

ADLI BİLİMLER VE SUÇ ARAŞTIRMALARI DERGİSİ

Turkish Journal of Forensic Sciences and Crime Studies



Cilt / Vol: 2

Sayı / Issue: 1

ISSN: 2687-3397

Yıl / Year: 2020

Analytical Tools for Instant Determination of New Psychoactive Substances in Biological Samples and Drug Seizures

Ilkka Ojanperä

Analytical Method Validation in Forensic Assay

Burcu Dogan-Topal, S. Irem Kaya, Sibel A. Ozkan

Covid-19 Enfeksiyonu Nedeni ile Kullanımı Artan Elektronik İmzanın Adli Bilimler Açısından Önemi

Emrah Emiral, Dilek Kiliç, Nergis Cantürk

Adli Yangın İncelemeleri: Sorunlar ve Çözüm Önerileri

Murat Kuloğlu, Nebile Dağlıoğlu, Leyla Kuloğlu

Analysis of the Characteristics of the Dismemberment Cases in China

Jia Zhenjun, Ni Xingtao, Song Shanshan

ADLI BİLİMLER VE SUÇ ARAŞTIRMALARI DERGİSİ

Turkish Journal of Forensic Sciences and Crime Studies

ISSN: 2687-3397 | Cilt / Volume: 2 | Sayı / Issue: 1 | Haziran / June 2020

Adli Bilimler ve Suç Araştırmaları Dergisi

ISSN: 2687-3397 • Yıl: 2020 • Cilt: 2 • Sayı: 1 • Haziran 2020

İmtiyaz Sahibi / Published by

Prof. Dr. Yılmaz ÇOLAK, Polis Akademisi Başkanlığı adına

Editör / Editor-in-Chief

Prof. Dr. Aybüke A. Turan, Polis Akademisi

Danışma Kurulu / Advisory Board

Prof. Dr. Ilkka Ojanperä, University of Helsinki, Finlandiya

Prof. Dr. Cem Şafak Çukur, Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi

Prof. Dr. H. Sinan Süzen, Ankara Üniversitesi

Prof. Dr. Nergis Cantürk, Ankara Üniversitesi

Prof. Dr. Ruiqin Yang, People's Public Security University of China, Çin

Prof. Dr. Sibel Özkan, Ankara Üniversitesi

Prof. Dr. Faruk Aşıcıoğlu, İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa

Prof. Dr. Nuray Ögün Şatroğlu, Hacettepe Üniversitesi

Prof. Dr. Thomas Keller, University of Salzburg, Avusturya

Prof. Dr. H. H. Sevil Atasoy, Üsküdar Üniversitesi

Prof. Dr. Erdal Dinç, Ankara Üniversitesi

Prof. Dr. Bengi Uslu, Ankara Üniversitesi

Prof. Dr. O. P. Jasuca, RIMT University, Hindistan

Prof. Dr. Zafer Üstündağ, Kütahya Dumlupınar Üniversitesi

Prof. Dr. Lokman Uzun, Hacettepe Üniversitesi

Prof. Dr. Rakhi Agarwal, Gujarat University, Hindistan.

Prof. Dr. Yusuf Dilgin, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

Doç. Dr. M. Oğuzhan Çağlayan, Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi

Doç. Dr. Zhenjun Jia, People's Public Security University of China, Çin

Doç. Dr. Nebile Dağhoğlu, Çukurova Üniversitesi

Doç. Dr. Nikola Milašinović, University of Criminal Investigation and Police Studies, Sırbistan

Doç. Dr. Onur Erdem, Sağlık Bilimleri Üniversitesi

Doç. Dr. Engin Tutkun, Bozok Üniversitesi

Doç. Dr. Harun Artuner, Hacettepe Üniversitesi

Doç. Dr. Smilja Teodorovic, University of Criminal Investigation and Police Studies, Sırbistan

Doç. Dr. Halit Arslan, Gazi Üniversitesi

Dr. Öğr. Üyesi M. Bedii Kaya, Bilgi Üniversitesi

Dr. Maria A. Martinez, National Institute of Toxicology and Forensic Sciences, İspanya

Yazı İşleri Müdürü / Publication Manager : Araş. Gör. Niyazi Umut Akıncıoğlu

Yardımcı Editör / Asistant Editor : Araş. Gör. Simge Varlık

Sekreteryä / Secretarial : Polis Akademisi Adli Bilimler Enstitüsü,
Eğit. ve Yön. Şube Müd.

Tasarım / Design : Polis Akademisi Tasarım Ekibi

Her hakkı saklıdır. Adli Bilimler ve Suç Araştırmaları Dergisi yılda iki kez yayınlanan hakemli ve süreli bir yayındır. Yayın dili Türkçe ve İngilizcedir. Adli Bilimler ve Suç Araştırmaları Dergisinde yayınlanan makalelerdeki görüş ve düşünceler yazarların kendi kişisel görüşleri olup, hiçbir şekilde Polis Akademisi'nin ve Emniyet Genel Müdürlüğü'nün görüşlerini ifade etmez. Makaleler sadece dergiye referans verilerek akademik amaçla kullanılabilir. Adli Bilimler ve Suç Araştırmaları Dergisi'ne gönderilen makaleler iade edilmezler.

All rights reserved. The Journal of Forensic Sciences and Crime Studies is a peer-reviewed and periodical publication published twice a year. The language of publication is Turkish and English. The opinions and thoughts in the articles published in the Journal of Forensic Sciences and Crime Studies are the personal opinions of the authors and in no way express the views of the Police Academy and the General Directorate of Security. Articles can only be used for academic purposes by referencing the journal. Articles submitted to the Journal of Forensic Sciences and Crime Studies are not returned.

Yönetim Yeri Adresi / For Correspondence: Polis Akademisi Başkanlığı Adli Bilimler Enstitüsü Müdürlüğü, Necatibey Cad: 108, 06580, Anıttepe-Çankaya-Ankara / TÜRKİYE Tel: +90 (312) 462 90 43.

E-posta: adlibilimlerdergisi@pa.edu.tr

Baskı: Polis Akademisi Başkanlığı, Basım ve Yayım Şube Müdürlüğü, Fatih Sultan Mehmet Bulvarı, No: 218, Yenimahalle-Ankara. Serifika No: 45724

İÇİNDEKİLER / CONTENTS

Önsöz/Preface.....1

Makaleler/Articles

Ilkka Ojanperä
**Analytical Tools for Instant Determination of New Psychoactive
Substances in Biological Samples and Drug Seizures.....3**

Burcu Dogan - Topal, S. İrem Kaya, Sibel A. Ozkan
Analytical Method Validation in Forensic Assay.....9

Emrah Emiral - Dilek Kiliç - Nergis Cantürk
**Covid-19 Enfeksiyonu Nedeni ile Kullanımı Artan Elektronik İmzanın Adli
Bilimler Açısından Önemi.....25**

Murat Kuloğlu - Nebile Dağlıoğlu - Leyla Kuloğlu
Adli Yangın İncelemeleri: Sorunlar ve Çözüm Önerileri.....37

Jia Zhenjun - Ni Xingtao - Song Shanshan
Analysis of the Characteristics of the Dismemberment Cases in China.....59

Önsöz / Preface

Editör'den...

Sevgili Adli Bilimciler,

Polis Akademisi Başkanlığı himayesinde, Adli Bilimler Enstitüsü tarafından yılda iki sayı olacak şekilde yayın hayatına başlayan ve Adli Bilimler alanında uzman akademisyenlerin birbirinden değerli araştırma makalelerini ve derlemelerini siz değerli araştırmacılar ve okurlarla buluşturan Adli Bilimler ve Suç Araştırmaları Dergisi; Adli Bilimler alanında çalışan tüm profesyonelleri ve bilimsel çalışmalarını bir araya getirme amacı ile yayımlanmakta olan uluslararası süreli yayın yapan bir dergi olarak yayın hayatına devam etmektedir. 2020 yılının Haziran ayında sizlere ulaştırmış olduğumuz 2. sayısında beş derleme yazı bulunmaktadır. Alanında uzman akademisyenlerin kaleme aldığı, biyolojik örneklerde ve ilaç nöbetlerinde yeni psikoaktif maddelerin anında belirlenmesi için analitik araçlar, Çin'deki parçalanma davaları ile ilgili karakteristik analizleri, adli analizlerde metot validasyonu, Covid-19 sürecinde e-imza sahteciliği, adli yangın incelemeleri gibi birbirinden değerli bu derlemeleri sizlerle buluşturan Adli Bilimler ve Suç Araştırmaları Dergimiz, Adli Bilimler alanındaki tüm gelişmelere destek vermeyi sürdürmeye de devam etmektedir.

From the Editor-in-Chief...

Dear Forensic Scientists,

Under the auspices of the Turkish National Police Academy, the Turkish Journal of Forensic Sciences and Crime Studies, which is published twice a year by the Institute of Forensic Sciences, brings together valuable articles and reviews from academics and professionals specialized in the field of Forensic Sciences; it is an international periodical published with the aim of bringing together all the professionals working in the field of forensic sciences and their scientific studies.

In the second issue of June 2020, there are five reviews those written by academicians who are experts in their fields; Forensic Sciences that bring you valuable compilations such as analytical tools for instant identification of new psychoactive substances in biological samples and drug seizures, characteristic analysis of fragmentation cases in China, method validation in forensic analysis, e-signature forgery in Covid-19 process, forensic fire investigations, Turkish Journal of Criminal Studies continues to support all developments in the field of Forensic Sciences.

Bu sayıda paylaşılan bilgilerden edinilecek kazanımların; suçlu tespiti, suç aydınlatılması, yeni fikir ve ürünlerin üretilmesinde fayda sağlayacağını düşünüyor ve gelecek sayılarımızda da siz değerli bilim insanlarına adli bilimlerle ilgili bilimsel gelişmeleri ve araştırma sonuçlarını aktarmaya devam edeceğimizi temenni ediyorum.

Covid Pandemisi tüm dünyada etkili olurken siz değerli okurlarımıza ulaşması için çok değerli katkılarını sunan akademisyenlerimiz ve hakem sürecinde destek veren akademisyenlerimize ayrıca derginin her aşamasında bizlere destek veren Polis Akademisi personeline teşekkür ediyor, mevcut sayıda yer alan çalışmaların Adli Bilimler literatürüne katkı yapacağını düşünüyorum.

Bir sonraki sayımızda yeniden buluşmak dileğiyle, bilimsel günler dilerim.

The gains from the information shared in this issue; I think that it will be beneficial in detecting criminals, clarifying crime, producing new ideas and products, and I hope that we will continue to convey the scientific developments and research results related to forensic science to our esteemed scientists in our future issues.

While Covid Pandemic is effective all over the World, I would like to thank the valuable academicians who contributed to this issue and who support us in the referee process, as well as the staff of the Turkish National Police Academy who support us at every stage of the Turkish Journal of Forensic Sciences and Crime Studies, and I think that the studies in the current issue will contribute to the Forensic Sciences literature.

Hope to see you again in the next issue, I wish you scientific days.

Prof. Dr. Aybüke A. TURAN

Analytical Tools for Instant Determination of New Psychoactive Substances in Biological Samples and Drug Seizures

Ilkka Ojanperä**

Abstract: Identification and quantification of new drugs and metabolites without possessing the required reference standards is a challenge. Although reference standards may be available from commercial, governmental and international sources, their delivery time is lengthy, ranging from several weeks to several months. In this paper, some analytical tools are described that are probably helpful in the combat against NPS on an international level.

Key words: New Psychoactive Substances, Synthetic Opioids, Synthetic Stimulants, High-Resolution Mass Spectrometry, Chemiluminescence Nitrogen Detection

* PhD, professor, University of Helsinki and Finnish Institute for Health and Welfare, P.O. Box 40, FI-00014 Helsinki, Finland

Introduction

According to the United Nations Office on Drugs and Crime (UNODC) the severity and complexity of world drug situation is increasing. Opioids continue to cause the most harm, accounting for two-thirds of the deaths attributed to drug use disorders. In recent years, hundreds of new psychoactive substances (NPS) have been synthesized. Synthetic opioids, especially fentanyl analogues have become the second most important NPS group after stimulants reported for the first time (United Nations, 2019).

Limited access to reference standards for NPS delays the analysis of these compounds by conventional methods that rely on the use of certified reference standards. However, there has been an increasing interest for fast determination of NPS in biological samples and in seized material. NPS are of interest in cause-of-death determination due to the potential toxicity of the drugs. Analyses of new illicit drugs are also often asked by prosecutors, since possession of a small amount of these substances can be sufficient for a prosecution for a serious narcotics offence.

Identification

Today, the tools for routine drug identification include Fourier transform infrared and Raman spectroscopy for seized samples, while gas chromatography – mass spectrometry (GC-MS) and liquid chromatography – triple quadrupole mass spectrometry (LC-MS/MS) are feasible for both seized materials and biological samples. Increased identification power can be obtained from high resolution – high mass accuracy techniques, such as quadrupole time-of-flight (QTOFMS) or Orbitrap MS. Efficient data-independent acquisition methods can now be exploited together with extensive inter-laboratory spectral libraries. Nuclear magnetic resonance (NMR) spectrometry is the ultimate tool for structure elucidation of previously unknown chemicals.

The performance of QTOFMS is usually similar or better than those of the nominal mass-based methods that rely on selected reaction monitoring or product ion spectrum library search. In our laboratory, we have found LC-QTOFMS an especially attractive technique for comprehensive drug screening in terms of scope, sensitivity and reliability of identification. The procedure for biological samples involves solid-phase extraction, including both acidic/neutral and basic fractions, followed by LC separation on a reversed phase column, positive ion electron spray ionization, and data-independent acquisition. The instrumentation is based on Bruker Daltonics maXis Impact HR-QTOFMS technology with simultaneous acquisition of MS and broad band collision induced fragmentation (bbCID). Compound identification is based on post-targeted database search with

preset reporting criteria for mass accuracy, isotopic pattern match, retention time and abundance criteria for qualifier ions (Sundström *vd.*, 2017: 41, 623-630.). The scope of the method comprises conventional drugs of abuse, various classes of NPS, such as synthetic cannabinoids, opioids and cathinones, and commonly abused prescription drugs such as tramadol and pregabalin. The in-house database now consists of more than 1000 entries, while international databases are also available for searching.

An example of the capabilities of LC-QTOFMS is the emergence of the new synthetic opioid U-47.700 on the illicit drug market a few years ago. After incorporating the substance into the urine LC-QTOFMS screening used in post-mortem toxicology, U-47.700 was detected in 10 autopsy cases within routine case work. The data-independent acquisition of the original screening allowed for retrospective re-analysis of the full-scan data without re-running any samples, and consequently two more U-47.700 cases were revealed from the preceding year (Kriikku, *vd.*, 2019, *ss.* 85-88).

Quantification

Quantification without reference standards remains mostly unfeasible by the conventional analytical armoury. However, LC coupled to nitrogen chemiluminescence detection (CLND) can be used with a single external nitrogenous calibrant to quantify nitrogen-containing compounds of known molecular formula, based on the detector's equimolar response to nitrogen. As approximately 90% of drugs contain nitrogen, the N-equimolar response of this detector enables facile quantification of both traditional illicit drugs and NPS using a single secondary standard, such as caffeine, for calibration. The LC-NCD approach is feasible with seized drugs but it is less applicable to bioanalysis due to the limited sensitivity and rather slow data acquisition capacity of the detector, requiring high sample volumes and sufficiently broad LC peaks, respectively.

LC-CLND (PAC Antek 8060) is especially useful in the analysis of solid and liquid samples of seized drug material using a very simple sample preparation procedure (Rasanen, 2019, *s.* 305). As an example, seized samples previously shown to contain ocfentanil, furanylfentanyl, carfentanil, 4-fluorobutyrylfentanyl or 2-fluorofentanyl were quantified. For sample preparation, a quantity of 10–20 mg of the seized material was dissolved in 0.1% formic acid (FA): methanol (MeOH) 9:1 v/v to obtain a solution of 10 mg/mL of seized material. This solution was analyzed directly in case of low-content samples or diluted proportionally to obtain a solution of 1.0 mg/mL of seized material for LC-CLND analysis. The method's expanded uncertainty of measurement was <20%. The purity of seized samples ranged 1.4 – 2.6% for ocfentanil, 0.08 – 100% for furanylfentanyl, and 0.052 – 0.092% for carfentanil. Some samples were mixtures of two different

synthetic opioid derivatives or contained an opioid derivative together with other drugs. Concentrations of the synthetic opioid derivatives in the liquid samples ranged 0.057 – 16 mg/ml.

Simultaneous Identification and Quantification

Due to the challenges of using LC-CLND in bioanalysis, an integrated platform for simultaneous identification and quantification of drugs has been developed in our laboratory. The concept takes advantage of the recently introduced GC-atmospheric pressure chemical ionization (APCI) - interfacing to QTOFMS. In this approach, the GC flow is divided in appropriate proportions between Agilent 6540 UHD QTOFMS analyzer and Agilent 255 Nitrogen Chemiluminescence Detector (NCD). Identification is based on high-resolution accurate-mass spectra and quantification relies on the N-equimolar response by NCD. The GC-APCI ion source allows soft ionization following the choice of highly abundant protonated molecules ($[M+H]^+$) as precursor ions, in contrast to the extensive fragmentation often found in traditional electron ionization GC-MS spectra. The Sievers-type of NCD detector, on the other hand, allows higher sensitivity and acquisition frequency than what could be obtained by the LC-CLND.

As an example of this approach, a method was developed for quantitative estimation of 38 illicit psychostimulants in blood (Mesihää, vd., 2019). Quantification relied on the NCD's N-equimolar response to nitrogen, using amphetamine, 3,4-methylenedioxymethamphetamine (MDMA) and methylenedioxypropyvalerone as external calibrators for prim-, sec- and tert- amines, respectively. The mean between-day accuracy at the limit of quantification was as high as 93.5%, as compared with theoretical values.

Conclusions

This work shows how high resolution mass spectrometric and chemiluminescence detection methods can be applied to the rapid analysis of biological samples and seized materials without an immediate access to actual reference substances. Dissemination of new methodology in drug analysis as well as broader international co-operation are key factors in uncovering illicit drugs within forensic sciences.

References

- Kriikku, P., Pelander, A., Rasanen, I. ve Ojanperä, I. (2019). Toxic lifespan of the synthetic opioid U-47,700 in Finland verified by re-analysis of UPLC-TOF-MS data. *Forensic Sci Int, C.* 300, ss. 85-88.
- Mesihää, S., Rasanen, I., Pelander, A. ve Ojanperä, I. (2019). Quantitative estimation of 38 illicit psychostimulants in blood by GC-APCI-QTOFMS with nitrogen chemiluminescence detection based on three external calibrators. *J Anal Toxicol, C.* 44, S. 2, ss. 163-172.
- Rasanen, I., Kyber, M., Szilvay, I., Rintatalo, J. ve Ojanperä, I. (2019) Single-calibrant quantification of seized synthetic opioids by liquid chromatography-chemiluminescence nitrogen detection. *Forensic Sci Int, C.* 305.
- Sundström, M., Pelander, A. ve Ojanperä, I. (2017). Comparison of post-targeted and pretargeted urine drug screening by UHPLC-HR-QTOFMS. *J Anal Toxicol, C.* 41, S. 7, ss. 623-630.
- United Nations. (2019). World Drug Report. https://wdr.unodc.org/wdr2019/prelaunch/WDR19_Booklet_1_EXECUTIVE_SUMMARY.pdf E.T. 9 Kasım 2019.

Analytical Method Validation in Forensic Assay

Burcu Dogan-Topal*, **S. Irem Kaya****, **Sibel A. Ozkan*****

Abstract: Reliable analytical data is an essential requisite for accurate interpretation of toxicological findings in the forensic science. If the analytical data is not reliable, it may lead to wrong legal processes for the defendant or the wrong treatment of the patient. Therefore, analytical methods to be used in forensic science require careful method development and validation. Method validation is the most important and key element in establishing reference methods and evaluating the ability of a laboratory to produce reliable analytical data. Newly developed or routine used analytical methods must validate according to the standard guidelines. Analytical method validation should include several performance factors such as: Selectivity, specificity, accuracy, precision, linearity, range, limit of detection (LOD), limit of quantification (LOQ), stability, ruggedness, and robustness etc.

Key words: Analytical methods, forensic science, criminal analysis, validation, determination, performance characteristics.

* Doç. Dr., Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Analitik Kimya Anabilim Dalı, burcu.dogan@ankara.edu.tr, ORCID ID: 0000-0002-6455-4577.

** Ecz., Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Analitik Kimya Anabilim Dalı, ikaya19.07@hotmail.com, ORCID ID: 0000-0003-0578-5399.

* Prof. Dr., Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Analitik Kimya Anabilim Dalı, sibel.ozkan@pharmacy.ankara.edu.tr, ORCID ID: 0000-0001-7494-3077.

Introduction

The Role of Analytical Methods in Forensic Science

Forensic science focuses on providing useful and result-oriented information and answering critical “who/what” questions for criminal justice system through the process that starts from crime scene and ends at court (Roux, 2012; Morgan, 2017, ss. 455-459).

Forensic analysis refers to a thorough investigation for detecting and determining the reasons and consequences of a security incident or violation of rules of the organization or country. The term of forensic science describes a multidisciplinary field that includes physics, chemistry, biology, computer science etc and helps to resolve questions of law. It has become an important part of the judicial system because it uses a wide range of sciences (United Nations Office on Drugs and Crime, 2009). It is responsibility of forensic scientists to work in cooperation with law enforcement officials and crime scene investigators in order to analyze physical evidences chemically and physically.

They utilize complex instruments, scientific and mathematical principles, and reference literature to analyze evidence for identifying both class and individual characteristics.

The essential principles and techniques of forensic studies are based on the natural sciences particularly in the areas of DNA and trace evidence. The forensic studies involve a multi-disciplinary approach that covers everything from biological methods to analytical chemistry techniques.

Analytical methods can be used to identify and quantify of drugs, poisons and/ or their metabolites in biological fluids or tissues. For example; various chromatographic methods are employed for doping analysis in order to determine prohibited substances such as anabolic agents and stimulants from biological samples belonging to athletes (Rivier, 2003, ss. 69–82). When taking into consideration criminal investigations it can be seen that not only biological samples but also synthetic samples like cosmetic products or gunpowder can be the subject of analysis for forensic science (Burlison vd., 2009, ss. 4679–4683; Chopfi vd., 2019). In scientific work, unreliable results could lead to false interpretations, and to unwarranted conclusions. If such errors are not obvious, they may stay undetected during a scientific study or case investigation. The basis for high quality data is reliable analytical methods. So, new analytical methods require careful method development and validation (Peters ve Maurer, 2002, ss. 1-9).

When the literature is examined it can be seen that there are numerous studies on the development and validation of analytical methods for forensic analysis. They focus on the determination of different compounds ranging from explosives (Koeberg vd., 2014, ss. 3–21; Barron ve Gilchrist, 2014, ss. 27–54), pesticides, (Gonçaves, 2017, ss. 8–13). drugs (Verplaetse ve Tytgat, 2012, ss. 136–145; Te-

rada vd., 2013, ss. 95–99), to gunshot residue (Gallidabino vd., 2019, ss. 1–14). In order to achieve a more sensitive and selective analysis there are studies based on the combination of chromatographic and spectrometric methods such as; Direct Immersion Solid-Phase Micro Extraction (DI-SPME)/ Liquid Chromatography-Time of Flight Mass Spectrometry (LC-TOFMS) (Majda vd., 2019), LC- quadrupole-time-of-flight mass spectrometry (QTOF-MS) (Grapp, 2018, ss. 63–73), gas chromatography (GC)/MS (Terada vd., 2013, ss. 95–99) and ion chromatography-high resolution mass spectrometry (IC-HRMS) (Gallidabino vd., 2019, ss. 1–14).

Aside from the analyses with research purposes; in order to assist criminal investigations and analyze evidential samples there are crime laboratories also known as forensic laboratories which are led by governments (Encyclopedia Britannica, 2019; Emniyet Genel Müdürlüğü Kriminal Daire Başkanlığı, 2019). They investigate a wide variety of compounds such as narcotics, explosives, inflammable matters, fire residues and gunshot residues by using thin layer chromatography, gas chromatography, LC, high performance liquid chromatography and MS [17]. (Emniyet Genel Müdürlüğü Kriminal Daire Başkanlığı, 2019).

The Importance of Method Validation in Forensic Science

In 2009, after the report on the state of forensic science of National Academy of Sciences was published, the validation term has become an important topic in both the forensic science community and the legal community (Academy vd., 2009).

Validation of an analytical method provide that the results of an analysis are reliable, accurate, consistent and perhaps more significantly that there is a degree of confidence in the results (Krull ve Swartz, 1999, ss. 1067–1080).

If an analytical method will be applied in any laboratory; revalidation or validation processes should be carried out in order to ensure the appropriateness of the method with the analyst or the laboratory media.

In revalidation process, verification involves fewer experimental processes than full validation. Any method newly introduced into a laboratory should well validated and documented. All analysts who will use the validated sensitive analytical methods, they must receive adequate training. Validation of analytical procedures requires that qualified and calibrated instruments, documented methods, reliable reference standards, qualified analysts and sample integrity (Ermer vd., 2005; Riley ve Rosanske, 1996).

In all scientific analysis methods, it is inevitable that human, device or equipment related errors will occur but on the other hand the rate of the errors determines the validity and reliability of the method (Murrie vd., 2019. Since the data obtained from forensic analyses is directly related to legal results, the error of the analysis becomes critical and cannot be tolerated (Chophi vd., 2019). For this rea-

son; in forensic science in the analysis of the evidence samples such as biological fluids, narcotics and other drugs, DNA and fingerprints etc. the validity and reliability of the analysis method gain a particular importance (Rawtani, vd., 2019).

When the results of a forensic analysis are presented to court the suitability, validity and reliability of the analytical method must be demonstrated even so; the judges may ask for additional information and expert opinion (Gruber vd., 2018, ss. 292–301). For example in the United States of America there are specific standards for error rates of the method by the United States Supreme Court in environmental forensics (Gruber vd., 2018, ss. 292–301).

The Parameters of Methods Validation

Before explaining the analytical parameters of method validation it is important to understand that the validation process depends on the characteristics of the analytical methods; hence a validation process can be carried out considering the intended use of the method without checking all parameters which will be explained in details (Ozkan vd., 2017). In addition to these, it is possible to classify validation in three groups:

The first one is full validation, which is necessary if subject of analysis is a new compound or it is the first application of the method. The other one is partial validation that is carried out if there is a modification in the method, for example change of an instrument, process or matrix. The last one is cross validation and it is required in case of use of two or more analytical methods (Ozkan vd., 2017). At least the following validation parameters; selectivity, linearity, stability, accuracy, precision (repeatability, intermediate precision) and the lower limit of quantification (LLOQ) should be evaluated for quantitative bioanalytical processes. Additional parameters that can be relevant include limit of detection (LOD), recovery, reproducibility, and ruggedness. They should give in an accordance and discuss in an effort to prevent their misguided utilization and ensure scientific correctness and consistency among publications (Ermer vd., 2005; Riley ve Rosanske, 1996; Q2B Validation of Analytical Procedures, Taylor, 1983).

For the validation process of analytical methods should follow the characteristics included in the International Conference on Harmonization (ICH) guideline or European Pharmacopeia (EP), Japan Pharmacopeia (JP), and the United States Pharmacopeia (USP) or Food and Drug Administration (FDA) guidelines (Ermer vd., 2005; Riley ve Rosanske, 1996; Q2B Validation of Analytical Procedures, General Chapters). Moreover; there are available guidelines that provide guidance for all methods by International Union of Pure and Applied Chemistry (IUPAC), Eurachem, Association of Official Analytical Chemists (AOAC), Food and Agriculture Organization (FAO) International Atomic Energy Agency (IAEA), European Medicines Agency (EMA) and World Health Organization (WHO) (Barnett, 2013).

Selectivity

Validation process usually starts with the evaluation of selectivity and this parameter is related with the reliability of the method. It is the ability of an analytical method to clearly quantify the analytes in the presence of other component in the sample. Potential interfering substances in a biological matrix include endogenous matrix components, metabolites, and decomposition products. For selectivity, analyses of blank samples of the biological matrix such as plasma, urine should be obtained from at least six sources. For interference, each blank sample should be tested. The selectivity should be ensured at the lower limit of quantification (LLOQ) (Dogan-Topal, 2019, ss. 116–123).

Accuracy (Trueness)

The accuracy, according to ICH Q2, is a measure of the closeness of agreement between the value of the results of analysis and the accepted reference value. Accuracy determined by replicate analysis of samples containing known amounts of the analyte. Minimum three concentrations in the range of expected concentrations is recommended (Quality Control (QC) samples; lower limit of quantitation (LLOQ), low, medium, high). It should be measured using a minimum of five analysis per concentration. Accuracy is the combination of random and systematic error. According to ISO (International Organization for Standardization), accuracy depends on error and it is quantitatively expressed as BIAS. It usually express as a percentage.

During the process of an analytical method various errors may occur and affect the measurement results as well as the validation parameters. Gross errors are the most important type of errors and they can result with the cancellation of the analysis (Riley ve Rosanske, 1996). The reasons of gross errors can originate from instrumental problems or sample contamination/loss. Systematic errors can be related to reagents, instruments or analysts and they cause wrong results with faulty accuracy calculations. Random errors are types of errors that cannot be eliminated. Reasons of random errors are related with the uncontrollable variables of analysis conditions (Riley ve Rosanske, 1996).

Recovery studies which are used to determine the accuracy, are related with the extraction of the analyte from a biological matrix and the value which is obtained as the percentage of the analyte detected in the sample must be as much as close to 100% (González ve Alonso, 2020, ss. 115–134). In order to acquire an efficient validation study; the same concentration value should be used for precision, accuracy and recovery. Additionally calculating matrix effect and recovery simultaneously can increase efficiency (González ve Alonso, 2020, ss. 115–134).

Accuracy expresses the closeness between the average value of a series of measurements (\bar{x}_i) and a reference value μ_T . It is determined by a bias, relative bias or recovery together with their confidence intervals:

$$\text{Bias} = \bar{x}_i - \mu_T$$

$$\text{RelativeBias}(\%) = 100 \times \left(\frac{\bar{x}_i - \mu_T}{\mu_T} \right)$$

$$\text{Recovery}(\%) = 100 \times \frac{\bar{x}_i}{\mu_T} = 100 - \text{RelativeBias}(\%)$$

The mean value should be within 15% of the actual value for three levels QC samples except at LLOQ. Accuracy can be determined in different ways;

i- Using Appropriate Certified Reference Material:

The most appropriate method is to use a certified reference material to calculate the accuracy. But, in commercial industry, generally no certified reference materials are available for newly synthesized compounds. In biological fluids, the National Institute of Standards and Technology contains certified reference materials for drugs of abuse, but these cover a wide range of substances. The purity of reference material should be high as possible. The purification and characterization of the selected reference material should clarify by mass spectrometry, IR and spectrophotometry, etc.

ii- Spiking A Blank Matrix with Known Concentrations of Compound:

When the method is used to determine an analyte in a blank matrix media such as forensic samples or pharmaceutical dosage forms, the method of spiking with known concentrations of the pure compound can be used. For this method, characterized and pure known standard compound is required. When certified reference materials are not available or the matrix media is not known, a blank matrix media can be spiked with a known concentration of pure compound. At least three different levels (QC samples, low, medium, high levels) of concentrations of pure compounds should be added to a blank matrix media. At each level, five repeated experiments should be realized.

iii- Standard Addition of the Compound to the Matrix Media:

In forensic analysis, standard addition method could be utilized when matrix components or blank are not available. In this technique, a known amount of the pure compound should be added to the matrix media at various amounts. In this method, the sample matrix media contains the pure compound that analysed initially. Then, the same method is used to analyze the spiked amount of the pure compound. The difference between the spiked amount value and the measured amount owing to the spiking is a measure of the bias of the analytical procedure.

iv- Comparison with Results Using Another Validated And Already Published or Reference Method:

In order to assess the accuracy of the used method; it is useful to compare the acquired results with another validated or published or pharmacopoeia method as a reference. The accurate and precise reference method should be selected. If the pharmacopoeia method is available, it should be used primarily as a reference method for comparison. If not, the reference method may be chosen in the already published literature method or obtained from the pharmaceutical industry. The chosen reference method should be applied to the determination of the pure compound in forensic sample and pharmaceutical dosage forms.

Matrix Effect

Matrix effect is a validation parameter which is mostly related to MS analyses and it is described as “the changes and effects in the response of the measured analyte in the presence of compounds other than the analyte in the matrix” [32]. It is really important to evaluate matrix effect because even if there are not any visible interferences with other compounds there can be increased or decreased responses due to matrix effect. This parameter is quantified as the ratio of the peak response of analyte in the presence to the absence of the matrix ions (matrix factor (MF)). The acceptable MF value is between 0.8 and 1.2 while the ideal is 1.0 (González ve Alonso, 2020, ss. 115–134).

Precision

The precision is directly related with the random errors of an analytical method. It represents the closeness of every measures of an analyte when the procedures are applied repeatedly. Precision usually expressed as a variance, standard deviation, or Relative Standard Deviation (RSD) of the replicate analysis. It can be determined at each concentration level should not exceed 15.0%.

Precision can be considered at three levels and it can be called as; repeatability, intermediate precision, reproducibility.

i-Repeatability:

It is the lowest level degree of precision. It is also known as intra-assay precision which is obtained under the same method, the same operating conditions over a short time period. Repeatability should be determined in three separate runs of 6 replicates each for QC samples. The RSD value of repeatability should not exceed 1%. For determination of an impurity or trace amount assay, this value should not exceed 5.0%.

ii-Intermediate precision:

Intermediate precision can also be called as between-day, between-run or inter assay precision. The intermediate precision is obtained by within laboratory variations such as different stock solutions, different days, and different buffer solution etc. It indicates the total random error of the under different conditions that can be occurred during the routine application of the analytical method. The RSD value of intermediate precision should not exceed 2.0%. For determination of an impurity or trace amount assay, this value should not exceed 5.0%.

iii-Reproducibility:

The reproducibility can be called the precision between laboratories which is obtained by the same method under various conditions such as analysts, laboratories, equipment. The conditions can be utilized to obtain analytical results independent of each other consisting of the use of a set of analytical methods on a same sample, reagents and materials etc by different analysts with different apparatus, and materials in different laboratories. The RSD value of repeatability should not exceed 2.0%. For determination of an impurity or trace amount assay, this value should not exceed 10.0%.

Linearity and Range

ICH defines linearity of an analytical procedure as its ability to obtain test results that are directly proportional to the concentration of analyte in the sample. The calibration curves or response functions describes the relationship between concentration of analytes and the detector signal. This relationship can be any straight line or even not at all a straight line (quadratic, sigmoidal, exponential,...). The linearity criterion concerns the relationship between concentration values of the validation standards supposed to be known and concentration values obtained from the application of the analytical procedure to these validation standards. The range is defined by ICH as the interval from the upper to the lower concentration of analyte in the sample for which it has been showed that the analytical technique has an acceptable level of precision, accuracy and linearity. The concentration range should cover the target amount in the forensic sample or pharmaceutical dosage forms to be measured. For the linearity and range studies, standard solutions should be prepared at least five various concentrations (25, 50, 75, 100 and 150% of target concentration). At each level, three individually prepared replicate measurements should be analyzed. After experimental part, the mean, standard deviation, and RSD were calculated for each concentration. Plot concentration (x-axis) versus response from instrument (y-axis) for each concentration is drawn and calculate the regression equation with correlation coefficient (r) (or determination coefficient (r^2)). The acceptance value of r (or r^2) should be ≥ 0.999 for five concentration levels.

The valid analytical range of the method is that range of concentrations, which pass the linearity, precision and trueness and hence accuracy criteria.

Lower Limit of Quantification (LLOQ)

The lowest standard on the calibration curve should be accepted as the limit of quantification. The analyte response at the lower limit of quantification should be at five times the instrument response compared to blank response. The response should be discrete and reproducible with a precision of 20% and accuracy of 80-120% (Dogan-Topal vd., 2019, ss. 116–123).

Limit of Detection (LOD)

The LOD would be the lowest analyte concentration analyte concentration that can be detected and identified with a given degree of uncertainty. In general, the LOD is taken as the lowest concentration of an analyte in a sample that can be detected but not necessarily quantified as an exact value. It is a validation parameter for limit tests. The LOD is also defined as the lowest concentration that can be distinguished from the background noise with a certain degree of confidence. The LOD can be confused with the sensitivity of the method. The sensitivity is the slope of the calibration curve. The LOD is not a robust or rugged parameter and can be affected by minor changes in the analytical method such as temperature, supporting electrolyte, pH, matrix effects, instrumental conditions etc.

Limit of Quantification (LOQ)

LOQ is described as the determined lowest quantitative analyte amount in a sample with accuracy and precision in an individual analytical process by ICH. LOQ value may be calculated as the lowest concentration of the calibration as well as lower than the lowest concentration of calibration range.

Similar to LOD, LOQ can be obtained in three different ways;

- i- Based on visual LOQ inspection: In visual inspection, LOQ is determined by the analytical method of samples with known concentrations of analyte and by establishing the minimum level at which the analyte can be quantitated with acceptable accuracy and precision.
- ii- Based on Signal-to-Noise Ratio: Signal-to-Noise Ratio (S/N) method, there should be a baseline noise from the instrument. In this method, the LOQ is the minimum measurement concentration at which the analyte can be reliably quantified for a S/N of 10:1.
- iii- Based on the Standard deviation of the response: In this method, LOD can be calculated by $3.3 \times SS/m$ where SS is the standard deviation m is the slope of the related calibration curve. LOQ can be calculated by $10 \times SS/m$.

The estimate of standard deviation can be obtained by several approaches which are given as follows:

1- The magnitude of blank response is measured by analyzing an appropriate number of blank and the standard deviation is calculated from the obtained responses. Usually between 3 and 6 measurements are required for this calculation.

2- The standard deviation of the regression line (slope) can be used as “ss (σ)”.

3- The standard deviation of the intercept of the regression line can be used as “ss (σ)”.

4- The lowest calibration standard solution which produces a current response corresponding to the working analyte should be measured and appropriate number of times (usually between three and six). The obtained standard deviation is used in the above equation as “ss (σ)” for the calculation of LOD.

Another alternative way for practically assessing the LOD and LOQ is:

$$\text{LOD} = \bar{x} + 3. \sigma$$

$$\text{LOQ} = \bar{x} + 10. \sigma$$

where \bar{x} and σ are the arithmetic mean and the standard deviation, respectively. σ is obtained from a set of blank measurements containing no analyte. In this way, at least ten independent blank measurements should be evaluated.

Robustness

As a short description, the robustness is related to intra-laboratory influences. According to ICH, the robustness expresses the ability of the method to stay unaffected by small and intentional changes, in the method, such as pH, ionic strength, temperature, percentage of organic solvent, injection volume etc. Any critical factors can be anticipated and controlled to ensure that the conditions of analytical method will fall within an undisturbed range. The acquired results of robustness study evaluate the reliability and quality of the validated method.

Ruggedness

The ruggedness include the ability of the method to stay unaffected by change of operational conditions between laboratories and from analyst to analyst. The ruggedness is not mentioned in the guideline of ICH, but the degree of reproducibility emphasizes in the description of ruggedness (González ve Alonso, 2020, ss. 115–134). Ruggedness is similar with the reproducibility which associated with inter-laboratory changes (Reichenbacher ve Einax, 2011). The results are given by RSD% values.

Stability

Drug stability in a biological medium is a function of the storage conditions, the chemical properties of the drug, the matrix, and the container system. The stability of analytical process should evaluate as the stability of the analytes during sample collection and handling, after short-term (room temperature) and long-term (frozen at storage temperature) storage, and after going through freeze and

thaw cycles. Under these conditions, the stability of the analytes, standards and stock solutions should evaluate for analytical method.

Stability of a drug and its product has great importance because degradation process under various circumstances may lead to changes in characteristics (potency and purity etc.) of a drug and result with risky situations (Mustafiz vd., 2018, ss. 164–178). Determining the time and conditions for a drug to lose its efficacy and safety is very significant for both research analyses and drug development studies. Therefore in order to ensure the degradation profile (degradation products, pathways, mechanisms etc.) of a drug or drug product, drug degradation and stability studies which are also known as stress studies, forced degradation studies are carried out under numerous conditions such as high temperature, high humidity, high or low pH values, acidic or alkali conditions etc. (Zhou vd., 2017). In 1993 these stability studies were stated as obligatory in the guideline by ICH and explained to be performed under severe and accelerated conditions (Singh, 2013, ss. 71–88). ICH also describes the stability studies in terms of time period such as: 6 months for intermediate and accelerated studies, 12 months for long term studies (European Medicines Agency, 2003, ss. 1–20). Conditions for degradation and stability studies can be grouped as hydrolytic conditions in which hydrochloric acid, sodium hydroxide, sulphuric acids, potassium hydroxide were used in order to perform hydrolysis; oxidation conditions which is created with oxidizing agents such as hydrogen peroxide, oxygen, metal ions etc.; photolytic conditions that is used for evaluating photostability of a drug using ultraviolet or fluorescent exposure and thermal conditions that involve exposure to dry and/or wet heat at 40 – 80 °C (Blessy vd., 2014, ss. 159–165).

Bioanalytical Method Validation and Its Implications For Forensic Analysis

In the literature there are various researches on the development and validation of analytical methods for forensic analyses and most of them are chromatographic methods. They can be used alone or combine with other chromatographic or spectrometric methods. In their recent work Majda et al. developed a method based on DI-SPME/LC-TOFMS for the determination of large antidepressant drug groups (benzodiazepines (BZDs), selective serotonin reuptake inhibitors (SSRI's), serotonin and norepinephrine reuptake inhibitors (SNRI's) and tricyclic antidepressants (TCA's)) in the post mortem human blood and bone marrow (Majda vd., 2019). For validation studies the standard guidelines by FDA and Scientific Working Group for Forensic Toxicology were used and they calculated the linearity of the examined range firstly. After that the LOD and LOQ values were evaluated based on the constructed calibration curves. In order to calculate precision three different concentrations (50, 150, 300 ng/mL) were used and the measurements were repeated four times for each concentration for intraday study and twelve times for interday study in three days. Lastly, absolute matrix effect was examined

using biological materials and mobile phase. These parameters were calculated for each drug separately (Majda vd., 2019).

Gallidabino et al. used ion chromatography-high resolution mass spectrometry (IC-HRMS) for forensic analysis of ionic energetic material residues such as gunshot residue and explosives since explosion related attacks are the most significant threats of our century (Gallidabino vd., 2019, ss. 1–14). What makes their study novel and unique is the ability of the developed method to allow use of solvents of forensic extraction techniques for ionic energetic materials. As the sample application studies; the new method was applied to pre-blast residues of a black-powder substitute in palm sweat and fingerprint and gunshot residue. For the validation of the method repeatability, LOD, LOQ and precision values of each compound were calculated ((Gallidabino vd., 2019, ss. 1–14).

For the forensic toxicological analysis of psychoactive substances such as haloperidol, phenobarbital, midazolam, propofol, morphine etc. in serum samples a LC-QTOF-MS based method was developed, validated and compared to GC-MS by Grapp et al. [15]hyphenated high-resolution mass spectrometry has gained interest as extensive and expandable screening approach. Here we present a comprehensive method for systematic toxicological analysis of serum by liquid chromatography-quadrupole-time-of-flight mass spectrometry (LC-QTOF-MS). The newly developed method was found more sensitive and selective than GC-MS for the analysis of psychoactive drugs. LC-QTOF-MS procedure was applied to drug positive serum and post mortem femoral blood samples as forensic case specimens. In the method validation studies specificity, recovery, matrix effect and LOD parameters were evaluated. The recovery results of 26 substances were higher than 75% and various LOD values were obtained ranging from 0.002 mg/L to 0.025 mg/L (Grapp vd., 2018, ss. 63–73).

In a study by Gonçalves et al. an agricultural pesticide carbofuran and its metabolite 3-hydroxycarbofuran were determined using high pressure liquid chromatography with diode array detector (HPLC-DAD) (Gonçalves dv., 2017, ss. 8–13). Carbofuran and 3-hydroxycarbofuran are agricultural pesticides which have toxic effects with acetylcholinesterase inhibition in mammals and forbidden in the United States and European Union. Those compounds can be used to intentionally intoxicate both humans and animals therefore their determination and identification are related to forensic analysis. The proposed method was applied to actual samples of stomach contents and liver of different animals which were investigated due to suspicion of poisoning by The Toxicology Diagnostic Laboratory of the School of Veterinary Medicine and Animal Science – University of Sao Paulo. The parameters of linearity, precision, accuracy, selectivity, recovery and matrix effect were studied to validate the method. In the linearity studies repeatability, LOD and LOQ were calculated (Gonçalves dv., 2017, ss. 8–13).

In their study; Xu et al. developed and validated high performance liquid chromatography coupled with (photodiode array and) LTQ ion trap/Orbitrap mass

spectrometry (HPLC-(PDA)-LTQOrbitrap) method for the forensic analysis of organic explosive compounds such as picric acid, 2,4,6-trinitrotoluene, ethylene glycol dinitrate etc. [8]n=1-n. Organic explosive material residues can be found in surfaces like post blast debris and skin which constitute complex samples with lots of other substances in addition to explosives therefore their forensic analysis is harder and developing a sensitive and selective method is more important. The validation process carried out according to EU Commission decision. LOD, selectivity, repeatability and reproducibility parameters were validated (Koeberg vd., 2014, ss. 3–21).

Conclusions

Forensic science involves for applying scientific methods and processes to solving crimes. The field of forensic and criminal sciences consists of different scientific branches such as chemistry, physics, biology, biotechnology etc. with its focus being on the identification, recognition, and evaluation of physical and chemical evidence. Nowadays, in the forensic science extraordinary scientific innovations and advancements have allowed it to become a highly developed science that involves a number of disciplines and thousands of forensic scientists specializing in everything. It has been used for clarifying uncover mysteries, solving crimes, and convict or exonerate suspects of crime for hundreds of years.

Validation is conducted to establish that a technique is reliable over a specified range of conditions, and is a necessary part of any quality assurance program in any forensic science laboratory. Laboratories perform validation processes to assure the reliability of results and to optimize forensic science techniques in the analysis of physical evidence.

Validation studies are key to understand the extent of the method therefore when those analytical methods are used in forensic analysis the analyst will have comprehensive knowledge of the method.

Traditional method-validation experiments described by ICH and other guidelines provide a reasonable assurance that the method performs as needed.

References

- Barnett, K.L., Harrington, B. ve Graul, T.W. (2013). *Validation of liquid chromatographic methods*. Hollanda: Elsevier.
- Barron, L., Gilchrist, E. (2014). Ion chromatography-mass spectrometry: A review of recent technologies and applications in forensic and environmental explosives analysis. *Analytica Chimica Acta*. C. 806, ss. 27-54.
- Blessy, M. R. D. P., Patel, R. D., Prajapati, P. N. ve Agrawal, Y. K. (2014). Development of forced degradation and stability indicating studies of drugs-a review. *Journal of Pharmaceutical Analysis*. C. 4, S. 3, ss. 159-165.
- Burleson, G. L., Gonzalez, B., Simons, K. ve Jorn, C. C. (2009). Forensic analysis of a single particle of partially burnt gunpowder by solid phase micro-extraction-gas chromatography-nitrogen phosphorus detector. *Journal of Chromatography A*. C. 1216, S. 22, ss. 4679-4683.
- Chophi, R., Sharma, S., Sharma, S. ve Singh, R. (2019). Trends in the forensic analysis of cosmetic evidence. *Forensic Chemistry*. C. 14.
- Dogan-Topal, B., Li, W., Schinkel, A. H., Beijnen, J. H. ve Sparidans, R. W. (2019). Quantification of FGFR4 inhibitor BLU-554 in mouse plasma and tissue homogenates using liquid chromatography-tandem mass spectrometry. *Journal of Chromatography B*. C. 1110, ss. 116-123.
- Emniyet Genel Müdürlüğü Kriminal Daire Başkanlığı. (2019). Kimya. <https://www.egm.gov.tr/kriminal/kimyauzmanlik>. (E.T.: 16 Aralık 2019).
- Encyclopedia Britannica. (2019). Crime laboratory. <https://www.britannica.com/science/crime-laboratory#ref310184> ve <https://www.britannica.com/science/crime-laboratory#ref310184>. (E.T.: 16 Aralık 2019).
- Ermer, J., John, H. ve Miller, M. (2005). *Method validation in pharmaceutical analysis*. Weinheim.
- European Medicines Agency. (2003). Ich topic q 1 a (r2) stability testing of new drug substances and products step, ich-stability test. New drug subst. Prod. 1-20. doi:10.1136/bmj.333.7574.873-a.
- Gallidabino, M. D., Irlam, R. C., Salt, M. C., O'Donnell, M., Beardah, M. S. ve Barron, L. P. (2019). Targeted and non-targeted forensic profiling of black powder substitutes and gunshot residue using gradient ion chromatography-high resolution mass spectrometry (1c-hrms). *Analytica Chimica Acta*. C. 1072, ss. 1-14.
- General Chapters: <1225> Validation of compendial methods, (n.d.).
- González, O., Alonso, R. M. (2020). Validation of bioanalytical chromatographic methods for the quantification of drugs in biological fluids. *In Handbook of Analytical Separations*. C. 7, ss. 115-134.
- Grapp, M., Kaufmann, C., Streit, F. ve Binder, L. (2018). Systematic forensic toxicological analysis by liquid-chromatography-quadrupole-time-of-flight mass spectrometry in serum and comparison to gas chromatography-mass spectrometry, *Forensic Science International*. C. 287, ss. 63-73.
- Gruber, B., Weggler, B. A., Jaramillo, R., Murrell, K. A., Piotrowski, P. K. ve Dorman, F. L. (2018). Comprehensive two-dimensional gas chromatography in forensic science: A critical review of recent trends. *TrAC Trends In Analytical Chemistry*. C. 105, ss. 292-301.

- Junior, V. G., Hazarbassanov, N. Q., de Siqueira, A., Florio, J. C., Ciscato, C. H. P., Maiorka, P. C. ve De Souza Spinosa, H. (2017). Development and validation of carbofuran and 3-hydroxycarbofuran analysis by high-pressure liquid chromatography with diode array detector (hplc-dad) for forensic veterinary medicine. *Journal of Chromatography B. C.* 1065, ss.8-13.
- Krull, I. S., Swartz, M. (1999). Analytical method development and validation for the academic researcher. *Analytical Letters. C.* 32, ss. 1067- 1080.
- Majda, A., Mrochem, K., Wietecha-Poskusny, R., Zapotoczny, S. ve Zawadzki, M. (2020). Fast and efficient analyses of the post-mortem human blood and bone marrow using di-SPME/LC-TOFMS method for forensic medicine purposes. *Talanta. C.* 209.
- Morgan, R. M. (2017). Conceptualising forensic science and forensic reconstruction. Part I: A conceptual model. *Science & Justice. C.* 57, S. 6, ss. 455-459.
- Murrie, D. C., Gardner, B. O., Kelley, S. ve Dror, I. E. (2019). Perceptions and estimates of error rates in forensic science: a survey of forensic analysts. *Forensic Science International. C.* 302.
- Mustafiz, S., Dupont, G., Khendek, F. ve Toeroe, M. (2018). MAPLE: An integrated environment for process modelling and enactment for NFV systems. *In European Conference on Modelling Foundations and Applications.* ss. 164-178.
- N. Academy, N.A.S. Report, T.N.A.S. Report, T.I. Standard, A. Board, A. Program, T. Dna, A. Board, Q. Assurance, F. Dna, T. Laboratories, Validation of Forensic Science Techniques. (2009).
- Ozkan, S. A., Kauffmann, J. M. ve Zuman, P. (2015). *Electroanalysis in biomedical and pharmaceutical sciences: Voltammetry, amperometry, biosensors, applications.* Springer. Belçika.
- Ozkan, S.A., Kauffmann, J.-M. ve Zuman, P. (2015). *Electroanalytical method validation method validation in pharmaceutical analysis and their applications.* Belçika.
- Peters, F. T. ve Maurer, H. H. (2002). Bioanalytical method validation and its implications for forensic and clinical toxicology-a review. *Validation In Chemical Measurement.* ss 1-9.
- Q2B Validation of Analytical Procedures: Methodology | FDA, (n.d.).
- Rawtani, D., Tharmavaram, M., Pandey, G., & Hussain, C. M. (2019). Functionalized nanomaterial for forensic sample analysis. *TrAC Trends in Analytical Chemistry. C.* 120.
- Reichenbacher, M., Einax, J. W. (2011). *Challenges in analytical quality assurance.* Springer Science & Business Media. Almanya.
- Riley, C.M., Rosanske, T.W. (1996). *Development and validation of analytical methods.* New York.
- Rivier, L. (2003). Criteria for the identification of compounds by liquid chromatography-mass spectrometry and liquid chromatography-multiple mass spectrometry in forensic toxicology and doping analysis. *Analytica Chimica Acta. C.* 492, S. 1-2, ss. 69-82.
- Roux, C., Crispino, F. ve Ribaux, O. (2012). From forensics to forensic science. *Current Issues in Criminal Justice. C.* 24, S. 1, ss. 7-24.
- Singh, S., Junwal, M., Modhe, G., Tiwari, H., Kurmi, M., Parashar, N. ve Sidduri, P. (2013). Forced degradation studies to assess the stability of drugs and products. *TrAC Trends in Analytical Chemistry. C.* 49, ss. 71-88.

- Taylor, J. K. (1983). Validation of analytical methods. *Analytical chemistry*. *Analytical Chemistry*. C. 55, S. 6, ss. 600A-608A.
- Terada, M., Shinozuka, T., Hasegawa, C., Tanaka, E., Hayashida, M., Ohno, Y. ve Kurosaki, K. (2013). Analysis of quazepam and its metabolites in human urine by gas chromatography-mass spectrometry: application to a forensic case. *Forensic Science International*. C. 227, S. 1-3, ss. 95-99.
- United Nations Office on Drugs and Crime. (2009). A commitment to quality and continuous improvement.
- Verplaetse, R. ve Tytgat, J. (2012). Development and validation of a sensitive uplc–ms/ms method for the analysis of narcotic analgesics in urine and whole blood in forensic context. *Forensic Science International*. C. 215, S. 1-3, ss. 136-145.
- Xu, X., Koeberg, M., Kuijpers, C. J. ve Kok, E. (2014). Development and validation of highly selective screening and confirmatory methods for the qualitative forensic analysis of organic explosive compounds with high performance liquid chromatography coupled with (photodiode array and) LTQ ion trap/orbitrap mass spectrometric detections (HPLC-(PDA)-ltqorbitrap). *Science & justice*. C. 54, S. 1, ss. 3-21.
- Zhou, D., Porter, W. R. ve Zhang, G. G. (2009). Drug stability and degradation studies. In developing solid oral dosage forms. *Academic Press*. ss. 87-124.

Covid-19 İnfeksiyonu Nedeni ile Kullanımı Artan Elektronik İmzanın Adli Bilimler Açısından Önemi

Emrah Emiral*, **Dilek Kiliç****, **Nergis Cantürk*****

Öz: Dünya Sağlık Örgütü tarafından pandemi ilan edilen Covid-19 enfeksiyonu nedeni ile alınan tedbirler kapsamında kişiler arası ilişkilerin büyük bir bölümü elektronik ortama taşınmıştır. Sosyal ilişkilerimize engel getiren karantina uygulaması, esnek mesai sistemi ile çalışılan ortamlar elektronik imzanın daha yaygın bir şekilde kullanılmasına neden olmuştur. 15.01.2004 tarihli 5070 sayılı Elektronik İmza Kanunu ile yaşamımıza girmiştir. Elektronik ortamda yapılan yazılı işlemler sahtecilik suçlarına yeni bir boyut kazandırma potansiyeline sahiptir. Yapılan işlemi yürüten kişinin kimliklendirmesi sorunu siber suç alanında görev yapan birimlerin alanına dâhil olmuştur. HMK'nın 210. maddesi; "güvenli elektronik imzayla oluşturulmuş verinin inkârı hâlinde, hâkim tarafından veriyi inkâr eden taraf dinlendikten sonra bir kanaate varılamamışsa, bilirkişi incelemesine başvurulur." hükmünü içermektedir. (Hukuk Muhakemeleri Kanunu, Madde:210) .1086 Sayılı Hukuk Usulü Muhakemeleri Kanunu ("HUMK") yürürlükte iken bu hususta açık bir hüküm bulunmadığından, güvenli elektronik imzanın inkârı durumunda HUMK'nın 308. Maddesi uyarınca imza incelenmekteydi. Kamusal alanda e-imzanın kullanım alanları; KPSS, YDS, ALES gibi başvurular, sağlık uygulamaları, vergi ödemeleri, elektronik beyannameler, pasaport başvurularıdır. Bu çalışmamızda günlük yaşamımızda yeri olan ve pandeminin etkisi ile kullanımı artan elektronik imzanın adli bilimlerdeki önemine dikkat çekilmesi amaçlanmıştır.

Anahtar kelimeler: Covid-19, Elektronik İmza, Belge İnceleme, Siber Suçlar, Elektronik İmza Kanunu

* Öğretim Görevlisi Dr., Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Adli Tıp Anabilim Dalı, Adli Tıp Uzmanı, 5326428164, dr.emrahemiral@gmail.com, ORCID ID: 0000-0003-2464-7039.

** Gülhane Eğitim ve Araştırma Hastanesi Çocuk Cerrahisi AD. Keçiören Ankara, kilic06dilek@gmail.com, ORCID ID: 0000-0003-2685-6774.

*** Profesör Dr., Ankara Üniversitesi Adli Bilimler Enstitüsü, Adli Tıp Uzmanı, 5367902390, nergiscanturk@yahoo.com, ORCID ID: 0000-0001-8739-0723.

The Importance of Electronic Signature Which has an Increasing Usage Due to the Covid-19 Infection With Regards to the Forensic Science

Emrah Emiral, Dilek Kiliç, Nergis Cantürk

Abstract: As part of the measures taken due to the Covid-19 infection, which has been declared as a pandemic by WHO (World Health Organization), most of the interpersonal relations have been transferred to the electronic environment. Quarantine application, which obstructs our social relations in environments with flexible schedules, has enabled the use of electronic signature more widely. It has started to have an impact in our lives with the Electronic Signature Law No.5070 dated 15.01.2004. The written procedures in electronic form have the potential to bring in a new dimension to fraud crimes. The matter of identification of the person who carries out the transition is included in the units that are dealing with the field of cybercrime. Article no.210 of the CPL contains the provision stating; “in case of a denial of a data created with a secure electronic signature, if no conclusion is reached by the judge after the party has been heard denying the data, an expert investigation is to be applied.” (Civil Procedures Law, Article no:210) While the Code of Civil Procedure No.1086 was in force, in case of a denial of a secure electronic signature, since there was no explicit provision indicating this matter, the signature was to be investigated in accordance with Article no. 308 of the Code of Civil Procedure. The use of e-signature in public spaces are like; applications for KPSS, YDS, ALES, health practices, tax payments, electronic statements and passport applications. In this study, it is aimed to draw attention to the importance in the forensic science of electronic signature which has a place in our daily lives and also has an increasing usage due to the pandemic.

Key words: Covid-19, Electronic Signature, Document Review, Cybercrime, Electronic Signature Law

Giriş

İlk defa Aralık ayında Çin'in Wuhan, Hubei şehrinde etkeni daha önce tanımlanmamış şiddetli pnömöni vakaları bildirilmiştir. Yapılan çalışmalar sonucunda 7 Ocak 2020'de yeni bir koronavirüs tanımlanmıştır ("WHO, Novel Coronavirus (2019-nCoV) SITUATION REPORT - 1 21 JANUARY 2020,"). 11 Şubat 2020'de Dünya Sağlık Örgütü hastalığı koronavirüs hastalığı 2019 (COVID-19) olarak adlandırmıştır. Aynı günlerde Uluslararası Virüs Taksonomisi Komitesi'nin Koronavirüs Çalışma Grubu (CSG), hastalık etkenini ciddi akut solunum sendromu koronavirüs 2 (SARS-CoV-2) olarak isimlendirmiştir (Jiang et al., 2020). Çok kısa sürede Çin dışında 113 ülkeye yayılan hastalık 11 Mart 2020 de DSÖ tarafından pandemi ilan edilmiştir ("WHO, Coronavirus disease 2019 (COVID-19) Situation Report – 51,"). Ülkemizde de aynı tarihte ilk pozitif olgunun duyurulmasıyla başlayan salgın sürecinin etkisi halen devam etmektedir. 07.06.2020 tarihi itibarıyla ülkemizde 169.218 pozitif vaka ve 4.669 ölüm sayısı bildirilmiştir ("Coronavirus disease (COVID-19) Situation Report – 139. 07/06/2020,")

11 Mart 2020 tarihinden sonra tüm dünyayı tehdit etmeye devam eden Covid-19 enfeksiyonunun Türkiye'deki vaka sayılarının artışıyla; 14 Mart 2020 itibarıyla hudut kapılarında Türkiye'ye giriş çıkışlar kapatıldı ("81 İl Valiliği ve Hudut İdare Mülki Amirliklerine Genelge 13/03/2020,"). Tiyatro, sinema gibi sosyal alanlarda yapılan toplu etkinlikler yasaklandı. Restoran, çay bahçesi gibi kalabalık olabilecek işletmelerin faaliyetleri durduruldu ("81 İl Valiliğine Koronavirüs Tedbirleri Konulu Ek Bir Genelge Daha Gönderildi. 16/03/2020,"). Sosyal temasın en aza indirilmesi amaçlanmıştır. Ayrıca 21 Mart 2020 itibarıyla 65 yaş üstü ve kronik hastalığı olan kişilere, 3 Nisan 2020 itibarıyla 20 yaş altına dışarı çıkma yasağı getirilmiştir ("Şehir Giriş/Çıkış Tebirleri ve Yaş Sınırlaması 03/04/2020,"). Alınan bu tedbirler nedeniyle fiziksel olarak bir araya gelemeyen taraflar, hukuki işlemlerini uzak mesafelerden çözmek amacı ile kendilerine elektronik imza gibi alternatif yöntemler bulmuşlardır. Bu yöntemler değer kazanmış olup elektronik ortamlarda hazırlanan belgelerin korunması sorunu ortaya çıkmıştır.

Türk Dil Kurumu imzayı "Bir kimsenin herhangi bir belgeyi yazdığını veya onayladığını belirtmek için her zaman aynı biçimde kullandığı işaret" şeklinde tanımlamıştır ("İmza, Türk Dil Kurumu Sözlükleri"). Çeşitli resmi veya özel belgelerin hukuki bakımdan geçerli olabilmesi için üzerinde bulunması gereken en önemli unsurlardan biri imzadır. Bu açıdan kişiye hak sağlayan ve sorumluluk altına alan bir araçtır (Bengshir ve Topcan, 2008).

Elektronik imza kanununun 16. maddesinde "İmza oluşturma verisi veya imza oluşturma aracını elde eden, veren, kopyalayan ve bu araçları yeniden oluşturanlar ile izinsiz elde edilen imza oluşturma araçlarını kullanarak izinsiz elektronik imza oluşturanlar bir yıldan üç yıla kadar hapis ve elli günden az olmamak üzere adli para cezasıyla cezalandırılırlar." denilmiştir ("Elektronik İmza Kanunu"). Islak imza sahteciliklerinde kullanılan el yazısı ve imza karakteristik özellikleri elektronik imza

incelemelerinde yapılamamaktadır (Delipınar, 2012). Güvenli elektronik imzalı bir belge üzerinde sonradan yapılan herhangi bir değişiklik belgenin hash değerinin değişmesine neden olur ve belgede bulunan elektronik imzanın kalkmasına sebep olur. Hash değeri, bir dosyanın parmak izi gibidir. Dosyalar, karmaşık algoritmalarla taranarak özgün bir parmak izi yığıını oluşturulur (Gözel, 2015). Avrupa Siber Suçları Sözleşmesi'nin 7. maddesinde elektronik verilerde sahtecilik fiili düzenlenmiştir (“TBMM Sanal Ortamda İşlenen Suçlar Sözleşmesinin Onaylanmasının Uygun Bulduğuna Dair Kanun Tasarısı ve Dışişleri Komisyonu Raporu 3/9/2012,”) Bu sözleşmenin resmi çevirisi “Sanal Ortamda İşlenen Suçlar Sözleşmesi” olarak bilinmektedir. (“Sanal Ortamda İşlenen Suçlar Sözleşmesi,”). Sözleşme ülkemizde 22/04/2014 tarihinde 6533 sayılı kanunla kabul edilmiştir. (“Sanal Ortamda İşlenen Suçlar Sözleşmesinin Onaylanmasının Uygun Bulduğuna Dair Kanun,”). Elektronik belgeler üzerinden işlenen suçlara verilecek cezalar da Türk Ceza Kanununun 244. Maddesinde düzenlenmiştir (“Türk Ceza Kanunu “).

Elektronik İmza

Elektronik imza, Avrupa Birliği Direktifi doğrultusunda pek çok ülkenin kanunlarında tanımlanmıştır. 5070 sayılı Elektronik İmza Kanunu'nda elektronik imza “Başka bir elektronik veriye eklenen veya elektronik veriyle mantıksal bağlantısı bulunan ve kimlik doğrulama amacıyla kullanılan elektronik veri” olarak tanımlanmıştır (“Elektronik İmza Kanunu,”). Bu tanım ile elektronik imzanın elektronik veriden farklı olduğu ve elektronik belgeye eklendiği, eklendiği veriyle mantıksal bağlantı kurulması gerektiği ve bu mantıksal bağlantı kurulmasının kimlik doğrulama için yapıldığı vurgulanmıştır (Yalçınkaya, 2008). Ayrıca kanunda güvenli elektronik imzanın, elle atılan ıslak imza ile aynı hukukî sonuçları doğuracağı vurgulanmıştır. Elektronik imzaya ihtiyaç duyulmasındaki en önemli sebep gelişen teknolojik şartlarda elektronik ortamda yapılan hukuki işlemleri güven altına almak, belgeleri düzenleyen kişileri tespit etmek ve imzaların inkâr edilmesini önlemektir (Erturgut, 2004). Elektronik imzalar birçok farklı formatlarda karşımıza çıkmaktadır. Bunlar; biyometrik yöntemler (yüz taraması, retina taraması ve parmak izi taraması gibi), PIN kodları, ıslak imzanın tarayıcıda taranarak elektronik ortama aktarılması, bilgisayar ekranlarına özel kalemlerle atılan imza ve çift anahtarlı kriptografiyle yapılan dijital imzalar şeklinde sayılabilir (Gözel, 2015). Elektronik imzalar; idareye yapılan başvurularda (YDS, ALES gibi sınavlar, pasaport işlemleri), kurum içi işlemlerde (personel izinleri, vergi ödemeleri, bordro işlemleri personel kimlik kartı, bina giriş sistemleri, yönetim kurulu kararları, sözleşme yapma vb), kurumlar arası ilişkilerde (Emniyet Müdürlükleri, Nüfus ve Vatandaşlık İşleri Müdürlükleri vb), sağlık hizmetlerinde (sağlık personeli, e-nabız, e-reçete gibi), belediye hizmetleri sosyal güvenlik uygulamaları, üniversite hizmetleri ve daha birçok alanda kullanılmaktadır (Yılmaz, 2016).

Elektronik İmza Çeşitleri

Elektronik imzaların; basit elektronik imza, gelişmiş elektronik imza, güvenli elektronik imza ve akredite edilmiş sertifika hizmet sağlayıcısı tarafından verilen imza olmak üzere 4 farklı çeşidi bulunmaktadır.

Basit Elektronik İmza

Basit elektronik imza, elektronik formlarda bulunan verilere eklenen veya mantıksal olarak bağlı bulunan ve bir kişi tarafından imza atmak amacıyla kullanılan elektronik form verileridir. Tarayıcıdan geçirilerek elektronik belgelere eklenen elle atılmış imza, ‘KABUL EDİYORUM’ sekmesine tıklanması, PIN kodu girilmesi, elektronik posta sonuna eklenen imzalar basit elektronik imzaya örnek olarak gösterilebilir (Şimşek vd., 2019).

Gelişmiş Elektronik İmza

Yalnızca imzayı atan kişiye bağlı olan; kişinin kimliğinin belirlemede olanak sağlayan; yalnızca imzayı atan kişinin kontrolünde tutulacağı araçlar ile meydana getirilen ve üzerinde sonradan meydana gelen değişikliklerin anlaşılmasına olanak veren elektronik imza çeşididir (Yılmaz, 2016).

Güvenli Elektronik İmza

Güvenli elektronik imzalar, gelişmiş elektronik imzanın bütün özelliklerini içermekle birlikte nitelikli bir elektronik sertifikaya sahip olan ve güvenli imza oluşturma araçları kullanılarak üretilmiş imzalardır (Yalçınkaya, 2008). Islak imzanın kişi aidiyeti gibi elektronik imza da herhangi bir elektronik belgeye atılan imzalanın verisinin atan kişi tarafından atılıp atılmadığını. Karşılaştırılmalı hukuktaki mevzuatta bulunan tanım elektronik imza tanımı ile uyumludur. Bazı kaynaklarda elektronik imza dijital imza olarak da isimlendirilmektedir (Belgin, 2009).

Güvenli elektronik imzanın unsurları Elektronik İmza Kanunu’nun 4. Maddesinde;

- a. Mühürsüz imza sahibine bağlı olan,
 - b. Sadece imza sahibinin tasarrufunda bulunan güvenli elektronik imza oluşturma aracı ile oluşturulan,
 - c. Nitelikli elektronik sertifikaya dayanarak imza sahibinin kimliğinin tespitini sağlayan,
 - d. İmzalanmış elektronik veride sonradan herhangi bir değişiklik yapılmış yapılmadığının tespitini sağlayan, elektronik imzadır.”
- şeklinde tanımlanmıştır. (“Elektronik İmza Kanunu,”).

Akredite Edilmiş Sertifika Hizmet Sağlayıcısı Tarafından Verilen İmza

Elektronik imzanın doğrulanmasında gerekli olan veriyi ve imza sahibine ait kimlik bilgilerini içeren elektronik ortamda bulunan kayıt elektronik sertifika olarak

tanımlanmaktadır. Kişilerin ve kurumların bilgileri güvenli bir şekilde iletilmesini sağlamaktadır (Durak, 2016). Akreditasyon sistemi Türk hukukumuzda sertifika hizmet programı sağlayıcılar bakımından kabul edilmemiştir (Arslan, 2015).

Elektronik İmzaya İlişkin Uluslararası Gelişmeler

Birleşmiş Milletler

Birleşmiş Milletler Uluslararası Ticaret Komisyonu (UNCITRAL) 16 Aralık 1996 tarihinde “Elektronik Ticaret Model Kanunu” yayınlamıştır. Oluşturulan model zaman içerisinde geliştirilmiştir. Model kanun Singapur ve Güney Kore tarafından kanunlaştırılmış ve birçok ülkenin yasama organlarını etkilemiştir (“Basic facts about the United Nations Commission on International Trade Law,” 2013). Model kanunda elektronik, optik veya benzeri araçlar ile oluşturulan, gönderilen, alınan veya depolanan bilgi “veri iletisi” olarak tanımlanmıştır. Model kanuna göre “veri iletisi” daha sonra ulaşılabilir formda olmak Şartıyla yazılı bir belgenin hukuki etkisine sahiptir. Yine bu modele göre elektronik belge oluşturulması ve belge içeriğinin onaylanması aşamasında güvenilir elektronik bit yöntem kullanılması yazılı imzaya eşdeğerdir (Uncitral Model Law On Electronic Signatures, 2001).

Avrupa Birliği

Avrupa Konseyi, 13 Aralık 1999 tarihinde 1999/93 sayılı Elektronik İmza Yönergesini kabul etmiştir. Yönerge, elektronik imza işlemleri ve güvenlik standartları konusunda alınması gerekli asgari tedbirleri belirtmektedir (“Community Framework For Electronic Signatures,” 1999; Keserberber, 2000). Yönergede elektronik imza, mantıksal olarak bir elektronik veriye eklenen veya bir belgeye iliştirilen ve doğrulama Şekli olarak isimlendirilmiştir. Yönergede bulunan hükümler, elektronik imza sertifikasyon servis sağlayıcılarının kurulmasına ve denetlenmesini kapsamaktadır. Yönerge kamusal alanda elektronik imzanın kullanılmasında gereken alt yapının oluşturulmasının gerekli olduğuna vurgu yapılmakta olup, ye ülkelerin hukuksal olarak ıslak imza ve elektronik imzayı eř değer tutan düzenlemeleri Őart koşmaktadır. Bunun yanı sıra yönerge usul hukuk açısından elektronik belgeyi delil olarak kabul etmektedir.

Amerika Birleşik Devletleri

ABD’de dijital imzayı ilgilendiren ilk kanun 1994 yılında Utah’ta çıkarılmıştır (Richards, 1998). Tüm kamu hizmetlerinin elektronik ortamdan sürdürülmesi amaçlanan “Access America” adlı program ise 1993 yılında başlatılmıştır (Keserberber, 2000). Elektronik imzanın konumu Amerika Birleşik Devletlerinde temel olarak üç kanunla belirtilmiştir. Bu kanunlar “Standart Elektronik İşlemler Yasası”, “Ulusal ve Uluslararası Ticarete Elektronik İmza Yasası” ve “Devlette Kırtasiyeciliğin Azaltılması Hakkında Yasa”dır (Guler, 2008).

Türk Hukuku Açısından Elektronik İmza

Türkiye’de 1997 yılında Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu’nun Türkiye’de elektronik ticaret ağının kurulmasına ilişkin 97/3 sayılı Kararı ile e-imza çalışmaları başlamıştır. Dış Ticaret Müsteşarlığı’nın başkanlığında kurulan “Elektronik Ticaret Koordinasyon Kurulu” 1998 tarihinde ilk toplantısını gerçekleştirerek hazırladıkları raporu “ETKK Değerlendirme Komisyonu”na bildirmişlerdir. Bu koordinasyon kurulunda teknik, hukuk ve finans grupları bulunmaktadır. Bu komisyonun hazırladığı kanun tasarısı ile hazırlanan kanun 23 Ocak 2004 tarih ve 25355 sayılı Resmi Gazete’de “Elektronik İmza Kanunu” yayınlanmıştır (Sağiroğlu ve Alkan, 2005).

Bu kanun’un “Tanımlar” başlıklı 3. Maddesinde elektronik imza kavramı “başka bir veriye eklenen veya elektronik veriyle mantıksal bağlantısı bulunan ve kimlik doğrulama amacı ile kullanılan veri” şeklinde tanımlanmaktadır. Elektronik imza; sadece iki kişinin erişimine açık olan bir ortamda, bilginin üçüncü tarafların erişimine kapalı, bütünlüğü bozulmadan (bilgiyi ileten kişinin oluşturmuş olduğu ilk ve orijinal haliyle) ve tarafların kimlikleri doğrulanarak iletildiğini, elektronik veya benzeri araçlarla garanti eden harf, karakter veya sembollerden oluşur.

Elektronik imzanın türlerinden biri olan “Güvenli Elektronik İmza” ise Kanun’un 4. Maddesinde tanımlanmıştır. Kanun’un 4. Maddesinde yer alan maddelere göre güvenli elektronik imzada bulunması gerekli olan özellikler aşağıda sıralanmıştır:

- Münhasırın (yalnızca ve özellikle) imza sahibine bağlı olmak,
- Sadece imza sahibinin tasarrufunda bulunan güvenli elektronik imza oluşturma aracı ile oluşturmak,
- Nitelikli elektronik sertifikaya dayanarak imza sahibinin kimliğinin tespitini sağlamak,
- İmzalanmış elektronik veride sonradan herhangi bir değişiklik yapıp yapılmadığının tespitini sağlamak.

Kanun’un 5. Maddesinin 1. Fıkrası uyarınca “Güvenli elektronik imza, elle atılan imza ile aynı hukukî sonucu doğurur”. Bu kuralın istinası, aynı maddenin 2. Fıkrasında yer almaktadır. Buna göre “Kanunların resmî şekle veya özel bir mersime tabi tuttuğu hukukî işlemler ile banka teminat mektupları dışındaki teminat sözleşmeleri, güvenli elektronik imza ile gerçekleştirilemez”.

Kanun’un 22. ve 23. Maddeleri ile Borçlar Kanunu ve Hukuk Usulü Muhakemeleri Kanunu’nun ilgili maddelerinde yapılan değişikliklerle ıslak imza ile imzalanan bir belgenin delil niteliği elektronik imza ile imzalanan belgenin delil olma niteliği ile aynı ölçüdedir. Bunun için, 22. Madde ile Borçlar Kanununun 14 üncü Maddesinin birinci Fıkrasına “Kanunda aksi öngörülmedikçe, imzalı bir mektup, asılları borç altına girenlerce imzalanmış telgraf, teyit edilmiş olmaları kaydıyla faks veya buna benzer iletişim araçları ya da güvenli elektronik imza ile

gönderilip saklanabilen metinler de yazılı Şekil yerine geğer” hükmü eklenmiştir (“Borçlar Kanunu,”). 23. Maddeyle ise, Hukuk Usulü Muhakemeleri Kanununa 295/A maddesi eklenmiş ve bu maddede “usulüne göre güvenli elektronik imza ile oluşturulan elektronik veriler senet hükmündedir. Bu veriler aksi ispat edilinceye kadar kesin delil sayılırlar. Dava sırasında bir taraf kendisine karşı ileri sürülen ve güvenli elektronik imza ile oluşturulmuş veriyi inkâr ederse, bu Kanunun 308 inci maddesi kıyas yoluyla uygulanır.” hükmü düzenlenmiştir (“Hukuk Usulü Muhakemeleri Kanunu”). Türk Ceza Kanunu’nun 244. Maddesi 2. Bendinde “Bir bilişim sistemindeki verileri bozan, yok eden, değiştiren veya erişilmez kılan, sisteme veri yerleştiren, var olan verileri başka bir yere gönderen kişi, altı aydan üç yıla kadar hapis cezası ile cezalandırılır.” denilmiştir.

Elektronik İmzanın Delil Olarak Değeri

Avrupa Birliği Direktifinin 5. maddesi ıslak imzanın hukuki karşılığı ve delil olma değeri ile gelişmiş elektronik imza kullanılarak oluşturulan veri ve belgelerin etkisinin eşit olduğunu vurgulayarak üye devletlere yargulamada delil olarak kabul edilmesi yükümlülüğünü yüklemiştir; ancak bu yükümlülüğün geğerliliği; elektronik imzanın gelişmiş elektronik imza olması, nitelikli sertifikaya sahip olması ve güvenli imza oluşturma araçları ile oluşturulması Şartlarına bağlanmıştır (Yılmaz, 2016). Elektronik İmza Kanunu’nun 5. Maddesinde de “Güvenli elektronik imza, elle atılan imza ile aynı hukukî sonucu doğurur.” denilmiştir. Hukuk Usulü Muhakemeleri Kanununun 295/A maddesinde de usulüne uygun olarak oluşturulmuş elektronik verilerin senet niteliğinde olduğu ve aksi ispatlanıncaya kadar kesin delil olduğu vurgulanmıştır (“Hukuk Usulü Muhakemeleri Kanunu”). Elektronik belgelerin delil olarak kabul edilmesi elektronik ticaretin gelişmesi ve internet aracılığıyla yapılan hukuki işlemlerin tercih edilmesi içinde son derece önemlidir. Bu belgelerin delil olarak kabul edilmesindeki ana faktör güvenli elektronik imza ile imzalanmış olmalarındır (Belgin, 2009).

Elektronik İmzalı Belgeler Hakkında Sahtelik İddiası

Güvenli elektronik imza ile hazırlanan bir veri dava sırasında davalı tarafından inkâr edilebilir. Bu durumda Hukuk Muhakemeleri Kanunu’na göre hâkim veriyi inkâr eden tarafı dinledikten sonra bir kanaate varamaması halinde bu konuda bilirkişi incelemesine karar verecektir (“Hukuk Muhakemeleri Kanunu”).

Sahtelik İncelemesi

Hâkim, mahkemeye sunulan elektronik belgenin, güvenli elektronik imza ile imzalanıp imzalanmadığı konusunda kendiliğinden araştırma yapması gerekir. Islak imza ile imzalanan belge ve senetlerde hâkim gözle görölür olan kâğıt üzerinde bir değerlendirme yapabilir. İmzanın sahte olup olmadığı konusunda adli belge in-

celemesi için bilirkişi görüşü isteyecektir. Kâğıt üzerinde yapılan el yazısı ve imza incelemelerinde tersim tarzı, işleklilik derecesi, istif (sıkışıklık), eğim, doğrultu, seyir, hız, alışkanlıklar ve baskı derecesi gibi tanıda kullanılan temel unsurlar değerlendirilmektedir (Aşıcıoğlu, 2019). Elektronik belgelerde ise fiziki bir belge ve imza bulunmadığından bu unsurlar kullanılamamaktadır. Bu duruma Hukuk Usulü Muhakemeleri Kanununun 308. maddesi kıyas yoluyla uygulanacaktır. Bu maddenin kıyas yoluyla uygulanması için bakılacak ilk şey elektronik belgenin güvenli elektronik imza ile imzalanmış olup olmadığının tespit edilmesidir. Fakat elektronik belge güvenli elektronik imza dışında bir imza kullanılması durumunda, Kanunun 308. maddesinin uygulanması mümkün olmayacaktır.

Sonuç

Covid-19 enfeksiyonu nedeni ile Cumhurbaşkanlığı kararları ve İçişleri Bakanlığı Genelgeleriyle 65 yaş üstü ve 20 yaş altının bireylerin dışarı çıkma yasağı, sosyal ve fiziksel mesafe konulması, kamu ve özel iş yerlerinde dönüşümlü mesai uygulaması gibi önlemler sosyal hayatımız kadar iş hayatımızı da derinden etkilemektedir. Bu dönemde elektronik iletişimin önemi hukuki ve resmi işlemlerde daha da artmıştır. Elektronik alanda yazılan belgeler ve atılan imzalar adli belge niteliği kazanma potansiyeli taşımaktadır.

Sözleşme ve beyan gibi belgelerin internet aracılığıyla uzaktan imzalanmasına olanak verdiği için pratik bir çözüm yolu olarak kullanılabilen elektronik imzaların sıkça kullanılması, ileride oluşabilecek anlaşmazlıklar dikkate alındığında, elektronik imza kullanımının arttığı bu dönemde tarafların hukuki açıdan güvenliklerini sağlanması oldukça önemlidir. Kişilerin kendini hukuki açıdan koruma altına alabilmesi için kullanacakları elektronik imzaları mutlaka Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu tarafından yetkilendirilmiş bir Elektronik Sertifika Hizmet Sağlayıcısı tarafından temin etmelidir (Çal vd., 2020). Elektronik belgelerin ve imzaların kullanımının sosyal izolasyonu bir sağlık tedbiri olarak yaygın şekilde kullandığımız Covid-19 enfeksiyonu döneminde artması nedeni ile bu alanda da sahteciliğin artış gösterebileceği dikkate alındığında; kullanıcıların güvenliği için elektronik imza başvurularının mutlaka Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu tarafından ilan edilen e-imza hizmet sağlayıcılarının kendi internet sitelerinden yapılması gerekmektedir. Güvenli elektronik imza şartlarına uymayan e-imzaların kullanımı sonucunda yapılan bilirkişi incelemeleri de ıslak imza incelemeleri ile karşılaştırıldığında daha kompleks ve fiziki verinin olmaması sebebiyle tespiti zorlaştırmaktadır.

Kaynakça

- 81 İl Valiliği ve Hudut İdare Mülki Amirliklerine Genelge 13/03/2020. <https://www.icisleri.gov.tr/81-il-valiligi-ve-hudut-idare-mulki-amirliklerine-genelge>
- 81 İl Valiliğine Coronavirus Tedbirleri Konulu Ek Bir Genelge Daha Gönderildi. <https://www.icisleri.gov.tr/81-il-valiligine-koronavirus-tedbirleri-konulu-ek-genelge-gonderildi> (E.T.: 16.03.2020).
- Anslan, Z. (2015). Electronic signature and current advancements. *GSI Articletter*. C. 13, S.103.
- Aşıcıoğlu, F. (2019). *El yazısı incelemesinde temel tanı unsurları (dokuzlar kaidesi)*. In *adli belge inceleme ve sahtecilik alanındaki bilirkişi raporlarının incelikleri*. ss. 25-45. Ankara: Seçkin.
- Belgin, D. (2009). Elektronik imzalı belgelerin delil değeri (HUMK M. 295/A). *Hukuk Gündemi Dergisi*. C. 2, ss. 37-54.
- Bengshir, T., Topcan, F. (2008). Türkiye’de e-imza altyapısı ve kamu kurumlarında uygulamalar. *Amme İdaresi Dergisi*. C. 41, S. 1, ss. 95-111.
- Borçlar Kanunu. <https://www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/1.5.6098.pdf>
- Çal, A., Gündeş, H. ve Gödekoğlu, K. (2020). Elektronik imzanın küresel salgın covid-19 perspektifinden değerlendirilmesi, <https://www.ozbek.av.tr/covid-blog/elektronik-imzanin-kuresel-salgin-covid-19-perspektifinden-degerlendirilmesi/> (E.T.: 30 Nisan 2020).
- Community framework for electronic signatures. (1999). <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:31999L0093&from=EN>
- Coronavirus disease (COVID-19) Situation Report – 139. 07/06/2020. In.
- Delipinar, A. E. (2012). *Medeni muhakeme hukukunda elektronik imzalı belgelerin delil niteliği*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Üniversitesi. İstanbul.
- Durak, Y. (2016). Elektronik sertifika hizmet sağlayıcısının sorumluluğu. *Sirene Belek Hotel, Antalya, Turkey*, 14(16), 72.
- Elektronik İmza Kanunu. <https://www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/1.5.5070.pdf>
- Erturgut, M. (2004). Elektronik imza kanunu bakımından e-belge ve e-imza. *Bankacılar Dergisi*. C. 43, ss. 66-79.
- Gözel, A. (2015). Belgede sahtecilik suçlarının konusu olarak belge ve elektronik belge. *Süleyman Demirel Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi*. C. 5, S. 1, ss. 143-201.
- Guler, M. (2008). Türkiye’de e-imza alanındaki hukuki düzenlemelerin ve kamu kurumlarında bazı e-imza uygulamalarının incelenmesi. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Ankara.
- Hukuk Muhakemeleri Kanunu. <https://www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/1.5.6100.pdf>
- HukukUsulüMuhakemeleriKanunu. <https://www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/5.3.1086.pdf>.
- İmza. Türk Dil Kurumu Sözlükleri. <https://sozluk.gov.tr/>
- Jiang, S., Shi, Z., Shu, Y., Song, J., Gao, G. F., Tan, W. ve Guo, D. (2020). A distinct name is needed for the new coronavirus. *Lancet (London, England)*. C. 395, S. 10228, ss. 949-949.
- Keserberber, L. (2000). İmzalıyorum o halde varım. Dijital imza hakkındaki yasal düzenlemeler. *Dijital İmzalı Hukuki Belgelerin Hukuki Değeri*. C. 200, S. 2.

- Richards, R. J. (1998). The Utah digital signature act as model legislation: A critical analysis. *J. Marshall J. Computer & Info. L. C.* 17.
- Sağıroğlu, Ş., Alkan, M. (2005). Her yönüyle elektronik imza (e-imza). *Grafiker. Ankara*, C. 3, S, 5.
- Sanal Ortamda İşlenen Suçlar Sözleşmesi. <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2014/08/20140809-5-1.pdf>
- Sanal Ortamda İşlenen Suçlar Sözleşmesinin Onaylanmasının Uygun Bulunduğuna Dair Kanun. <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2014/05/20140502-12.htm>
- Şehir Giriş/Çıkış Tebirleri ve Yaş Sınırlaması. <https://www.icisleri.gov.tr/sehir-giriscikis-tebirleri-ve-yas-sinirlaması> (E.T.: 03 Nisan 2020).
- Şimşek, M. M., Özcan, T., Ergun, T. ve Çelik, V. (2019). Elektronik imza seviyeleri. *Bilgi Yönetimi*. C. 2, S. 2, ss. 136-144.
- TBMM Sanal Ortamda İşlenen Suçlar Sözleşmesinin Onaylanmasının Uygun Bulunduğuna Dair Kanun Tasarısı ve Dışişleri Komisyonu Raporu. <https://www.tbmm.gov.tr/sirasayi/donem24/yil01/ss380.pdf> (E.T.: 3 Eylül 2012).
- Türk Ceza Kanunu. <https://www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/1.5.5237.pdf>
- Uncitral Model Law On Electronic Signatures. <https://uncitral.un.org/sites/uncitral.un.org/files/media-documents/uncitral/en/ml-elecsig-e.pdf>
- United Nations. (2013). Basic facts about the united nations commission on international trade law. <https://uncitral.un.org/sites/uncitral.un.org/files/media-documents/uncitral/en/12-57491-guide-to-uncitral-e.pdf>
- WHO, Coronavirus disease 2019 (COVID-19) Situation Report - 51. https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/situation-reports/20200311-sitrep-51-covid-19.pdf?sfvrsn=1ba62e57_10
- WHO, Novel Coronavirus (2019-nCoV) Situation Report - 1. https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/situation-reports/20200121-sitrep-1-2019-ncov.pdf?sfvrsn=20a99c10_4 (E.T.: 21 Ocak 2020).
- Yalçınkaya, B. (2008). *Elektronik imzalı belgelerin yönetimi ve arşivlenmesi*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Yılmaz, M. (2016). Elektronik imzalı belgelerin karşılaştırmalı hukukta ve idarî yargılama hukukunda delil niteliği. *Marmara Üniversitesi Hukuk Fakültesi Hukuk Araştırmaları Dergisi*. C. 22, S. 3, ss. 3435-3486.

Adli Yangın İncelemeleri: Sorunlar ve Çözüm Önerileri

Murat Kuloğlu*, **Nebile Dağhoğlu****, **Leyla Kuloğlu*****

Öz: Yangınlar; kontrol dışı meydana gelen veya kontrol altına alınamayan yanma olaylarıdır. Gelişen ve değişen yaşam koşullarına bağlı olarak, bu tehlike ile giderek daha sık karşılaşılmaktadır. Yangınlar, adli soruştırmaların oldukça büyük bir kısmını içermektedir. Kundaklama sonucu çıkanlan yangınlar, meydana getirdikleri can kayıpları ve ekonomik zararlar nedeniyle ağır bir suç olarak kabul edilmektedir. Kundaklama, doğası gereği delillere zarar verdiği ve onları yok ettiği için incelenmesi zor ve karmaşık bir suçtur. Kundaklama olaylarında hızlandırıcı kullanımı oldukça yaygındır. Yangınlarda hızlandırıcı olarak genellikle petrol ürünleri kullanılır. En çok kullanılan hızlandırıcılar; sırası ile benzin, gazyağı, mazot ve tinerdir. Bir yangın meydana geldikten sonra, her zaman bir inceleme yapılır. Yangın mahallinin incelenmesi ve yangın nedeninin belirlenmesi çalışmalarında itfaiye ve kolluk birimlerinin görevleri bulunmaktadır. Adli yangın inceleme gerçekleştirilirken, yangın başlangıç noktasının ve nedeninin belirlenmesi, maddi gerçeğin açığa çıkarılması açısından en temel gereksinimlerdir. Yangın inceleme, çok disiplinli bir alandır. Adli bir yangın inceleme, olay yeri inceleme ve laboratuvar analizleri olmak üzere 2 aşamada gerçekleştirilir. Kantların, soruştırma ve kovuşturmanın tüm aşamalarında uygun ve doğru şekilde kullanılabilmesi için yangın mahallinin her zaman genel bir adli yaklaşımla incelenmesi gerekir. İnceleme, gerekli ekipmana, bilgiye ve beceriye sahip alan uzmanı kişiler tarafından yapılmalıdır.

Yangın mahallinde, hızlandırıcı kalıntılara dair delillerin aranmasında, diğer tespit ve kontrol cihazları ile birlikte dedektör köpeklerin kullanılması önerilmektedir. Yangın enkazından hızlandırıcı kalıntılarının izolasyonu için aktif kömürle (ACS) pasif tepe boşluğu deriştirme (PHSC) yönteminin kullanılması önerilmektedir. Analizler genellikle gaz kromatografisi/kütle spektrometresi (GC/MS) kullanılarak gerçekleştirilmektedir. Yangın ile ilgili düzenlenen raporlarda, laboratuvar analizleri ile doğrulanmadıkça hızlandırıcı kullanımına ilişkin kesin ifadeler yer almamalıdır.

Bu çalışmada yangın incelemesinde izlenecek yol; delillerin toplanması, analizi ve yorumlanması ile ilgili bilgiler sunulacaktır.

Anahtar Kelimeler: Adli Yangın İnceleme, Kundaklama, Yangın, Yangın Kalıntı Analizi

* Öğr. Gör., Çukurova Üniversitesi Ceyhan Meslek Yüksekokulu Mülkiyet Koruma ve Güvenlik-Sivil Savunma ve İtfaiyecilik, mkuloglu@cu.edu.tr, ORCID ID: 0000-0003-1202-1469.

** Doç. Dr., Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Dahili Tıp Bilimleri Adli Tıp Anabilim Dalı, ndaglioglu@cu.edu.tr, ORCID ID: 0000-0003-3415-8159.

*** YL Öğr., Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İş Sağlığı ve Güvenliği Anabilim Dalı İş Güvenliği Bilim Dalı, kuloglutuleyla01@gmail.com, ORCID ID: 0000-0001-8158-4666.

The Forensic Fire Investigations: Problems and Recommendations of Solution

Murat Kuloglu, Nebile Daglıoglu, Leyla Kuloglu

Abstract: The fire is out-of-control or uncontrolled combustion. This danger is increasingly encountered due to developing and changing living conditions. The fires involve quite vast amount of part of forensic investigations. The fires caused by arson is considered a major crime due to revealed the deaths and economic damages. The arsons are a difficult and complicated crime to examine because they damage and destroy the proofs. The use of accelerators is very common in arson cases. Petroleum products are usually used as accelerators in fires. The most commonly used accelerators in fires are respectively gasoline, kerosene, diesel oil and thinner. The investigation about the fire is always carried out when a fire has occurred. Firefighters and law enforcement units have duties in investigating the fire scene and determining the cause of the fire. To determine the fire origin and cause of fire are the most essential requirements to reveal the fact while the forensic fire investigation is carried out. Fire investigation is multidisciplinary field. The forensic fire investigation is carried out in two stages which are crime scene investigation and laboratory analysis. The fire scene must always be investigated with a general forensic approach for the proofs to be used properly at all stages of investigation and prosecution. The investigation must be carried out by specialist persons which have the necessary equipments, informations and skills.

To search for evidence of accelerator residues on the fire scene the use of accelerator canines is recommended together with other detection devices. Technique which passive headspace concentration extraction (PHSC) with activated charcoal (ACS) is recommended for the isolation of accelerator residues from fire debris. Analyses are usually fulfill using gas chromatography / mass spectrometry (GC/MS). Precise statements regarding the use of the accelerator must not be used in prepared reports about the fire unless verified by laboratory analysis.

In this study is going to be presented information on procedure to be followed fire investigation and about of collection, analysis and interpretation of evidence.

Key Words: Arson, Fire, Forensic Fire Investigation, Fire Residue Analysis

Giriş

Binlerce yıldır kullanılmakta olan ateş, günlük yaşamımızın idamesi için gerekli temel unsurlar arasındadır. Ateşin icadıyla birlikte insanlık, yangınla da tanışmıştır. Karşılaştıkları bu sorunla mücadele yöntemleri geliştirmişlerdir. Tüm bunlara rağmen yangın tehlikesi tamamen ortadan kaldırılamamıştır. Gelişen ve değışen yaşam koşullarına bağlı olarak bu tehlike ile giderek daha sık karşılaşılmaktadır (Caymaz, 1997; Gündüz, 1999).

Yangınlar, adli soruşturmaların oldukça büyük bir kısmını içermektedir. Multidisipliner çalışma gerektiren yangınlar, kasıtlı olarak çıkarılan kundaklamalar da dâhil olmak üzere birçok nedene bağlı olarak meydana gelmektedir. Sigortacılık faaliyetlerinin yaygınlaşması, kundaklamalarda artışa neden olmuştur. İşlenmiş bir suç ve/veya suça ait delileri karartmak için gerçekleştirilen kundaklamalara da sıkça rastlanmaktadır. Bu bağlamda, özellikle ölümlü yangınlarda olay yeri detaylı şekilde araştırılmalıdır (Mehder, 2018; Stauffer vd., 2008). Kundaklama sonucu meydana gelen bir yangında, açığa çıkan maddi kayıp miktarı önemsiz görülmektedir. Ancak ciddi ve büyük zararın yaşandığı çok sayıda yangın olayları ile karşılaşılmaktadır (Stauffer vd., 2008).

Yangın inceleme; yangının sınıflandırılması, yangının başlangıç noktası ve yayılımı, yangının çıkış nedeninin belirlenmesi, yangın mahallinin incelenmesi ve belgelenmesi, delillerin ve numunelerin toplanması, laboratuvar analizleri süreçlerini içerir (Gündüz, 1999; Stauffer vd., 2008). Adli yangın inceleme gerçekleştirilirken, yangın başlangıç noktasının ve nedeninin belirlenmesi, maddi gerçeğin açığa çıkarılması açısından en temel gereksinimlerdir (Caymaz, 1997; Keskin, 1995; Stauffer vd., 2008). Yangın nedeninin belirlenmesinde, başlangıç noktasının doğru tespit edilmesi çok önemlidir. Olay yeri incelemecinin yangının sebebiyle ilgili önyargılı olması; teorileri gerçeklere dayandırmak yerine; gerçekleri, önyargılarına uydurmaya başlamasına, sonuç olarak adli hata açığa çıkmasına neden olacaktır. Bu nedenle verilere ve bulgulara dayalı teorilerin üretilmesi hayati öneme sahiptir (Stauffer vd., 2008).

Çalışma kapsamında yangın ve yangın inceleme hakkında genel bilgiler verilecektir. Yangın incelemede kullanılan yöntemler ve dikkat edilmesi gereken hususlar ile ilgili genel öneriler aktarılacak, literatür ve adli yangın inceleme açısından ülkemizdeki durum ile ilgili genel değerlendirmelerde bulunulacaktır.

Yangın

Yanma; yanıcı bir maddenin, yakıcı bir madde ile etkileşimi sonucunda ısı, ışık ve duman oluşmasına neden olan, çeşitli fiziksel etkiler açığa çıkartan, ekzotermik kimyasal bir reaksiyondur. Oksitlenme reaksiyonu denilen, seri kimyasal reaksiyonlar zinciridir (Daştan, 2017; Keskin, 1995; Tanyeri, 2017). Yanma çeşitleri; yavaş, hızlı, kendi kendine ve parlama-patlama şeklinde yanma olarak dört başlıkta incelenmektedir (Daştan, 2017; Tanyeri, 2017).

Yangınlar; kontrol dışı meydana gelen veya kontrol altına alınamayan yanma olaylarıdır. Bir yangının meydana gelmesi ve varlığını sürdürülebilmesi için, yangın beşlisi olarak da adlandırılan; ısı, oksijen, yanıcı madde/yakıt, tutuşma ve zincirleme reaksiyon unsurlarına ihtiyacı vardır (Tanyeri, 2017). Bunlardan birinin eksik olması halinde yanma/yangın sona erecektir.

Yangın Dinamiği

Yangınlar aynı anda meydana gelen birçoğ yanma reaksiyonu içerir (Gündüz, 1999; Tanyeri, 2017). Yanma sonucu açığa çıkan ısı, başka yanma reaksiyonlarının, gerçekleşmesine ve/veya hızlanmasına katkıda bulunur (Kümütaş, 2011). Her 10°C ısı artış miktarı, yanma reaksiyon hızını 2-3 kat artırır. Yangın olayında sürekli olarak açığa çıkan ısı, ortam sıcaklığını artırarak ortamdaki diğer maddelerin tutuşmasına; dolayısıyla, yangının büyümesine ve yayılmasına neden olmaktadır (Keskin, 1995). Yangın esnasında ısının çevreye transferi; kondüksiyon, konveksiyon ve radyasyon ile gerçekleşir (Daştan, 2017).

Yangın, başlangıç noktasından dışarı ve yukarı doğru hareket etme eğilimindedir. Yangın ortamında; alevler, ısınan hava ve ısınan havanın iğerisindeki duman ve gazlar yükselir. Yukarı yönlü bu yükselme esnasında, yanmanın meydana geldiği alanın üst kısmındaki yanıcı maddeler ısınır. Bu maddeler tutuşma sıcaklıklarına ulaştıklarında alev olarak ortamdaki sıcak gazların, miktarını ve yukarı yönlü hareketlerini artırır. Bu durum yanmanın yukarı doğru çok hızlı bir şekilde devam etmesini sağlar (Daştan, 2017; Tanyeri, 2017). Yangın başlangıç noktasının üst kısmındaki yanıcı maddelerin/yakıtın veya oksijenin tükenmesine; beklenmedik şekilde açığa çıkan bir hava akımının yangını yönlendirmesine; yangın başlangıç noktasının aşağısında bulunan yanıcı maddelerin tutuşmasına bağlı olarak, yukarı yönlü yanma davranışından daha yavaş bir şekilde, yan ve/veya aşağı kısımlara doğru yanma görülebilir (National Criminal Justice Reference Service [NCJRS], 2008).

Yangın, rüzgâr yönünde hareket etmez, bu yönde bir hareketin varlığında hızlandırıcı kullanımından şüphe edilir. Yangın, devamlılığı için oksijene ihtiyacı duyduğundan kapalı bir alanda pencere vb. bir hava açıklığı varsa, çıkış noktasından açıklığa doğru yayılma eğiliminde olur. Yangının yayılma yönündeki yanıcı maddeler/yakıtlar tutuşarak yangının büyümesine ve yoğunluğunun artmasına neden olur (Tanyeri, 2017). Yangının yoğunlaşmasıyla artan ısıya bağlı olarak, yangın da hızla yükselir ve yayılır (NCJRS, 2008).

Kundaklama

Yangınlar çeşitli nedenlerle meydana gelebilmektedir. Herhangi bir amaç ve çıkar doğrultusunda, bir mülke kasten zarar vermek için, bilerek ve isteyerek gerçeleştirilen yangınlar kundaklama olarak adlandırılmaktadır. Kundaklılık (Arson) – Latince “ardere” (yakmak) fiilinden türemiş “arsio” teriminden gelmektedir (Stauffer vd., 2008). Kundaklama, meydana getirdiği can kayıpları ve ekonomik

zararlar nedeniyle ağır bir suç olarak kabul edilmektedir (American Association for The Advancement of Science [AAAS], 2017; NCJRS, 2008; Stauffer vd., 2008; Tanyeri, 2017). Sigorta şirketlerinden para almak amacıyla çıkarılan yangınlar ise dolandırıcılık olarak değerlendirilmektedir. Meydana gelen tüm yangınlarda kundaklama olasılığı mutlaka araştırılmalıdır (Gündüz, 1999; Stauffer vd., 2008). Yangın olayları incelenirken doğal (yıldırım düşmesi, bozunma vb.), kaza/kusur/ihmal (elektrik, mekanik, yanlış kullanım, aşırı yüklenme vb.) ve kasıt/kundaklama olasılıklarının tamamı göz önünde bulundurulmalıdır (Dener, 2011).

Kundakçılık, mülkiyete karşı suçların ötesinde bir sorundur. Her yıl birçok insanın, hayvanın ve bitkinin yaşamına son vermektedir. Vatandaşların kendilerini güvensiz hissetmelerine neden olmaktadır. Ayrıca; tazminatlar, devlet hizmetleri (itfaiye, kolluk kuvvetleri, devlet sigortası vb.), özel sigorta hizmetleri ve açığa çıkan hasar, büyük miktarda ekonomik kayıplara yol açmaktadır. Yangın, doğası gereği delillere zarar verdiği ve onları yok ettiği için soruşturması ve kovuşturması zor bir suçtur (Stauffer vd., 2008).

Kundaklamalar; intikam, kin, kıskançlık vb. duygularla hareket ederek; vandalizm, davranış bozuklukları, özel suçluluk durumları (başka bir suçun ve/veya suça ait delillerin gizlenmesi), siyasi ve politik nedenlerle çıkar elde etmek için gerçekleştirilebilmektedir (Caymaz, 1997; Tanyeri, 2017). Adli yangın incelemenin başarısı açısından, kişiyi bu eyleme yönlendiren sebeplerin anlaşılması önemlidir. Pek çok çıkar amaçlı kundakçılık olayında, fayda, sigorta ödemesidir. Kundaklama suçundan dolayı her yıl, çok ciddi ekonomik değere sahip mülk zarar görmekte ve yüzlerce insan yaşamını yitirmektedir (Kümütaş, 2011).

Bir yangın mahallinde, olayın kundaklama nedeniyle gerçekleştiğini açıkça gösteren belirtiler bulunabilir. Ancak yangın sebebinin tam olarak belirlenemediği, yangını kendiliğinden veya kaza sonucu meydana getirebilecek etkenlerin bulunmadığı durumlarda, derinlemesine ve detaylı bir inceleme yapılarak yangının çıkış nedenine ait delillerin aranması gerekir (Tanyeri, 2017).

Kundaklama olaylarında yangın, doğrudan veya zaman ayarlı şekilde gecikmeli olarak başlatılabilir. Yangının doğrudan başlatılması; kibrit, çakmak vb. bir ısı kaynağının yanıcı madde ile temas ettirilmesi şeklindedir. Bu durumda yakıt olarak, bir parça kâğıttan, yanıcı sıvılara kadar çeşitli hızlandırıcılar kullanılabilir. Hızlandırıcı olarak kullanılan yakıtların; yanma, tutuşma, parlama-patlama sıcaklığı vb. özellikleri konusunda yeterli bilgiye sahip olmayan kişiler, çıkarttıkları yangınlardan kendileri de zarar görmüş, hayatlarını kaybedenler olmuştur. Zaman ayarlı şekilde gecikmeli olarak başlatılan yangınlar, kişilere olay yerinden güvenli şekilde uzaklaşma imkânı sağlamaktadır (Kümütaş, 2011).

Hızlandırıcı

Hızlandırıcı, yangının yayılma hızını ve/veya yoğunluğunu arttırmak veya yangını başlatmak için kullanılan yakıttır. Genellikle yanıcı bir sıvıdır. Bir yangın ma-

hallinde bulunan tüm yanıcı sıvılar hızlandırıcı olmamakla birlikte, kundaklama için kullanılan tüm hızlandırıcılar da sıvı değildir (Stauffer vd., 2008).

Kundaklama olaylarının %80'inde hızlandırıcı kullanılmaktadır (Caymaz, 1997). Kundakçılar, genellikle yangının başlamasını hızlandırmak ve yanma reaksiyon hızını artırmak amaçlarıyla hızlandırıcı kullanılmaktadır (Keskin, 1995; Stauffer vd., 2008). Kolay bir şekilde alevlenebilen ve temin edilebilen hızlandırıcılar, temas ettikleri maddelerin tutuşma sıcaklıklarının üzerinde bir ısı açığa çıkararak onların çabuk bir şekilde tutuşmasını sağlamaktadır. Yangın çıkartmada hızlandırıcı olarak genellikle petrol ürünü yanıcı sıvılar kullanılmaktadır. Hızlandırıcı olarak sık kullanılan maddeler; sırası ile, benzin, gazyağı, mazot ve tinerdir (Gündüz, 1999; Keskin, 1995; Stauffer vd., 2008). Kolay bir şekilde alevlenebilen ve temin edilebilen bir madde olan benzin, kaynama noktası farklı bileşenlerden (32°C-204°C) oluşan içeriği nedeniyle yanma süresi uzun olduğu için, kundakçıların %75'i tarafından kullanılmaktadır (Keskin, 1995; Stauffer vd, 2008).

Yasal Boyut

Kundaklama olaylarının meydana getirdiği zarar ve kayıplar nedeniyle birçok ülke, ceza sistemlerinde bu fiili gerçekleştiren kişilere (kundakçılara) karşı çeşitli yaptırımlar öngörmüştür. Türk Ceza Kanununda (TCK) kundaklama ile ilgili bir ifade bulunmamakta, yangın çıkarma eylemi ile ilgili çeşitli maddelerde düzenlemeler ve yaptırımlar yer almaktadır.

TCK'ye göre; yangın çıkararak kasten öldürme ile yakarak veya yakıcı madde kullanarak mala zarar verme nitelikli haller olup ilgili suçları ağırlaştırıcı nedenlerdir. Yangın çıkararak kişilerin hayatlarının, sağlıklarının veya malvarlıklarının kasten tehlikeye sokulmasına veya panik, korku, kaygı veya kaosa neden olarak genel güvenliğin taksirle tehlikeye sokulmasına; yangın tehlikesine neden olarak genel güvenliğin taksirle tehlikeye sokulmasına TCK kapsamında yaptırım uygulanır (TCK, 2004).

Kamu kurum ve kuruluşlarının zararına neden olarak ve/veya sigorta bedelini almak amacıyla dolandırıcılık suçunun işlenmesi nitelikli haller olup ağırlaştırıcı nedenlerdir. Bu eylemler için uygulanacak hapis cezasının alt sınırının 4 yıldan, adli para cezası miktarının suçtan elde edilen menfaatin iki katından az olamayacağı belirtilmektedir (TCK, 2004). Bunlar, devletin ve sigorta şirketlerinin, yangın kaynaklı zararın karşılanması maksadıyla yürüttükleri faaliyetlerin kötü amaçlı kullanımının yaptırıma bağlanması açısından önemli düzenlemelerdir.

Mevzuatımızda ayrıca 6831 sayılı Orman Kanununda (OK) yangın çıkarma eylemi ile ilgili çeşitli maddelerde düzenlemeler ve yaptırımlar yer almakta, ancak kundaklama ile ilgili bir ifade bulunmamaktadır.

OK'ye göre; ormanlarda izin verilen yerler dışında ateş yakmak veya burarlarda yakılan ateşi söndürmeden bırakmak, ormanlara yangına dolaylı olarak yol açabilecek madde atmak, ormanlara 4 km mesafede veya verimli ve verimsiz devlet ormanı bulunan köylerin hudutları içinde anız vb. bitki örtüsü yakmak yasaklanarak yaptırıma bağlanmıştır (Orman Kanunu, 2004).

Ormanı kasıtlı olarak yakmak ve devletin güvenliğine karşı suç işlemek amacıyla bir örgüt faaliyeti içerisinde devlet ormanlarını yakmak nitelikli haller olup, dikkat ve özen yükümlülüğüne uymayarak taksirle bir orman yangınına neden olan kişiye/lere yaptırım öngörülmektedir. Bu suçların işlenmesinden dolayı ölüm ve/veya yaralanmanın meydana gelmesi halinde, kişilerin ayrıca bu suçlardan da cezalandırılması öngörülmektedir (Orman Kanunu, 2004).

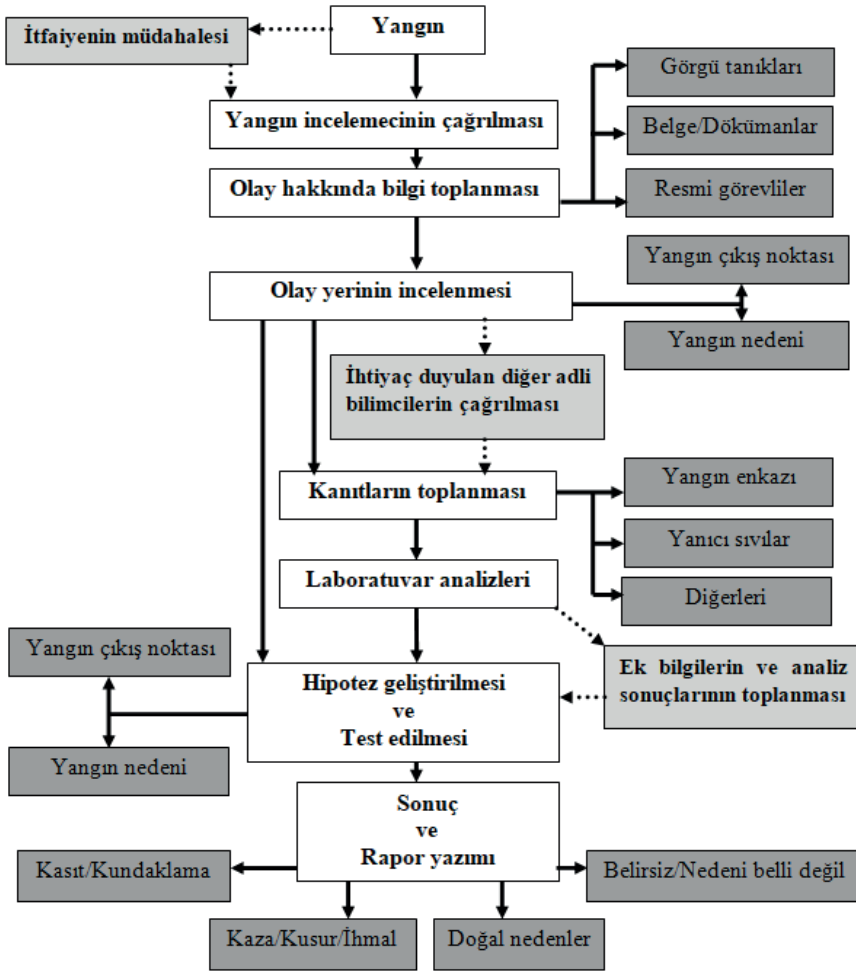
Adli Yangın İnceleme

Pozitif bilimlerin adli olaylara uygulanması şeklinde tarif edilen adli bilimler, adli yangın inceleme disiplini de içeren multidisipliner bir sistemler bütünüdür (Staffer vd., 2008; Tanyeri, 2017). Amerika Birleşik Devletleri'nde (ABD), Ulusal Standartlar ve Teknoloji Enstitüsü (NIST) ve Ulusal Adalet Enstitüsü (NIJ) tarafından 2013 yılında adli bilimlerde Bilimsel Alan Komiteleri Organizasyonu (OSAC) kurulmuştur. OSAC'ın organizasyon yapısı içerisinde: Yangın ve patlama incelemesi; Olay yeri/Ölüm İnceleme, Yangın enkazı ve patlayıcılar; Kimya/Enstrümantal Analiz temel alanlarının bir alt dalı olarak yer almaktadır (Lentini, 2019). OSAC organizasyon yapısı Şekil 1'de belirtilmiştir.



Şekil 1. OSAC organizasyon yapısı (Lentini, 2019, s. 565).

Bir yangın meydana geldikten sonra, gerçekleşen yangınla ilgili bir inceleme yapılmalıdır (Stauffer vd., 2008). Yangın incelemesi, çok disiplinli bir alandır. Adli yangın incelemecinin, gerekli ekipmana, bilgiye ve beceriye sahip olması, incelemelerini tam ve eksiksiz şekilde yapması gerekmektedir (Mehder, 2018; Tanyeri, 2017). Adli yangın inceleme, olay yeri incelemesi ve laboratuvar analizleri olmak üzere 2 aşamada gerçekleştirilir (Lentini, 2019; Mehder, 2018; Stauffer vd., 2008). Yangın incelemesi, bu alanda uzman kişiler tarafından yapılmalıdır (Mehder, 2018). Yangın inceleme uzmanı, yangın mahallinin incelenmesi ve laboratuvar analizleri ile ilgili farklı tekniklerden haberdar olmalıdır (Stauffer vd., 2008). Bir yangının adli açıdan genel inceleme aşamaları Şekil 2’de yer almaktadır.



Şekil 2. Adli yangın incelemenin aşamaları (Stauffer vd., 2008, s. 8).

Acil durumlara, olayın niteliğine göre ilgili profesyonel ekiplerin müdahale ettiği gibi, yangınlara da ilk müdahale itfaiye birimlerince gerçekleştirilmektedir. İtfaiye birimleri olaya müdahale ederken, kolluk birimleri olay yerinin güvenliğini sağlamalı ve olay hakkında bilgi toplamalıdır (Belediye İtfaiye Yönetmeliği, 2004; Polisin Adli Görevlerinin, 1983). Olay yerine ulaşıldığında genel bir gözlem yapılmalı; inceleme öncesinde olaya müdahale eden, olaya el koyan ve delilleri koruma altına alan ilk ekip, itfaiye ekibi ve olay hakkında bilgi sahibi kişilerle görüşme yapılarak olay hakkında mümkün olduğu kadar fazla bilgiye ulaşılmalıdır (Fisher, B. ve Fisher, 2012). Meteoroloji birimlerinden olay sırasındaki ve sonrasındaki hava koşulları, rüzgâr hızı ve yönü hakkında bilgi alınmalı, mümkünse olay yerine varıldığı andaki hava ve rüzgar durumu, alev ve duman rengi ile ilgili bilgiler kaydedilmelidir (Kümütaş, 2011). Yangın kontrol altına alındıktan sonra, itfaiye birimlerinin, yangının çıkış nedeni de dâhil olmak üzere olay ile ilgili çeşitli teknik konuları içeren tespitleri, rapor halinde tutanak altına alınmaktadır (Belediye İtfaiye Yönetmeliği, 2004). Yangın raporu örneği Şekil 3'deki gibidir.

YANGIN RAPORU					
Olay Tarihi :	Bildirim No:	Sıra No:	Bildirim Saati :	Tel:	
Kayıt Tarihi :	Kayıt No :	Bildirim Alan :			
Bildirilen Adres :					
Doğru Adres :					
Yangın Türü :					
Yangın Binada İse :		Yapım Şekli :		Kullanım Şekli :	
Yanan Őeyin:		Sahibi :		Kiracı veya Kullanan :	
Giden Ekibin		Amiri :			
		Araç Sayısı :		Çıkış Saati :	
		Varış Saati :		Elektrik Arıza Geliş Saati :	
		Personel Sayısı :		112 Acil Geliş Saati :	
Yardımcı Ekip Gitmişse		Çıkış Saati :		Araç Sayısı :	
		Personel Sayısı:		Ekip Amirinin Adı-Soyadı :	
Olayın Görüldüğu Durum					
Söndürme Türü		Söndürmede Kullanılan söndürücü			
		Su m ³		Köpük Kg.	
		K.K.T. Kg.			
Söndürme Sonundaki Hasar Durumu					
Yangın Çıkış Nedeni					
Sigortalı İse		Őirketin Adı:		Bedeli:	
Araç Gereç Kaybı					
Yangın Yerinin Kime Teslim Edildiği					
Ekibin Dönüşü		Tarih :		Saati :	
Varsa	Ölü	Yaralı	GIDEN EKIP :		ONAYLAYAN
		 Grubu		
		 Posta		
İtfaiyeci			Gitmişse Üst Amiri :	/...../.....
Halk			Ekip Amiri		İtfaiye Birim Amiri

Şekil 3. Yangın raporu örneği (BİY, 2004).

İtfaiye personelinin, kasıtlı olarak gerçek dışı rapor vermesi veya tutanak dzenleyerek imzalaması/imzalatırması devlet memurluğundan çıkarılmayı gerektirmekle birlikte, resmi evrakta sahtecilik suçunun gerçekleşmesine de neden olmaktadır (Belediye İtfaiye Yönetmeliğı, 2004; TCK, 2004). İtfaiye birimleri, kundaklama ihtimalinden ve/veya herhangi bir suçun gerçekleştiğinden şüphelendiklerinde, adli birimlere durum hakkında bildirimde bulunmalıdır (TCK, 2004).

Olay Yeri İnceleme (OYİ) ve Kimlik Tespit Birimleri Yönetmeliğinin 68. maddesine göre; şüpheli yangınlarda ve kundaklama olaylarında gerekli inceleme ve araştırma kolluk birimlerinin OYİ ekipleri tarafından yapılmakta ve yangınla ilgili OYİ Tutanağı dzenlenmektedir (Kümütaş, 2011; Polisin Adli Görevlerinin, 1983).

Yangınlarda Olay Yeri İnceleme

Olay yeri, gerçekleşmiş bir suçun aydınlatılmasında anahtar role sahiptir. Profesyonel ekipler tarafından gelişmiş ve modern teknikler kullanılarak yapılan incelemelerde toplanan deliller, soruştırma ve kovuşturmanın her aşamasında maddi gereğın ve illiyet bağıının tespitine katkı sağılamaktadır. Adli bir olayın ve olay yerinin genel sorumlusu, aynı zamanda olay ile ilgili soruşturmanın başı, cumhuriyet savcılığıdır (Tanyeri, 2017). Olay yerinde;

- Adli olaya müdahale eden en yakın ilk kolluk ekibi,
- Olayın türüne göre cumhuriyet savcısına bağılı olarak gerekli iş ve işlemleri yürüten soruştırma ekibi,
- Olay yerinde maddi deliller açısından gerekli inceleme ve araştırmaları yapan OYİ ekibi,
- Cumhuriyet savcısının nezaretinde ölü kişilerin bedenlerinde gerekli inceleme araştırmaları yapan adli tıp uzmanı,
- Olayın türüne bağılı olarak ihtiyaç duyulan acil müdahaleyi gerçekleştiren profesyonel acil müdahale ekipleri,
- Özel uzmanlık isteyen konularda bilgi ve deneyimlerinden yararlanmak üzere alanlarında uzman adli bilimciler görev alabilmektedir (Fisher, B. ve Fisher, 2012; United Nations Office on Drugs and Crime [UNDOC], 2009).

Yangın ve zaman, daima adli yangın inceleme uzmanının aleyhine işler. Adli olay ile ilgili delillerin, yok olmadan ve tahribata uğramadan toplanması amacıyla yangın mahalli derhal incelenmelidir. İdeal bir inceleme için olay yerine en kısa sürede, mümkünse yangın devam ederken ulaşılması gerekir (Caymaz, 1997; Gündüz, 1999). Adli yangın inceleme uzmanının olay yerine en geç 2 saat içinde ulaşması gerektiğı belirtilmektedir (Tanyeri, 2017).

Yangın mahalleri, özellikle bir şüphelinin suç ile bağlantısını gösteren kanıtların bulunmamasından dolayı, diğer suçlara göre daha zor ve karmaşıktır (Almiral ve Furton, 2004; Mehder, 2018). Kundaklamaya başka suçlar eşlik edebilir, bir suçun ve/veya bir suçla ilgili delilin yok edilmesi için yangın tasarlanmış olabilir. Bu nedenle yangın inceleme daha fazla dikkat ve beceri gerektirir (Mehder, 2018; Tanyeri, 2017). Kanıtların, soruşturma ve kovuşturmanın tüm aşamalarında uygun ve doğru şekilde kullanılabilmesi için yangın mahallinin her zaman genel bir adli yaklaşımla incelenmesi gerekir (Stauffer vd., 2008). Olay yeri; yangından en fazla zarar görmüş, yangından ikinci derecede zarar görmüş, yalnızca dumandan etkilenmiş ve yangından hiç etkilenmemiş kısımlar olmak üzere 4 bölgeye ayrılmalıdır. İnceleme, yangından hiç etkilenmemiş kısımlardan başlayarak en fazla zarar görmüş bölgeye doğru sistematik şekilde yapılır. Bu çalışma şekli, yangının başlangıç noktasının tespitini de sağlar (Caymaz, 1997; Gündüz, 1999).

Yangın başlangıç noktasının ve nedeninin belirlenmesi, maddi gerçeğin açığa çıkarılması açısından en temel gereksinimler olmakla birlikte aynı zamanda adli yangın incelemenin amaçlarıdır. Yangının çıkış nedeninin belirlenmesi için, başlama noktasının doğru tespit edilmesi önemlidir. Yangının meydana gelme nedeni ve/veya olası bir kundaklama ile ilgili deliller bu noktada bulunmaktadır. Yangının, alevin ve ısının yayılma durumunun göstergesi olan deliller de buradan elde edilir (Keskin, 1995).

Yangının çıkış noktası bulunduktan sonra yangın çıkış nedeninin belirlenmesi için olay yerindeki; ahşapların, camların, is ve duman izlerinin, elektrik tesisatının ve elektrikli aletlerin, yapısal unsurların, metal kısımların ve renk değişikliklerinin, yanma desenlerinin ve derecelerinin, kokuların ve diğer izlerin incelenmesi gerekir. Sıvı hızlandırıcı kullanımına bağlı gözenekli ve gözeneksiz yüzeylerde meydana gelen yanma desenlerine dikkat edilmelidir. Yangının adli açıdan incelenmesinde; veri, bulgu ve gözlemlere dayalı teorilerin üretilmesi; maddi deliller doğrultusunda bu teorilerin elenmesi ve yangının çıkış nedeni olarak yalnızca bir teorinin açık ve net bir şekilde ortaya konması gereklidir. Meydana gelmiş bir suçu ispatlamak için kesin kanıtların bilimsel metotlarla elde edilmesi zorunludur (Fisher, B. ve Fisher, 2012; Lentini, 2019; Stauffer vd., 2008).

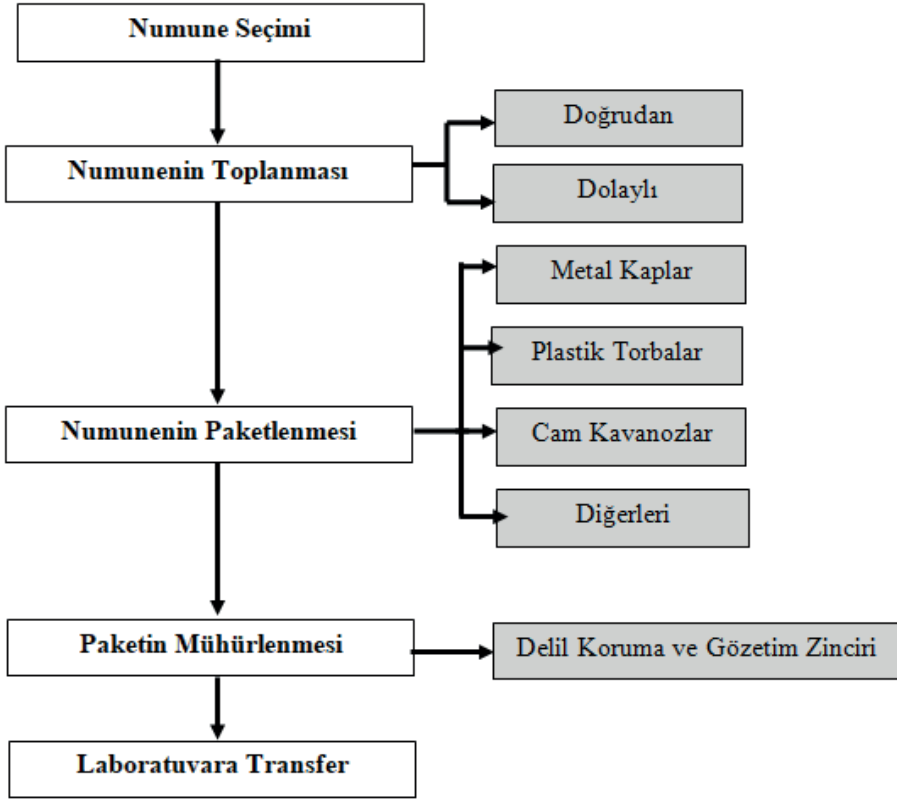
Çökme ve döküntülerin meydana geldiği durumlarda, olay yeri incelenmesi için bunlara ait enkazın kaldırılması gerekir. Böyle durumlarda, enkaz tabakalar halinde kaldırılarak incelenir, yangının başlangıç noktası ve çıkış nedeni belirlenmeye çalışılır. Meydana gelen göçük ve döküntülerin, yangının başlangıç noktasındaki hızlandırıcı vb. unsurlara ait maddi delillerin yok olmasını önleyebileceği unutulmamalıdır (Caymaz, 1997; Fisher, B. ve Fisher, 2012; Lentini, 2019; Stauffer vd., 2008).

Olay yerinin belgelenmesine dair çalışmalar, diğer tüm adli olaylardaki gibi; fotoğraf çekerek, plan-kroki çizerek, tutanak düzenleyerek ve video çekerek gerçekleştirilir. Yangın mahallinden toplanan numunelerden, hızlandırıcılara ait kalıntıların varlığı saptanabilir (Dener, 2011; Kümütaş, 2011; Polisin Adli Gö-

revlerinin, 1983). Deliller toplanırken; kontamine olmamalarına, bozulup değişmemelerine ve sızıntı sonucu kaybolmamalarına dikkat edilir, bu durumlara karşı gerekli tedbirler alınır (Caymaz, 1997; Gündüz, 1999; Kümütaş, 2011). Kundaklama şüphesi olan yangınlarda analiz için, başlama noktasındaki enkazdan ve hızlandırıcı artığı içerdiğinden şüphelenilen nesnelere örnekler toplanır. Örnekler toplanırken numune kaplarının tamamı doldurulmaz. Hızlandırıcı içerdiği düşünölen ve toplanan tüm malzemeler, kontrol numunesi ile birlikte laboratuvara gönderilir (Almiral ve Furton, 2004; Dener, 2011; Kümütaş, 2011; Stauffer vd., 2008). Olay yerindeki delillerin toplanmasına ilişkin düzenlemeler, Polisin Adli Görevlerinin Yerine Getirilmesinde Delillerin Toplanması, Muhafazası ve İlgili Yerlere Gönderilmesi Hakkında Yönetmeliğin 13. maddesinde yer almaktadır (Kümütaş, 2011; Polisin Adli Görevlerinin, 1983).

Kundakçı olduğundan şüphelenilen kişinin/lerin, yangının başlamasından itibaren birkaç saat içerisinde yakalanması durumunda elbiselerinde hızlandırıcıya ait eser miktardaki kalıntıları belirlemek mümkündür. Bu nedenle şüpheliye ait elbiseler, birbirlerinden ayrı olarak paketlenmeli ve analiz için laboratuvara gönderilmelidir (Bumbrah vd., 2017; Fisher, B. ve Fisher, 2012). Olay yerinin ve olay yerindeki kişilerin üstleri, dedektörler ve/veya dedektör köpekler ile kontrol edilerek hızlandırıcılara ait izler aranmalıdır. Dedektörden ve/veya dedektör köpekten gelen bir uyarı durumunda, ilgili yerden hızlandırıcı analizi için, kontrol numunesi ile birlikte örnek alınmalıdır (Almiral ve Furton, 2004; Dener, 2011; Kümütaş, 2011; Mehder, 2018). Olay yerinde hızlandırıcı kalıntılarının aranmasında, taşınabilir Katalitik Yanma Dedektörleri (CCD), Alev İyonizasyon Dedektörleri (FID) ve Foto İyonizasyon Dedektörleri (PİD) kullanılmaktadır. Dedektör köpekler, diğer araçlardan daha seçici ve hassas olmakla birlikte hızlandırıcı kalıntısının tespiti için tek başına kullanılmamalı, uyarıları diğer tespit ve kontrol cihazları ile doğrulanmalıdır (Stauffer ve diğer, 2008). Laboratuvar analizleri ile doğrulanmadıkça, yangın ile ilgili düzenlenen raporlarda hızlandırıcı kullanımına dair kesin ifadeler bulunmamalıdır (Mehder, 2018; Stauffer vd., 2008).

Toplanan numuneler; metal kutulara, cam kavanozlara veya plastik çantalara konulabilmektedir (Lentini,2019; Stauffer vd, 2008). Hızlandırıcı için toplanan örneklerin, metal kutulara veya cam kavanozlara alınmasının daha uygun olduğu bildirilmektedir. Plastik torbaların yırtılma, delinme ve olası hızlandırıcı kalıntıları ile etkileşime girme riski olduğundan tercih edilmedikleri belirtilmektedir (Caymaz, 1997; Gündüz, 1999; Kümütaş, 2011). Yangın mahallinden temel örnek toplama aşamaları ve kullanılan numune kapları şekil 4’de yer almaktadır.



Şekil 4. Temel numune toplama aşamaları ve örnek toplamada kullanılan numune kapları (Stauffer vd., 2008, s. 164).

Ölümlü Yangınlar

Ölümlü yangınlarda, ölünün; kimliğinin, ölüm nedeninin ve zamanının tespiti gerekir. Olay yeri, adli tıp uzmanı gelene kadar olduğu haliyle korunmalıdır. Kişinin yaşadığından şüphelenilmesi, yangının yayılmasına bağlı olarak cesedin daha fazla zarar görme ihtimali açığa çıkması, cesedin müdahale çalışmalarını engellemesi gibi önemli ve lüzumlu durumlar dışında ceset, adli tıp uzmanı gerekli muayene ve incelemeleri yapana kadar yangın mahallinde, bulunduğu haliyle, olduğu gibi korunmalıdır. Her olgunun konumunun belirlenip kaydedilmesi çok önemlidir (Erol ve Özdemir, 2011; Mehder, 2018). Cesedin kıyafetleri, hızlandırıcı bakımından analiz edilmek üzere toplanmalıdır (Bumrah vd., 2017).

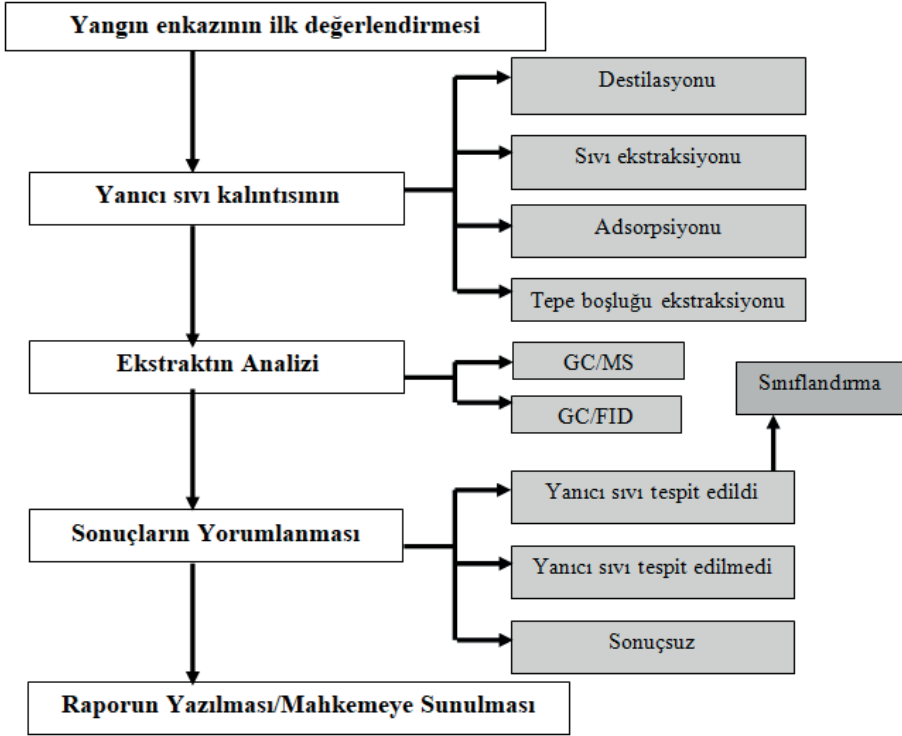
İnsan kalıntılarında elde edilebilen, bireyin morfolojik yapısı ve sağlık durumu ile ilgili bilgilerin doğru ve güvenilir olabilmesi için kalıntıların bulunduğu yer, OYİ kurallarına uygun ve doğru metotlarla değerlendirilmeli; mağduru bulunduğu

yerden çıkarma ve kazı çalışmaları sırasında vücut parçaları, iskelet, diş vb. insan kalıntılarının toplanmasında doğru teknikler uygulanmalıdır. İnsan kalıntıları olay yerinden çıkarılırken, orijinal durumları korunmaya çalışılmalıdır. Aksi durumda yapılacak inceleme ve kimliklendirme çalışmalarında yanlış sonuçlar elde edilmesi kaçınılmazdır (Daştan, 2017; Erol ve Özdemir, 2011; Mehder, 2018).

Olay yerinde insan kalıntıları bulunduğunda kundaklamadan şüphelenilmelidir. Yangının çıkış nedeni ile ilgili değerlendirmeler yapılırken otopsi sonuçları da dikkate alınmalıdır. Yangın mahallinden elde edilen en küçük bir kalıntıdan bile olayın analizi için çok önemli ve yararlı bilgiler elde edilebilir (Mehder, 2018). Bu nedenle insan kalıntıları çıkarıldıktan sonra kalan enkazın, elenerek tüm kalıntıların toplanması sağlanmalıdır (Erol ve Özdemir, 2011).

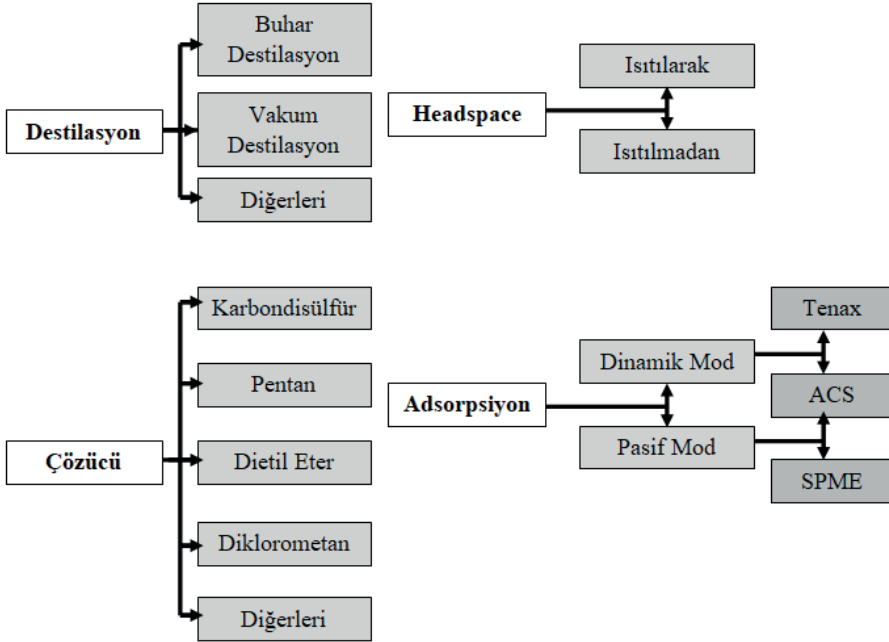
Laboratuvar Analizleri

Kundaklama soruşturmalarının önemli yönlerinden biri de yangın sonrasında geriye kalan enkazın kimyasal analizidir. Adli bir yangın olayından laboratuvara analiz için gönderilen örnekler, iki işleme tabi tutulur. Bunlardan ilki; numune-deki hızlandırıcı kalıntılarının elde edilmesi, ikincisi ise; elde edilen kalıntılardan ne tür bir hızlandırıcı kullanıldığının tespit edilmesidir. Yangınlarda hızlandırıcı olarak kullanılabilen yanıcı sıvı kalıntılara ait hedef bileşikler; ekstraksiyon, izolasyon ve ölçüm yapılarak karakterize edilir (Almiral ve Furton, 2004; Lentini, 2019; Stauffer vd., 2008). Şekil 5’de yangın enkazından hızlandırıcı artıklarının tespiti çalışmalarının genel aşamaları yer almaktadır.



Şekil 5. Hızlandırıcı tespit çalışmalarının aşamaları (Stauffer vd., 2008: 10).

Bir izolasyon tekniği seçilirken en önemli nokta, izolasyonun açığa çıkan kromatogramlar üzerindeki etkisidir. Ekstraksiyon tekniklerinin hiçbiri, analitin ne olduğuna dair mükemmel bir tanımlama sunmamaktadır. Orijinal sıvının kromatogramı ile ekstraksiyon işleminden elde edilen ekstraktın kromatogramı arasında her zaman bir asimetri olmaktadır (Stauffer vd., 2008). Yangın enkazından hızlandırıcıyı elde etmek için kullanılan farklı izolasyon yöntemleri Şekil 6'da yer almaktadır. Tablo 1'de ise bu tekniklerin avantajları ve dezavantajları belirtilmektedir. Rutin analizler için, ASTM E1412'ye göre yürütülen aktif kömürle (ACS) pasif tepe boşluğu deriştirme (PHSC) yönteminin standart olarak kullanılması önerilmektedir (Lentini, 2019).



Şekil 6. Hızlandırıcı kalıntılarının izolasyonunda kullanılan teknikler (Stauffer vd., 2008: 378). “Tenax”=2,6-difenil-p-fenilen oksit bazlı gözenekli polimerik bir malzeme; “ACS”= Activated Charcoal Strip, Aktif Kömür Şeridi; “SPME”= Solid Phase Micro Extraction, Katı Faz Mikro Ekstraksiyonu.

Laboratuvarlarda, yangın mahallinden toplanan numunelerdeki hızlandırıcı varlığının tespitine yönelik analizler yapılmaktadır. Uçucu maddelerin en hassas düzeyde ve güvenilir şekilde tanımlanmasında analiz için gaz kromatografisi (GC) kullanılmaktadır. Yangın enkazında da hızlandırıcı analizleri, çoğunlukla GC veya gaz kromatografisi/kütle spektrometresi (GC/MS) kullanılarak gerçekleştirilmektedir (Caymaz, 1997; Gündüz, 1999; Stauffer vd., 2008). Numunelerdeki yanıcı sıvı kalıntılarının tespit edilmesinde ve tanımlanmasında geçerliliği kabul edilmiş ve rutin olarak uygulanan analitik teknikler GC/FID ve GC/MS’tir (Lentini, 2019; Stauffer vd., 2008). Yangın enkazı analizlerinde MS, benzer alıkonma sürelerine sahip farklı bileşikleri belirleme kabiliyeti nedeniyle FID’e göre daha çok tercih edilmektedir (Almiral ve Furton, 2004; Lentini,2019). Gaz kromatografisi, temel olarak hidrokarbon serisini ayırıştırır ve her petrol ürününe ait belirli kromatogram sağlar. Ancak analizlerin sonucunda belirli bir markaya ait tespit gerçekleştirilemez (Caymaz, 1997; Gündüz, 1999; Kümüttaş, 2011).

Tablo 1. İzolasyon tekniklerinin karşılaştırılması (Lentini,2019: 169).

Teknik	Avantajlar	Dezavantajlar
Buhar destilasyon (2010 tarihinde kullanımı sona erdi)	Açıklanması basit, görünür bir sıvı üretir.	Emek yoğun, yıkıcı, hassas değil, pahalı cam malzeme gerektirir.
Basit headspace	Hızlı, uçucu alkolere karşı daha hassas, yıkıcı değil	Arşivlenebilir bir örnek yok, daha ağır bileşiklere duyarlı değil, tekrarlanabilirliği zayıf
Pasif tepe boşluğu (PHSC)	Daha az dikkat gerektirir, hassas, tahribatsız, arşivlenebilir örnek üretir, ucuz	Uzun örnekleme süresi (16 saat) gerektirir
Aktif kömür ile dinamik tepe boşluğu (DHSC)	Hızlı, hassas, arşivlenebilir örnek üretir, ucuz	Emek yoğun, atıllara (sınır değerlere bağlı) açık, yıkıcı
Tenax ile dinamik tepe boşluğu (DHSC)	Hızlı, hassas	Emek yoğun, termal desorpsiyon gerektirir, arşivlenebilir örnek yok, yıkıcı
SPME	Hızlı, çok hassas, taşınabilir GC-MS ile olay yeri örnekleme için yararlı	Emek yoğun, pahalı, özel enjeksiyon portu gerektirir, fiberlerin yeniden kullanılması, arşivlenebilir örnek yok, daha fazla kontaminasyon maruziyeti

Sonuç

Günümüzde, ciddi ve büyük zararların yaşandığı çok sayıda yangın olayları ile karşılaşılmaktadır (Stauffer vd., 2008). Adli yangın olaylarında itfaiye çalışanlarının ilk ve öncelikli görevi; yangın söndürme, kurtarma ve ilkyardım hizmeti sunmaktır (BİY, 2004; UNDOC, 2009). Yangınlarda itfaiye hizmetlerinin verilmesinin yanı sıra kişilerin haklarının korunması da gereklidir (UNDOC, 2009). Bu durum yangın inceleme çalışmalarının uygun ve doğru şekilde gerçekleştirilmesiyle sağlanabilir.

Adli bir olaya ilk müdahaleyi gerçekleştiren ekiplerden, maddi delillere ait bilgilerin son kullanıcılarına kadar, olay ile ilgili süreçlerde görev alan herkesin, adli süreç ve adli laboratuvarlar tarafından sağlanan hizmetler hakkında yeterli bilgiye sahip olmaları gereklidir (UNDOC, 2009). İtfaiye ve OYİ personeli arasında yeterli irtibat ve koordinasyonun olmadığını gösteren çalışmalar mevcuttur (Kümütaş, 2011). Adli olaylarda ihmal edilen ya da eksik bırakılan küçük bir ay-

rıntı; delillerin bozulması, kaybolması, kontamine olması, adli olayın çözümünün engellenmesi gibi çok önemli ve kritik sonuçlara yol açabilir. Bu nedenle yangına müdahale ve yangın inceleme faaliyetlerinin mümkün olduğu kadar uygun, doğru ve gelişmiş araç, gereç, malzeme ve yöntemlerle gerçekleştirilmesi gereklidir.

İtfaiye birimlerince yangın nedeni hakkında, herhangi bir kanıt sunmaksızın rapor düzenlenebilmektedir. Adli yangın incelemecinin teorilerini, yangının sebebiyle ilgili bilimsel yöntemlerle elde edilmiş verilere ve bulgulara dayalı olarak üretmesi hayati bir öneme sahiptir. Adli yangın inceleme çalışmalarını, sistematik şekilde, belirli standartlar çerçevesinde gerçekleştirmek bu tarz eğilimlerin olumsuz etkilerini azaltacaktır (Kümütaş, 2011). Adli yangın inceleme, yalnızca adli bir olayın çözümüne değil; güvenlik ve söndürme tekniklerinin araştırılması-geliştirilmesi çalışmalarına da yol göstermesi açısından çok önemlidir (Caymaz, 1997). Ancak, adli yangın inceleme konusunda ülkemizde sistematik ve standart bir yaklaşım uygulanmamaktadır. Ülkemizdeki yangın istatistiklerinde de bilinmeyen nedenlerden çıkan yangınların sayısı ciddi boyutlardadır. Keza ülkemizdeki yangın istatistikleri, detaylı bilimsel analizlere imkân vermekten uzak ve yetersizdir. (Bakırcı vd., 2019; Kılıç, 2018). Yangınlarla ilgili genel istatistikler (sayılar, konular, türler vb.) kolayca bulunabilse de detaylı ve spesifik veriler mevcut değildir (Stauffer ve diğer, 2008). Ülke genelinde yangın istatistiklerini toplayan ve raporlayan bir organizasyon bulunmamaktadır. Ülkemizde yangınlar ile ilgili verilerinin tutulmasına yeterli önem verilmemekte; bu nedenle yangın istatistiklerinin değerlendirmesi, etkin ve etkili bir şekilde analiz etmesi olanağı bulunmamaktadır (Bakırcı vd., 2019; Kılıç, 2018). Bu durumlar; yangın raporlarının, yangın nedenleri ile ilgili itfaiyeler tarafından tutularak il afet ve acil durum (AFAD) müdürlüklerine bildirilen yangın istatistiklerinin ve bunların kapsadığı verilerin güvenilirliğini tartışılır hale getirmektedir. İtfaiye teşkilatı içerisinde adli yangın inceleme birimi oluşturularak; bu birimde çalışacak personelin, standartları belirlenmiş ve farklı yangın çeşitlerinde uzmanlığı da içeren bir eğitim-öğretim programını başarı ile tamamladıktan sonra görevlendirilmesi, yangınların adli açıdan daha uygun ve doğru şekilde incelenmesine katkıda bulunacaktır. Ayrıca, adli bilimler konusunda yeterli eğitim almış, meslek içi eğitimle bilgisini ve becerisini daha da geliştirmiş, yeterli araç ve gereçle donatılmış, adli makamlarla koordineli hareket eden itfaiye çalışanları, adli olaylarla karşılaştıklarında sorumluluklarını daha iyi yerine getireceklerdir. Ek olarak, bilimsel kural ve yöntemlere uygun şekilde, bir yangın olayında hangi verilerin, nasıl toplanacağı ile ilgili standart bir kılavuz oluşturulması; yangınlarla ilgili toplanan veri ve istatistiklerin güvenilirliğinin artırmasına, yangınların daha bilimsel ve detaylı şekilde değerlendirilebilmesine katkı sağlayacaktır. Aynı zamanda; iş sağlığı ve güvenliği, yangın güvenliği, yangına müdahale, yangınla mücadelede kullanılan araç, malzeme, yöntem ve teknikleri araştırma-geliştirme imkânı sunacaktır. Bu çalışmalar, uygulama sürecinin uzaması veya sonuçsuz kalması, adli hataların yaşanması vb. olumsuzlukların önlenmesine ve azaltılmasına da katkıda bulunacaktır.

Ülkemizde itfaiye ve kolluk birimlerinde çalışanların, akademisyenlerin ve bilirkişilerin, adli yangın inceleme konusunda yeterli eğitim almadıkları, kendilerini bu konuda yeterli bulmadıkları belirlenmiştir. Aynı zamanda adli yangın inceleme konusunda ülkemizin kalifiye öğretim elemanı ihtiyacı olduğu, bu konuda eğitim-öğretim düzenleyecek kişilerin, alan uzmanı olarak yetiştirildikten sonra eğitim-öğretim faaliyetleri düzenlemeleri önerilmektedir (Kümütaş, 2011). Eğitim-öğretim ve öğretim elemanı yetersizliğinin bulunduğu bir durum; hali hazırda düzenlenmiş yangın raporlarını, bilirkişi raporlarını, laboratuvar analiz sonuçlarını ve yargılama kararlarını tartışmaya açık hale getirmektedir. Adli bilimler konusunda lisansüstü eğitim-öğretim veren yükseköğretim kurumlarının, akademik yapılanmalarına adli yangın inceleme bilim alanını dâhil etmeleri, alandaki öğretim elemanı eksikliğinin giderilmesine katkıda bulunacaktır. Ülkemizde yangın konusunda yapılan çalışmaların daha çok kimliklendirme odaklı olduğu dikkate alınır, bu girişim aynı zamanda; yangın inceleme konusunda mevcut durum, olay yeri inceleme, yangın kalıntılarının laboratuvar analizleri (izolasyon, iç standart vb.), yangın nedenlerinin adli açıdan değerlendirilmesi vb. sınırlı ve yetersiz akademik çalışmaların artmasını, böylece yangına müdahale, yangınla mücadele, yangın güvenliği vb. konularda gelişmemizi de sağlayacaktır.

İtfaiyelerin her ilde bir birinden bağımsız şekilde teşkilatlandırılmış olması, merkezi bir yapılanmasının olmaması (Bakırcı vd., 2019; BİY, 2004); adli yangın inceleme konusunda ulusal bir standardın sağlanmasına ve metodolojinin uygulanmasına engel olmaktadır. Yangınlar, sonuçlarına göre acil durum veya afet açığa çıkardıklarından İçişleri Bakanlığı bünyesindeki Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığına (AFAD) bağlı ulusal çapta bir itfaiye teşkilatlanmasına gidilebileceği değerlendirilmektedir. Bu durum, yaşanan gelişmelerin ve yapılan uygulamaların tüm birimlerde standart şekilde uygulanmasına katkı sağlayacaktır.

Yangın sırasında birçok madde açığa çıkmasına rağmen yangın incelemeci, yalnızca yanıcı sıvı kanıtlarını arama pozisyonundadır. Enkazdan elde edilen yanıcı sıvılar birçok bileşenini kaybetmekte; toplanan numuneler yanma, matriks ve piroliz ürünlerini de içermektedir. Evlerde ve işyerlerinde yaygın olarak bulunan malzemelerin yanması ile açığa çıkan bu ürünler, yanıcı sıvılar için bakılan hedef bileşiklerin bazılarını meydana getirdiği için, yangın enkazından yanıcı sıvılara ait hedef bileşikleri etkili bir şekilde izole etme zorluğu açığa çıkmaktadır. Yanıcı sıvılar yanıp havalandıktan sonra kalıntıları enkazdan/matrikslerden elde edildiği için olay yerindeki kanıtla, şüpheli üzerindeki kanıtı ilişkilendirme amacıyla yapılan kıyaslama/eşleştirme analizlerine uygun değildir. Mevcut enstrümantasyon, enkazdan geriye kalan bileşikleri yeterince karakterize edemediği için numuneler arasında eşleştirme yapılamamakta, özellikle yanıcı sıvı miktarının çok az olduğu durumlarda parazite ve/veya yanıcı sıvının tespit edilememesine neden olmaktadır (Almiral ve Furton, 2004; AAAS, 2017; NCJRS, 2008; Stauffer vd., 2008). Aynı zamanda kundaklama enkazı analizinde pirolizatlar ve arka plan matrislerine ek olarak şehir havasının da bir diğer önemli parazit kaynağı olduğunu

gösteren çalışmalar mevcuttur (Bumrah vd., 2017). Bu nedenlerden dolayı açığa çıkan bir adli hata, yangın inceleme ve dolayısıyla adli süreç üzerinde ciddi ve zararlı etkiler açığa çıkaracaktır.

Kullanılan yakıtların ve tüketici ürünlerinin değişen yapısı, olası yanıcı sıvı kaynaklarının sürekli izlenmesini gerektirmektedir (AAAS, 2017). Yangın inceleme alanında; çeşitli kaynaklardan (yangın mahalli, şüpheli, mağdur, dağıtıcı/satıcı vb.) elde edilen yanıcı sıvı kalıntılarını eşleştirme/karşılaştırma kabiliyetlerinin artırılması ile yanıcı sıvılara, yanıcı sıvının üreticisinin ve markasının tespitini sağlayacak yüksek kaynama noktasına sahip inert ve kararlı kimyasalların ve/veya kombinasyonlarının belirteç olarak eklenme potansiyelinin araştırılması gerekmektedir (NCJRS, 2008, AAAS, 2017). Bu amaçla geliştirilecek araç/lar; yangın analistlerinin karşılaştıkları zorlukların çözümüne, yanıcı sıvıların ve/veya kalıntılarının DNA analistleriyle aynı kesinlikte karşılaştırılmasına/eşleştirilmesine büyük katkılar sağlayacaktır.

Kaynakça

- Almiral, J.R., Furton K.G. (2004). Characterization of background and pyrolysis products that may interfere with the forensic analysis of fire debris. *Journal of Analytical and Applied Pyrolysis*. C. 71, ss. 51–67.
- American Association for the Advancement of Science. (2017). Forensic science assessments: a quality and gap analysis-fire investigation. https://www.aaas.org/sites/default/files/s3fs-public/reports/Fire%2520Investigation_PLS_1.pdf
- Bakırcı, E., Karatop, B., Bayındır, S. (2019). Yangın stratejilerinin oluşturulması için istatistik veri türlerinin türkiye (İstanbul ili örneğinde) ve seçilmiş ülkeler ile karşılaştırılması. *Doğal Afetler ve Çevre Dergisi*. C. 5, S. 2, ss. 272-280.
- Belediye İtfaiye Yönetmeliği. (2006). Resmî Gazete (Sayı: 26326). www.mevzuat.gov.tr/Metin.Aspx?MevzuatKod=7.5.10713&MevzuatIliski=0&sourceXmlSearch=itfaiye (E.T.: 41 Ekim 2006)
- Bumbrah, G.S., Sarin, R.K., Sharma, R.M. (2017). Analysis of petroleum products in fire debris residues by gas chromatography: a literature review. *Arab Journal of Forensic Sciences & Forensic Medicine*. C. 1, S. 5, ss. 512-534
- Caymaz, A. (1997). *Model yangınlarda yangın hızlandırıcılarının saptanması ve bunların is oluşumundaki etkileri*. (Yayınlanmamış Doktora Tezi). İstanbul Üniversitesi, İstanbul.
- Daştan, K. (2017). *Adli bilimlerde yüksek ısıya maruz bırakılmış insan kemiklerinde ve diğ örneklerinde organik ve inorganik temelli dna çekitleme tekniklerinin karşılaştırılması ve dna profillemesindeki önemi*. (Yayınlanmamış Doktora Tezi). İstanbul Üniversitesi, İstanbul.
- Dener, Y. (2011). *Adli Bilimler*. Ankara: Adalet Yayınevi, ss.261- 289.
- Erol, A.S. ve Özdemir, S. (2011). *Adli Bilimler*. Ankara: Adalet Yayınevi, ss.185- 207.
- Fisher, B. A. J. ve Fisher, D. R. (Ed.). (2012). *Techniques of CrimeSceneInvestigation* (8. Baskı). Newyork: CRC Press.
- Gündüz, N. (1999). *Yangın sonrası enkazın adli delil olarak değerlendirilebilirliği ve sabotaj olasılığının araştırılması*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Üniversitesi, İstanbul.
- Keskin, M. (1999). *Yangın, patlayıcılar ve ateşli silah kalıntılarının toplanması ve analizinde temel stratejiler*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Üniversitesi, İstanbul.
- Kılıç, A. (2018). Gelişmiş ülkelerde ve türkiye’de yangın nedenleri. *Yangın ve Güvenlik Dergisi*. C. 200, ss. 8-10.
- Kümütaş, Ş. (2011). *Yangın sonrası olay yeri inceleme*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Polis Akademisi, Ankara.
- Lentini, J.J. (2019). *Scientific protocols for fire investigation*. CRC Press Taylor & Francis Goup. UK & USA:
- Mehder, Ö. (2018). Yangın olguları ve adli antropoloji. *Antropoloji Dergisi*. 35, ss. 63-81.
- Orman Kanunu (1956). Resmî Gazete (Sayı: 9402). <https://www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/1.3.6831.pdf>

- Polisin Adli Görevlerinin Yerine Getirilmesinde Delillerin Toplanması, Muhafazası ve İlgili Yerlere Gönderilmesi Hakkında Yönetmelik. (1983, 17 Şubat). Resmî Gazete (Sayı: 17962). <http://www.resmigazete.gov.tr/main.aspx?home=http://www.resmigazete.gov.tr/arsiv/17962.pdf&main=http://www.resmigazete.gov.tr/arsiv/17962.pdf>
- Stauffer, E., Dolan, J.A. ve Newman, R. (2008). *Fire debris anaysis*.UK & USA: Elsevier Inc.
- Tanyeri, . (2017). *Yangın olayında bazı taksonların polen morfolojilerindeki değişikliklerin saptanması*. (Yayınlanmaş Yüksek Lisans Tezi). Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Türk Ceza Kanunu. (2004). Resmî Gazete (Sayı: 25611). <https://www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/1.5.5237.pdf>
- U.S. Department of Justice, National Criminal Justice Reference Service. (2008). Fire and explosion investigations and forensic analyses: near-and long-term needs assessment for state and local law enforcement. <https://www.ncjrs.gov/pdffiles1/nij/grants/225085.pdf>
- United Nations Office on Drugs and Crime. (2009). *Crimesceneandphysicalevidenceawarenessfornon-forensicpersonnel*. Austria: united nations. https://www.unodc.org/documents/scientific/Crime_scene_awareness__Ebook.pdf

Analysis of the Characteristics of the Dismemberment Cases in China

Jia Zhenjun*, Ni Xingtao*, Song Shanshan*,**

Abstract: At present, the occurrence of dismemberment cases is frequent and the means are cruel. The causes are various. For one thing, more and more people are in the state of sub-health due to high pressures in work and life, irregular work schedules and no outlets for expressing emotions; for another, they are involved in emotional disputes and conflicts of interests. Although the proportion of such cases among national criminal cases is relatively low, the severity of the situation and the seriousness of the consequences are obviously not optimistic. Hence, we should raise the concern, step up efforts and understand the general characteristics of such cases by systematically summarizing the cases so that we can give the most fundamental and effective blow once the case occurs. Based on the knowledge points of forensic science and crime scene investigation, by counting, inducting and analyzing the 200 dismemberment cases collected in China in the past three years, this paper summarizes the characteristics and laws of the cases and the key points of detecting the case, etc., so as to offer advice for site disposal, investigation and fighting crime about the cases. Because of the incomplete details, only a rough analysis is made, aiming to provide theoretical references for grassroots public security technicians, make recommendations for on-the-spot investigation, improve the quality and efficiency of public security work, and provide references for other personnel who study dismemberment cases at the same time.

Key words: Dismemberment Case, Crime Scene Investigation, Postmortem Examination

* The college of crime investigating and forensic science, People's Public Security University of China, Beijing, 100038, China.

** Law college, Peking University, Beijing, 100871, China

Introduction

To provide theoretical references for grassroots public security technicians, make recommendations for on-the-spot investigation, improve the quality and efficiency of public security work, and provide reference for other personnel who study dismemberment cases at the same time by means of using the results of statistical analysis to summarize the general characteristics of the current dismemberment cases. This study randomly sampled 200 dismemberment cases registered in one city in China from 2012 to 2014. Among them, 38 cases happened in 2012, 89 in 2013, and 73 in 2014. After classifying the collected cases that have been solved and registered and then make corresponding Excel forms based on actual information characteristic index. Compared to a series of unsolved cases, the solved cases have more specific information, more comprehensive content, more accurate data and other characteristics, which has a good reference for studying the law and characteristics of the dismemberment cases.

Combined with the data intuition of the statistical analysis method, the data connection of classification analysis method, the data accuracy of the quantification analysis method, the data difference of the contrast analysis method and other merits, this paper classifies the collected information, and queries Chinese and foreign related databases, books and other resources based on particular facts of each case, so as to thoroughly analyze the overall characteristics of the current dismemberment cases.

The Analysis of The Overall Characteristics of The Dismemberment Cases

The characteristics of the dismemberment cases can only be reflected by the overall characteristics. Like homicide cases, the characteristics of dismemberment cases can only be reflected by the overall characteristics, which are decided by the fact that the characteristics of classified homicide cases and specific homicide cases are not representative of overall characteristics, that is, to some extent, the characteristics of overall homicide cases are the characteristics of homicide cases (Ning, 2019, ss. 115-120). Although the proportion of the dismemberment cases in the criminal cases registered in the public security organs is rare, even less than 1%, they are more serious than most cases.

Regional Characteristics of The Dismemberment Cases

According to the statistical analysis of 200 cases, from the aspect of the proportion of urban cases, the proportion of such cases in the county and rural areas is as high as 70.5%, including more in the county, accounting for 48%. According to the incomplete statistical analysis of such cases in recent years, it is largely

derived from the development of commodity economy and the large outflow of rural population into the city. In addition, with the further implementation of rural urbanization reform, the people's work and life pressures are increasing, and the public do not have a smooth channel to vent etc., which together with emotional contradictions and pecuniary benefit further aggravates the public mental health sub-health. All of these have led to the frequent occurrence of dismemberment cases and cruel and violent means.

From the perspective of the site characteristics, the site should be a place where the suspect is very familiar and able to be alone with the victim. There is enough time for the suspect to kill the victim, dismember and pack the body (Xiaoyu, *vd.*, 2017, ss. 79-81). There are far more dismemberment cases that occur indoors than outdoors. The further analysis and comparison of most indoor scenes show that most of the cases are found in the apartments and individual houses, where criminals tend to choose for crimes because of their closure and concealment.

More concealed spaces are generally chosen as places for killing and dismembering, thereby concealing the means of committing crimes and providing the best criminal conditions. Cases occasionally occurred in woods, caves, reeds, etc., and also in open fields. The vast majority of cases occur within places that criminals acquaint with, including places where criminals live, work, often wonder or have probed for a crime.

Victim's Age Characteristics of The Dismemberment Cases

In the dismemberment cases, female victim are more than male victims, accounting for 62%. Cases of a woman being the victim are largely caused by amours, patronizing prostitutes, cyber love, emotional entanglements, etc.; while cases of a man being the victim are mostly due to economic debt, family disputes, personal grievances and other factors.

In terms of the age composition of the victims, 66% of the victims are between 20 and 40 years old without considering gender differences. Among them, victims between 20 and 30 years old are the most, more than twice as much victims between 30 and 40 years old and much more than other age groups. The law that the victim's age is between 20 and 40 is basically the same as that of the general homicide cases. Although there are no children under the age of 10 being victims in the collected cases (see Figure 1 for details), the cases of children or the elderly being victims cannot be ignored for those cases occur from time to time in real life.

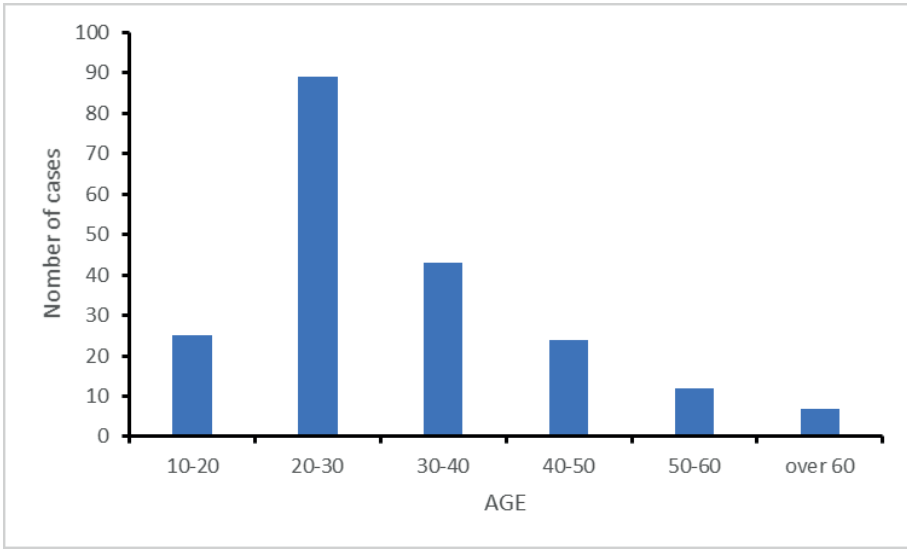


Figure 1. Age distribution of victims in the dismemberment cases

Characteristics of Criminal Motives In The Dismemberment Cases

Most of the dismembered homicide cases were caused by emotional entanglements, including contradictions between husband and wife, traitorous murder and conflicts between family members. Among them, traitorous murder is the main cause of these cases, accounting for 38% of the total number of cases, which is mainly caused by the jealousy of the rivals, the resistance to rape, and fear of exposure of amour. The family conflict is also the main reason, including the contradictions between mother-in-law and daughter-in-law and between father-in-law and daughter-in-law, the disagreement between husband and wife and the incomprehension between parents and children, mainly for the purpose of venting hatred. Cases induced by murder for money and vengeance are not uncommon, mainly to obliterate the traces (Jinlong ve Zhixiang, 2013).

After the murder, the criminals dismember the corpse usually for erasing the traces, escaping conviction and discarding the corpse more easily, or they perform the dismemberment for the abomination and other reasons. Focusing on the two major motives of criminals in dismemberment cases is a good mean to analyze and judge the cases. Of course, we should not just limit ourselves to these two motives, and cases caused by superstitions, mental illnesses and other reasons need to be specifically analyzed.

Analysis of The Causes of Death In The Dismemberment Cases

The main cause of dismemberment cases is mechanical injury, accounting for 66%. Among them, most of the victims die from fatal blows on the head and face, and the typical feature is brain injury, which indicates that the suspect often attacks the head and face in order to instantly stun or kill the victim.^[4] (Guangfeng, The death is partly caused by the stab wounds of chest and neck, which implies that attacking the instant vitals of the victim is an widespread means for criminals. Mechanical asphyxia is also one of the main causes of death in dismemberment cases, accounting for 28.5%. The main methods are stifling, strangling and smothering. The victims are mainly thin women and elderly people. Some cases are also caused by the combination of the above two reasons. The cause of death in the dismemberment cases may also be poisoning, violence, electric shock or fear of exposure after killing someone accidentally, which are all rare. Blood, stomach contents, urine, etc. should be extracted from the poisoned body pieces as much as possible and tissue pieces should also be tested and identified.

Characteristics of The Criminal Tools In The Dismemberment Cases

The criminal tools of the dismembered homicide cases have certain characteristics in both killing and splitting stages. Each type of tool is different in wound, wound surface and other aspects formed in the corpse, and the separation features formed by different means of the same tool are also different. But in general, the wound formed by the kitchen knife is characterized by a long fishtail-shaped knife mark on the skin of the wound, the broken muscles, the bones left with a line-like cut and sometimes metal fragments of the blade detected in the cleft of the bones; the characteristics of the dagger are fewer flaps of the wound edge, often being disconnected from the arthrosis, no cut marks on the bone, and strip-shaped incisions and triangle-like scratches visible on the articular fossa and articular head; the features of the axe are that the fishtails drag and cut marks on the wound skin are less, and shorter, the muscles break very neatly, and the bone damage is serious, which obviously reflects light cut and heavy chop; saw is mainly used to cut off large bones, when sawing bones, the soft tissue attached to the bone is unevenly sectioned, and a certain scale of undulating jagged marks can be seen in the cross section of the bone, and the soft tissue around the bone saw is often sawn into strips, spheres, and irregular small pieces (Ge Yan-Chang *vd.*, 2013, ss. 190-192).

Most criminals use blunt objects or the means of stifling, strangling and smothering. The former accounts for 49% and the latter for 26%. Common blunt instruments mainly include axe, hammer, steel pipe, brick, etc. Sharp tools also take up a large proportion as 19.5%. Among them, most are knives, which are dominated by kitchen knives, accounting for 42% of sharp tools. In other cases, daggers, axes, scissors, etc. are also used. Few crimes are committed with poisons, electric shocks and other methods.

When criminals choose criminal tools, most of them take local materials, and for the convenience of dismemberment, they usually use a variety of tools. In the case of multi-person crimes, several criminals will use different tools to dismemberment, and there are differences in the dismemberment traces and dismemberment characteristics.

Time Characteristics In The Dismemberment Cases

According to a cursory judgment, the criminals chose to commit crimes by night, which is the peak period from 8:00 pm to 7:00 am the next day. It indicates that criminals usually choose to take action at night to hide crimes, especially the proportion of discarding the corpse at night is as high as 89%, because of less staff activities and weak warning, which is the best time for criminals to carry out a series of crimes (Enbao, 1983, ss. 368-392).

Dismembering the corpses in the daytime also accounts for a large proportion, as 37%. Many criminals choose to perform dismemberment during the day because of the relatively quiet night, and in order to cover up their dismembering with the high decibel of the sound during the day. What's more, daytime is working time, and most people are not at home, which makes it a good time for criminals to commit crimes. The time of discarding the corpse shows a typical characteristic that discarding at night obviously accounts for a large proportion, and daytime only for 11%. Criminals generally carry out rigorous packaging to disguise before discarding the corpse. Common camouflage packages include garbage bags, luggage, handbags, etc.

Characteristics of The Number of Postmortem Body Parts

The number of postmortem body parts is commonly 8, accounting for 31%, and 2 also for a large proportion, reaching 18.5% (see Figure 2 for details). The dismembered parts are mainly broken ends, broken shoulders, broken double hips, broken waist and broken knees, rarely broken elbows, broken double jaws, broken femurs and so on.) Most of the separated parts are arthrosis areas, avoiding the bones; there are also some body pieces particularly fragmented, using bone-cutting knives, meat grinders and other tools. Sometimes the tactics and positions of dismemberment can reflect indirectly the job characteristics of the criminals. Under normal circumstances, medical staff, slaughter personnel or the personnel with relevant knowledge are universally skillful when dismembering. The section of the incision is smooth and flat, and the positions are accurate. Today's killings are slashing, jabs and other means. There are no cluttered flaps at the end of the corpse. Some of the corpse parts see a complete circular cutting, and the wound edge does not see the slightest flap. The organ of the position, these all suggest that the action is skillful (Huixin ve Zhenlai, 2007). Sometimes, psychological features of the criminals can also be reflected from the tactics and positions of

dismembering. Some criminals will dig the eyes, cut the nose, cut the nipple, cut the genitals, and chop the fingers, dig the heart, disfigure and a series of abnormal behaviors on the corpse due to psychological illness and other reasons. Some criminals also remove the uterus from the pregnant corpse and discard the fetus in order to eliminate the evidence. Pouring sulfuric acid, burning, and cooking the body may also be performed (Kovačević vd., 2008).

Dismembering the corpse is undoubtedly a means by which criminals can easily discard the bodies and conceal the evidence. Under the control of fear, criminals are always in an insurmountable state of contradiction: the slower the body is dealt and the further the body dumps are cast, the more the blood stains are, which means the harder to deal with. And at the same time, the greater the possibility of being perceived by neighbors and acquaintances is in the process of moving the corpse. In view of the contradictory psychology, the criminals will not dismember too carefully in the actual operation and the distance of dumping the corpse is also being considered repeatedly, mainly close.

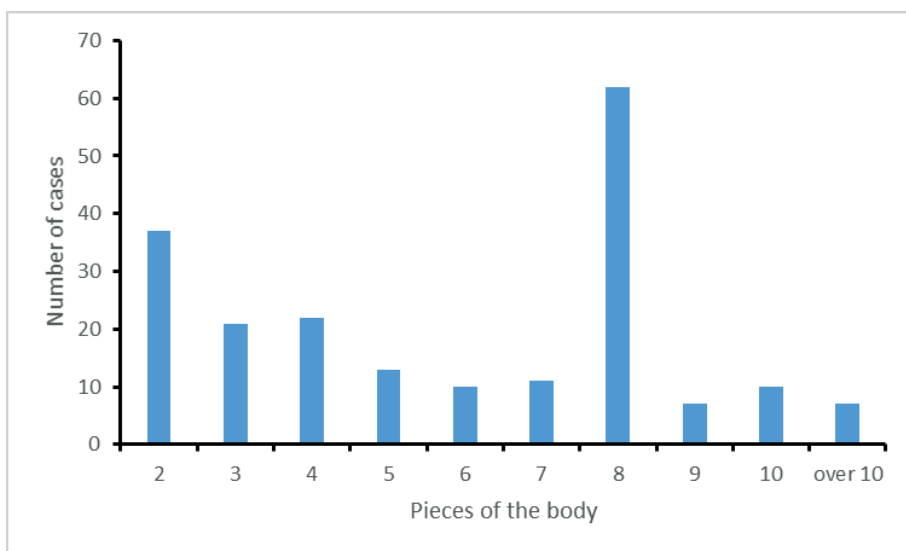


Figure 2. Statistics on the number of postmortem body parts in the dismemberment cases

The Number of Dumping The Corpse And Location Characteristics of The Dismemberment Cases

In most cases, criminals discard the corpse twice, accounting for 58%, three times for 18%, four times for 14.5% and five times which is quite rare, only for 2% (see Figure 3 for details). The number of discarding the corpse is closely related to the

criminal environment, criminal objects and criminal psychology. The exposure of the criminal environment and the human flow directly affect criminals determine concealing measures of criminality. By contrast, criminals located in remote reservoirs, forests, rivers, lakes and seas are more causal to discard the bodies, while criminals located in lively urban areas, towns and other places package more meticulously, camouflage better and discard more scattered.

According to the statistical results, from the perspective of the site of dumping the corpse, the distribution is concentrated, roughly including rivers, lakes, seas, ditches, reservoirs, sewers, garbage heaps, woods, hawthorns, and underground. It's rare to use the express delivery, shipping and other methods to throw the body. Discarding the corpse in rivers, lakes and seas accounts for the largest proportion, reaching 64.5%. In that case, the corpse will drift away with the water, and it will easily make new marks on the pieces and destroy the original traces under the action of water soaking and scouring, which have made it more difficult for the public security organs to investigate and handle the case. Therefore, it is a common means for criminals. Ditch, reservoir, sewer and other places also take up a large proportion. These places are inaccessible and are good places to conceal evidence. So they are also places where criminals prefer to dump the corpse. Some criminals deal with the corpse by means of burying it, hiding it in the woods or mountain ridges, etc., and quite few criminals even store the corpse frozen to avoid being discovered.

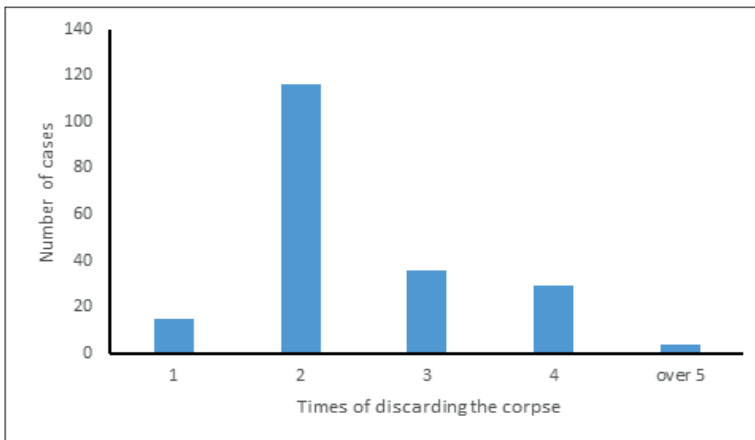


Figure 3. Statistics on the time of discarding the corpse in the dismemberment cases

The Packages of The Body Pieces And The Tool Characteristics Of Discarding In The Dismemberment Cases

Criminals generally choose to camouflage the body pieces after mutilation, 84% of which use the packages to package the pieces, and only 16% choose to deal

directly with the pieces. In the cases of using packages, most criminals choose woven bags, black plastic bags, suitcases, etc. They can easily escape from the sight of others, and easy to obtain and carry, which makes them become the most convenient camouflage package for criminals to transport the death.

Most of the criminals prefer to throw the body parts nearby, accounting for 46.5% of the total. Criminals who choose to transport the body parts to the distance by vehicles also take up a great proportion of 40.5%. Walking to dump the parts uses the methods of lifting, squatting, carrying, etc., and corpses are usually thrown in garbage heaps near the dismemberment site, sewers, ditches, ground and other places; with the help of motor vehicles, corpses are commonly dumped in rivers, lakes, seas, reservoirs, forests, etc.; currently, cases dumping the corpse by bicycles are rare, generally used to reduce the time of dumping the corpses, commonly occurred before and after the 1990s; criminals rarely discard by trains, ships, express delivery, etc.

Characteristics of The Distance From Homicide Scene

The distance from homicide scene largely depends on the tools of discarding body parts. The distance explains the geographical location where the criminals will discard body parts, without considering the displacement of the body parts due to other factors such as water transportation. Most distances are concentrated within 6 kilometers. The distance of discarding body pieces by walking are generally within 2 kilometers, accounting for 54%, mostly only within 1 kilometer, taking up 37.5%. Criminals choose to transport the pieces 8 kilometers away, which accounts for a large proportion, as 20%, mainly relying on motor cycles, which is generally because of the fact that personnel are too dense or people are familiar with each other in the surrounding environment.

Gender, Age and Job Characteristics of The Offenders

Among criminals of the cases collected, male criminals account for 89%, which was significantly higher than that of female criminals. According to further research and analysis of cases in some areas, there was indeed a case that the proportion of male offenders was usually larger than female offenders in dismemberment cases. In terms of age, it appears to be relatively homogeneous, mainly concentrated between the ages of 20 and 60, basically similar to the age of the victim, which is closely related to the contradictions and relationships between the criminals and the victims.

Most criminals are workers, farmers, self-employed and unemployed businessmen with lower education level. The proportion of doctors, teachers and public officials with high education level is relatively low. People who are engaged in the service industry or receiving reformation and reeducation through labor also take up a certain proportion.

Analysis of The Relationships Between The Criminals and The Victims In The Dismemberment Cases

The cases in which the criminal and the victim know each other account for a large proportion of the total number, reaching 93.5%, while only 6.5% cases in which they are strangers. Among the cases in which they know each other, the proportion of cases in which they are acquainted is particularly prominent. Generally speaking, it is easy to cause such cases between people with prominent contradictions and deep grievances, while people in general relationships do not involve too much hatred. Therefore, most of the dismemberment cases occur among people who know each other, even between acquaintances.

Among the acquaintances involved, most of them are couples, taking up 23% of the total number of cases. Among them, the most cases occur between couples aged 50 or so. Cases between lovers also take proportion greatly, reaching 18.5% of the total number of cases. The probabilities between brothers and sisters, mothers-in-law and daughters-in-law and parents and children are almost equal, accounting for between 12% and 13%.

References

- Enbao, D. (1983). *Forensic identification of murder and broken corpse case*. Chinese Forensic Practice. Beijing: Police Officer Education Press. ss. 368-392.
- Kovačević, D., Palijan T. Z., Radeljak S., Kovač M. ve Golub T. L., (2008). Domestic homicide cases related to schizophrenic offenders. *Collegium Antropologicum*. C. 32, S. 2.
- Yan-Chang G., Xiang-Tao M., Kai-Jun M., Li-Wei G. ve Yi G. (2013). Forensic analysis of 24 dismembered homicide cases in shanghai. *Journal of Forensic Medicine*. C. 29, S. 3, ss.190-192.
- Xiaoyu J., Meng W. ve Yang W. (2017). Retrospective analysis of 3 cases of murder and dismemberment. *Journal of Fudan University (medical edition)*. C. 44, S. 1, ss. 79-81.
- Ning L. (2019). The characteristics, causes and countermeasures of the case of murder and dismemberment. *Journal of Henan Police College*. C. 28, S. 2, ss.115-120.
- Guangfeng T., Jiafu M., Zhong H., Zhengyi G. ve Moral L. (A case of forensic investigation and analysis of the murder and corpse case. [J]. The seventh national forensic science exchange. Criminal Police Detachment of Tai'an Public Security Bureau, Shandong Province. 271000.
- Regoezci C. V., Riedel M. (2003). The application of missing data estimation models to the problem of unknown victim/offender relationships in homicide cases. [J]. *Journal of Quantitative Criminology*. Vol.19 (2), pp. 155-183;24(4):319-320.
- Shengjie Y., Yulei Y., Jianjun Y. (2008). Inferring the occupational characteristics of the murderer according to the method of corpse [1]. *Journal of Forensic Medicine*.
- Huixin Y., Zhenlai Y. (2007). *Analysis of 50 cases of murder and corpse*. Tianjin Institute of Criminal Science and Technology.
- Jinlong Z., Zhixiang Z. (2013). *Forensic research and practice of homicide cases*. Beijing: Chinese People's Public Security University Press.

ADLİ BİLİMLER VE SUÇ ARAŞTIRMALARI DERGİSİ

Turkish Journal of Forensic Sciences and Crime Studies

Yazarlara Notlar

Yayın İlkeleri

Adli Bilimler ve Suç Araştırmaları Dergisi, Polis Akademisi Adli Bilimleri Enstitüsü tarafından yılda iki defa basılı ve e-dergi formatında adli bilimleri kapsayan disiplinlerde yayın yapan akademik ve bilimsel bir dergidir.

Adli Bilimler ve Suç Araştırmaları Dergisi'nde ulusal ve uluslararası alanda kabul görmüş kriterler doğrultusunda hazırlanan özgün araştırma, derleme, inceleme, çeviri (yazarından ve yayıncı kuruluştan izin almak koşuluyla), edisyon kritik, kitap-sempozyum değerlendirmeleri vb. çalışmalar yayınlanır.

Derginin Amacı ve Kapsamı

Adli bilimler, günümüzde suç ve suçlunun saptanması ve suçun ve suçluluğun kanıtlanması aşamasında yürütülen, adli soruşturmalarda elde edilen maddi delillerin incelenmesi ve değerlendirilmesi esasına dayanan multi-disipliner bir bilim dalıdır. Bu bilim dalının gelişebilmesi ve doğru şekilde uygulanabilmesi için, yardım aldığı disiplinleri ve bu alanlardaki bilimsel gelişmeleri ve araştırmaları takip edebilmek oldukça önemlidir. Disiplinler arası esasa dayalı olarak adli bilimler; tıp, biyoloji, kimya, fizik, istatistik, psikoloji, sosyoloji, hukuk, antropoloji ve ekonomi gibi alanlar ve bu alanların alt dallarını da içeren bilimsel ve akademik çalışma alanına sahiptir. Dolayısıyla bu alandaki tüm gelişmeleri, doğru ve bilimsel kriterlere uygun şekilde çalışmak, bu çalışmaları doğru kaynaklar aracılığıyla yayımlayabilmek çok önemlidir. Adli Bilimler ve Suç Araştırmaları dergisinin (ABSAD) birçok disiplini bir araya getirip araştırmacılara ve akademisyenlere sunabileceği ve bu alanda referans bir dergi özelliği kazanabileceği düşünülmektedir.

Adli Bilimler ve Suç Araştırmaları Dergisi (ABSAD) amaç bakımından “Adli Bilimler” odaklı olup, ulusal ve uluslararası düzeyde Adli Bilimler ve ilişkili alt disiplinlere dair problemleri disiplinler veya disiplinlerarası açıdan ele alarak kuramsal ve uygulamalı özgün çalışmalar yayımlamayı kendisine ilke edinmiştir. Bu çerçevede hazırlanan tüm çalışmalara da açıktır.

Danışma kurulunda farklı ülkelerden yerli ve yabancı akademisyenlerin yer aldığı ABSAD Haziran ve Aralık aylarında olmak üzere, yılda iki kez yayımlanır. Adli Bilimler ve Suç Araştırmaları Dergisinde Türkçe ve İngilizce dilindeki makaleler yayımlanır. Dergide yayımlanan yazıların daha önce hiçbir yayın organında yayımlanmamış olması gerekmektedir. Daha önce bilimsel bir toplantıda sunulmuş olan bildiriler, bu durumun belirtilmesi şartıyla kabul edilebilir.

İlk yayımlandığı tarihten itibaren asgari 25 yıl geçmiş olan; önem ve etki bakımından klasik metin olarak değerlendirilebilecek yazı ve çeviriler, *daha önce yayımlanmamış olma* kuralının istisnasını oluşturur. Bu tür metinlere daha önce yayımlanıp yayımlanmamış olmalarına bakılmaksızın dergide yer verilebilir.

Makale Değerlendirme S¼reçleri

Makale, derginin internet sitesinde yer alan Makale G¼nder men¼s¼ takip edilerek AB-SAD edit¼r¼ne ulaştırılır. Yazılar, bilgisayar ortamında ve dizgi programlarında kullanılabilecek şekilde Word formatında g¼nderilmelidir.

Dergiye g¼nderilen makaleler edit¼r ve/veya edit¼rler tarafından öncelikle şekil incelemesinden geçirilir. şekil şartlarını sağlamayan çalışmalar hakem değerlendirilmesine alınmamakta, yazar(lar)dan şekil şartlarını sağlamaları istenmektedir. şekil şartlarına ilişkin dok¼man derginin internet sitesinden indirilebilir. şekil şartlarını sağlayan makaleler ilgili alan edit¼rleri tarafından incelenerek uygun bulunduğu takdirde hakem değerlendirme s¼recine alınır. Dergiye yayımlanmak üzere yollanan makaleler, “k¼r hakem” y¼ntemiyle değerlendirilmektedir. Edit¼r, edit¼r yardımcısı veya alan edit¼rleri tarafından makaleler, alanında uzman en az iki hakeme g¼nderilmektedir. İki hakemin g¼r¼ř ayrılığı durumunda, üç¼nc¼ bir hakemin g¼r¼ř¼ne başvurulmaktadır. Edit¼rler hakemlerden gelen eleştiri ve önerileri kendi değerlendirmeleri ile birlikte yazar/lara iletmektedir. Değerlendirme sonuçları en fazla 90 g¼n içinde yazara bildirilir. Üç¼nc¼ bir hakeme g¼nderilen eserlerde bu s¼re 120 g¼ne çıkabilmektedir. D¼zeltme talep edilen eserler, edit¼r tarafından yazara g¼nderilir ve d¼zeltme için gerekli ek s¼re yazara verilir. Hakemlerden gelen raporlar doğrultusunda, makalenin yayımlanmasına, yazardan hakem raporuna g¼re d¼zeltme istenmesine ya da yazının reddedilmesine karar verilmekte ve karar yazara iletilmektedir. Basımı uygun bulunan yazıların, yayımlanıp yayımlanmayacağına ya da derginin hangi sayısında yayımlanacağına edit¼rler ve/veya yayın kurulu karar verir. Yazar, s¼reç konusunda Makale Y¼netim Sistemi üzerinden veya E-posta yoluyla bilgilendirilmektedir.

Makale, derginin yazım kurallarına uygun olarak hazırlanmalıdır (Kelime aralıklarından, atf ve kaynakça yazımına kadar b¼t¼n detaylar yazım kurallarına uygun olmalıdır).

Makale s¼reç akışı řu şekildedir:

- Yazar tarafından makalenin edit¼re ulaştırılması
- Edit¼r inceleme s¼reci (makalenin şekil y¼n¼nden incelenmesi) ve gerektiğinde yazardan ek talepler
- şekil incelemesinden geçen makalelerin hakem değerlendirme s¼recine alınması
- Çalışma konusunda uzman 2 hakeme makalenin g¼nderilmesi (gerekli g¼r¼lmesi durumunda 3. hakem değerlendirmesine g¼nderilmesi)
- Hakem g¼r¼řleri doğrultusunda makalenin kabul¼ veya reddine karar verilmesi
- Yayımlanmasına karar verilen makalenin dizgi ve tasarımının yapılması
- Dizgisi ve tasarımı yapılmış makalenin yazara son kontrol için g¼nderilmesi
- Makalenin yayımlanması

Etik Kurallar

Yayımlanmak üzere dergiye g¼nderilen çalışmalarda bilimsel atf kurallarına azami øzen g¼sterilmesi gerekmektedir.

Adli Bilimler ve Suç Araştırmaları Dergisi'nde yayımlanan yazıların fikri sorumluluğu yazarlara aittir. **Dergiye g¼nderilen çalışmalarda, etik kurul kararı gerektiren klinik ve deneysel insan ve hayvanlar üzerindeki çalışmalar için ayrı ayrı etik kurul onayı alınmış olmalı, bu onay makalede belirtilmeli ve belgelendirilmelidir.**

Gönderilen makalenin bir kısmı ya da tamamı başka bir yerde yayınlanmamış, yayınlanmak üzere başka bir yere yollanmamış olmalıdır.

Tüm yazarlar ilgili makaleyi okumuş, onaylamış ve dergiye yayınlanmak üzere gönderildiğinden haberdar olmalıdır.

Makale yazar/lar tarafından yazılmış, özgün bir çalışma olması gerekmektedir.

Dergiye gönderilen çeviri makale çalışmalarında orijinal makalenin yazarından ve yayıncı kuruluşundan izin alındığını gösteren belgenin sunulması gerekmektedir.

Yazar/lar makalenin telif hakkını, makalenin Adli Bilimler ve Suç Araştırmaları Dergisinde yayınlanmasına karar verildiğinden itibaren dergiye devretmiş sayılır. Yazar/yazarlar derginin yazı işlerinden izin almadan makaleyi başka bir platformda (dergi, editoryal kitap, internet sitesi, blog vb.) yayımlayamaz.

Yazar/lar bilimsel etiğin bütün unsurlarını yerine getirmek üzere makale ile birlikte “**İntihal Denetim Raporu**”nu ve “**Makale telif ve etik sözleşmesi**”ni mutlaka doldurarak dergi yönetimine ulaştırmalıdır.

Dergide yayımlanan eserlere 23.01.2007 tarih ve 26412 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren “Kamu Kurum ve Kuruluşlarınca Ödenecek Telif ve İşlenme Ücretleri Hakkında Yönetmelik” hükümleri uyarınca **telif ücreti ödenir.**

Yazım Kuralları

Adli Bilimler ve Suç Araştırmaları Dergisi atıf ve kaynakça gösterim sistemi olarak APA 6.0 versiyonunu esas almaktadır. Derginin yazım dili Türkçe ve İngilizcedir. Türkçe makalelerin yazım ve noktalamasında ve kısaltmalarda Türk Dil Kurumu internet sitesindeki Güncel Sözlük ve Yazım Kuralları esas alınır. Gönderilen yazılar dil ve anlatım açısından bilimsel ölçülere uygun, açık ve anlaşılır olmalıdır.

Makalelerde Türkçe ve İngilizce başlık, öz ve abstract, anahtar kelimeler ve keywords; metin içinde giriş, bölüm başlıkları ve sonuç kısımları ile kaynakçanın yer alması gerekmektedir. Makale yukarıda sayılan tüm unsurları ile birlikte 1500 ile 8000 kelime arasında olmalıdır. Makalelerde yer alan Türkçe ve İngilizce öz ve abstract’ın her birinin 200-300 kelime, anahtar kelime ve keywords’ün 3-8 kelime aralığında olması gerekmektedir.

Yazar adı makale başlığının alt satırının sağ köşesine italik koyu, 11 punto olarak yazılmalı; yazarın unvanı, görev yeri ve elektronik posta adresi dipnotta (*) işareti ile 9 punto yazılarak belirtilmelidir. Diğer açıklamalar için yapılan dipnotlar metin içinde veya sayfa altında numaralandırılarak verilmelidir.

Yazı karakteri Times New Roman, 11 punto, satırlar bir buçuk aralıklı, açıklamalara ilişkin dipnotlar 9 punto ve tek aralıklı yazılmalıdır.

Kitap incelemelerinde aşağıdaki hususlara ayrıca dikkat edilmelidir;

- Kitap inceleme metinleri 1000 ile 1500 kelime arasında olmalıdır.
- Başlık bilgilerinde tanıtım veya incelemesi yapılan eserin adı, yazarı, yayımlandığı şehir ve yayınevi, yayım yılı ve ISBN numarası yazılmalıdır.
- Kitap inceleme veya tanıtımı yapan yazarın adı makale başlığının alt satırının sağ köşesine italik koyu, 11 punto olarak yazılmalı; unvanı, görev yeri ve elektronik posta adresi dipnotta (*) işareti ile 9 punto yazılarak belirtilmelidir.
- Kitap tanıtımı bir eserin sırf özeti değil, eleştirel olarak değerlendirmesi olmalıdır. Kitap tanıtımı yapan yazar kitapla aynı fikirde olabilir veya kitabın fikirlerine karşı çikabilir veya kitabın sunduğu bilgilerde, yargılarda veya yapıda örnek teşkil eden

veya eksik kalan yönleri belirtebilir. Kitap tanıtımı yapan yazar ayrıca kitapla ilgili düşüncelerini de açık bir şekilde ifade etmelidir.

- Kitap incelemesi, bir kitaptan ortaya konulan en önemli noktalara ışık tutularak bunların eleştirel olarak tartışılmasıdır. Kitap incelemesi giriş, kitabın özeti, eleştirel tartışma ve sonuç gibi genel bir yapıyı takip etmelidir.

Sayfa Düzeni

Metin içinde yazı tipi 11 punto Times New Roman yazı karakteri kullanılmalıdır. Sayfa Yapısı A4 boyutlarındaki kâğıdın üst, alt, sağ ve sol boşlukları 2,5 cm (0.98 inç) bırakılarak, iki yana dayalı, satır sonu tirelemesiz şekilde olmalıdır. Paragraf arası, ilk satır 1.25, paragraflar arası önceki 3 nk, sonra 3 nk, iki yana dayalı, satır aralığı bir buçuk olmalıdır. Sayfa numaraları alt sağda verilmelidir.

Temel Başlıklar (Birinci Düzey) ortalı ve bold yazılmalıdır. Kendisinden önce ve sonra bir satır boşluk bırakılmalıdır.

İkinci Düzey Başlıklar, sola dayalı ve bold yazılmalıdır. Kendinden önceki paragraftan bir satır boşluk ile ayrılmalıdır.

Üçüncü Düzey Başlıklar, Sola dayalı bold yazılmalıdır. Sonuna üst üste iki nokta konmalı ve paragraf başlığın hizasından devam etmelidir. Kendinden önceki paragraftan satır boşluğu ile ayrılmamalıdır.

Dördüncü Düzey Başlıklar, Sola dayalı, bold ve italik yazılmalıdır. Sonuna üst üste iki nokta konmalı ve paragraf başlığın hizasından devam etmelidir. Kendinden önceki paragraftan satır boşluğu ile ayrılmamalıdır.

Beşinci Düzey Başlıklar, Sola dayalı ve italik yazılmalıdır. Sonuna üst üste iki nokta konmalı ve paragraf başlığın hizasından devam etmelidir. Kendinden önceki paragraftan satır boşluğu ile ayrılmamalıdır.

Beş düzeyden daha fazla başlık oluşturulması önerilmemektedir.

Atf ve Kaynakça Yazımı

Atf

Metin içi yöntemde parantez içinde kaynak gösterimi yapılır. Atflar makalede kullanılan punto ile yazılır. Bu yöntemde, metin içinde alıntı sonrasında (Yazarın Soyadı, Basım Yılı: Sayfa Numarası) parantez içinde verilir. Bir eserden veya mülakattan doğrudan alıntı yapılması durumunda alıntı 3 satırdan az ise cümle içerisinde kullanılır; 3 satır ve daha fazla ise ayrı bir paragrafta belirtilir. Bu paragraf tek aralıklı, 9 punto ve her iki taraftan 1.25 cm içeriden hizalı yazılır.

Atf Örnekleri

Tek yazar	(Aras, 2011, s. 236)
İki yazarlı	(Kazgan ve Ulçekno, 2003, s. 32)
Üç ile beş yazar arası	İlk sefer atf yaparken tüm yazarların adı listelenir; (Kernis, Cornell, Sun, Berry, ve Harlow, 1993). Sonraki atflarda ise sadece ilk yazarın adı belirtilip “vd.” ifadesi kullanılır. (Kernis vd., 1993, s. 42)

Altı ve daha fazla yazarlı metinler	Altı ve daha fazla yazarlı metinlerde, sadece ilk yazarın adı kullanılıp sonrasında “vd.” ifadesi kullanılır: (Harris vd., 2001, s. 112)
Yazar olarak bir kurum	İlk atıfta kurumun tam adı açık bir şekilde belirtilerek yazılır: (Avrupa Komisyonu Türkiye Temsilciliği, 2000, s. 3), sonraki atıflarda ise kısaltması (AKTT, 2000, s.) yazılır. Kurum literatürde kısaltılmış ismiyle biliyorsa ilk atıfta da kısaltma ile kullanılabilir. (EGM, 2000, s. 12)
Editörlü kitaptan bölüm (Bölüm yazarı dikkate alınır)	(Karaşık, 2008, s. 40)
Yazarsız çalışma	(Bilimsel Makaleler Hazırlama, 2000, s. 45)
Standartlar	(TS-40561, 1985, s. 6)
Resmi Gazete	(Başlık, Yıl)
Yazarı olmayan internet dokümanı	(www.hurriyet.com.tr, 2012)
Aynı yazarın farklı yıl birden çok çalışması	(Tekin, 2011, s. 220; 2013, s. 30)
Aynı yazarın aynı yıla ait birden fazla eseri	(Heper, 1999a, s. 165) ve (Heper, 1999b, s. 140)
Aynı soyadlı iki yazar	(Ö. Aslan, 2000, s. 6; M. Aslan, 2010, s. 71)
Birden fazla kaynaktan yararlanma	(Aytekin, 2004, s. 71; Küçük, 2008, s. 87)
Orijinal kaynağa ulaşılamaması durumunda	(Metin içinde bahsedilirse) İnalıcık’a göre (akt. Hanioğlu, 2012, s. 40) (Metin içinde bahsedilmezse) (İnalıcık’tan akt. Hanoğlu, 2006, s. 40)
Kişisel iletişim vasıtasıyla ulaşılan mülakatlar, mektuplar, e-mailler	Kişisel iletişim vasıtasıyla ulaşılan mülakatlar, mektuplar, e-maillerde, kişisel iletişim kurulan kişinin adı ve görüşmenin tarihi belirtilmelidir. Ancak, kişisel iletişim yoluyla elde edilmiş veriler kaynakçaya eklenmemelidir: (N. AlSayyad, kişisel iletişim, 25 Mart 2018)
Dipnotlar ve sonnotlar	APA yazım stilinde, dipnot ve sonnot kullanımı pek tercih edilmemektedir. Bundan dolayı mümkün olduğu kadar az dipnot kullanılmalıdır. Yalnızca çok elzem bir açıklayıcı not gerektiğinde dipnot kullanılmalıdır.

Önemli not: APA atf ve kaynakçada “and” yerine “&” kullanılmasını önermektedir. Ancak Türkçede “&” sembolü “ve” yerine kullanılmadığından, Türkçe olarak yazılan metinlerde atf yaparken ve kaynakça yazarken “&” sembolü kullanılmamalıdır.

Ayrıca, üç kişiden çok yazarlı metinlere atf yaparken APA “et al.” (Kernis et al., 1993, s.65) kullanılmasını önermektedir. Ancak Türkçe’de “et al.” yerine “vd.” (Kernis vd., 1993, s. 65) kullanılmalıdır.

Bununla birlikte, eğer değerlendirilmek üzere Adli Bilimler ve Suç Araştırmaları Dergisi'ne gönderilen alışma İngilizce hazırlanmışsa, bu metinlerde atıf ve kaynakçada APA standartlarına uygun olarak "and" yerine "&" sembolü ve "et al." kullanılmalıdır.

Kaynakça

Kaynak bilgileri verilirken yazar(lar)ın önce soyadı sonra adı yer alır. İki yazarlı bir kaynata yazarlar arasına "ve" bağlacı konur. İkidenden fazla yazarlı eserlerde ise yazarların arasına noktalı virgöl (;) konulup son yazardan önce "ve" bağlacı konulur.

Yazarlar soy ismine göre alfabetik olarak sıralanır. Yazarların soyadları ve adlarının ilk harfi büyük yazılır. Kullanılan kaynağın künye bilgileri açık olmalıdır. Çok basımlı kitaplarda baskı sayısı yazılır. Yabancı kaynaklarda, künye bilgilerinin tamamı kaynağın yazım dili ile yazılır, Türkçeleştirme yapılmaz.

Kaynakça Örnekleri

<i>Kitap, temel biçim</i>	Yazar, A. A. (Yayın yılı). Çalışma adı. Yer: Yayıncı.
Tek yazarlı kitap	Özbudun, E. (2008). <i>Anayasalcılık ve demokrasi</i> . İstanbul: Bilgi Üniversitesi Yayınları.
İki yazarlı kitap	Alkın, S. ve Özer, K. (2011). <i>Muhafazakarlığın farklı boyutları</i> . Ankara: Kadim Yayınları.
Üç ile yedi yazar arası kitap	Yazar1, A.A., Yazar2, A.A., Yazar3, A.A., Yazar4, A.A., Yazar5, A.A. ve Yazar7, A.A. (Yayın yılı). <i>Kitabın adı</i> . Yer: Yayıncı
<i>Sürelili yayında makale, temel biçim</i>	Yazar, A. A., Yazar, B. B., ve Yazar, C. C. (Yıl). Makale adı. <i>Dergi adı, cilt. No</i> (sayı no), sayfa/lar. doi:http://dx.doi.org/xx.xxx/yyyy
Tek Yazarlı Makale	Ayhan, U. (2016). Yeni güvenlik konsepti ve güvenliği sınır ötesinde karşılaşma. <i>Güvenlik alışmaları Dergisi</i> . 18, (3-4), s.26-41.
İki yazarlı süreli yayın	Wegener, D. T. ve Petty, R. E. (1994). Mood management across affective states: The hedonic contingency hypothesis. <i>Journal of Personality and Social Psychology</i> , 66, 1034-1048.
Üç ile yedi yazar arası süreli yayın	Kernis, M. H., Cornell, D. P., Sun, C. R., Berry, A., Harlow, T. ve Bach, J. S. (1993). There's more to self-esteem than whether it is high or low: The importance of stability of self-esteem. <i>Journal of Personality and Social Psychology</i> , 65, 1190-1204.
Yazar adı olarak kurum	Emniyet Genel Müdürlüğü. (2000). <i>Polis 1999 Emniyet Genel Müdürlüğü alışmaları</i> . Ankara: EGM APK Dairesi Başkanlığı, Yayın No.138.
Yazar Adı bilinmiyorsa ya da yoksa	International Tourism Report. (1997). <i>Travel and tourism intelligence</i> . No. 2.
Çeviri	Serra, N. (2011). <i>Demokratikleşme sürecinde ordu: Silahlı kuvvetlerin demokratik reformu üzerine düşünceler</i> . (şahika Tokel, ev.). İstanbul: İletişim Yayınları.
Hazırlayan	Pamir, N. (Haz.). (1993). <i>Terörizm, kont-terör ve güvenlik</i> . İstanbul: Kastaş Yayınları.

Editörlü Kitap	Yazar, A. A. (Ed.). (Yayın yılı). <i>Kitap adı</i> . Yer: Yayıncı.
	Özbek, M. (Ed.). (2005). <i>Kamusal alan</i> . İstanbul: Hil Yayınevi.
	Diamond, L. ve Plattner, M. (Ed.). (1996). <i>Civil-military relations and democracy</i> . Baltimore ve London: Johns Hopkins University Press.
Editörlü Kitapta Bölüm	Özko, A. O., Delici, M. ve Özhan, S. (Ed.). (2009). <i>ABD dış politikası</i> . İstanbul: Küre Yayınları.
	Yazar, A. A. (Yayın yılı). Bölüm/makale adı. A. Editör ve B. Editör (Ed.), <i>Kitap adı</i> içinde (sayfa numaraları). Yer: Yayıncı.
Yazarsız Süreli	Çınar, M. (2011). 2000'li yıllarda Türkiye'de siyaset. A. Demirhan (Ed.), <i>2000'li yıllarda siyaset ve siyasi partiler</i> içinde (s.136-152). İstanbul: Meydan Yayıncılık.
Sempozyum ve Kongrede Sunulan Yayınlar	<i>The Economist</i> . (2011). Trade and wages. s. 341, Londra s.74-75.
Raporlar	Taşagıl, A. (2017). Gök Türk döneminde iç güvenlik meselesine bir bakış. <i>Türk polis tarihinin kökenleri. 1. Uluslararası kolluk tarihi sempozyumu</i> , 15-17 Nisan 2016, Ankara: Polis Akademisi Yayınları, ss. 15 - 32.
Yazarsız Raporlar	Burke, W. F., Uğurtaş, G. (2002). Seismic interpretation of thrace basin. <i>TPAO internal report</i> . Ankara.
Seminerler	Uluslararası Terörizm ve Güvenlik Araştırmaları Merkezi. (2016). Türkiye'de güvenlik sektörünün dönüşümü: Polisliğin yeniden yapılandırılması. Ankara: Polis Akademisi Yayınları
Standartlar	Lawrence, E. (1983). Gelişmiş ülkelerde sermaye piyasası ve bankaların fonksiyonu. <i>Uluslararası sermaye piyasası ve bankalar semineri</i> . 24-25 Ekim 1983. Çeşme, ss.33-37.
Broşür	TS-40561. (1985). <i>Çelik yapıların plastik teoriye göre hesap kuralları</i> . Ankara: Türk Standartları Enstitüsü.
Gazete	Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası. (2006). <i>Enflasyon hedeflemesi</i> . [Broşür].
Online gazete makalesi	Bardağcı, M. (2016, 16 Aralık). Halep dramı Osmanlı'nın hala devam eden tasfiye mücadelesidir. <i>Haber Türk</i> , s.6.
Resmi Gazete	Yazar, A. A. (Yıl, Gün Ay). Makale adı. <i>Gazete Adı</i> . http://www.aaaaa.com/full/url/ adresinden erişildi.
Sözlük	Başlık. (Yıl, Gün Ay). Resmi Gazete (Sayı: xxx). Erişim adresi: http://xxxx
Ansiklopedi	Madde başlığı. (Yıl). Sözlük ismi. Yer: Yayıncı
Devlet Dokümanları	Yiğit, İ. (2009). Bahri Memluk sultanları. <i>İslam tarihi ansiklopedisi</i> içinde (Cilt. 7, ss. xx-xx). İstanbul: Kayhan Yayınları.
Kutsal Kitaplar	Genelkurmay Ateşe Başkanlığı. (2000). <i>57. piyade alayının tarihçesi</i> . Ankara: Milli Savunma Bakanlığı Arşiv Müdürlüğü. Yayın No: 19175.
Yayınlanmamış Tezler	<i>Kur'an</i> . Bakara süresi. Ayet 25 (Mealde Basımevi ve meal yazarı belirtilir).
	Haklı, S. Z. (2014). <i>Liberalizm ve komüniteryanizmde birey fikri: Karşılaştırmalı bir inceleme</i> . (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Fakültesi, Ankara

Mahkeme Kararları	Yargıtay H.G.K. 19 Mayıs 1963. E. 4-39, K.59 (<i>Adalet Dergisi</i> , Mart-Nisan 1964). 3-4.
Kişisel Görüşme (Mülakat)	Taşkın, M. Atatürk Mahallesi Muhtarı. (15.01.2017). <i>Mahallenin güvenlik sorunlarının çözümüne ilişkin görüşme</i> . Ankara.
İnternet-Yazar Adı Olarak Bir Kurum	TCMB. (2012). <i>Finansal istikrar raporu</i> . http://www.tcmb.gov.tr/ (E.T.04 Temmuz 2012).
İnternette Yayımlanan Gazete Makalesi	Henninger, D. (2012). The president that time forgot. <i>Wall Street Journal</i> . 28 Haziran 2012. 04 Temmuz 2012 http://online.wsj.com/article/wonder_land.html?mo-d=WSJ_topnav_europe_opinion#articleTabs=article adresinden erişilmiştir.
Elektronik Posta	Beck, A. (2011). (bna@le.ac.uk). <i>Crime prevention report</i> . Ahmet Güney'e kişisel e-posta. 12 Haziran 2011 [aguney53@gmail.com].
Film ya da Video	Valdes, D. (Yapımcı). (1999). F. Darabont (Yönetmen). Green Mile [Film]. ABD: Warner Bros Pictures
Televizyon Programı	Özdemir, C. (Yapımcı). (2012). <i>5NİK</i> [Televizyon Programı]. 27 Haziran 2012. İstanbul: CNN TÜRK tv. Sopel, J. & Donovan, T. (Producer). (2012). Political shows [Television Broadcast]. 04 July 2012. London: BBC One.
Ses Kaydı	Selçuk, M. (1999). Aziz İstanbul [CD]. İstanbul: YKY Müzik.
Video Kayıtları	Son Darbe: 28 Şubat. (2012). 2. Bölüm. 65 dak. Türkiye: CNN TÜRK. 2012.

Tablolar: Tablo numarası ve başlığı, tablonun bir aralık üstünde yer alır. Başlıkla tablo arasında ayrıca boşluk olmaz. Tablo numaraları (**Tablo 1.**, **Tablo 2.** vd.) şeklinde verilir. Tablo kelimesi, numarası ve nokta koyu (bold) yazılır. Tablolarda kullanılan verilerin kaynağı, tablonun sol alt köşesinde belirtilir ve koyu olarak "**Kaynak:**" şeklinde yazılır. Tablonun başlığı ve kaynağı yazılırken sadece ilk kelimenin ilk harfi büyük yazılır, diğer kelimeler küçük harfle yazılır ve koyu (bold) olmadan yazılır.

Örnek Tablo:

Tablo 1. Kara para aklamada kullanılan sektörler

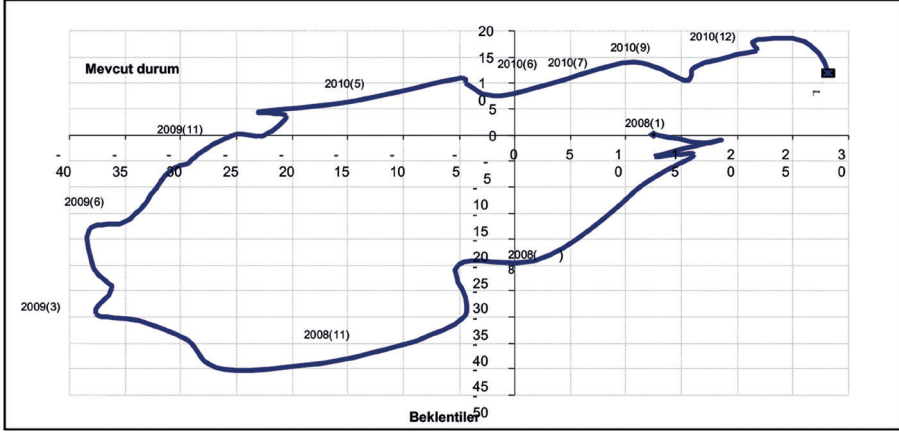
	Yerleştirme	Ayrıştırma	Bütünleştirme
Bankacılık	x	x	x
Döviz Büroları	x		
Para Transferleri	x		
Menkul Kıymet	x	x	x
Sigortacılık	x	x	x

Kaynak: Aydın, (2010, s.42).

Şekiller

Şekil numarası ve başlığı, şeklin altında yer alır. Şeklin kaynağı şekilden sonra parantez içinde verilebilir.

Örnek şekil:



Şekil 1. Almanya, reel kesimde mevcut durum ve beklentiler, (Kaynak: Gürsel ve Balcı, 2011, s.5)

Yazışma Adresi / For Correspondence:

Adli Bilimler ve Suç Araştırmaları Dergisi
Polis Akademisi Başkanlığı, Adli Bilimler Enstitüsü Müdürlüğü
Necatibey Caddesi, No:108 06580 Anıttepe/Çankaya-Ankara / Türkiye
Tel: +90 (312) 462 89 86 • E-mail: absad@pa.edu.tr
www.absad.pa.edu.tr



POLİS AKADEMİSİ