşlarının (1978) da belirttiği gibi bu dengesizlik; fiziksel zorlanmalar, kan dolaşımındaki düzensizlikler, yumuşak dokulardaki inflamasyon, enfeksiyonların meydana getirdiği hasarlar, hormonal dalgalanmalar, beslenme yetersizlikleri, metabolizma sorunları ve tümörler gibi pek çok farklı etkenin ortak bir sonucu olarak tetiklenebilmektedir.

Paleopatolojik bir incelemenin başlangıç noktası, sağlıklı bir insan iskeletindeki ebat, biçim ve topografya bakımından neyin olağan kabul edildiğini net bir şekilde ortaya koymaktır. İncelenen kemik kalıntıları bu olağan standartların dışına çıktığında, mevcut durumun patolojik bir nedenden kaynaklanma ihtimali güçlü bir açıklama olarak belirir (White ve diğ, 2012).

İnsan kemiklerinde meydana gelen patolojik durumlar, iskelet sisteminin adeta yaşayan ve dinamik bir arşiv niteliği taşıması nedeniyle son derece geniş ve çok çeşitli faktörlere bağlı olarak karşımıza çıkar. Bu kapsamlı süreçlerin temelinde, doğumla gelen veya kalıtımsal olarak aktarılan kongenital ve genetik hastalıklar yer alabileceği

gibi; kemik zarını veya iliğini hedef alan enfeksiyonel, vücudun kendi dokusuna saldırdığı enflamatuar, nedeni tam olarak çözülemeyen idiyopatik ya da tıbbi müdahalelerin yan etkisi olarak gelişen iatrojenik durumlar da bulunabilir. Fiziksel darbeler ve mekanik zorlanmalar sonucu oluşan travmatik etkiler ile ağır metallerin yol açtığı toksik maruziyetlerin yanı sıra, hormonal dengesizlikler ve beslenme yetersizlikleriyle seyreden osteomalazi veya akromegali gibi endokrin ve metabolik bozukluklar da kemik yapısını doğrudan sekteye uğratır. Bunlara ek olarak, osteom ve multipl miyelom gibi selim ya da habis neoplastik oluşumlar, felç veya sinir hasarları sonrası kas aktivitesinin değişmesiyle tetiklenen nöro-mekanik unsurlar ve vücudun genel dengesini bozan sistemik rahatsızlıklar da bu patolojilerin gelişiminde kritik rol oynar. Yumuşak dokuların aksine kemiklerin bu tür süreçleri kalıcı izlerle kaydetme özelliği ise hem modern adli tıbbın hem de paleopatoloji biliminin geçmişten günümüze insan topluluklarının sağlık öyküsünü derinlemesine incelemesine olanak tanır (Mann ve Hunt, 2005).

En sık görülen kemik patolojileri şunlardır;

Osteoporoz (Osteoporosis): Genellikle yaşlanmayla ilişkili olarak kemikte gözenekliliğin artması ve buna bağlı olarak kemik yoğunluğunun azalması şeklinde ortaya çıkar. Temel olarak, organizmanın kemik yıkımı ile kemik yapımı arasındaki dengeyi sürdürememesinden kaynaklanır. Östrojen hormonu üretiminin sonlanması nedeniyle, menopoz dönemini geride bırakan kadınlar kemik erimesi tehdidine karşı en savunmasız grubu oluşturur. Erkekler ise yapısal olarak kadınlara kıyasla daha yüksek kemik yoğunluğuna sahip olduklarından bu yıpranma sürecinden daha geç etkilenirler. Erkekler 70'li ve 80'li yaşlara ulaştıklarında osteoporoza açık hale gelirler (Cummings, 1985).

Osteoartirit (Osteoarthritis): Artritin en sık rastlanan formu olan osteoartrit, eklemlerin uç kısımlarında yer alan koruyucu kıkırdak dokunun zamanla aşınması ve buna paralel olarak eklem sınırlarında osteofit adı verilen fazladan kemik çıkıntılarının üremesiyle kendini belli eder. Bu yapısal yıpranma sürecini tam olarak yansıtması bakımından dejeneratif eklem hastalığı olarak adlandırılabilir. Söz konusu rahatsızlık çoğunlukla vücudun yükünü üstlenen eklem bölgelerinde, bilhassa omurga, kalça ve dizlerde etkisini gösterir. Tıbbi literatürde iki ana grupta incelenen bu hastalık; yaşlanma, cinsiyet, hormonal etkenler, fiziksel zorlanmalar ve kalıtımsal eğilimlerin bir araya gelmesiyle kendiliğinden gelişen birincil osteoartrit veya fiziksel bir darbe

ya da eklem içine mikrop sızması gibi doğrudan başka bir tetikleyiciye bağlı olarak ortaya çıkan ikincil osteoartrit şeklinde sınıflandırılır. Genellikle orta yaş ve üzerindeki bireylerde rastlanmaktadır (Epstein, 1989).

Porotik Hiperostoz (Porotic Hyperostosis): Çoğunlukla kafatasının üst çeperinde meydana gelen doku hasarlarıyla karakterize edilen porotik hiperostoz, kemiğin en dış katmanının aşınarak incelmesine ve hatta kimi zaman tamamen yok olmasına sebebiyet veren bir anomalidir. Bu yapısal bozulma neticesinde, kafatasının dış yüzeyinde eleğe ya da gözenekli bir mercana benzeyen delikli bir doku meydana gelir. Söz konusu kemik deformasyonlarının temel kaynağı ise, kafatasının iç ve dış sert tabakaları arasında konumlanan "diploe" isimli süngerimsi alanın, kansızlığa (anemiye) reaksiyon olarak aşırı derecede genişlemesi ve hacimsel olarak büyümesidir (Walker, 2009).

Diffüz İdiopatik İskelet Hiperostozu (Diffuse Idiopathic Skeletal Hyperostosis - DISH): DISH, gerçek anlamda bir eklem hastalığı olmamasına ve omurlar arasındaki sinovyal eklemleri doğrudan etkilememesine rağmen, genellikle eklem hastalıkları kapsamında değerlendirilir. Bu patolojik durum, omurganın ön hattı boyunca uzanan boylamasına bağın yan liflerinin sertleşip kemik dokusuna dönüşmesiyle karakterizedir. Söz konusu kireçlenme sürecinin bir neticesi olarak, yan yana konumlanan omur kemikleri arasında pürüzsüz yüzeyli köprüleşmeler meydana gelir; bu yapısal değişim ise omurgaya adeta yukarıdan aşağıya süzülmüş erimiş bir mum tabakası görünümü kazandırır. Erkek nüfusta ortaya çıkma sıklığı daha yüksek olan DISH, bireylerde boyun ve sırt bölgelerinde ağrılara yol açarken; yutma güçlüğü, vücutta sertlik hissi ve genel hareket kabiliyetinin belirgin derecede kısıtlanması gibi olumsuzlukları da beraberinde getirir (Cunha, 2006).

Kifoz (Kyphosis): Tıbbi literatürde göğüs omurgasının olağanın ötesinde öne doğru kavislenmesiyle karakterize edilen kifoz, oluşum mekanizmasına göre birincil ve ikincil olmak üzere iki şekilde sınıflandırılır. Omurlar arasında yer alan disklerin geometrik yapısındaki değişimler birincil kifozu meydana getirirken, doğrudan omur kemiklerinin kendi gövde yapılarında oluşan şekil bozuklukları ise ikincil kifoz olarak adlandırılır. Bu anatomik deformasyon tek başına ortaya çıkabileceği gibi; kemik erimesi (osteoporoz), tüberküloz ve benzeri bulaşıcı enfeksiyonlar, bir kan kanseri türü olan multipl miyelom, kemik yumuşaması (osteomalazi) ya da akromegali gibi çok çeşitli rahatsızlıkların bir uzantısı olarak da gelişebilmektedir (Ortner, 2003).

Osteoma (Osteomata): Aufderheide ve Rodríguez-Martín (1998) tarafından aktarıldığı üzere osteoma, çapı 10 milimetrenin altında seyreden, tekil yapıda ve hatları net bir şekilde ayırt edilebilen yoğun bir kemik dokusu kütlesidir. İyi huylu tümörler kategorisinde değerlendirilen bu oluşumlar, kendilerini en sık kafa ve yüz kemiklerinde gösterse de tıp literatüründe uyluk, kaval, üst kol ve köprücük kemikleri gibi iskelet sisteminin farklı bölgelerinde de meydana geldiklerine dair klinik kayıtlara rastlanmaktadır. Eshed ve arkadaşlarının (2002) belirttiği gibi, kafatası kubbesinin dış yüzeyinde konumlanan osteomalar, tıp dünyasında düğme osteomu olarak adlandırılır. Oldukça sert ve sıkı bir doku yapısına sahip olan bu iyi huylu oluşumlar, fildişini andıran pürüzsüz ve parlak görünümleriyle öne çıkarlar; ayrıca küresel ölçekte insan popülasyonunun yaklaşık %1'inde bu anatomik özelliğe rastlanmaktadır.

Periostit (Periostitis): Periosteumda fiziksel darbeler ya da mikroorganizmaların yol açtığı enfeksiyonlar neticesinde iltihaplanması durumu periostit olarak tanımlanır. Tek başına bir hastalık olmaktan çok, farklı hastalık süreçlerinin göstergesi olarak değerlendirilir. Periostit, kemik iliği boşluğunu etkilemeden yalnızca dıştaki kortikal kemiği tutar. Hem aniden gelişen hem de uzun süre varlığını koruyan formlarda gözlenebilen periostit; kemik zarının iç yüzeyinin herhangi bir tahrişe yanıt olarak, alt kısımdaki sert kemiği kaplayacak şekilde yeni ve düzensiz bir doku kemiği üretmesiyle meydana gelir (Mensforth ve diğ., 1978).

Entosopati (Enthesopathy): Tendon ve bağların kemiğe kenetlendiği noktalarda ortaya çıkan biçimsiz ve genellikle çıkıntı formundaki kemik büyümeleri entesopati olarak tanımlanır. Kimi zaman keskin bir dikeni kimi zaman da pürüzlü bir kemik uzantısını andıran bu yapılar, geliştikler bölgede doku hassasiyetine yol açarak kişide belirgin ağrı şikayetlerine neden olur. Söz konusu anatomik değişimlerin arkasında; yaş alma süreci, aşırı kilo, bağışıklık sisteminin kendi hücrelerini hedef alması veya yoğun spor gibi aktivitelerin getirdiği mekanik zorlanmalar temel tetikleyiciler olarak kabul edilir. İskelet sisteminde bu tür kemiksel reaksiyonlar kendilerini en çok kol, el, leğen kemiği, bacak ve ayak bölgelerinde gösterir (Ortner, 2003).

Osteomalazi (Osteomalacia): Yetişkin bireylerde, yetersiz beslenme ya da bağırsaklardaki emilim bozuklukları nedeniyle vücudun ihtiyaç duyduğu D vitamininden mahrum kalması durumu osteomalazi olarak adlandırılır. Genellikle genel bir beslenme yetersizliğinin uzantısı olarak karşımıza çıkan bu klinik tablo; vücut için hayati önem taşıyan kalsiyum ve fosforun yanı sıra protein ve yağ

eksiklikleriyle de yakından ilişkilidir. Osteomalazinin en belirgin ve yıkıcı etkileri, kemik dokusunun yeniden yapılanmasının yoğun olarak gerçekleştiği bölgelerde yani kaburgalar, göğüs kemiği, omurlar ve leğen kemiğinde kendini gösterir. Bu durum, söz konusu kemiklerin patolojik kırıklara karşı daha duyarlı hâle gelmesine neden olur (Gifre, 2011).

Ankilozan Spondilit (Ankylosing Spondylitis): Eklemlerde meydana gelen patolojik değişimlerin bir sonucu olarak ortaya çıkan sıra dışı hareketsizlik ya da eklemin tamamen kilitlenmesi durumu ankiloz olarak tanımlanır. Tıbbi literatürde bazen "omurganın romatoid artriti" olarak da anılan ankilozan spondilit ise, doğrudan omurga sistemini hedef alan, kronik ve genellikle zamanla kötüleşme eğilimi gösteren ve ilerleyen bir hastalıktır. Genellikle göğüs ve bel omurlarının kesişim noktası olan T-12/L-1 bölgesinde başlayan ankilozan spondilit, omurlararası diskin dış tabakasını oluşturan *annulus fibrosus* çevresinde kemikleşmeye yol açar. Bu patolojik süreç, komşu omur kemikleri arasında simetrik sindesmofitlerin (eklem kenarlarında oluşan kemik çıkıntıları) gelişmesine neden olur; bu durum ise en nihayetinde omurlararası eklemlerin tamamen kilitlenmesiyle ve bölgenin tümüyle hareketsizleşmesiyle sonuçlanır. Çocukluk evresinden itibaren hayatın herhangi bir döneminde baş gösterebilen ankilozan spondilit, en sık 20 ila 40 yaşları arasındaki genç erişkinlik döneminde ortaya çıkma ve kendini gösterme eğilimindedir (Feldtkeller ve diğ., 2003).

Suprakondiler Çıkıntı (Supracondylar Process): Üst kol kemiğindeki (humerus) iç yan epikondilin yaklaşık 5–7 cm yukarısında, iç suprakondiler hat üzerinde bazı bireylerde anatomik bir varyasyon olarak aşağı ve içe doğru uzanan bir kemik yapısı (suprakondiler çıkıntı) gelişir. Bu dikensi çıkıntı, bölgedeki önemli sinir ve damar yollarını etkileyebilen evrimsel bir kalıntı niteliğindeki Struthers bağını sabitleme görevini üstlenir. Söz konusu kemik çıkıntısı, alt tarafta yer alan medial epikondile özel bir bağ vasıtasıyla bağlanır. Antropolojik ve tıbbi literatürde bu yapı, kimi araştırmacılar tarafından zararsız bir anatomik çeşitlilik olarak değerlendirilirken, kimileri tarafından ise doğrudan klinik bir patolojik bulgu olarak kabul edilmektedir. Çoğu insanda hiçbir şikâyete yol açmadan sessizce varlığını sürdüren bu çıkıntı; bazı bireylerde hemen yakınından geçen median sinir, ulnar sinir veya kol atardamarı üzerinde mekanik bir baskı oluşturarak semptomatik hale gelebilir. Bu sıkışma neticesinde bölgede şiddetli ağrı, uyuşma, güç kaybı gibi nörovasküler şikayetler

gelişebilir ve dokulardaki baskıyı ortadan kaldırmak adına cerrahi müdahale gerekli kılınabilir (Subaşı ve diğ., 2001).

İskelet kalıntılarında gözlenen patolojik değişimlerin kökenini kesin olarak saptamak her zaman mümkün olmayabilir; çünkü salgın hastalıklar, yetersiz beslenme veya fiziksel travmalar gibi birbirinden çok farklı etkenler vücutta benzer fizyolojik izler bırakır. Gelişim çağında yaşanan bu tür biyolojik krizler, kemik uzamasını geçici olarak sekteye uğratarak uzun kemiklerde "Harris çizgileri" adı verilen mineral yoğunluğu yüksek şeritlerin oluşmasına yol açar. Organizmanın hasar gördüğü andaki büyüme kıkırdağının konumunu tescilleyen bu çizgiler, ancak röntgen taramalarında ya da kemik kesitlerinde fark edilebilir ve bireyin yaşamının tam olarak hangi evresinde ağır bir strese maruz kaldığını kronolojik olarak tahmin etmeye olanak tanır (Macchiarelli ve diğ., 1994).

Devlik (gigantism), akromegali ve cücelik (dwarfism) gibi kemiklerin normalden büyük ya da küçük olması gibi endokrin bozukluklarıda iskeletlerde görülen farklı anomalilerdir. Devlik, somatotropik hormonun fazla salgılanması sonucunda büyüme kıkırdaklarının aşırı derecede uyarılmasıyla ortaya çıkar. Bu durum, iskelet sisteminin normalden çok daha büyük boyutlara ulaşmasına neden olur. Akromegali de benzer şekilde hipofiz bezinin aşırı aktif çalışmasına bağlı olarak gelişir; ancak gigantizmden farklı olarak epifizlerin kaynaşmasından sonra ortaya çıkar. Akromegalinin iskelet sistemi üzerindeki en belirgin bulgusu, mandibular kondilde meydana gelen büyümedir. Bu büyüme sonucunda alt çenede uzama ve şekil bozukluğu görülebilir. İskelet gelişiminde boy uzunluğunun veya anatomik oranların normal standartların çok altında kalmasıyla seyreden tüm klinik tablolar genel olarak cücelik çatısı altında toplanır. Bu spektrumun en net örneklerinden biri olan hipofiz cüceliği, hipofiz bezinin işlevsel yetersizliğine bağlı olarak vücutta büyüme hormonunun gereğinden az üretilmesiyle tetiklenir. Bu durum, büyüme hormonu üretiminin azalmasına neden olur ve vücut oranları normal olmakla birlikte boy uzunluğu olağan dışı derecede kısa olan bireylerle sonuçlanır (Ortner, 2003).

5.9 Neden ölmüştür?

Adli antropologlar, iskelet kalıntılarını ve bulundukları çevreyi incelerken ölümün nedenini anlamak için iki temel analiz yöntemine başvururlar. Bunlardan ilki olan travma analizi, kemiklerdeki hasarların ölüm anında mı yoksa ölümden sonra mı

oluştuğunu saptayarak; kaza, kasıtlı şiddet veya leşçil hayvanların kemirme izlerini birbirinden ayırt etmeyi amaçlar. İkinci hayati yöntem olan tafonomi ise, cesedin dış ortamla kurduğu tüm etkileşimi masaya yatırır; böylece kalıntıların doğa şartlarında nasıl dağıldığını, toprağa gömülme süreçlerini veya günümüze kadar nasıl korunduğunu bilimsel olarak açıklar.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Afet kurbanlarının kimliklendirilmesinin ne kadar önemli olduğu, ülkemizde meydana gelen 6 Şubat 2023 depremi ile bir kez daha güçlü bir şekilde anlaşılmıştır. Afetlerin ardından yaşanan can kayıplarına müdahale süreci, doğal ve kaçınılmaz bir sonuç olarak AKK faaliyetlerini beraberinde getirmektedir.

İncelenen literatür kapsamında; ölü beden yönetiminin doğru yürütülmesinin kimliklendirme süreci için temel bir ön koşul olduğu tespit edilmiştir. Ölü beden yönetimi ve kimliklendirme süreçlerinin salt teknik ve adli prosedürlerden ibaret olmadığı, aynı zamanda derin insani ve etik sorumluluklar barındırdığını ortaya konmuştur. İlgili çalışmalarda vurgulanan etkinlik, bağımsızlık, şeffaflık, yetkinlik ve ailelerin süreçten haberdar edilmesi gibi ilkeler, afet sonrası kimliklendirme faaliyetlerinin yalnızca lojistik bir işlem olarak değerlendirilemeyeceğini kanıtlamaktadır. Dolayısıyla ölü beden yönetimi; insan hakları temelinde ve acılı ailelerin belirsizlikten korunması amacıyla bütüncül bir yaklaşımla ele alınmalıdır.

Afet risklerini en aza indirme ve dirençli toplumlar inşa etme vizyonu, afet yönetimi stratejilerinin temel bir bileşenidir. Bu sebeple, afet kurbanlarının kimliklendirilmesi yalnızca felaket sonrasında devreye giren dar kapsamlı bir adli işlem olarak görülmemelidir. Aksine bu süreç, bütünleşik afet yönetiminin ayrılmaz bir parçası olarak çok önceden planlanması ve yapılandırılması gereken hayati bir adımdır.

İskeletleşmiş, bütünlüğü bozulmuş, yanmış veya ileri derecede çürümüş kalıntıların kimliklendirilmesinde adli antropolojinin kritik bir rol oynadığını görülmektedir. Çok fazla ölümlü vakanın olduğu olay yerlerinde uzman olmayan kişilerce gerçekleştirilen bilinçsiz müdahaleler, kalıntıların daha fazla zarar görmesine, parçalanmasına ve kaybolmasına yol açabilmektedir. Bu da kimliklendirme sürecini olumsuz yönde etkilemektedir. Bu nedenle, bulguların doğru ve bilimsel bir çerçevede tanımlanabilmesi için olay yeri inceleme süreçlerine adli antropologların aktif katılımı büyük bir önem taşımaktadır.

Çalışmada, INTERPOL DVI standartlarının afet kurbanlarının kimliklendirilmesi süreçlerinde sistematik, karşılaştırılabilir ve denetlenebilir bir metodoloji sunduğunu görülmüştür. Araştırma bulgularına göre; birincil kimliklendirme yöntemleri arasında yer alan DNA analizi, parmak izi incelemesi ve dental kayıt karşılaştırması güvenilir bilimsel metotlar olarak öne çıkmaktadır. Özellikle dişlerin çevresel faktörlere karşı yüksek direnç göstermesi ve ölüm öncesi kayıtlarla kıyaslanabilme imkânı, dental analizi kitlesel afetlerde dikkat çeken bir konuma taşımaktadır. Çalışmanın bir diğer önemli bulgusu ise ikincil kimliklendirme yöntemlerinin birincil yöntemlere alternatif değil, yalnızca onları destekleyici nitelikte kabul edilmesidir. Büyük çaplı afetlerde eşyaların bedenden ayrılması, kalıntıların birbirine karışması, bedenlerin yer değiştirmesi veya hatalı aile teşhislerinden yanıltıcı bilgiler gelmesi kuvvetle muhtemeldir. Dolayısıyla tıbbi kayıtlar, kişisel bilgiler ve aileden alınan veriler kesin bir kanıt sunmaktan ziyade; kimlik tespit sürecine yön veren ve ihtimalleri daraltarak asıl yöntemlere zemin hazırlayan yardımcı bilgiler olarak ele alınmalıdır.

Arama-kurtarma ve adli incelemeler sonuçlanmadan kontrolsüz bir şekilde enkaz kaldırılmasına müsaade edilmemeli, enkaz kaldırma faaliyetleri ile kimliklendirme çalışmaları arasında etkin bir koordinasyon sağlanmalıdır. İnsan kalıntılarının bulunduğu yerler sistematik olarak kayıt altına alınmalı ve enkaz yönetimi, adli süreçlerin gerektirdiği usul ve standartlara uygun şekilde yürütülmelidir. Bu kapsamda, sahada görev alacak başta AFAD personeli olmak üzere itfaiyecilere, madencilere ve gönüllülere olay yerinde kanıtların korunması ve etiketlenmesine ilişkin temel düzeyde eğitim verilmelidir.

Türkiye'nin afet riski, afet kurbanlarının kimlik tespitine yönelik veri altyapısının afet öncesinde güçlendirilmesini zorunlu kılmaktadır. Mobil DNA laboratuvarlarının sayısı artırılmalı; afet bölgelerinde kurulacak başvuru merkezlerinde ailelerden referans örnek alınmasına imkân tanıyan güvenli ve düzenli sistemler geliştirilmelidir. Parmak izi, diş kayıtları, tıbbi görüntüleme ve genetik veri altyapısı tahkim edilerek bu bilgilerin standart, erişilebilir ve güvenli dijital sistemlerde depolanması temin edilmelidir. Özellikle diş tedavileri, radyolojik görüntüler, implant ve protez bilgileri gibi kimliklendirme değeri yüksek verilerin ulusal düzeyde, sürdürülebilir bir şekilde arşivlenmesi için gerekli düzenlemeler hayata geçirilmelidir.

Afet kurbanlarının kimliklendirilmesi alanındaki akademik faaliyetler teşvik edilmeli; bilhassa ülkemizde meydana gelen büyük ölçekli afetlerden edinilen tecrübelerin

bilimsel yöntemlerle incelenmesine yönelik araştırmalar artırılmalıdır. Bu kapsamda; Adli antropoloji, DNA analizleri, ölü beden ve dijital veri yönetimi, aile destek mekanizmaları ile yenilikçi kimliklendirme teknolojileri odağında yürütülecek çalışmalar, hem küresel bilimsel literatüre hem de sahada görevli uygulayıcı kurumların operasyonel kapasitelerinin geliştirilmesine doğrudan katkı sunacaktır.

Afet kurbanlarının kimliklendirilmesine yönelik eğitim ve tatbikat faaliyetleri periyodik hale getirilmelidir. Bu kapsamda adli tıp uzmanları, adli antropologlar, diş hekimleri, sağlık çalışanları, kolluk kuvvetleri, AFAD personeli ve ilgili diğer paydaşlara yönelik uygulamalı eğitim programları geliştirilerek kimliklendirme sürecinde görev alacak insan kaynağının niteliği artırılmalıdır. Tatbikatlar olay yeri yönetimi, morg süreçleri, veri yönetimi ve aile bilgilendirme aşamalarını kapsayacak biçimde planlanmalıdır. Adli antropoloji uzmanlarının afet kurbanlarının kimliklendirilmesi süreçlerindeki rolü güçlendirilmeli ve bu uzmanlık alanının kurumsal işleyişe daha etkin biçimde dâhil edilmesi sağlanmalıdır. Ayrıca üniversitelerde adli tıp, adli antropoloji ve adli odontoloji alanlarında uzman yetiştirilmesi teşvik edilmelidir.

Sürekli gelişim gösteren teknolojik imkanlar, yapay zekâ tabanlı çözümler ve yeni nesil kimliklendirme uygulamaları; kimlik tespit süreçlerine ivme kazandırarak bu mekanizmaları çok daha güçlü bir yapıya ulaştırabilir. Bilhassa çok sayıda can kayıplarının yaşandığı afetlerde, geleneksel manuel veri analizi süreçlerinin zaman alıcı olması dikkate alındığında, algoritma destekli sistemlerin potansiyel eşleşmeleri süratle süzerek uzmanların karar mekanizmalarını desteklemesi büyük önem arz etmektedir. Yapay zekâ entegrasyonu; AM ve PM verilerin karşılaştırılmasında, dental ve radyolojik kayıtların incelenmesinde, DNA eşleşmelerinin önceliklendirilmesinde ve veri setlerinin sınıflandırılmasında ciddi operasyonel kolaylıklar sağlayabilir. Söz konusu teknolojilerin etik, hukuki ve bilimsel standartlara uygun biçimde geliştirilmesi; veri güvenliği, mahremiyet, doğruluk, denetlenebilirlik ve kurumlar arası uyumluluk ilkeleri gözetilerek uygulanması gerekmektedir.

Türkiye'de afetlerde hayatını kaybedenlerin kimliklerini belirlemek için ülke çapında standart bir AKK sistemi kurulmalıdır. Bu sistem; olay yeri ve ölü beden yönetiminden geçici morg işlemlerine, ölüm öncesi ve sonrası veri toplanmasından kimlik tespit yöntemlerine, ailelerin bilgilendirilmesinden cenazelerin teslimine kadar her aşamayı kapsayan bütünsel bir yapıda planlanmalıdır. Afet sonrasında yaşanabilecek yetki

karmaşasını engellemek için kurumlar arası iş birliği protokolleri daha afet yaşanmadan hazırlanmalı ve düzenli olarak güncellenmelidir. Ayrıca, lojistik destek ihtiyaçları önceden belirlenmeli ve bölgesel düzeyde kitlesel ölüm yönetim planları yapılarak bu planlar belirli aralıklarla tatbikatlarla test edilmelidir.

KAYNAKLAR

Acsadi, G. Y., and Nemeskeri, J. (1970) History of human life span and mortality. Budapest, Hungary: Akademiai Kiado. 346 pp.

Adams, B. J. (2007). Forensic Anthropology

AFAD. (2014). Açıklamalı afet yönetimi terimleri sözlüğü. Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı. Kullanılan sayfalar: s. 23.

Ağır, M., & Hancı, İ. H. (2023). Felaket kurbanlarının kimliklendirilmesi. Adli Bilimler ve Suç Araştırmaları Dergisi.

Aitsi-Selmi, A., Egawa, S., Sasaki, H., Wannous, C., & Murray, V. (2015). The Sendai Framework for Disaster Risk Reduction: Renewing the global commitment to people's resilience, health, and well-being. International Journal of Disaster Risk Science, 6, 164–176.

Akyel, R. (2005). Türkiye kamu yönetiminde afet yönetimi. Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 14(1), 15–29.

Al Tawil, L., Massoud, M. A., Bardus, M., & Alameddine, I. (2023). Disaster waste management challenges and enabling factors for strategic planning: The case of the Beirut Port explosion. Waste Management & Research.

Alonso, A., Martín, P., Albarrán, C., García, P., Simón, L. F., Iturralde, M. J., Fernández-Rodríguez, A., Atienza, I., Capilla, J., García-Hirschfeld, J., Martínez, P., Vallejo, G., García, O., García, E., Real, P., Álvarez, D., León, A., & Sancho, M. (2005). Challenges of DNA profiling in mass disaster investigations. Croatian Medical Journal, 46(4), 540–548.

APMLA. (2017). Management of fragmentary human remains in disasters. Asia Pacific Medico-Legal Agencies. Kullanılan sayfa: s. 10.

Atreya, A., & Menezes, R. G. (2024). Managing the dead with dignity at mass fatality incidents in Nepal and globally. Disaster Medicine and Public Health Preparedness.

Aufderheide, A. C., and Rodriguez-Martin, C. (1998) The Cambridge encyclopedia of human paleopathology. Cambridge, UK: Cambridge University Press. 496 pp.

Austin, D., & King, R. E. (2016). The biological profile of unidentified human remains in a forensic context. Academic Forensic Pathology, 6(3), 370–390.

Baker, S. J., Gill, G. W., and Kieffer, D. A. (1990) Race and sex determination from the intercondylar notch of the distal femur. In: G. W. Gill and S. Rhine (Eds.) Skeletal attribution of race: Methods for forensic anthropology (Anthropological Papers Number 4). Pp. 91–95. Albuquerque, NM: Maxwell Museum of Anthropology.

Balci, Y., Yavuz, M. F., and Cağdir, S. (2005) Predictive accuracy of sexing the mandible by ramus flexure. Homo 55:229–237.

Blau, S., & Hill, A. J. (2009). Disaster victim identification: A review. Minerva Medicolegale, 129(1), 35–46.

Brenner, C. H., & Weir, B. S. (2003). Issues and strategies in the DNA identification of World Trade Center victims. Theoretical Population Biology, 63(3), 173–178.

Brothwell, D. R. (1981) Digging up Bones. 3rd ed. British Museum (Natural History) / Oxford University Press. s. 59. ISBN 0-19-858510-1.

Brough, A. L., Morgan, B., & Rutty, G. N. (2015). Postmortem computed tomography (PMCT) and disaster victim identification. La Radiologia Medica, 120(9), 866–873.

Brown, C., & Milke, M. (2016). Recycling disaster waste: Feasibility, method and effectiveness. Resources, Conservation and Recycling, 106, 21–32.

Brown, C., Milke, M., & Seville, E. (2011). Disaster waste management: A review article. Waste Management, 31(6), 1085–1098.

Brown, K. (2000) Ancient DNA applications in human osteoarchaeology: Achievements, problems and potential. In: M. Cox and S. Mays (Eds.) Human osteology in archaeology and forensic science. Pp. 455–473. London, UK: Greenwich Medical Media, Ltd.

Buckberry, J. L., and Chamberlain, A. T. (2002) Age estimation from the auricular surface of the ilium: A revised method. American Journal of Physical Anthropology 119:231–239.

Buikstra, J. E., and Ubelaker, D. H. (1994) Standards for data collection from human skeletal remains. (Report Number 44). Fayetteville, AR: Arkansas Archaeological Survey. 218 pp.

Buikstra, J. E., and Ubelaker, D. H. (1994) Standards for data collection from human skeletal remains. (Report Number 44). Fayetteville, AR: Arkansas Archaeological Survey. 218 pp.

Bukhamseen, A. H., Aldhameen, A. A., Alzayyat, N. T., Alqadeeb, M. M., Alotaibi, B. K., Aljohani, R. I., & Menezes, R. G. (2022). The use of orthopedic surgical devices for forensic identification: A systematic review. Acta Biomedica, 93(3), e2022082.

Bulut, Ö., & Hızlıol, İ. (2014). Adli antropolojik incelemelerde "bütünsel yaklaşım": Multidisipliner bir çalışma

Byard, R. W., Cooke, C., & Leditsche, J. (2006). Practical issues involved in setting up temporary mortuaries after mass disasters. Forensic Science, Medicine and Pathology, 2, 59–61.

Çelbiş, O., & Agritmiş, H. (2006). Estimation of stature and determination of sex from radial and ulnar bone lengths in a Turkish corpse sample. Forensic Science International, 158(2–3), 135–139.

Cox M., Mays S. Human Osteology in Archaeology and Forensic Science. Sex determination in skeletal remains. Cambridge University Press 2000; 8(117)

Cummings, S. R., Kelsey, J. L., Nevitt, M. C., and O'Dowd, K. J. (1985). Epidemiology of osteoporosis and osteoporotic fractures. Epidemiologic Review 7:178-208

Cunha, E. (2006) Pathology as a Factor of Personal Identity in Forensic Anthropology. In: Forensic Anthropology and Medicine. Complementary Sciences from Recovery to Cause of Death. Ed. By A. Schmitt, E. Cunha, J. Pinheiro. Chapter 14. Humana Press Inc. p.333-358.

de Boer, H. H., Blau, S., Delabarde, T., & Hackman, L. (2018). The role of forensic anthropology in disaster victim identification (DVI): Recent developments and future prospects. Forensic Sciences Research, 4(4), 303–315.

de Boer, H. H., Roberts, J., Delabarde, T., Mundorff, A. Z., & Blau, S. (2020). Disaster victim identification operations with fragmented, burnt, or commingled remains: Experience-based recommendations. Forensic Sciences Research, 5(3), 191–201.

de Souza, M. A., de Paula, M. S., de Castro, M. G., de Lima, L. N. C., & Tinoco, R. L. R. (2022). Friction ridge analysis in disaster victim identification (DVI): Brazilian case studies. Forensic Sciences Research, 7(2), 323–332.

Ellingham, S. T. D., Cordner, S., & Tidball-Binz, M. (2016). Revised practical guidance for first responders managing the dead after disasters. International Review of the Red Cross, 98(2), 647–669.

Ellingham, S. T. D., Cordner, S., & Tidball-Binz, M. (2016). Revised practical guidance for first responders managing the dead after disasters. International Review of the Red Cross, 98(2), 647–669.

Epstein, F. H. (1989) The biology of osteoarthritis. New England Journal of Medicine 320:1322–1330.

Erkal, T., & Değerliyurt, M. (2011). Türkiye'de afet yönetimi. Doğu Coğrafya Dergisi, 16(22), 147–164.

Eshed, V., Latimer, B., Greenwald, C. M., Jellema, L. M., Rothschild, B. M., Wish-Baratz, S., and Hershkovitz, I. (2002) Button osteoma: Its etiology and pathophysiology. American Journal of Physical Anthropology 118:217–230.

Feldtkeller, E., Khan, M. A., van der Heijde, D., van der Linden, S., and Braun, J. (2003) Age at disease onset and diagnosis delay in HLA-B27 negative vs. positive patients with ankylosing spondylitis. Rheumatology International 23:61–66.

Forrest, A. (2019). Forensic odontology in DVI: Current practice and recent advances. Forensic Sciences Research, 4(4), 316–330.

Gaglietti, N. M., & Silva, R. H. A. (2017). Primary identification methods and their effectiveness in mass disaster situations: A literature review. Arab Journal of Forensic Sciences & Forensic Medicine, 1(5), 576–582.

Gifre, L., Peris, P., Monegal, A., Martinez de Osaba, MJ., Alvarez, L., Guanabens, N. (2011). Osteomalacia revisited: a report on 28 cases. Clin Rheumatol. 30(5):639-45

Giles, E., and Elliot, O. (1963) Sex determination by discriminant function analysis of crania. American Journal of Physical Anthropology 21:53–68.

Gill, G. W. (2001) Racial variation in the proximal and distal femur: Heritability and forensic utility. Journal of Forensic Sciences 46:791–799.

Görmez, Ö., & Yılmaz, H. H. (2014). Kimliklendirmede dental değerlendirmenin önemi. Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi, 21(1), 29–34.

Gulekon, I. N., and Turgut, H. B. (2003) The external occipital protuberance: Can it be used as a criterion in the determination of sex? Journal of Forensic Sciences 48:1–4.

Haddow, G. D., Bullock, J. A., & Coppola, D. P. (2011). Introduction to emergency management (4th ed.). Butterworth-Heinemann. Kullanılan sayfalar: s. xiii, s. 2.

Haque, C. E., & Etkin, D. (2007). People and community as constituent parts of hazards: The significance of societal dimensions in hazards analysis. Natural Hazards, 41, 271–282.

Hartman, D., Drummer, O., Eckhoff, C., Scheffer, J. W., & Stringer, P. (2011). The contribution of DNA to the disaster victim identification (DVI) effort. Forensic Science International, 205(1–3), 52–58.

Hartnett, K. M. (2010) Analysis of age-at-death estimation using data from a new, modern autopsy sample, Part II: Sternal end of the fourth rib. Journal of Forensic Sciences 55:1152–1156.

Hefner JT. The Macromorphoscopic databank. Am J. Phys. Anthropology. 2018;166(4): 494-1004

Hefner, JT. Cranial Nonmetric Variation and Estimating Ancestry, Journal of Forensic Sciences 2009;54(5): 985-995

Hillson, S. (1996) Dental anthropology. Cambridge, UK: Cambridge University Press. 392 pp.

Indra, L., Errickson, D., Young, A., & Lösch, S. (2022). Uncovering forensic taphonomic agents: animal scavenging in the European context. Biology, 11(4), 601.

INTERPOL. (2023). Disaster Victim Identification Guide. Erişim adresi: https://www.interpol.int/content/download/589/file/DVI_DVI%20Guide%202023.pdf, Erişim tarihi 07.02.2026.

İşcan, M. Y., and Cotton, T. S. (1985) The effect of age on the determination of race from the pelvis. Journal of Human Evolution 14:275–282.

İşcan, M. Y., Kennedy, K. A. R. (1989) Reconstruction of Life from the Skeleton

İşcan, M. Y., Loth, S. R., and Wright, R. K. (1984a) Age estimation from the rib by phase analysis: White males. Journal of Forensic Sciences 29:1094–1104.

İşcan, M. Y., Loth, S. R., and Wright, R. K. (1984b) Metamorphosis at the sternal rib end: A new method to estimate age at death in white males. American Journal of Physical Anthropology 65:147–156.

İşcan, M. Y., Loth, S. R., and Wright, R. K. (1985) Age estimation from the rib by phase analysis: White females. Journal of Forensic Sciences 30:853–863.

Jackes, M. (1992) Paleodemography: Problems and techniques. In: S. R. Saunders and M. A. Katzenberg (Eds.) Skeletal biology of past peoples: Research methods. Pp. 189–224. New York, NY: Wiley-Liss.

Jantz, R. L., Hunt, D. R., and Meadows, L. (1995) The measure and mismeasure of the tibia: Implications for stature estimation. Journal of Forensic Sciences 40:758–761.

Johnson, B. T. (2024). Advances in postmortem fingerprinting: Applications in disaster victim identification. Journal of Forensic Sciences, 69(5), 1681–1689.

Kapucu, N., & Garayev, V. (2011). Collaborative decision-making in emergency and disaster management. International Journal of Public Administration, 34(6), 366–375.

Karunasena, G., Amaratunga, D., Haigh, R., & Lill, I. (2009). Post disaster waste management strategies in developing countries: Case of Sri Lanka. International Journal of Strategic Property Management, 13(2), 171–190.

Katsanis, S. H., & Madden, D. (2021). Ethical, legal, and social implications of DNA-based technologies for disaster victim identification. Duke University.

Keler, N., & Sevim Erol, A. (2024). Adli antropolojik vakalarda olay yeri inceleme. Güvenlik Bilimleri Dergisi, 13(1), 173–188.

Kemkes-Grottenthaler A., Lobig F., and Stock F. (2002) Mandibular ramus fl exure and gonial eversion as morphologic indicators of sex. Homo 53:97–111.

Khoo, L. S., Lai, P. S., Hasmi, A. H., & Mahmood, M. S. (2016). Secondary identifier for positive identification in DVI. Forensic Science & Criminology, 1, 1–3.

Kovács, G., & Spens, K. M. (2007). Humanitarian logistics in disaster relief operations. International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, 37(2), 99–114.

Krogman, W. M., and İşcan, M. Y. (1986) The human skeleton in forensic medicine (2nd ed.). Springfield, IL: C.C. Thomas. 551 pp.

Loth, S. R., and Henneberg, M. (1996) Mandibular ramus fl exure: A new morphologic indicator of sexual dimorphism in the human skeleton. American Journal of Physical Anthropology 99

Loth, S. R., and Henneberg, M. (1998) Mandibular ramus fl exure is a good indicator of sexual dimorphism. American Journal of Physical Anthropology 105:91–92.:473–485.

Loth, S. R., and Henneberg, M. (2001) Sexually dimorphic mandibular morphology in the fi rst few years of life. American Journal of Physical Anthropology 115:179–186.

Love, J. C., & Wiersema, J. M. (2016). Skeletal trauma: An anthropological review. Academic Forensic Pathology, 6(3), 463–477.

Lovejoy, C. O., Meindl, R. S., Mensforth, R. P., and Barton, T. J. (1985a) Multifactorial determination of skeletal age at death: A method and blind tests of its accuracy. American Journal of Physical Anthropology 68:1–14.

Lovejoy, C. O., Meindl, R. S., Pryzbeck, T. R., & Mensforth, R. P. (1985). Chronological metamorphosis of the auricular surface of the ilium: a new method for the determination of adult skeletal age at death. American journal of physical anthropology, 68(1), 15-28.

Lovejoy, C. O., Meindl, R. S., Pryzbeck, T. R., and Mensforth, R. P. (1985b) Chronological metamorphosis of the auricular surface of the ilium: A new method for the determination of adult skeletal age at death. American Journal of Physical Anthropology 68:15–28.

Lovell, D., Vella, K., Muñoz, D., McKague, M., Brereton, M., & Ellis, P. (2021). Exploring technologies to better link physical evidence and digital information for disaster victim identification. arXiv.

Lovell, N. C. (1989) Test of Phenice's technique for determining sex from the os pubis. American Journal of Physical Anthropology 79:117–120.

Macchiarelli, R., and Bondioli, L. (1994) Linear densitometry and digital image processing of proximal femur radiographs: Implications for archaeological and forensic anthropology. American Journal of Physical Anthropology 93:109–122.

Macchiarelli, R., Bondioli, L., Censi, L., Hernaez, M. K., Salvadei, L., and Sperduti, A. (1994) Intra- and interobserver concordance in scoring Harris lines: A test on bone sections and radiographs. American Journal of Physical Anthropology 95:77–83.

Macit, İ. (2018). Bütünleşik afet yönetim sistemleri için karar destek sistemi geliştirilmesi: Mobil uygulama örneği. International Journal of Management Information Systems and Computer Science, 2(1), 23–41.

Mann, R. W., and Hunt, D. R. (2005) Photographic regional atlas of bone disease: A guide to pathologic and normal variation in the human skeleton. Springfi eld, IL: C. C. Thomas. 297 pp.

McKern TW, Steward TD. Skeletal Age Changes in Young American Males Analysed from the Standpoint of Age Identification, Technical Report EP-45, Quartermaster Research and Development Command, Natick, MA. 1957.

Meindl, R. S., and Lovejoy, C. O. (1985) Ectocranial suture closure: A revised method for the determination of skeletal age at death based on the lateral-anterior sutures. American Journal of Physical Anthropology 68:57–66.

Meindl, R. S., Lovejoy, C. O., Mensforth, R. P., and Don Carlo, L. (1985b) Accuracy and direction of error in the sexing of the skeleton: Implications for paleodemography. American Journal of Physical Anthropology 68:79–85.

Mensforth, R. P., Lovejoy, C. O., Lallo, J. W., and Armelagos, G. J. (1978) The role of constitutional factors, diet, and infectious disease in the etiology of porotic hyperostosis and periosteal reactions in prehistoric infants and children. Medical Anthropology 2:1–59.

Mensforth, R. P., Lovejoy, C. O., Lallo, J. W., and Armelagos, G. J. (1978) The role of constitutional factors, diet, and infectious disease in the etiology of porotic hyperostosis and periosteal reactions in prehistoric infants and children. Medical Anthropology 2:1–59.

Miller, E., Ragsdale, B. D., and Ortner, D. J. (1996) Accuracy in dry bone diagnosis: A comment on palaeopathological methods. International Journal of Osteoarchaeology 6:221–229

Mincer, H. H., Harris, E. F., & Berryman, H. E. (1993). The A.B.F.O. study of third molar development and its use as an estimator of chronological age. Journal of Forensic Sciences, 38(2), 379–390.

Montelius, K., & Lindblom, B. (2012). DNA analysis in disaster victim identification. Forensic Science, Medicine, and Pathology, 8(2), 140–147.

Morgan, O., Tidball-Binz, M., & van Alphen, D. (Eds.). (2006). Management of dead bodies after disasters: A field manual for first responders. Pan American Health Organization. Kullanılan sayfa: s. 1.

Mulhern, D. M., and Jones, E. B. (2004) Test of revised method of age estimation from the auricular surface of the ilium. American Journal of Physical Anthropology 126:61–65.

Novotny, V., İşcan, M. Y., and Loth, S. R. (1993) Morphological and osteometric assessment of age, sex, and race from the skull. In: M. Y. İşcan and R. P. Helmer (Eds.) Forensic analysis of the skull. Pp. 71–88. New York, NY: Wiley-Liss.

Obafunwa, J. O., Faduyile, F. A., Soyemi, S. S., Eze, U. O., Nwana, E. J., & Odesanmi, W. O. (2015). Forensic investigation of mass disasters in Nigeria: A review. Nigerian Medical Journal, 56(1), 1–5.

Ölmez, D., Çetli, E., Tatar, D., & Özkoçak, V. (2021). Adli vakaların çözümlenmesi ve güvenlik amacıyla parmak izinin alınmasının önemi. Adli Bilimler ve Suç Araştırmaları Dergisi, 3(1–2), 29–45.

Ortner, D. J. (2003) Identification of Pathological Conditions in Human Skeletal Remains (2nd ed.). Amsterdam, Academic Press. Pp. 55-56, 363-375.

Ortner, D. J. (2003) Identification of pathological conditions in human skeletal remains (2nd ed.). San Francisco, CA: Elsevier/Academic Press. 645 pp.

Ortner, D. J. (2003) Identification of Pathological Conditions in Human Skeletal Remains (2nd ed.). Amsterdam, Academic Press. Pp. 55-56, 363-375.

Özçelik, E., & Özçelik, M. (2023). Afet lojistiği üzerine kavramsal bir inceleme. İstanbul Esenyurt Üniversitesi İşletme ve Yönetim Bilimleri Fakültesi Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi, 3(1), 11–27.

Özdamar, L., Ekinci, E., & Küçükyazıcı, B. (2004). Emergency logistics planning in natural disasters. Annals of Operations Research, 129, 217–245.

PAHO. (2004). Management of dead bodies in disaster situations. Pan American Health Organization. Kullanılan sayfalar: Dergisi, 26: s. 1–2.

Paine, R. R., and Brenton, B. P. (2006) Dietary health does affect histological age assessment: An evaluation of the Stout and Paine (1992) age estimation equation using secondary osteons from the rib. Journal of Forensic Sciences 51:489–492.

Pakiş, I., Karayel, F., Akçay Turan, A., Koç, S., & İnanıcı, M. A. (2008). 1998–2002 yılları arasında İstanbul'daki erişkin otopsilerinin histopatolojik incelenmesi. Van Tıp Dergisi, 15(1), 1–6.

Perry, R. W. (2007). What is a disaster? In H. Rodríguez, E. L. Quarantelli, & R. R. Dynes (Eds.), Handbook of disaster research (ss. 1–15). Springer. Kullanılan sayfalar: s. 2–3.

Phenice, T. W. (1969) A newly developed visual method of sexing in the os pubis. American Journal of Physical Anthropology 30:297–301.

Pichetpan, K., Singsuwan, P., & Mahakkanukrauh, P. (2024). Age estimation using medial clavicle by histomorphometry method with artificial intelligence: A review. Medicine, Science and the Law, 64(4), 329-342.

Pickering, R., Bachman, D. (2009). The Use of Forensic Anthropology Second Edition

Pittayapat, P., Jacobs, R., De Valck, E., Vandermeulen, D., & Willems, G. (2012). Forensic odontology in the disaster victim identification process. Journal of Forensic Odonto-Stomatology, 30(1), 1–12.

Prajapati, G., Sarode, S. C., Sarode, G. S., Shelke, P., Awan, K. H., & Patil, S. (2018). Role of forensic odontology in the identification of victims of major mass disasters across the world: A systematic review. PLOS ONE, 13(6), e0199791.

Principe, S., et al. (2021). Disaster victim identification: The role of preparedness and standardization. Forensic Science International: Synergy, 3, 100174.

Rogers, T. L. (1999) A visual method of determining the sex of skeletal remains using the distal humerus. Journal of Forensic Sciences 44:57–60.

Rogers, T. L., and Saunders, S. (1994) Accuracy of sex determination using morphological traits of the human pelvis. Journal of Forensic Sciences 39:1047–1056.

Scheuer L., Black S. Development Juvenile Osteology, Academic Press, San Diego, CA. 2000.

Scheuer ve Black. (2000). Scheuer L., Black S. Development Juvenile Osteology, Academic Press, San Diego, CA. 2000.

Scheuer, L. (2002) A blind test of mandibular morphology for sexing mandibles in the fi rst few years of life. American Journal of Physical Anthropology 119:189–191.

Scheuer, L., and Black, S. (2000) Developmental juvenile osteology. San Diego, CA: Academic Press. 587 pp.

Schuliar, Y., & Knudsen, P. J. T. (2012). Role of forensic pathologists in mass disasters. Forensic Science, Medicine, and Pathology, 8, 164–173.

Sheu, J.-B. (2007). An emergency logistics distribution approach for quick response to urgent relief demand in disasters. Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review, 43(6), 687–709.

Sidler, M., Jackowski, C., Dirnhofer, R., Vock, P., & Thali, M. J. (2007). Use of multislice computed tomography in disaster victim identification. Forensic Science International, 169(2–3), 118–128.

Snow, C. C. (1982). Forensic Anthropology. Annual Review of Anthropology Vol. 11:97-131

Stout, S. D. (1992) Methods of determining age at death using bone microstructure. In: S. R. Saunders and M. A. Katzenberg (Eds.) Skeletal biology of past peoples: Research methods. Pp. 21–35. New York, NY: Wiley-Liss.

Stout, S. D., and Paine, R. R. (1992) Histological age estimation using rib and clavicle. American Journal of Physical Anthropology 87:111–116.

Stout, S. D., Dietze, W. H., İşcan, M. Y., and Loth, S. R. (1994) Estimation of age at death using cortical histomorphometry of the sternal end of the fourth rib. Journal of Forensic Sciences 39:778–784.

Stout, S. D., Porro, M. A., and Perotti, B. (1996) Brief communication: A test and correction of the clavicle method for histological age determination of skeletal remains. American Journal of Physical Anthropology 100:139–142.

Subaşı, M., Kesemenli, C., Çoban, V., Demirtaş, M., Necmioğlu, S. (2001) Humerus Suprakondiler Process Sendromu. Hacettepe Ortopedi Dergisi, 11.2.2001, s.75-78

Tezcan, T. (2020). Adli tıpta radyolojinin öneminin araştırılması. Adli Bilimler ve Suç Araştırmaları Dergisi, 2(2), 54–66.

Tezcan, T. (2024). Adli uygulamalarda yeni nesil dizileme teknolojilerinin yeri ve önemi. Adli Tıp Dergisi, 38(3), 165–182.

Thomas, R.M., Parks, C.L. and Richard, A.H. (2016), Accuracy Rates of Sex Estimation by Forensic Anthropologists through Comparison with DNA Typing Results in Forensic Casework. J Forensic Sci, 61: 1307-1310.

Todd T W, D'Errico J. The clavicular epiphyses. Am. J. Anat. Vol. 1928; 41:25-50.

Todd, T. W. (1920) Age changes in the pubic bone. American Journal of Physical Anthropology 4:1–70.

Trotter, M., and Gleser, G. C. (1958) A re-evaluation of estimation of stature based on measurements of stature taken during life and of long bones after death. American Journal of Physical Anthropology 16:79–123.

Trudell, M. B. (1999) Anterior femoral curvature revisited: Race assessment from the femur. Journal of Forensic Sciences 44:700–707.

Ubelaker, D. H. (1987) Estimating age at death from immature human skeletons: An overview. Journal of Forensic Sciences 32:1254–1263.

Ulery, B. T., Hicklin, R. A., Buscaglia, J., & Roberts, M. A. (2011). Accuracy and reliability of forensic latent fingerprint decisions. Proceedings of the National Academy of Sciences, 108(19), 7733–7738.

Url-1 <https://www.undrr.org/ terminology/ disaster>, Erişim tarihi 18.03.2026

Url-2 <https://www.science.org/ content/article/5000-year-old-mass-grave-hides-family-tragedy>, Erişim tarihi 25.03.2026

Url-3 <https://www.hopkinsmedicine.org/ health/conditions-and-diseases/growth-plate-fractures>, Erişimi tarihi:02.04.2006

Url-4 <https://www. gibmuseum.gi/news/forensic-anthropology-age-estimation-in-juvenile -individuals-133>, Erişim tarihi:28.02.2026

Url-5 <https:// allthingsaafs.com / 2013 / 09 / 10 / quick – tips - how – to - estimate-the-chronological-age-of-a-human-skeleton-cranial-suture-closure-method/>, Erişim tarihi:16.02.2026

Vaswani, V., Caenazzo, L., & Congram, D. (2024). Corpse identification in mass disasters and other violence: The ethical challenges of a humanitarian approach. Forensic Sciences Research, 9(1).

Vigeland, M. D., & Egeland, T. (2021). Joint DNA-based disaster victim identification. Scientific Reports, 11, 13661.

Walker, P. L. (2005) Greater sciatic notch morphology: Sex, age, and population differences. American Journal of Physical Anthropology 127:385–391.

Walker, P. L., Bathurst, R. R., Richman, R., Gjerdrum, T., and Andrushko, V. A. (2009) The causes of porotic hyperostosis and cribra orbitalia: A reappraisal of the iron-defi ciency-anemia hypothesis. American Journal of Physical Anthropology 139:109–125.

Walker, R. A., and Lovejoy, C. O. (1985) Radiographic changes in the clavicle and proximal femur and their use in the determination of skeletal age at death. American Journal of Physical Anthropology 68:67–78.

Wallace, D. C., and Torroni, A. (2009) American Indian prehistory as written in the mitochondrial DNA: A review. Human Biology 81:509–521.

Wallin, J. A., Tkocz, I., and Kristensen, G. (1994) Microscopic age determination of human skeletons including an unknown but calculable variable. International Journal of Osteoarchaeology 4:353–362.

Wang, Y. (2021). Multiperiod optimal allocation of emergency resources in support of cross-regional disaster sustainable rescue. International Journal of Disaster Risk Science, 12, 394–409.

Washburn, S. L. (1948) Sex differences in the pubic bone. American Journal of Physical Anthropology 6:199–207.

Webb O.P.A., Suchey M.J. (1985) Epiphyseal union of the anterior iliac crest and medial clavicula in a modern multiracial sample of American males and females, American J. of Physical Anthropology, December 1985; 68(4):457-466.

White, T. D., Black, M.T., Folkens, P. A. (2012) Human Osteology 3rd Edition

White, T.D., Folkens, P.A. (2005). The Human Bone Manual. San Diego, CA: Academic Press. Pg 360-385.

WHO. (2013). Emergency risk management for health: Mass fatalities/dead bodies. World Health Organization. Kullanılan sayfalar: s. 2.

Wiersema, J. M., & Woody, A. (2016). The forensic anthropologist in the mass fatality context. Academic Forensic Pathology, 6(3), 455–462.

Wisner, B., Blaikie, P., Cannon, T., & Davis, I. (2004). At risk: Natural hazards, people's vulnerability and disasters (2nd ed.). Routledge. Kullanılan sayfa: s. 49.

Wuehrmann, A. H. and Manson-Hing, L. R. Dental Radiology, 2 nd ed. St. Louis: C.V Mosby, 1969,258.

Yalçın Sarıbey, A., & Bostancı, E. (2022). Adli antropolojik delillerin toplanması ve kıymetlendirilmesi. Antropoloji, 43, 35–42.

Yukseloglu, E. H., et al. (2023). Identification methods in mass disasters. Norwegian Journal of Forensic Sciences, 3(1), 64–73.

Ziętkiewicz, E., Witt, M., Daca, P., Żebracka-Gala, J., Goniewicz, M., Jarząb, B., & Witt, M. (2012). Current genetic methodologies in the identification of disaster victims and in forensic analysis. Journal of Applied Genetics, 53, 41–60.

ÖZGEÇMİŞ

Ad-Soyad **:** Saygın Burak İplikci

ÖĞRENİM DURUMU **:**

- **Lisans** **:** 2007, Ankara Üniversitesi, Antropoloji

YÜKSEK LİSANS TEZİNDEN TÜRETİLEN YAYINLAR, SUNUMLAR VE PATENTLER:

- **İPLİKCİ S. B.,** İSKENDER H., Afet Kurbanlarının Kimliklendirilmesi. 18. Uluslararası İstanbul Bilimsel Çalışmalar Kongresi. 28-30 Aralık, 2025 İstanbul, Türkiye.