

**T.C.
CUMHURİYET ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ADLİ TIP ANABİLİM DALI**

**VİRTOPSİDE ÇOK KESİTLİ BİLGİSAYARLI
TOMOĞRAFİNİN ÖNEMİ**

**Dr. Muharrem ÇELİK
UZMANLIK TEZİ**

**SİVAS
2008**

**T.C.
CUMHURİYET ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ADLİ TIP ANABİLİM DALI**

**VİRTOPSİDE ÇOK KESİTLİ BİLGİSAYARLI
TOMOĞRAFİNİN ÖNEMİ**

**Dr. Muharrem ÇELİK
UZMANLIK TEZİ**

**Doç. Dr. Fatma YÜCEL BEYAZTAŞ
TEZ DANIŞMANI**

**SİVAS
2008**

Bu tez Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi Fakülte Kurulu'nun 12.03.2002 tarih ve 2002/1 sayılı kararı ve Cumhuriyet Üniversitesi Rektörlüğü'nün 28.03.2002 tarih ve 463 sayılı yazısı ile uygun görülen "Tez Yazım Kılavuzu'na" göre hazırlanmıştır.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
TEŞEKKÜR	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
SİMGELER ve KISALTMALAR	vi
ŞEKİLLER	xii
1.GİRİŞ ve AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER	5
2.1. Otopsinin Alternatifleri	5
2.1.1. Dış Muayene (Adli Muayene)	5
2.1.2. Toksikolojik Otopsi	6
2.1.3. İğne Otopsi	6
2.1.4. Laparoskopik Otopsi (Endoskopik Otopsi)	7
2.1.5. Kısmi / Sınırlı Otopsi	8
2.1.6. Verbal Otopsi	8
2.1.7. Otopsi Görüntülemesi (Autopsy Imaging)	9
2.2. Virtopsi	14
2.3. Virtopside Kullanılan Görüntüleme Yöntemleri	17
2.3.1. Mikro Görüntüleme (Mikro-BT, MR-Mikroskop)	17
2.3.2. Dijital Fotogrammetri ve Üç-Boyutlu Optiksel Yüzey Taraması	21
2.3.3. Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG)	23
2.3.3.1. MRG Tarihçesi	23
2.3.4.2. Postmortem MRG Uygulamaları	24
2.3.4. Çok Kesitli Bilgisayarlı Tomografi (ÇKBT)	29
2.3.4.1. ÇKBT Gelişim Tarihçesi	29
2.3.4.2. ÇKBT'nin Fiziksel Özellikleri	31
2.3.4.3. ÇKBT'deki Fizik Gelişmelerinin Görüntü ve Tarama Parametrelerine Etkisi	33

2.3.4.4. ÇKBT Verilerinin Değerlendirilmesinde Hounsfield Birimi	35
2.3.4.5.ÇKBT'nin Avantajları	35
3. GEREÇ ve YÖNTEM	38
3.1. Olgu Örnekleri	38
3.2. ÇKBT Çekim Protokolü	39
3.3. Ölünün Kimliğini Belirleme ve Adli Muayene	40
3.4. Otopsi	40
3.5. Histopatolojik ve Toksikolojik İnceleme	40
4. BULGULAR	42
4.1. OLGU 1–2 (Ateşli Silah Yaraları)	43
4.2. OLGU 3–4 (Zehirlenmeler ve Hipotermi)	48
4.3. OLGU 5–6–7 (Asılar)	52
4.4. OLGU 8–9–10–11 (Yüksekten Düşmeler ve Darp)	58
4.5. OLGU 12 (Pnömoni, Hipertansif Kalp Hastalığı, Beyin Ödemi)	67
4.6. OLGU 13 (Pnömoni)	69
4.7. OLGU 14 (Suda Boğulma)	71
4.8. OLGU 15 (Mezardan Çıkarma)	73
4.9. OLGU 16–17–18–19–20 (Trafik Kazaları)	75
5. TARTIŞMA	87
6. SONUÇ ve ÖNERİLER	118
7. KAYNAKLAR	128
EK 1: SİVAS CUMHURİYET BAŞSAVCILIĞI İZİNİ	
EK 2: ETİK KURUL KARARI	

TEŞEKKÜR

Her şeyden önce, ölümü tatmış bedenleriyle bu çalışmama en büyük katkıyı sağlayan merhume ve merhumlara Tanrı'dan rahmet dilerim.

Eğitim ve araştırmaya verdiği destekle bu çalışmanın yapılmasının yolunu açan Sivas Cumhuriyet Başsavcısı Sayın İsmail ALKAN'a sonsuz teşekkür ve minnettarlığımı sunarım.

Doç. Dr. Fatma Yücel BEYAZTAŞ'a, Yrd. Doç. Dr. Celal BÜTÜN'e, manevi desteğini her zaman yanımda hissettiğim Prof. Dr. Ufuk KATKICI'ya, otopsi incelemelerinde engin bilgi ve deneyimlerinden yararlandığım hocalarım Prof. Dr. Reyhan EĞİLMEZ ve Prof. Dr. Fahrettin GÖZE'ye, yetişmemde emeği geçmiş olan Prof. Dr. Orhan Doğan ve diğer bilim dallarındaki sayın hocalarıma, radyolojik görüntülerin değerlendirilmesindeki özverilerinden dolayı Yrd. Doç. Dr. Cesur GÜMÜŞ'e ve Dr. Aytekin AKYILDIZ'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Adli tıp uzmanlık eğitimine başlamamı ısrarlarıyla sağlayan Akhisar Ağır Ceza Başkanı Sayın Muhammet GÜNEY'e, ayrıca sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

İhtisasım süresince tüm olumsuzluklarıma, ihmallerime tahammül eden ve baba hasretiyle büyüyen kızım Serra Nur'a, oğlum Murathan'a ve eşime özürlerim ile sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Dr. Muharrem ÇELİK

ÖZET

VİRTOPSİDE ÇOK KESİTLİ BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİNİN (ÇKBT) ÖNEMİ

ÇKBT en çok travma olgularında yararlıdır. ÇKBT spinal kolon, pelvis, maksillofasiyal ve ekstremite kırıklarının saptanmasında otopside çok üstündür. ÇKBT ile özellikle intrakraniyal olmak üzere, kanamalar ve hematolar saptanabilmektedir. Otopside gösterilmesi daha zor veya imkânsız olan paranasal sinüs içindeki (yaş suda boğulmanın tipik adli bir bulgusu olan) su, ÇKBT ile doğrudan saptanmaktadır. Kazaen hipotermi belki de bir bulgusu olan göz içi sıvısında heterojen dansite ve bilateral frontal fokal ödem ÇKBT ile saptanabilmektedir.

Cumhuriyet Üniversitesi Sağlık Hizmetleri Araştırma ve Uygulama Hastanesi Morguna farklı tarihlerde adli otopsi için getirilen 20 insan cesedi incelendi. Cesetlerin 16-kesitli BT ile (1–3 mm kesit kalınlığı alınarak ve kontrast madde kullanılmadan) baş, boyun, toraks ve batını incelendi ve hemen ardından yapılan otopsi ile birlikte toksikolojik ve histomorfolojik incelemeler için örnek alımı yapıldı. Olgu örnekleri ise 9 künt travma olgusu (motorlu taşıt kazası, n=5; yüksekten düşme, n=3; künt yaralanmalar, n=1); 2 olgu ateşli silah yaralanması; 2 olgu pnömoni; 1 olgu suda boğulma; 3 olgu ası, 1 olgu zehirlenme; 1 olgu zehirlenme (etanol ve antidepresan) ve soğuktan donmadıydı. İlave olarak, incelediğimiz bir olgu da gömülmesinden üç hafta sonra mezardan çıkarılan çürümüş bir cesetti. ÇKBT bulguları ile otopsi bulguları karşılaştırıldı ve değerlendirildi.

ÇKBT, pnömonik infiltrasyonların, zehirlenmelerin, küçük çaplı damar, karaciğer ve dalak yırtıklarının değerlendirilmesinde tanısal sorunlar göstermektedir. ÇKBT nadiren otopsinin yerini alabilir fakat mezardan çıkarılma, asılar, ateşli silah yaraları, trafik kazaları, kazaen hipotermi, gaz birikimi ve hava embolizmi gibi olguların teşhisinde önemli yeni bilgiler sağlayabilir. ÇKBT yararlı ve otopsiyi tamamlayıcı bir tanı yöntemidir.

Anahtar kelimeler: Adli otopsi, postmortem, virtopsi, BT, ÇKBT.

SUMMARY

THE IMPORTANCE OF MULTISLICE COMPUTED TOMOGRAPHY (MSCT) IN VIRTOPSY

MSCT scanning is most useful in cases of traumatic death. The MSCT-scanner is superior to autopsy when it comes to detection of spinal column, pelvic, maxillofacial and extremity fractures. MSCT has ability in detecting hemorrhages and hematomas, especially, intracranial. MSCT directly detects water in the paranasal sinus (a typical forensic sign of “wet” drowning), which is rather complicated or impossible at the autopsy. MSCT detects heterogeneity of intraocular fluid density and bilaterally frontal focal oedema which may be signs of accidental hypothermia. MSCT-scanner can perfectly detect gas accumulations and provide useful informations in the determination of the diagnosis.

Twenty deceased persons among those delivered to the (Cumhuriyet University Morgue of Medicine Faculty) Department of Forensic Medicine at different dates for forensic autopsy were studied. The cadavers were examined by 16 slice CT (with 1–3 mm slice thickness and without using a radio-opaque substance) through the head, neck, thorax and abdomen and subsequently underwent an autopsy with toxicologic and histomorphologic examination of the pathologic specimens. The sample comprised 9 cases of blunt trauma (motor vehicle accidents, n=5; fall from heights, n=3; blunt injury, n=1); 3 cases of hanging; 2 pneumonia; 1 drowning; 2 gunshot wounds; 1 intoxication; 1 accidental hypothermia and intoxication (ethanol and antidepressant). In addition, we examined one decomposed corpse who was exhumed after three weeks of his burial. The findings of the MSCT were evaluated and compared with the autopsy findings.

MSCT shows diagnostic problems in the assessment of vascular, hepatic and splenic lacerations of small in diameters, intoxications, pneumonic infiltrations. MSCT is rarely a substitute for autopsy, but may contribute important new information in cases such as identifications of exhumed bodies, hangings, gunshot wounds, traffic accidents, accidental hypothermia, gas accumulations and air embolisms. MSCT is a useful and diagnostic complementary method to autopsy.

Key words: Forensic, autopsy, postmortem, virtopsy, CT, MSCT.

KISALTMALAR DİZİNİ

BT	: Bilgisayarlı Tomografi
CMK	: Ceza Muhakemesi Kanunu
ÇKBT	: Çok Kesitli Bilgisayarlı Tomografi
DICOM	: Digital Imaging and Communications in Medicine
GKS	: Glasgow Koma Skoru
HU	: Hounsfield Unit (Hounsfield Birimi)
IV	: İntravenöz
Mikro-BT	: Mikro-Bilgisayarlı Tomografi
Mikro-MR	: Manyetik Rezonans Mikroskop
MIP	: Maximum Intensive Projection
MR	: Manyetik Rezonans
MRG	: Manyetik Rezonans Görüntüleme
NMR	: Nükleer Manyetik Rezonans
MPR	: Multiplanar Reformasyon
MRM	: Manyetik Rezonans Mikroskop
MRS	: Manyetik Rezonans Spektroskopisi
MSCT	: Multislice Computed Tomography
PET	: Pozitron Emisyon Tomografisi
SPECT	: Tek Foton Emisyon Bilgisayarlı Tomografisi
TCA	: Trisiklik Antidepresan
TCK	: Türk Ceza Kanunu
VR	: Volume Rendering
VRT	: Volume-Rendering Technique

ŞEKİLLER

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 1. Virtopsi projesindeki adli enformasyon için gerekli olan radyolojik yöntemlerin birleştirilmiş şeması	16
Şekil 2. Batın içinde ateşli silah yaralanmasına bağlı serbest hava, kanama ve karaciğer vasküler trasede hava	46
Şekil 3. Çekal bölgede bağırsak lumeninde 3 cm'lik metal dansitesinde yabancı cisim	46
Şekil 4. Sağ iliak kanatta ateşli silah yaralanmasına bağlı oluşmuş dışı deplase parçalı kırık	47
Şekil 5. Batın ön duvarında duvarında ateşli silah (av tüfeği) yaralanmasına bağlı iki adet defekt (giriş yaraları)	47
Şekil 6. Her iki frontal bölgede hipodens alan (parankimal fokal ödem alanı)	49
Şekil 7. Bilateral intraoküler sıvıda heterojenite (hipo ve hiperdens alanlar)	49
Şekil 8. Mide içerisinde seviye veren ve bağırsaklarda da devam eden hiperdens görünüm (aktif kömür)	51
Şekil 9. VRT incelemesinde boyunda ası teleminin sağ alttan görünümü	53
Şekil 10. VRT incelemesinde boyunda ası teleminin sol alttan görünümü	53
Şekil 11. Hiyoid kemik sağ kornusunda kırık	54
Şekil 12. Hiyoid kemik sol kornusu doğal izlenmektedir	54
Şekil 13. Sol maksiler sinüste yumuşak doku yapılanması ve sol parotiste parankimal kanama	54
Şekil 14. Hiyoid kemiğin büyük boynuzlarının kemiğin korpusu ile birleşmediği doğal eklemler	57
Şekil 15. Nazofarenks ve trakeada hava sıvı seviyelenmesi	72
Şekil 16. Maksiler sinüslerde hava sıvı seviyelenmesi	72
Şekil 17. Ana bronşlarda hava sıvı seviyelenmesi	72
Şekil 18. Akciğerlerde buzlu cam görünümü	72

Şekil 19. Mandibula solda orta hat komşuluğundaki kırığın VRT (Volume Rendering Technique) görüntüsü	83
Şekil 20. Mandibula solda orta hat komşuluğundaki kırığın MIP (Maximum Intensive Projection) görüntüsü	83
Şekil 21. Sağ skapulada ve C7 vertebra transvers ve posterior elemanlarında parçalı kırıklar	84
Şekil 22. Sağ hemitoraksta çok sayıda kosta kırığının VRT görüntüsü	84

1. GİRİŞ

Adli tıbbın asıl amacı yaşayan ve ölmüş kişilerdeki bilimsel tıbbi bulguların tarif edilmesi, analizi, belgelenmesi ve anlaşılabilir şekilde mahkemeye sunulmasıdır. Ölmüş kişilerde ana amaç ölüm nedenini ve şeklini belirlemek, var olan yaraların yaşamsal tehlike oluşturup oluşturmadığını değerlendirmek ve elde edilen bulgulara dayanan adli rekonstrüksiyon geliştirmektir. DNA'nın kullanıldığı adli genetik ve adli toksikoloji alanlarında günlük kullanıma girmiş olan yüksek teknik yöntemler haricinde adli patolojik bulguların dokümantasyonu ağırlıklı olarak hala yüzyıllardır kullanılagelen aynı otopsi teknikleri ve protokolüne dayanmaktadır (1).

Ölmüş kişinin muayenesinde altın standart hala o andaki sözlü bir tanımlamayla ve yazılı bir dokümantasyonla birlikte cesedin açılmasıdır. Önemli iç ve dış bulgular da geleneksel iki-boyutlu fotoğrafla kayıt edilmektedir. Bu gözlemci-bağımlı ve subjektif gözlemden sonra, ne yazık ki birçok olguda, ceset yakıldığından veya gömüldüğünden dolayı muayeneyi tekrarlayanın bir yolu yoktur. Kayıt edilmemiş bulgular, böylece, geri döndürülemeyecek şekilde harap olmaktadır (2).

Otopsi terimi; kendi gözleri ile görme anlamına gelmektedir. Otopsi, patolojik veya travmatik değişikliklerin ortaya çıkarılması, ölüm nedeni, ölüm mekanizması ve orijini (intihar/cinayet/kaza) saptamak, adli olgularda nedensellik bağı kurmak amacıyla cesette yapılan bilimsel incelemedir. Adli otopsi; intihar, cinayet, kaza nedeniyle ya da şüpheli veya beklenmedik bir şekilde aniden meydana gelen ölüm olaylarında adaletin sağlanması ve toplumun korunması amacıyla ölüm nedenini belirlemek için yapılmasına yetki verilen otopsi çeşididir (3).

Adli otopsi, bir ölüm olayının yetkili adli mercilerce araştırılmasında bir aşama olup, bu aşamada elde edilen bilgiler olayın aydınlatılması için değerlendirilir. Dolayısıyla postmortem inceleme olarak da adlandırabileceğimiz adli otopsinin amacı, ölen kişinin kimliğinin ve ölüm nedeninin, ölüm mekanizması, orijini ve ölüm zamanının saptanmasıdır (4).

Ölmüş kişilerin muayeneleri yanında, adli tıbbın başka bir amacı yaşayan kişilerde tıbbi bulguların belgelenmesi, analizi ve bu bulgular hakkında hüküm verilmesidir. Bu alanda otopsi olgularında kullanılan aynı dokümantasyon ve tanımlama yöntemleri kullanılmaktadır. Modern tıptaki hızlı gelişmeleri adli tıp gözden geçiriyor gibi görünmektedir. Brogdon ve Vogel gibi radyolojinin adli tıptaki yararını belirtmiş yazarlar olmasına rağmen radyolojik araçlar uzun bir süredir adli tıp rutinde yer bulamamıştır (2, 5, 6).

Eski Latince “virtual” kullanışlı, yararlı anlamındadır. Otopsi; eski Yunan terimleri olan “autos” (kendi veya kendisiyle) ve “opsomei” (gözüyle görmek)’den oluşmuştur. “Autos” teriminin öznelliğini ortadan kaldırmak amaçlandığından, virtual ve otopsi terimlerinin birleştirilmesiyle “virtopsi” terimi türetilmiştir. Virtopsi, kanıtların ve olayın fiziksel özelliklerinin incelenmesinin tarafsız olarak delillendirilmesi anlamındadır (7).

Yüksek teknik yöntemlerinin günlük rutin kullanım alanlarına girdiği adli genetik ve adli toksikoloji dışında, adli patolojik bulguların dokümantasyonu hala ağırlıklı olarak yüzyıllarca kullanılan aynı otopsi tekniklerine ve protokollere dayanmaktadır. Manyetik rezonans görüntüleme (MRG) ve bilgisayarlı tomografi (BT) gibi bilgisayarlı kesitsel görüntüleme tekniklerini ayrıntılı tartışan çok az adli radyoloji ders kitabı vardır ve çoğunluğu konvansiyonel radyografiye yoğunlaşmıştır. Brogdon, adli radyoloji kitabında şöyle demiştir: “Acı gerçek şudur ki, X-ışının ilk defa mahkemelere kanıt olarak sunulmasından yüzyıl sonra hala radyolojinin adli bilimlerdeki çok geniş potansiyelinin değeri genellikle anlaşılammıştır”. İlke olarak, radyolojik yöntemlerin tüm klinik uygulamaları adli amaçlar için de kullanılabilir (1).

Adli amaçlı radyolojik yöntemlerin ilk defa kullanılmaya başlanması radyolojinin de başlangıç tarihi olarak kabul edilen X-ışınlarının keşfine dayanır.

1895 yılında Wilhelm Conrad Roentgen (1845–1923) eşinin elinin iskeletini gösteren röntgeni insanın ilk x-ray görüntüsü olarak sunmuştur. Aynı yılda ateşli silahla yaralanmış bir kişinin bacağına cerrahın bulamadığı mermiyi gösteren bir x-ray incelemesi ilk defa kanıt olarak mahkemeye sunulmuştur. Dünyada, savaşta adli radyoloji amacıyla kullanılan ilk tetkik Dr. Esat Feyzi ve Dr. Rıfat Osman tarafından yapılan 1897 yılında Türk-Yunan savaşı sırasında Boyabatlı Mehmet isimindeki Türk askerinin sağ ön koluna saplanan şarapnel parçacıklarının görüntülediği röntgen incelemesi olmuştur (5, 8, 9).

1970’li yılların başlarında BT gelişmiş ve tüm vücudun radyolojik kesitlerinin elde edilmesi sağlanmıştır. X-ray tüpü incelenen cismin etrafında döner. Tüpün karşısına X ışınlarını yakalayan detektör yerleştirilmiştir ve sonuç bir bilgisayarda işlenmektedir. 1998 yılında, bir dakikadan daha kısa sürede çok sayıda kesitlerin alınmasını sağlayan yeni nesil BT tarayıcıları geliştirilmiştir. Bu teknik, çok kesitli bilgisayarlı tomografi (ÇKBT) ile birlikte son yıllarda az sayıda olgu ve serilerde başarıyla uygulanmıştır. Copenhagen Adli Tıp Enstitüsü’nde 2002 Aralık ayından itibaren postmortem incelemelerden hemen önce cesetlerin bedenlerinin tümünün ÇKBT ile görüntülenmesi Adli Patoloji Departmanı’nın rutin bir prosedürü haline gelmiştir (8).

Son birkaç yılda tıptaki büyük gelişmelerden birisi de görüntü tekniğinde özellikle BT ve MRG’de doruğa ulaşmasıdır. Bu teknik yöntemlerin değeri bilgisayardan gerçek görüntülerin elde edilmesi yanında, sağladıkları verilerden bir anatomik bölgenin rekonstrüksiyonu, dansitesinin ölçülmesi ve kalibrasyonu gibi birçok bakımdan bilgi vermesidir. Bu dosyalarda cesedin bir parçasının çok hassas ve interaktif şekilde incelenmesine olanak veren teknik rekonstrüksiyon veya ölçümlerde kullanılacak her türlü analiz ve görüntü işlemi yapılabilmektedir. Bir süredir otopsi sayısındaki kısmi düşüşün etkisiyle de geleneksel otopsiye alternatif “opsi” olarak adlandırılan yöntemlerin kullanımı övülmüştür. Post-mortem ekografi (ekopsi), endoskopi (endopsi) ve bir diğeri örneğin radyolojik teknikler için kullanımı (radioskopisi) verilebilecek örneklerdir (10).

Travma hastalarında post-mortem görüntüleme yöntemi olarak ölüm nedenini belirlemede BT’nin kullanılabileceği belirtilmiş ve bu şekilde kullanımına da KATopsi (CATopsy) denilmiştir (11).

Post-mortem dijital radyolojiyle elde edilen bir dizi adli amaçlı görüntüleme yöntemlerini adlandırmak için “virtopsi” terimi türetilmiştir. Böyle tekniklerin patoloji ve klinik adli tıpta da uygulamaları vardır. Avantajı, insan vücudunu veya bir anatomik bölgeyi vücudu açmadan veya zarar vermeden gerçek zamanlı interaktif olarak araştırıp inceleyebilmektir (7,12).

İsviçre Bern şehrindeki Adli Tıp Enstitüsü’nde virtopsi projesinin bir parçası olarak otopsi öncesi tüm beden ÇKBT ve MRG çekimleri sonucu kesitsel tekniklerle elde edilen bulgularla geleneksel otopsi bulgularının karşılaştırılması yapılmaktadır. Virtual ve otopsiye karşılık gelen Virtopsi projesi küçük girişimsel (minimally invasive) bir sanal otopsiyi mümkün kılacak yeni yaklaşımları değerlendirmeyi ve geliştirmeyi amaçlamaktadır (1, 7, 13).

Yirmi birinci yüzyılda ilerlerken invaziv otopsi yapma zorunluluğu dünyada sorgulanmaktadır. Otopsi uygulaması tüm tıp dallarında olduğu gibi kanıt-temelli olmalı ve zamanla ilerlemelidir. Bu yüzden, yarının uygulamalarına uyarlanacak daha modern teknikler varken yüzyıllar önce geliştirilmiş uygulamaları sürdürmek ve denemek yanlış olacaktır fakat sadece eğer zaman sınavında ayakta kalmış teknik eşit veya daha üstünse denenebilir. Aksiyal radyolojideki ilerlemeler sayesinde, özellikle BT’nin, invaziv otopsi uygulama zorunluluğunun yerini alabileceği ümit edilmektedir (14).

Sivas Cumhuriyet Başsavcılığı tarafından Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi’nin Otopsi Salonu’nda yaptırılacak “Adli Otopsi” işleminden hemen önce Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji Anabilim Dalı’nın ÇKBT Birimi’nde invaziv olmayan bir yöntem olan ÇKBT ile 20 cesedin tüm beden görüntülemesi yapıldı. ÇKBT görüntüleme ile elde edilen bulgular otopsi bulguları ile karşılaştırılarak sonuçlar değerlendirildi ve virtopsi projesinin önemli bir bileşeni olan ÇKBT ile görüntülemenin önemi belirlendi.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Otopsinin Alternatifleri

Tüm mediko-legal otopsi uygulamalarının temelini oluşturan kişinin kim olduğu, nerede öldüğü, ne zaman öldüğü, ölümüyle ne hale geldiği ve ölüm nedeni gibi temel soruların yanıtlarının aranıp bulunmasıdır. Bugün için adli ölüm olgularının incelenmesinde otopsiye alternatif birtakım yöntemler mevcuttur.

2.1.1. Dış Muayene (Adli Muayenesi)

Benbow ve Roberts dış muayeneyi “görünüş ve benimseme” (view and grant) sistemi olarak tanımlamışlardır (15).

Bu yaklaşım tüm dünyada benimsenmiştir. Adli tıp pratisyenine ölenin tıbbi bir öyküsü sağlanmakta ve cesedin sadece harici muayenesi yapılmaktadır. Bu noktada eğer belirtilebilirse bir ölüm nedeni belirtilmektedir ve ölü invaziv otopsiye gereksinim olmadan kanuni olarak yok oluşa ilerlemektedir. Bu yaklaşımın ölüm nedenini doğru belirleyip belirlemediğiyle ilgili birçok çalışma yapılmıştır. Öngörülen ve doğrulanan gerçek ölüm nedenlerinin karşılaştırıldığı çalışmalara göre tanısal hata oranı %1–77 arasındadır. Doğal ölümler, tanısal hatalarıyla birlikte çoğu kez dış muayenenin konusuyken, mahkemede iç muayene bulgularının sunulmasını gerektiren şüpheli ölüm olgularında invaziv otopsi yapılması şarttır. Dış muayene yöntemi şüpheli veya cinayete bağlı ölümlerin araştırılmasında tek başına uygulanabilecek uygun bir yöntem değildir (16).

Bu yaklaşım şekli Ceza Muhakemesi Kanunu’nda (CMK), ölünün kimliğini belirleme ve adli muayene başlığı altında belirtilen hususlara benzemektedir. CMK’nın 86. maddesinde; ölünün adli muayenesinde tıbbî belirtiler, ölüm zamanı ve ölüm nedenini belirlemek için tüm bulguların saptandığı ve bu muayenenin, Cumhuriyet savcısının huzurunda ve bir hekim görevlendirilerek yapıldığı belirtilmektedir. Ölünün adli muayenesi ile ölüm zamanı ve nedeni belirlenmişse ve Cumhuriyet savcısı da onaylıyorsa açık otopsi yapılmamaktadır.

2.1.2. Toksikolojik Otopsi

Toksikolojik otopsi; görünüş ve benimseme sisteminin başka bir biçimidir. Tıbbi öyküyü dikkate almayı, cesedin harici muayenesini, bir veya daha fazla toksikolojik örneğin genellikle bir femoral venöz kan örneğinin suprapubik bir idrar örneği ile birlikte veya birlikte olmadan elde edilmesini ve analizini içermektedir.

İğnenin cesede sokulması nedeniyle invaziv bir işlem haline dönüşmektedir ve örneğin alınması ile analitik bir raporun ortaya konması arasında esaslı bir zaman gecikmesi vardır. Bu sistem görünüş ve benimseme sistemini desteklemektedir fakat postmortem toksikolojinin yorumlanması ve ölüm nedeniyle ilişkisi nedeniyle zorluklara neden olabilmektedir (16).

2.1.3. İğne Otopsi

Literatürde, yine hepsi invaziv işlemler olan üç tip iğne otopsi tanımlanmaktadır. Tru-cut iğneler mikroskopik inceleme için birçok organdan doku örnekleri elde etmede kullanılabilir. İğne otopsisinin sonuçlarının geleneksel invaziv otopsi sonuçlarıyla karşılaştırıldığı birtakım çalışmalarda, bu tekniğin tek başına ölüm nedeniyle korelasyon oranının % 43–67 olduğu rapor edilmiştir. Doku, geleneksel histolojik preparat hazırlama veya frozen kesitleme işleminden geçtiğinden ölüm nedenini rapor ederken belirli bir gecikmeye neden olan invaziv bir yöntemdir. Dokunun muhafaza edilmesi ve iade edilmesi hakkındaki güncel kaygılar nedeniyle görünüşte basit olan bu teknik bu anlamda invaziv bir otopsiye girişmekten daha fazla sorunlara yol açabilir. İğne otopsisinin ikinci bir tipi ince iğne aspirasyon sitolojisidir. Bir kısım yazarlar bu basit, ucuz ve çabuk tekniği otopsi incelemesi gerektiren ölümlerin çoğunda uygulanabilir bir teknik olmamasına rağmen malignansiye ve enfeksiyonlara bağlı ölümlerin araştırılmasında otopsiye bir alternatif olarak desteklemişlerdir. İğne otopsisinde kullanılan üçüncü yöntem ise, ince iğne aspirasyonu ve mikrobiyolojik kültürdür. Çok sınırlı uygulamaları ve hazırlanmasında gecikmeleriyle, örneğin kültürü ve yorumlanması yapılırken gecikmelere neden olduğundan postmortem periyotta zorluklarla dolu bir iştir (16).

Tam yapılmış bir otopsi kadar güvenilir olmamasına rağmen, yüksek enfeksiyon riski veya otopsinin yapılabilmesi için yeterli zamanın veya koşulların olmaması nedeniyle çok sınırlı incelemelerin yapılabilirdiği durumlarda, iğne otopsisine onay verilebilir. Çoğu organ ultrason eşliğini gerektirmeden iğne biyopsisi

ile postmortem incelenebilir. Bazen de iğne biyopsisi ultrason eşliğinde yapılmaktadır ve bu işlem ekopsi olarak adlandırılmaktadır. İğne otopsi tekniğinin daha çok akciğer, böbrek ve karaciğer gibi yaygın iç organ tutulumlarının olduğu hastalıkları değerlendirmede yararlı olduğunu ve ayrıca tam yapılmış otopsilerle %83–85 oranında uyumluluk gösterdiğini ileri süren çalışmalar vardır (17).

Çabuk yapılabilmesi, minimal invaziv bir yöntem olması, dokuların ve organların büyük çoğunluğundan laboratuvar incelemeleri için örnek alınabilmesi, aileler tarafından çoğunlukla kabul edilebilir olması, morg çalışanlarının güvenliği ve sağlığı yönünden riskinin düşük olması ve ucuz olması iğne otopsilerinin avantajları arasında sayılmıştır. Dezavantajları olarak da yanlış-pozitiflik oranının yüksek olması ve iç organların makroskopik olarak inceleme olanağının olmamasıdır (17).

2.1.4. Laparoskopik Otopsi (Endoskopik Otopsi)

Cerrahi işlemlerin laparoskopik olarak yapılabilmesi bir cerrahi işlem olan otopsinin de laparoskopi ile yapılabilirliğini gündeme getirmiştir. Endoskopik otopsiler bir endoskop veya bir laparoskop ile yapılmaktadır. Bu yöntem özel donatım ve uzman gerektirdiğinden yaygın olarak benimsenmemiştir. Avrahami ve arkadaşları endoskopik otopsi bulgularının açık otopsi inceleme bulgularıyla %60–100 oranında uygunluk gösterdiğini, ancak görece olarak ulaşılması güç olan posterior mediastinum veya retroperitoneumu etkileyen hastalıklarda endoskopik otopsinin değerinin az olduğunu belirtmişlerdir (17).

Ölünün abdominal ve toraks boşluğunun laparoskopik muayenesi hem travmatik, hem de travmatik olmayan ölüm olgularında yapılmıştır. Bazı yazarlar yayınlarında bu invaziv tekniğin uygulanmasının güvenilir ve kolay olmasının yanında, büyük üzüntü içindeki aileler tarafından kabul edilebilir olduğunu belirtmişlerdir. Bu yöntemlerin uygulanması yeterli donanım ve eğitim gerekmektedir ve bugüne kadar bu yaklaşımın birkaç başarılı örneği rapor edilmiştir (16). Bu inceleme yöntemine laparoskopik inceleme tekniklerinin yanı sıra torakoskopik teknikleri de içerdiğinden, postmortem yapılan bir işlem olduğunu da vurgulayan “endoskopik postmortem değerlendirme” denilmesinin daha uygun olacağı belirtilmiştir (17, 18).

Laparoskopik çalışmalar 1995'ten itibaren başlamasına rağmen cesetlerde uygulanan bu yöntemle elde edilen deneyimleri yayınlayan çok az merkez olduğu belirtilmiştir. Cesedin bütünlüğünün neredeyse bozulmaması, hastane otopsilerinde aileden kolaylıkla izin alınabilmesi, çok fazla organa ulaşıp örnek alınabilmesi, anestezi ve ameliyathane koşulları gerektirmemesi laparoskopik otopsinin avantajları olarak belirtilmiştir (17, 18).

Cesede uygulanmasının canlıya göre çok daha kolay ve rahat olması, otopsilerde genellikle güç ulaşılan orta kulak veya sinüsler gibi boşluklara kolaylıkla ulaşılabilmesi ve cerrahi klinik branşlarda eğitim amacıyla yararlanılabilmesi bu yöntemin avantajları arasında sayılmıştır. Laparoskopik otopsinin dezavantajları ise kullanılan endoskopik teknik donanımın pahalı olması, sürekli yenilenen bu araç ve gereçleri kullanmayı bilen cerrahlar gerektirmesidir. Öğrenme ve deneyim kazanma süresinin uzun ve pahalı olması yanında otopsi kadar bilgi verici olmaması da laparoskopik otopsinin diğer dezavantajlarıdır (18).

2.1.5. Kısmi / Sınırlı Otopsi

Tam invaziv otopsiye karşı diğer bir seçenek sınırlı veya kısmi bir otopsidir. Bu tür bir otopsi, örneğin, bir Creutzfeldt-Jakob hastalığı olgusunda kafa ve beyin muayenesiyle sınırlı veya miyokard enfarktüs rüptürü şüphesinde toraks boşluğunun muayenesiyle sınırlı olabilir (16).

Rızaya bağlı otopsilerin ailenin istemesi halinde cesedin tek bir vücut boşluğu veya tek bir organ gibi belli bir bölgesine sınırlı veya daha önceki cerrahi insizyon yerinin tekrar açılması şeklinde olabileceği gibi uzun süredir süregelen bir geleneksel anlayış vardır. Bazıları sınırlı otopsilerin durumunu problem hedefli otopsi veya ölüm sonrası analiz gibi başlıklar altında ele almaktadırlar. Harcama maliyetlerini azaltması ve nihai raporun düzenlenmesindeki gecikmeyi önlemesi, tam invaziv otopside üretilen can sıkıcı ilgisiz bilgilerin değerlendirilmesi sürecinin olmaması sınırlı otopsileri destekleyici yönlerdir. Bu tür yöntemlerin değerlendirilmesini ve geleneksel otopsilerle karşılaştırılmasını sağlayan bir çalışma bulunmamaktadır (15).

2.1.6. Verbal Otopsi

Verbal otopsi olası ölüm nedenlerini saptamak için indirekt retrospektif bir yöntemdir. Verbal otopsi esasen otopsilerin çok az yapıldığı veya hiç yapılmadığı

Afrika, Asya ve Latin Amerika gibi geniş bölgelerde kullanılan epidemiyolojik bir araçtır (15).

Bu yaklaşım çoğunlukla dinsel açıdan cesedin diseksiyonuna şiddetle karşı çıkıldığı ve kaynakları kısıtlı gelişmekte olan ülkelerle sınırlı kalmaktadır. Bu yöntemde cesedin hiçbir muayenesi yapılmamaktadır. Verbal otopsi çelişik bir tanımdır ve postmortem olarak klinik olguyu tekrar gözden geçirme denilmesi önerilmiştir. Akrabaları ve ölenle ilişkisi olan diğerleri genellikle ölümden sonra ölüme götüren tıbbi olaylar hakkında aylar hatta yıllar sonra sorgulanmaktadır. Bu tür görüşmeler genellikle sorgulamada kılavuzluk edecek algoritmik protokoller konusunda biraz kurs almış tıp dışı personel tarafından yapılmaktadır. Bu görüşmelerin sonuçları daha sonra bir hekim tarafından gözden geçirilmektedir. Bu hekim adli tıp uzmanı olabilir veya olmayabilir (17).

Verbal otopsiler kırsal alanlarda erişkin ölümleri ve intihara bağlı ölümlerin nedenlerini bulmak için kullanılmaktadır. Verbal otopsiler anne ve bebek ölümlerinin, çocukluk çağındaki ölümlerin ve epilepsiye bağlı olduğu düşünülen ölümlerin nedenlerini ve sıklığını kaydetmek için de kullanılmaktadır (15).

Bu tür otopsilerin değeri tartışmalıdır. Gelişmekte olan ülkelerin çoğunda ölümler çoğunlukla bir hekim tarafından tanılanmamaktadır ve ölüm nedenini belirten tıbbi bir belge de bulunmamaktadır. Sonuç olarak ölüm nedenine ilişkin çok az epidemiyolojik veri bulunmaktadır ve bulunan veriler de zaten güvenilmezdir. Ancak bu koşullar altında herhangi bir verinin olması hiç olmamasından tabii ki daha iyidir (17).

Ucuz olması, invaziv bir yöntem olmaması, özel cihazlar gerektirmemesi, verilerin tıp dışı personel tarafından elde edilebilmesi ve morg çalışanlarının güvenliği ve sağlığı yönünden riskinin olmaması verbal otopsinin avantajlarıdır. Verbal otopsinin dezavantajları ise indirekt ve retrospektif olması, duyarlılığının ve özgüllüğünün düşük olması, değerinin ve güvenilirliğinin şüpheli olması ve daha ileri araştırmalar için doku örnekleme olanağını sunmamasıdır (17).

2.1.7. Otopsi Görüntülemesi (Autopsy Imaging)

Düz x-ray (Röntgenogram)

Düz x-ray amaca yönelik yapılmış servislerde veya mobil donatım olarak kullanımıyla hala en sık kullanılan tekniklerden biridir. İskelet travması, balistik,

yabancı cisimler, zehirlenme olgularında sindirim sisteminde kontrast oluşturan metal içeren ilaç ya da zehirlerin, iskelet kalıntıları yaşının tespiti ve kimliklendirilmesi için görüntüleme kısmen yeterli bilgi sağlamasına rağmen (19), ölüm nedenini saptamak için yumuşak doku görüntülemesinde tek başına yeterli bilgiyi sağlayamamaktadır. Bundan dolayı düz x-ray invaziv bir otopsinin yerini almayan fakat yardımcı bir tekniktir. Kullanımındaki diğer sorunlar ise çok miktarda ışına maruz kalmayla birlikte çok sayıda görüntü alınmasıdır (16).

Ultrasonografi

Bir süredir otopsi sayısındaki kısmi düşüşün etkisiyle de geleneksel otopsiye alternatif “opsi” olarak adlandırılan yöntemlerin kullanımı övülmüştür. Postmortem görüntülemede kullanılan diğer bir teknik de ekografi (ekopsi) veya ultrasonografidir (10).

Vücut yapılarının gerçek eş zamanlı muayenesinin yapılmasını sağlayan 3,5 -7 MHz arası ses dalgalarının kullanıldığı ucuz, radyasyon riski olmayan, taşınabilen ve kolay uygulanabilen bir yöntemdir. İncelemenin kalitesi, incelemeyi yapan radyoloğun yeteneğine bağlıdır. Kas-iskelet sisteminde, özellikle yumuşak dokuların incelenmesinde kullanılır. Batın, toraks ve eklem içi sıvı birikimleri saptanabilir. Renkli Doppler uygulamaları ile damarlar ve içlerindeki akım fenomenleri değerlendirilebilir (10).

Adli tıp alanında yeni tekniklerden biri olan ultrasonografinin özellikle dış muayene ve ölüm nedenini saptamak için cesetlerde uygulanmasına artan bir eğilim olduğu belirtilmektedir. Küçük, ucuz ve kullanması kolay olan ultrason cihazı ile hava içeren yapıların dışında perikard tamponadı, kardiyak hipertrofi, karaciğer yağlanması, aort anevrizması, karaciğer metastazı, intratorasik ve intraabdominal efüzyon veya kanama, kemik kırığı ve cilt altı kanama gibi çeşitli patolojik bulguları gösterebildiği belirtilmiştir. Uchigasaki ve arkadaşları ultrasonografinin sadece cesetlerin incelenmesinde değil, klinik adli tıpta da kullanılabileceğini belirtmişlerdir (20, 21, 22).

Ultrasonun iğne biyopsisi ile birlikte kullanımı olan ekopsinin invaziv otopsiye bir alternatif olduğu belirtilmiş ise de günümüze dek çok az kişi bu yöntemi kullanmıştır (23).

Minimal invaziv bir yöntem olması, aileler tarafından çoğunlukla kabul edilebilir olması ve morg çalışanlarının güvenliği ve sağlığı yönünden riskinin düşük olması ekopsinin avantajlarıdır. Ekopsinin dezavantajları ise özel cihazlar ve deneyimli uzman gerektirmesi ve daha ileri araştırmalar için doku örnekleme olanağını sunmamasıdır (17).

Fluoroskopi

Fluoroskopi 1980'lerde ve 1990'larda cesetlerin veya ilgilenilen medikolegal insan dışı maddelerin incelenmesinde birçok taraftar bulmuştur. Bu birimler sürekli düşük güçte foton ışınını istenilen bölgeye odaklamaktadır. Foton ışını, fotografik plaka yerine, alıcı fluoressan perde ve fotokatod tarafından alınmaktadır. Verici ikinci bir fluoressan perdeden gelen görüntüyü elektrostatik lensler aracılığıyla gösterici monitöre gerçek zamanlı incelenebilir şekilde odaklamaktadır (24).

Bu teknik postmortem süreçte cesetlerin özel artefaktlar, kemik travması, metal mermiler ve antipersonel parçacıkların araştırılması sırasında sıkça kullanılmıştır. Çok miktarda kanıt elde etmek için, gizli mezarlardan alınan çoğunlukla killi toprakla doldurulmuş kanıtları içeren torbalarının incelenmesinde de kullanılmaktadır. Bu şekilde, alternatif yöntem olan ıslak-eleme ile bu işlem birkaç hafta sürebilirken bu yöntemle mermiler ve elbise parçalarının (özellikle düğmeler ve fermuar gibi elbise ekleri) yeri hızlı bir şekilde belirlenip elde edilmektedir (24).

BT ve MRG gibi yeni teknolojilerin elde edilebilir olmasıyla morgda fluoroskopinin kullanımı zamanla azalmaktadır. Fluoroskopi ile kanıt amaçlı dayanıklı, saklanabilir kopyalar elde edilememektedir (24).

Anjiyografi

Postmortem incelemeler gittikçe çok daha sofistik hale gelmektedir. Postmortem incelemelerde kontrast maddenin damarlar, örneğin vertebral veya koroner arterler içine enjekte edilerek anjiyografi çekilmektedir. Vasküler yapılarına bağlı olarak organların durumunu, patolojik ve fizyolojik koşullar altında damarsal değişiklikleri, artifisyal ve doğal olmayan etkenlerin neden olduğu doku değişikliklerini hızlı bir şekilde değerlendirmeyi mümkün kıldığından postmortem anjiyografinin önemi ve yeri giderek artmaktadır (24, 25).

Adli tıpta postmortem anjiyografi ile dalaktaki ve serebral anevrizmalar, subaraknoid kanamalar, özefagus varisleri, spinal arterlerdeki morfolojik

değişiklikler ve sarsılmış bebek sendromunda köprü venlerinin yırtıkları gösterilebilmektedir. Ayrıca, ateşli silah ve kesici-delici alet yarası gibi doğal olmayan nedenlerle oluşan kanamaların yeri ve kaynağı saptanabilmektedir. Asının boyun damarları üzerindeki etkisini ve etkilenen deri bölgesinde elektrik şokunun etkisini göstermek için de postmortem anjiyografi yapılmaktadır (25).

Subaraknoid kanamalı olgularda damar diseksiyonu veya parçalanmasını dışlamak için vertebral arter anjiyografisinin çekilmesi önerilmektedir. Radyopak madde, cesette yerindeyken veya cesetten ayrıldıktan sonra karotid damarlar, vertebral arterler ve koroner arterlerin içine kateterden enjekte edilmektedir. Bu teknikte, içinden radyopak madde geçerken incelenen damarların sekansiyel görüntüleri çekilebileceğinden radyopak maddenin yavaş ve sabit hızda enjekte edilmesi gerekmektedir. Bulgular çok sayıda çekilen röntgenogramla veya fluoroskopi ile izlenmektedir. Görüntülerin yorumlanması güç olabildiği gibi BT veya MRG incelemeleri ile elde edilemeyecek ek bir bilgi de vermeyebilir (24).

Anjiyografi yavaş yapılan, zaman gerektiren bir yöntemdir. Koroner arterler incelenirken enjeksiyon öncesinde kalbin cesetten çıkarılması gerekir. Bu nedenle otopsinin bitirilme süresi uzamaktadır ve adli makamlara cesedi verme öncesinde dokunun saklanması ve organın tekrar yerli yerine konması gibi sorunlar ortaya çıkmaktadır (24).

Adli Tıp Kurumu Morg İhtisas Dairesi'ne otopsi yapılmak üzere gönderilmiş 130 cesedin kafa-boyun, göğüs, batin organları ile ekstremiteler arter ve venleri, basınç kontrolsüz verilen radyopak madde ile skopi altında görüntülenmiş ve bu görüntülerden dijital fotoğraflar çekilerek bilgisayar ortamına aktarılmıştır. Verilen radyopak (Radyobarit ®) maddenin tüm vücut bölgelerinde en uç arter ve venlere kadar bir olgu dışında (postmortem pıhtı nedeniyle) yayılım gösterdiği saptanmıştır. Organların arter ve venlerinde damar bütünlüğünün bozulmasına bağlı ekstremiteler arterler, trombüs, anevrizma, aterosklerotik daralma ve genişlemelerin yanında anatomik varyasyonların da radyolojik değerlendirmeye uygun biçimde görüntülenebildiği belirtilmiştir (26).

Radyolojik olarak yapılan değerlendirme sonuçları otopside elde edilen bulgular ile de kıyaslandığında ikisi arasında tama yakın uyum bulunduğunu göstermişlerdir. Canlılarda anjiyografi ile tanımlanan tüm travmatik ve patolojik

lezyonlar bu yöntem ile kolay, ucuz ve pratik olarak belirlenebileceği, ayrıca otopsielerde rutin olarak uygulanmasının önemli derecede fayda sağlayacağı kanaatini bildirmişlerdir (26).

Radyonüklid çalışmaları

Başta kemik olmak üzere spesifik organ veya organlara yönelik sintigrafik tek foton emisyon bilgisayarlı tomografi (SPECT) ve pozitron emisyon tomografisi (PET) çalışmaları yapılabilmektedir. Adli radyolojide sıkça kullanılan kemik sintigrafisi genelde; arteriyal, kan havuzu (yumuşak doku-venöz faz) ve geç fazı (kemik fazı) içeren üç faz incelemesi olarak uygulanabilir. Bu yöntemlerle kemiklerde ve yumuşak dokulardaki post-travmatik değişiklikler saptanabilir (10).

Falaka gibi yöntemlerin uygulandığı işkence iddialarında kemik bulgularının araştırılmasında kullanılabilen “Kemik Sintigrafisi” olgulara travma sonrasında bir hafta arayla iki defa çekilmektedir. Birinci sintigrafinin negatif, ikinci sintigrafinin pozitif olması, birinci sintigrafiden birkaç gün önce falakaya maruz kaldığını gösterir. Akut olgularda her iki sintigrafinin de negatif olması falakanın uygulanmadığı anlamına gelmeyip uygulanan falakanın şiddetinin sintigrafinin hassaslık düzeyinin altında olduğunu gösterir (10).

MRG ve ÇKBT ile görüntüleme

Bir süredir otopsi sayısındaki kısmi düşüşün teşvikiyle de geleneksel otopsiye alternatif “opsi” olarak adlandırılan yöntemlerin kullanımı övülmüştür. Postmortem dijital radyolojiyle elde edilen bir dizi adli amaçlı görüntüleme yöntemlerini adlandırmak için “virtopsi” terimi türetilmiştir. Japonya’da bazı patologlar postmortem görüntüleme (konvansiyonel X-ışınları, BT ve MRG vb) ile geleneksel otopsiyi birleştirmişlerdir. Bu incelemeleri “Autopsy imaging” olarak adlandırmışlardır (10, 20, 21, 22).

İsviçre’deki Bern Üniversitesi Diyagnostik Radyoloji ve Adli Tıp Enstitüleri non-invaziv görüntülemenin otopsi bulgularını önceden gösterebileceği ve ek bilgi verebileceği hipoteziyle 2000 yılında virtopsi projesini başlatmışlardır. Postmortem tüm beden görüntüleme bulgularının, geleneksel otopside elde edilen bulgularla karşılaştırıldığı temel Virtopsi çalışması ilk defa 2003 yılında tanımlanmıştır. Virtopsi BT ve MRG kullanılarak gerçekleştirilir. İsviçre’de güncel bir uygulamadır (1, 27, 28).

İsviçre Bern şehrindeki Adli Tıp Enstitüsü'nde virtopsi projesinin bir parçası olarak otopsi öncesi tüm-beden ÇKBT ve MRG çekimleri sonucu kesitsel tekniklerle elde edilen bulgularla, geleneksel otopsi bulgularının karşılaştırılması yapılmaktadır. Virtual ve otopsiye karşılık gelen Virtopsi projesi minimal invaziv bir sanal otopsiyi mümkün kılacak yeni yaklaşımları değerlendirmeyi ve geliştirmeyi amaçlamaktadır (7, 13, 29).

Otopsiden hemen önce ceset MRG ve ÇKBT ile görüntülenmektedir. BT'de genel vücut taraması, MRG'de ise spesifik bölgelere yönelik incelemeler yapılmaktadır. MRG ve ÇKBT etkinliği artırıcı yardımcı teknikler olarak adli otopsi uygulamasında başarıyla kullanılmaktadır (10, 27, 30).

Ayrıca manyetik rezonans (MR) spektroskopik inceleme ile beyindeki metabolitler değerlendirilerek ölüm zamanı belirlenebilmektedir. Thali ve arkadaşları non-invaziv bir teknik olan manyetik rezonans mikroskopinin zamanla postmortem histolojik incelemenin yerini alabileceğini ileri sürmüşlerdir. Non-invaziv otopsi teknikleri standart otopsinin etkinliğini artıran yardımcı teknikler olarak minimal invaziv otopsiyi destekleyici olduğu belirtilmiştir (10, 30, 31).

2.2. Virtopsi

Adli tıbbın asıl amacı yaşayan ve ölmüş kişilerdeki bilimsel tıbbi bulguların tarif edilmesi, analizi, belgelenmesi ve anlaşılabilir şekilde mahkemeye sunulmasıdır. Ölmüş kişilerde ana amaç ölüm nedenini ve şeklini belirlemek, var olan yaraların yaşamsal önemini değerlendirmek ve bulgulara dayanan adli rekonstrüksiyon geliştirmektir (1).

Adli patolojik bulguların dokümantasyonu ağırlıklı olarak hala yüzyıllardır kullanılagelen aynı otopsi teknikleri ve protokolüne dayanmaktadır. En sık kullanılan araçlar bir neşter, sözel tarif (tanımlama) ve geleneksel iki boyutlu fotoğraftır. Adli bulgular böylece istenmeyerek subjektif (inceleyici bağımlı) olarak belgelenmekte ve ceset krematoryuma gönderilmişse yani yakılmışsa belgelenmeyen bulguların tamamı, ya da gömülmüşse bulguların çoğu irreversibl olarak ortadan kaldırılmış olmaktadır (1).

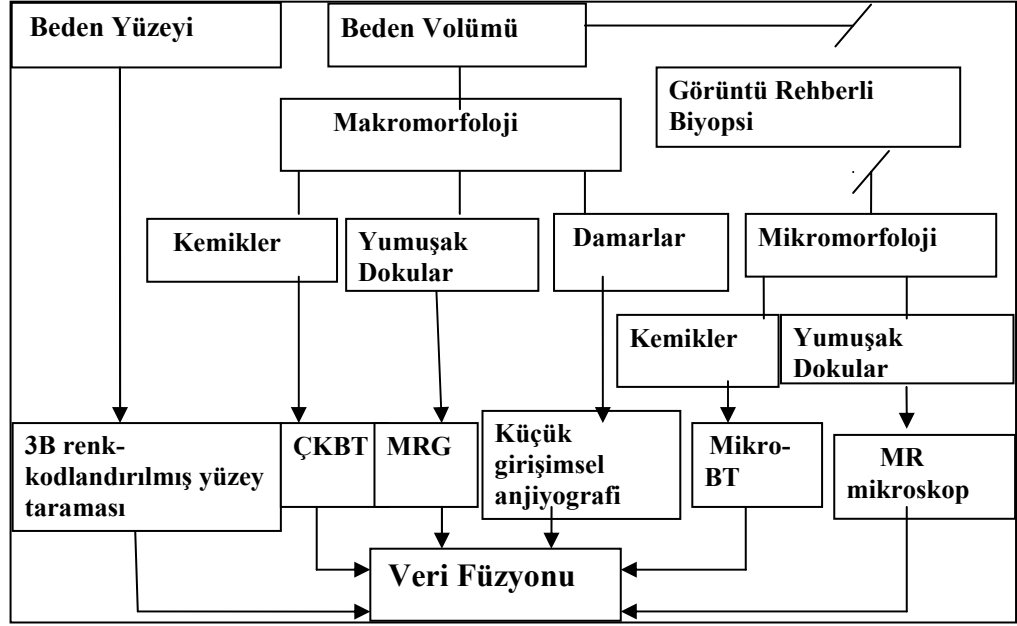
İsviçre'deki Bern Üniversitesi Diyagnostik Radyoloji ve Adli Tıp Enstitüleri non-invaziv görüntülemenin otopsi bulgularını önceden gösterebileceği ve ek bilgi

verebileceği hipoteziyle 2000 yılında virtopsi projesini başlatmışlardır (23). Nöroradyoloji, diyagnostik radyoloji ve adli tıp enstitüsünün projesi olan virtopsi birleştirilmiş bu dokümantasyonu elde etme girişimidir. Bu enstitüler arasındaki yakın işbirliğiyle modern çok kesitli teknikler adli amaçlara yönelik uygulanmıştır. “Virtopsi” teriminin türetildiği “virtual” ve “otopsi” terimlerinden ilki, “kullanışlı, etkin, iyi” anlamına gelen Latince ”virtus” kelimesinden elde edilmiştir. Böylece, otopsi “kendi gözüyle görme” anlamındadır. “Autos” terimi subjektiflik içerdiğinden autosu silerek “virtual” ve “otopsi” terimleri birleştirilip tescilli “virtopsi” terimi türetilmiştir (1).

Son yıllarda dijital kesitsel görüntüleme (MRG ve ÇKBT) çok önemli ilerlemeler kaydedilmiştir. “Virtopsi” radyolojik modaliteler olan MRG ve ÇKBT’nin birlikte sistematik olarak kullanıldığı ilk çalışmadır (7). Virtopsi esas olarak BT, MRG ile yapılan beden volüm dokümantasyonundan, mikro radyolojik yöntemler olan mikro bilgisayarlı tomografi (Mikro-BT) ve manyetik rezonans mikroskop (MR-Mikroskop) kullanılarak yapılan analizlerden, üç-boyutlu optiksel tarama ile adli fotogrammetri yöntemlerinin kullanıldığı beden yüzeyi dokümantasyonundan oluşmuştur (32).

Postmortem anjiyografi gibi yeni ilave yöntemler de virtopsi yaklaşımda uygulamaya girmiştir. İlk çalışmalar geleneksel otopsi ile ulaşılması imkânsız olan vasküler sistemin demonstrasyonu için ümit verici sonuçlar ortaya koymuştur (2).

Virtopsi projesindeki adli enformasyon için gerekli olan radyolojik yöntemler birleştirilerek aşağıdaki gibi şematize (Şekil 1) edilmiştir (1).



Şekil 1. Virtopsi projesindeki adli enformasyon için gerekli olan radyolojik yöntemlerin birleştirilmiş şeması (1).

Radyolojik otopsi de diyebileceğimiz Virtopsinin gerekçeleri geleneksel medikolegal otopsininkiyle aynı olup, yani aşağıdaki beş adli yararlı noktayı açıklamayı ve yanıtlamayı amaçlamaktadır:

1. Atrium motrisi, örneğin, ölüm nedeninin patofizyolojik rekonstrüksiyonu ve açıklamasını,
2. Organlar, dokular ve kemiklerdeki adli pato-morfolojik bulguları,
3. Vital reaksiyonları, (Adli patolojik araştırmalarda, otopside saptanan yaralanmanın ölümden önce mi sonra mı oluştuğunun belirlenmesi çok önemlidir. İntakt dolaşımın ve solunumun bulunduğu anda oluştuğu saptanan ölümcül kanama, hava ve yağ embolisi, cilt amfizemi, aspirasyon ve ekimoz gibi bulgular “adli vital reaksiyonlar” olarak adlandırılmaktadır).
4. Birinci ve üçüncü fıkralarda belirtilen konulara dayandırılmış, kuvvet, biyomekanikler ve dinamiklerin dikkate alındığı yaraların rekonstrüksiyonunu,
5. Hukuk mahkemesindeki hem mesleğe yabancıların, hem de uzmanların anlayabileceği şekilde atria motrisin tekrar özetlemesi ve görselleştirilmesiyle medikolegal raporların objektif olarak değerlendirilmesi ve belirli bir olgunun tam olarak değerlendirilmesini amaçlamaktadır (7).

Virtopsi projesi kolayca arşivlenebilen, bilgisayar ağına aktarılabilen, kopyalanabilen ve bir bilgisayar istasyonunda kantitatif analizleri ve tekrar işlenip değerlendirilebilen devasa sayıda dijital DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine) verisi üretmektedir. Dijital format, sıkıştırılmış dijital arşivlemeyi mümkün kılarak film maliyetleri, filmlerin saklanması ve arşivleme yeri gibi sorunları ortadan kaldırmaktadır. Resim arşivleme ve iletişim sistemi için dijital çözümler ortaya konmaktadır. Tekrar işleyip inceleme süreçleri görüntü verilerinin analizinde yeni yollar açan başka bir araçtır. Görüntü kontrastının değeri artırılabilir, mesafeler, alanlar ve hacimler ölçülebilir ve ileri bilgisayar yazılım programları hekimin çok küçük patolojik bulguları saptamasına yardımcı olabilir (1, 2, 7, 10, 28).

Tele-radyoloji yakın gelecekte yeni tele-konsültan servislerinin açılmasını sağlayacaktır. İsviçre’de bu tür adli verilerin tele-konsültasyon durumu tartışılmaktadır. Adli radyolojinin klinik radyolojideki klinik görüntüleme ilerlemelerini paylaşacağına hiç şüphe yoktur (28).

2.3. Virtopside Kullanılan Görüntüleme Yöntemleri

Virtopsi esas olarak BT, MRG ile yapılan beden volüm dokümantasyonundan, mikro radyoloji kullanılarak yapılan analizlerden ve üç-boyutlu optiksel tarama ve adli fotogrammetriyi kullanılarak yapılan beden yüzeyi dokümantasyonundan oluşmuştur. Postmortem anjiyografi gibi yeni ilave yöntemler de virtopsi yaklaşımında uygulamaya girmiştir (2, 32).

2.3.1. Mikro Görüntüleme (Mikro-BT, MR-Mikroskop)

Mikro görüntüleme yöntemleri yeni ve ilginç gelişmelerdir. Mikro- BT ve Manyetik Rezonans Mikroskopi (MRM) bu tür iki gelişmedir.

MR-Mikroskop

Johnson ve arkadaşları (1993) mikro görüntülemenin temel bilimlerdeki etki ve potansiyelinin muazzam olacağını ümit etmişlerdir. Mikro-BT ve MRM bu tür iki gelişmedir. MRM ilk defa 1990 başlarında ilk olarak insan embriyonlarının non-destrüktif incelemelerinde tanımlanmıştır. Klinik manyetik rezonans (MR) tarayıcılar genellikle 1–20 mm³’lük doku elementlerini (voxels) çoğaltırlarken MR mikroskopla rutin görüntülenen voxeller en aşağı 10000 kez daha

küçüktür. Örneğin, tespit edilmiş örneklerde 10X10X10/-lm'dir. MRM, ilaç buluşları, patoloji, toksikoloji ve fenotipleme temel çalışmalarının değerini artıran bir teknolojidir (33).

Bu yöntemlerin anatomik ayrıntıların analizinin gerektiği küçük örnekleri BT ve MRG'den çok daha mükemmel görüntülemeleri bilim adamlarının karşılaştığı asıl çarpıcı durumlardan birisi olmuştur. Non-invaziv ve non-destrüktif mikro görüntüleme teknikleri olmadan bu tür örneklerden veriler genellikle örneklerin parçalanması ile elde edilir ve histopatolojik incelemeler yapılır. Standart histoloji dokuyu sadece fiziksel olarak kesimlendiği tek bir planda gösterirken, mikro görüntüleme örnek dokunun herhangi bir planında defalarca görüntü elde etmek için kullanılabilir. Bu yöntemle örneğin yapısı bozulmamaktadır ve normal histolojik preparat hazırlamadaki dehidratasyon, çekme ve boyama nedeniyle olabilen biçim bozulmaları gibi dezavantajlar görülmemektedir. İleri bilgisayar grafik yazılımlarının sayesinde intakt hayvanlardan veya örneklerden toplanan üç-boyutlu (3B) veri-setleri; bu örneklerin farklı görünüşlerini göstermek (multiplanar reformasyon, üç-boyutlu gösterme), istenilen bölümlerini dijital olarak izole etmek veya morfometrik olarak yüzey alanlarını ve hacimleri ölçmek amacıyla sonradan kullanılıp işlenebilmektedir (33).

MRM dokuyu oluşturan hüresel yapıların özellikle memeli hayvan merkezi sinir sistemini ve böcekleri görüntülenmesini sağlayan değerli bir araştırma aracıdır. Üç-boyutlu sanal mikrotom dokunun herhangi bir planda dijital olarak kesimlenmesini mümkün kılmaktadır. Bundan dolayı MR görüntülemeyi içeren gelecekteki otopsi çalışmaları bir dereceye kadar histolojik yapıları da gösterebilecektir ve patolojik değişiklikler tanımlanabilecektir. Ortalama 1,0 µm'ye kadar rezolüsyonlar mümkün olmasına rağmen, görüntüleme zamanı, manyetik alan gücü gibi uygulamadaki kısıtlamalar bunu sınırlayabilir. Bugüne kadar yapılan çalışmalar formalinle tespit edilmiş örneklerde insan merkezi sinir sisteminin normal ve anormal yapısının açığa çıkarılmasını sağlamanın yanında MR görüntüleme ile kronik viral hepatitin görünüşü ve multipl skleroz deneysel modelinde perivasküler lenfositik manşetin de görselleştirilmesi ortaya konmuştur (24).

MR görüntüleme ile ilişkili ilave bir araştırma aracı da intakt biyolojik dokunun kimyasal öğelerinin analizinde kullanılan manyetik rezonans spek-

troskopidir (MRS). İnsanla ilgili in vivo yapılan MRS çalışmalarının çoğu merkezi sinir sistemi analiziyle ilgilidir ve enzim eksikliklerinin, mitokondriyal defektlerin, miyopatilerin, ve tiroid hastalıklarının belgelenmesidir. Primer beyin tümörlerinin, demiyelizan bozuklukların veya epilepsinin erken teşhisinin mümkün olduğu ileri sürülmüştür (24).

MRS, MRG ile birlikte kullanıldığında dokuda metabolit konsantrasyonlarındaki preterminal ve postmortem değişiklikleri gösterebilmektedir (7). Adli olgularda yumuşak doku yaralanması, retinal kanama ve derinin elektrik yaralanmaları mikro-MRG ile değerlendirilebilmektedir. Bu yeni kesitsel radyolojik mikro-görüntüleme yöntemleri adli histopatolojide virtual histolojiye götürecektir karşılaştırılabilir etkilerinin olacağı beklenmektedir (28, 30).

MRG ile birleştirildiğinde MRS'nin dokulardaki pre-terminal ve postmortem metabolit konsantrasyonlarının belgelenmesinde çok büyük bir potansiyeli vardır. Postmortem çürümenin etkisiyle kimyasal bileşiklerin konsantrasyonları sürekli değiştiğinden MRS ölüm zamanının belirlenmesinde yardımcı olabilir (28, 34, 35).

Mikro-BT

İleri teknoloji kullanılarak kullanımı kolay masa üstü bir cihaz olan X-ray mikro-BT üretilmiştir. Mikro-BT, medikal BT-tarayıcılarından milyon kez daha ayrıntılı gerçek uzaysal rezolüsyon veren non-destrüktif üç-boyutlu mikroskopi için bir laboratuvar sistemidir (36).

Mikro-BT Almanya'da Erlangen Medikal Fizik Enstitüsü'nde geliştirilmiş ve üretilmiştir. Mikro-BT tarayıcısı 10 µm'den 100 µm'e kadar rezolüsyon aralığında izotropik rezolüsyonlu üç-boyutlu volüm görüntüleyebilmektedir. Sistem 4 mm'den 40 mm'e çapa kadar olan örnekleri inceleme kapasitesine sahiptir (1, 28).

Mikro-BT 1990'ların ortalarında tıp alanına sunulmuş, osteoporoz araştırması gibi alanlarda kullanılmış ve bunu transgenik sıçanlar üzerindeki çalışmalar izlemiştir. Bu yöntemlerin anatomik ayrıntıların analizini gerektiren küçük örnekleri BT ve MRG'den çok daha mükemmel görüntülemeleri bilim adamlarının karşılaştığı asıl çarpıcı durumlardan birisidir. Non-invaziv ve non-destrüktif mikro görüntüleme teknikleri olmadan bu tür örneklerden veriler genellikle örneklerin parçalanması ile elde edilir ve histopatolojik incelemeler yapılır. Standart histoloji dokuyu sadece fiziksel olarak kesitlendiği tek bir planda gösterirken, mikro-görüntüleme örnek

dokunun herhangi bir planında defalarca görüntü elde etmek için kullanılabilir. Bu yöntemle örneğin yapısı bozulmamaktadır ve normal histolojik preparat hazırlamadaki dehidratasyon, çekme ve boyama nedeniyle olabilen biçim bozulmaları görülmemektedir. İleri bilgisayar grafik yazılımlarının sayesinde intakt hayvanlardan veya örneklerden toplanan üç-boyutlu veri-setleri farklı görünüşleri göstermek (multiplanar reformasyon, üç-boyutlu gösterme), yapıları (segment) dijital olarak izole etmek veya morfometrik olarak yüzey alanlarını ve hacimleri ölçmek amacıyla sonradan işlenebilir (33).

Mikro-BT kemik içinde oluşan alet izleri şekilli yaralanmalarının analizi ve belgelenmesi için imkân sunmaktadır. Bir bıçak kemiğe saplandığında kemik içinde bir iz bırakmaktadır. Bu nitelikler (biçim, boyut, v.b) kemik içinde oluşturulan biçimlenmiş yaralanmada kullanılan aletin tipini gösterebilir. Adli bilimlerde şimdiye kadar böyle bir hasarın kesin olarak ve yıkıcı olmadan mümkün olmayan belgelenmesi, Mikro-BT ile mümkün hale gelmiştir. Yüksek çözünürlüklü Mikro-BT ve bilgisayar yazılımları kullanılarak üç-boyutlu (3B) yapıların ayrıntılı analizi yakın zamanda uygulanabilir olmuştur ve mikro yapısal üç boyutlu kemik bilgilerinin toplanmasına imkân vermektedir (37).

Delici-kesici alet yaralanması gibi adli olgularda küçük cisimlerin mikrotomografisi veya Mikro-BT kortikal veya trabeküler kemikteki bıçak namlusunun ve yol açtığı yaralanma modelinin belirlenmesinde kullanılmaktadır (28).

Kemik içinde oluşan alet izlerinin oluşturduğu şekilli yaraların yüksek çözünürlüklü Mikro-BT ve bilgisayar yazılımları kullanılarak üç-boyutlu yapılarının ayrıntılı analizi ile mikro yapısal üç boyutlu kemik bilgileri elde edilmiştir. Uygun bilgisayar görüntüleme yazılımıyla, iki-boyutlu kesit verilerinden istenilen bir planın üç-boyutlu veri seti elde edilebilir. "Dijital sanal bıçak" gibi bu tür bilgisayar yazılımlarını kullanarak incelemeci interaktif olarak kesimleme yapabilir ve üç-boyutlu örneği analiz edebilir. Mikro-BT ile kemik yaralanması analizi, bir kemik yarasının yaralanmaya neden olan şüpheli bir aletle uygunluğunun olup olmadığını gösterilmesini sağlayabilir (37).

Osteolojide mikro-BT incelemeleri, üç-boyutlu trabeküler yapıları karakterize eden parametrelerin araştırılması, sınırlı element modellerinin yapısal parametrelerin

biyokimyasal komponentlerini belirlemek için yapılmaktadır. Mikro-BT ayrıca, küçük hayvanlarda ilaç etkilerinin araştırıldığı prelinik denemelerde, yüksek rezolüsyonlu in-vivo görüntüleyici sistemlerinde kullanılan analiz yöntemlerinin değerlendirilmesinde ve modelleme ve tekrar modelleme işlemlerinin üç-boyutlu ölçümlemesinde kullanılmaktadır (38).

Mikro-BT histolojiden daha az invaziv olduğundan paleopatolojik incelemelerde çok ilgi çekmektedir. Kuhn ve arkadaşları mikro-BT'nin diyagnostik değerini niteliksel olarak değerlendirmek için tarihi insan post-kraniyal kemik patolojilerinde histoloji ile karşılaştırdıkları bir çalışma yapmışlardır. Üç-boyutlu mikro-BT görüntüleri kemik doku örnekleri içine daha kolay bir oryantasyonu mümkün kıldığını saptamışlardır. Bu yöntemle kemik dokusu yüzey yapılarının, kalınlığının, korteksin devamlılığının, trabeküllerin sayısının, kalınlığının ve yerleşiminin değerlendirildiğini belirtmişlerdir. Mikro-BT kesit sayılarının fazla olması, ileri araştırmalar için en çok ilgilenilen alanların seçimine çok yardımcıdır. Gri değerli görüntülerin mineralizasyonun derecesini gösterdiğini belirtmişlerdir. Mikro-BT post-kraniyal kemik düzensizliklerinin incelenmesinde çok değerli bir araç olduğunu ancak kemiğin niteliğini (dokusal ve lameller) değerlendiremediğini ileri sürmüşlerdir. Mikroskopik inceleme için kesitlerin alınacağı en iyi yerin seçilmesinde mikro-BT'nin çok yararlı olduğunu, bundan dolayı önce mikro-BT'yi ve eğer gerekliyse daha sonra da histolojik incelemeyi önermektedirler (39).

2.3.2. Dijital Fotogrammetri ve üç-boyutlu Optiksel Yüzey Taraması

Günümüzde adli tıpta yaraların dokümantasyon standardı hala kesin ölçümlü fotoğraftır. Fakat konvansiyonel radyolojiye benzer şekilde fotoğraf yöntemi de üç boyutu olan bir yaranın sadece iki boyutunu göstermektedir (1).

1990'ların başlarında adli fotogrammetrinin gelişmesiyle adli amaçlarla beden yüzeyinin non invaziv belgelenmesi olanağı ortaya çıkmıştır. TRITOP/ATOS III btsistemi (GOM, Braunschweig, Almanya) kullanılarak istenen yüzeyler üç-boyutlu olarak belgelenebilmektedir. Bu sistem temel olarak bir santral projeksiyon birimi ve projektörün yanına yerleştirilmiş iki dijital kameradan oluşmaktadır. Bir ışık demeti cismin üzerine yansıtılmakta ve iki kamera tarafından kayıt edilmektedir. Triangulasyon, bilinen bir uzaklıktan iki belirli noktaya olan açılara göre istenen noktanın pozisyonunu belirleyen trigonometrik bir yöntemdir. Navigasyonda

yararlıdır. Triangulasyon ilkesi temelinde üç-boyutlu koordinatları ATOS bilgisayar yazılımı tarafından taranarak hesaplanmaktadır. Böylece, bir cismin üç-boyutlu yüzeyi hesaplanabilmektedir. İlgilenilen cismin yüzey işaretleyicileri (markers) referans alınarak değişik açılardan dijital fotoğrafı çekilip TRITOP bilgisayar yazılımı kullanılarak, siyah ve beyaz olan üç-boyutlu yüzey renklendirilmektedir (29).

Küçük adli yaraların veya yaralanma ayrıntılarının dokümantasyonunda üç-boyutlu yüzey tarayıcıların avantajları, adli tıp ve adli bilimlerde çok yararlı olan kısa bir çekim zamanıyla birlikte yüksek bir rezolüsyon ve doğruluğa sahip olmasıdır (32, 40).

Optiksel üç-boyutlu dijital yüzey tarayıcılar travma olgularında incelenen alana temas etmeden yaralara neden olan aletlerin ve yaraların analizinde güçlü bir araç olarak kullanılabilir. Üç-boyutlu optiksel dijital yöntemi kullanılarak yaralar (deri ve kemik yaralarının sanal üç-boyutlu bilgisayar modeli) ve yaralanmaya neden olan aletlerin sanal üç-boyutlu modeli grafiksel olarak gerçek-canlı boyutu ve şeklinde belgelenebilir ve bilgisayar ekranında CAD programı içinde döndürülebilir. Kemik yaralarının sanal üç-boyutlu modelleri ve şüpheli alet bir üç-boyutlu CAD programında birbiriyle örtüşen alanları olup olmadığını görmek için sanal boşluk içinde karşılaştırılabilir (32).

Renk bilgileri yüzeyin değişik açılardan cismin tek bir üç-boyutlu renkli görüntüsünü yaratmak için çekilen dijital fotoğraflarını, üzerine kodlu veya kodsuz işaretleyicilerin yerleştirilmiş olduğu cismin dijital üç-boyutlu yüzey görüntüsüyle birleştiren TRIPOD bilgisayar yazılımı kullanılarak elde edilmektedir (1).

Bu teknolojiyle, örneğin, deri lezyonu bir yaranın ayrıntılarının mükemmel bir şekilde gösterilmesi, tüm beden bedeninin veya taşıt gibi bir cismin tamamının gözden geçirilmesi ve elde edilen tüm bu verilerin dijital olarak dokümantasyonu mümkün olmaktadır (1).

Optiksel tarayıcılar rutin olarak otomobil ve ürün tasarım geliştirilmesinde kullanılmaktadır (8). Bu yöntem cesetlerin gerçek yüzey renginin dokümantasyonunda, yaralanma şüphesi olan cisimlerde, taşıtlar ve olay yerinin tamamında uygulanabilir. Bu üç-boyutlu modeller karşılaştırılabilir ve böylece bir

cismin veya yaralanmayla oluşma şüphesi olan yapıların teşhis edilmesini mümkün kılmaktadır (13, 41, 42).

Üç-boyutlu yüzey verilerinin başka bir kullanım örneği, karmaşık trafik kazalarına uygulanmasıdır. Kurban tarafından belirtilen yaraların ve araç üzerinde karşılık gelen yapıların karşılaştırılması kazanın seyrinin yeniden canlandırılmasına katkıda bulunmaktadır (43).

Diğer fotogrammetrik yaklaşım tarzları gibi üç-boyutlu yüzey taramasının avantajları ise objektif, temas olmaması ve non-invaziv üç-boyutlu dokümantasyon yöntemi olmasıdır. Bu yöntemin diğer hedefi adli tıp ve kriminalistik bulguları objektif, non-invaziv dijital olarak depolamaktır (7).

Vücut yaraları ve travmaya neden olan cisimlerdeki defektlerin gerçek rekonstrüksiyonları oluşturulabilir. Vücut yaraları ve travmaya neden olan cisimlerdeki defektlerin birbirleriyle olan etkileşimleri ve uygunlukları gösterilebilir. Vücudun ve travmayı oluşturan cismin üç-boyutlu yüzey dokümantasyonu ile birlikte BT ve MRG gibi modern radyoloji yöntemlerine dayanan virtopsi projesi vücut içi volüm bilgilerini sağlayabilir ve altta yatan doku, kemik ve organ yaralanmalarını gösterebilir (7).

2.3.3. Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG)

2.3.3.1. MRG Tarihçesi

MR klinik kullanıma yaygın bir şekilde 1980'lerde girmesine rağmen arkasında yatan fizik çalışmaları 1940'larda iki bağımsız araştırmacı Stanford Üniversitesi'nden Felix Bloch ve Harvard Üniversitesi'nden Edward Purcell tarafından yapılmıştır. Her iki araştırmacı birçok atom nükleusunun küçük miknatıs çubuğu gibi davrandıklarını, eksternal uygulanan manyetik alanla hareket ettikleri eksenleri boyunca kendi etraflarında yalpaladıklarını veya topaç gibi dönme eğiliminde olduklarını bildikleri belirtilmiştir. İçinde oldukları manyetik alanın gücüne bağlı olan protonların yörüngesel salınım frekansı, Larmor frekansı olarak adlandırılmaktadır ve MHz (her saniyedeki milyon kere dönme) olarak ölçülmektedir. Bloch ve Purcell bu yörüngesel salınım ekseninin radyofrekans aralığındaki elektromanyetik radyasyon tarafından yerinin değiştirilebildiğini ve radyo sinyali geri çekildikten sonra çekirdekler kademeli olarak önceki oryantasyonlarına geri dönerken radyofrekans yayıcı hale geldiklerini ortaya

çıkarmışlardır. Bu olay nükleer manyetik rezonans (NMR) olarak adlandırılmıştır ve Bloch ve Purcell 1952 yılında fizik alanında Nobel Ödülü'nü paylaşmışlardır (44).

İnsan bedeni kesitinin ilk iki boyutlu MR görüntüsü 1977'de elde edilmiştir. 1980'lerin başlarında NMR hızla geniş bir kabul görmüştür ve merkezi sinir sisteminin görüntülenmesinde zorunlu bir seçenek haline gelmiştir. 1980'lerin ortalarında halkın adlandırmada geçen "nükleer" terimine tepkisi dikkate alınıp MR görüntüleme olarak değiştirilmiştir. 2003 yılında, Paul Lauterbur ve Peter Mansfield klinik MR'ı geliştirmeleri nedeniyle tıp alanında Nobel Ödülü almışlardır (44).

2.3.4.2. Postmortem MRG uygulamaları

Virtopsi uygulamasının bir parçası olarak kafa, göğüs ve batının MR görüntülemesi yapılmaktadır. MRG uygun olgularda kullanıldığında yüksek doku kontrastıyla doku bulgularının ve önemli organların detaylı bir dokümantasyonuna imkân vermektedir (1, 7).

MRG ile intraserebral ve ventriküler kanamalar, subdural ve epidural hematomlar ve yaygın subaraknoid kanamalar radyolojik olarak kolayca tanılandırılmaktadır (45).

MRG'de gazın düşük sinyal yoğunluğuna bağlı olarak siyah gözüktüğü, fakat metal artefaktlar ve ana damarlar da siyah gözüktüğünden bu durumun yanlıgılara neden olabileceği vurgulanmıştır (46).

Adli olmayan olgularda postmortem tüm vücut MR görüntülemenin kullanımı kranial, torasik ve abdominal hastalıkların araştırılmasında farklı gruplar tarafından tanımlanmıştır (1, 45, 47–51).

MRG, MRS ile birlikte kullanıldığında dokuda metabolit konsantrasyonlarındaki preterminal ve postmortem değişiklikleri gösterebilmektedir (7).

Nekropsiyeye bir alternatif veya tamamlayıcı olarak değerlendirilen MRG ile perinatal ölümler, postmortem beyin gibi tek organ bulguları ve çocuk istismarı şüphesinde postmortem kranial bulguların otopsi ile karşılaştırılmasının yapıldığı çalışmalar yayınlanmıştır (1).

Bağla boğma ve ası olgularında boyun, yaralandığında ekstremiteler gibi ilgilenilen diğer bölgelerin de MR görüntülemesi de incelemeye dâhil edilmektedir. Farklı kontrast ağırlığında koronal, sagittal ve aksiyal görüntüler (T-1 ağırlıklı spin-

eko ve T-2 ağırlıklı hızlı spin-eko sekansları içeren veya içermeyen yağ yoğunluklu, turbo inversiyon iyileştirilmiş sekanslar, gradient-eko sekanslar) alınmaktadır. Bazen, kalp bulguları beklendiğinde veya aksiyal görüntülerde izlendiğinde, kısa-eksen, yatay-eksen ve dikey-eksen görüntüler alınmaktadır. Veri analizi ve MR görüntülerinin işlenmesi özel yazılımlı bilgisayar iş istasyonlarında yapılmaktadır (1).

Jackowski ve çalışma arkadaşları otopsi öncesinde kafa, toraks, batin pelvisi ve gereğinde diğer bölgeleri dahil ettikleri postmortem MRG ve ÇKBT incelemesi sonucunda, MRG ve ÇKBT'nin birlikte kullanılmasının postmortem kalp incelemesinde ve kompleks kalp anormalliklerin araştırılmasında çok değerli ilave morfometrik veriler sağlayabileceğini belirtmişlerdir (52).

Ros yaptığı postmortem MRG ile geleneksel otopside çok önemli bir bulgu olan ölü doğmuş infantlarda ölümün ilk nefes almadan önce oluştuğunu gösteren akciğerlerin havasız olmasının artık radyolojik olarak da belirlenebildiğini göstermiştir (7).

Travma veya iskeminin bir sonucu olarak artmış kafa içi basıncı otopsielerde tipik olarak temporal lobun transtentoryal herniasyonu veya serebellumun foramen magnum içine serebellum tabanında foramen magna ait baskı izlerini içeren herniasyonu şeklinde ortaya çıkmaktadır. Beyin içinde artmış kafaiçi basınçtan sorumlu görünen (gross) bir patolojik bulgu varsa postmortem görüntüleme ayrıntılı görüntülemeye izin vermektedir. Bu kapasite özellikle kafatası açıldığında otopsiyi elverişsiz kılan çürümenin ileri evresinde yararlıdır. Bu tür olgularda postmortem MR görüntüleme beynin yerinde, anatomik olarak yeterli bir şekilde gözden geçirilmesini sağlar ve beyin içindeki kaba (gross) patolojik değişikliklerin dışlanmasına imkân verir (53, 54).

Yeni çalışmalar postmortem MR görüntülemenin farklı beyin değişikliklerinde önemini ve hassaslığını ortaya çıkarmıştır. İlk vücut 3-T MR görüntüleme incelemeleri 5 mm'den küçük beyin lezyonlarında 1,5-T MR sistemlerinin yeterli duyarlılıkta olmayışının üstesinden, alan güçlendirmeyi artırarak 1024'e kadar olası görüntü biçimlendirmesiyle gelinebileceğini göstermektedir. Ayrıca ilk postmortem difüzyon tensor görüntüleme çalışmaları, hayati önem arz eden beyin bölgelerini içeren küçük beyin lezyonlarını görüntülemeye şimdiki

kesitsel görüntülemenin kısıtlı kalmasının üstesinden gelmeyi vaat ettiği belirtilmiştir (55).

İliopsoas kaslarındaki kanamaların hipotermiye bağlı ölümlerde diyagnostik bir kriter olduğunu ilk defa Dirnhofer ve Sigrist rapor etmişlerdir ve bu bulguyu hipotermi için görece spesifik vital reaksiyon olarak değerlendirmişlerdir (56).

Hipotermiye bağlı ölümlerde diyagnostik kriter olarak sunulan iliopsoas kaslarındaki kanamaların dışında sırt kaslarında görülen kanamaların da yeni bir bulgu olabileceği ancak hipotermiye spesifik olduklarını belirlemek için daha fazla çalışmanın gerekli olduğu ve postmortem MRG'nin kas kanamalarının tanılandırılması, incelenmesi ve belgelenmesinde çok büyük potansiyeli olan iyi bir yöntem olduğu belirtilmiştir (56).

Hipotermiye bağlı ölümlerde gastrik mukozada nokta şeklinde görülen Wischnewsky kanamaları sınırlı yumuşak doku kontrastı nedeniyle ÇKBT ile ve sınırlı rezolüsyonu nedeniyle de 1.5 T MR cihazı ile gösterilememesine rağmen gelecekteki yeni nesil yüksek alan Tesla tarayıcıları ile Wischnewsky noktasal kanamalarının teşhis edilebileceği belirtilmiştir (57, 58).

Otopside, tamamen çürümüş olgularda sıvılaşmış beyin yapıları kafatası açıldığında dışarı akabildiğinden, serebral hastalıklar değerlendirilemediğinde MR görüntüleme ek bilgiler sağlayabilir. Bu tür olgularda, MR görüntüleme hala intrakraniyal yapıları major intraaksiyal kanama gibi belirgin (gross) patolojik bulguları dışlatacak kadar oldukça yeterli betimleyebilmektedir (1).

MR, BT taramasından daha yüksek bir sensivite ve spesifisiteye sahiptir ve çocuk suistimalinde intrakraniyal lezyonların gösterilmesi için postmortem kullanımı önerilmektedir (45, 59).

MR ile birleştirildiğinde MRS'nin dokulardaki pre-terminal ve postmortem metabolit konsantrasyonlarının belgelenmesinde çok büyük bir potansiyeli vardır. Postmortem çürümenin etkisiyle kimyasal bileşiklerin konsantrasyonları sürekli değiştiğinden MRS ölüm zamanının belirlenmesinde yardımcı olabilir (28).

MRG, özellikle fetal ve neonatal otopsiler için invaziv otopsiye bir alternatif olarak düşünülmüştür. MRG adli tıbbi muayenelerde örneğin, ipe boğma olgularında yaşayanların boynunun incelemesinde de önemli bir role sahiptir (16).

Sabunlaşmış (adipocere) cesetlerin beyin yapıları otopside gösterilememesine karşın MRG ile nispeten iyi kalitede gösterilebilmektedir. Sabunlaşmış (adipocere) cesetlerde MRG ile intrakraniyal kanama, yaralanma veya beyin tümörleri tanısının konulabilmesi postmortem görüntülemenin önemli bir avantajı olarak kabul edilmiştir (54).

Sedimentasyon, internal livores ve postmortem pıhtı cesedin fizyolojik değişiklikleridir. Dolaşımın durmasından sonra postmortem pıhtılaşma ve internal livores gibi erken postmortem değişikliklerinin BT ve MR görüntülemeindeki görünüşlerini tarif etmek ve diğer adli bulgulardan ayrımının nasıl yapılacağı hakkında birkaç öneri sunmak amacıyla C. Jackowski ve arkadaşları bir ön çalışma yapmışlardır (60). T-2 ağırlıklı MRG görüntülerinde, yavaş pıhtılaşma ve yavaş sedimentasyon (örneğin antemortem inflamasyon) pıhtıyı ağırlıklı olarak fibrin içeren daha fazla sinyal intensiv üst kısım ve eritrositlerin doldurduğu daha düşük sinyal intensiv bir kısma bölmektedir. Bu durum cesetin çevrilmesinden sonra pıhtıda düzensiz ve hatta vertikal sedimentasyon tabakalarına yol açmaktadır. Bu durum vital veya postmortem pıhtı arasında ayırt edici olarak kullanılabilir. Vital pıhtılar hiç sedimentasyon göstermeyecektir ve damar veya kardiyak kavite duvarıyla doğrudan temaslı homojenöz yapılar olarak görüntülenmektedir (60, 61).

Hiç sedimentasyon göstermeyen vital pıhtılar damar veya kardiyak kavite duvarıyla doğrudan temaslı homojenöz yapılar olarak görüntülenmektedir. Akciğerlerdeki “internal livores”in görüntülenmesi haricinde, MRG’nin ÇKBT ile kıyaslandığında fizyolojik postmortem değişikliklerin gösterilmesinde daha kesin ve doğru sonuçlar verdiği düşünülmektedir (60).

Ası ve bağla boğma olgularında vital reaksiyon olarak değerlendirilen tükrük bezleri, boyun kasları veya lenf bezlerindeki kanamaların MR ile görüntülenip belgelenmesi adli açıdan önemli bir kanıttır. İntihar süsü verilmiş cinayete bağlı asıyı dışlamak için adli tıp uzmanlarının araştırdıkları vital reaksiyonlardan sternokleidomastoid kasın tutunma yerleri içine veya boynun yumuşak doku yapıları içine boğma sırasında dolaşımın devam ettiğini kanıtlayan kanama MRG ile çok iyi bir şekilde görüntülenebilmektedir (1).

Özellikle strangülasyona maruz kalıp yaşayanlarda boynun postmortem MRG görüntülerinden elde edilmiş bilgilerin saldırının yaşamı tehdit edici olduğunu değerlendirmeye yardım edebileceği belirtilmiştir (1, 62).

Dekompresyon hastalığına bağlı ölen bir dalgıcın postmortem çekilen beyin ve spinal kord BT ve MRG ile görüntülenmesinde intrakraniyal venöz sinüslerin etkilenmeden kaldığı görülürken, serebral arterlerde, spinal arterlerde ve serebrospinal sıvı aralığında yaygın gaz varlığı gösterilmiştir. Bu bulgular otopside doğrulanmıştır. Otopsi öncesinde uygun görüntüleme teknikleri ile cesetlerin görüntülenmesi, adli tıp uzmanlarının yaptıkları otopsilerde aksi halde ortaya çıkarılmadan kalacak bulgulara yönelmelerini sağlayabilir. Dalış kazalarında BT ve MRG'nin, meningeal damarlarda ve spinal arterde gaz kabarcıklarının tespiti ve kan dolu sinüslerden ayrımı yönünden otopside daha üstün olduğu belirtilmiştir (63).

Adli otopsilerde, boyna yönelik künt kuvvetin çok önemli ve ortak bulguları yumuşak dokulardaki, kaslardaki kanamalardır. Boyuna künt travma uygulanmış bir ölüm olgusunda otopside histopatolojik sonuçlarla MRG sonuçlarını karşılaştırdıkları çalışmada MRG görüntülenmenin sol posterior cricoarytenoid kasın kanamasını tespit edebildiğini otopsi sonuçları ile doğrulamışlardır (64).

MRG'nin sabunlaşmamış iç organları, özellikle beyni tanı koydurucu kalitede görüntülenmesine rağmen, sabunlaşmanın görüntülenmesinde başarısız olduğu bildirilmiştir (54).

MRG, otopsi sırasında cesetten alınmış özellikle beyin gibi birçok organın incelenmesinde kullanılmıştır. MRG'nin otopsinin yerine kullanılmasının benimsenmesi uzun zaman almıştır ve sadece birkaç enstitünün postmortem kesitsel görüntüleme hakkında deneyimi vardır (17, 65).

Bisset ve arkadaşlarının 53 ani doğal ölüm olgusunda yaptıkları kafa, toraks, batın ve pelvisi dâhil ettikleri postmortem MRG incelemesinde olguların %83'ünde ölüm nedeninin kesin olarak saptanabildiğini belirtmişlerdir. Olguların sadece altısında MR sonuçları kesin olmadığından otopsi yapmışlardır. İki olguda MR ile tatmin edici bulgular saptayamamışlardır (17, 51).

Roberts ve arkadaşlarının yaptıkları başka bir çalışmada MR ile çok sık rastlanan ölüm nedenleriyle ilişkili bazı anormalliklerin saptanamamasından dolayı MR'ın tek başına standart bir otopsi seçeneği olabilmesi için MR ve otopsi

karşılaştırmalarında daha çok deneyim ve daha iyi görüntü çözünürlüğü gerektiğini vurgulamışlardır (17, 66).

Tek başına postmortem MRG ile incelemenin neonatal ölümlerin araştırılıp değerlendirilmesinde yararlı olduğu kadar, kompleks kardiyak anormalliklerin araştırılmasında otopsi kadar yararlı olmadığı belirtilmiştir (17, 31, 67).

2.3.4. ÇKBT

2.3.4.1. ÇKBT gelişim tarihçesi

BT, ilk defa elektrik mühendisi Godfrey Hounsfield tarafından 1970'lerde tanıtılmıştır. Godfrey Hounsfield 1960 ve 1970'de Londra'da Elektronik Müzik Endüstrisinde elektrik mühendisi olarak çalışmıştır. Beatles gibi grupların başarılı kayıtları nedeniyle teşekkür için verilen yüklü miktarda para Godfrey Hounsfield'in bu olağan dışı çalışmalarını finanse etmiştir (44, 68).

Godfrey Hounsfield kesitsel x-ray verilerini alıp bu verileri görüntülere dönüştürmeyi tasarlamıştır. 1979'da matematik profesörü Alan M. Cormack ile birlikte tıpta Nobel ödülü almışlardır. Hounsfield'in ilk üretilen tarayıcısında translasyon/rotasyon teknolojisini kullanılmıştır (68, 69).

1978'lerde rotasyon dedektör düzeneği, sabit dedektör düzeneğine dönüşmüştür. Bu daha sonra tarama süresini her görüntü için iki saniyeye indirmiştir ve günümüzde çalışan konvansiyonel BT tarayıcılarında mevcut olan bu konfigürasyondur (68).

Helikal taramanın geliştirildiği 1989 yılından sonra 1991 yılında 1 mm'nin altında kesit alabilen cihazlar üretilmiştir. Aynı yıl bugünkü ÇKBT teknolojisinin öncüsü olan iki dedektörlü helikal BT geliştirilmiştir (70).

BT görüntülemek için daha sonraki asıl gelişme 1990'ların başlarında helikal/spiral BT görüntülemenin ve kayma-çember (slip-ring) teknolojisinin tanıtımı ile olmuştur. Bu gelişmelerle x-ray ışınının tarayıcı gantrisinde ilerleyen hastanın etrafında dönmesiyle mümkün olmuştur. Bu yenilikler tarama süresini yaklaşık 500–1000 (ms) milisaniyeye indirmiştir ve sonunda uzaysal rezolüsyonları 0,5 mm³ kadar küçük olan veri setleri üretilmiştir. Helikal BT tarayıcıların başlangıçtaki platformları tek bir X-ray kaynağı ve tek bir dedektör çemberinden (ring) oluşmuştur (68).

Helikal BT'deki sonraki gelişmeler tek bir dedektörden dört sıralıya, günümüzde hatta 256 sıralıya kadar görüntüleme platformlarının genişletilmesini

sağlamıştır (68, 70). Son teknolojik gelişmeler 256-kesit ÇKBT sisteminin geliştirilmesini sağlamıştır. 256-kesit ÇKBT (prototype, Toshiba Medical Systems, Japan) tarayıcı ile 500 ms rotasyon zamanı ile birlikte 256x0.5 mm kesitler elde edilmektedir. Diyagnostik doğruluk yönünden 256-kesit ÇKBT koroner anjiyografinin konvansiyonel, invaziv anjiyografi ile karşılaştırıldığı çalışmalar da yapılmıştır (70).

ÇKBT, şu anda BT teknolojisinde ulaşılan son noktadır. Helikal taramanın geliştirildiği 1989 yılından sonra 1991 yılında 1 mm'nin altında kesit alabilen cihazlar üretilmiştir. Aynı yıl bugünkü ÇKBT teknolojisinin öncüsü olan iki dedektörlü helikal BT geliştirilmiştir. 1993'de gerçek zamanlı BT'nin kullanıma girmesiyle BT floroskopi altında biyopsi işlemlerinin yapılabilmesi, damar yapıları ya da organların içindeki kontrastlamanın monitörizasyonuna (otomatik bolus yakalama programları) olanak sağlanmıştır. 1995 yılında gantri rotasyon zamanı 1 sn'nin altına inmiş, 1998'de ise günümüzde hala geçerli olan 0,42 saniye'ye indirilmiştir. Aynı yıl da ilk çok kesitli sistemler klinik kullanıma girmiştir (70).

Postmortem BT uygulamalarının ve virtopsinin tarihçesi

Hounsfield ve Cormack tarafından 1970'lerin başlarında tanıtılan BT gibi tıbbi teknolojilerin ilerlemesiyle adli patolojlara yeni olanaklar doğmuştur. İlk BT taraması Wullenweber tarafından 1977'nin başlarında kafada ateşli silah yaralanması olan bir kurbana uygulanmıştır (1).

İsviçre'de doksanların ortalarında Bern Üniversitesi Adli Tıp Enstitüsü'nün Zürih Emniyet Müdürlüğü Bilim Servisi'yle ortak bir proje başlatmasıyla adli bilimlerin alanında bu devrim başlamıştır. Bedenin ve obje yüzeylerinin üç-boyutlu (3B) olarak belgelenmesi amaçlanmıştır. Birkaç yıl sonra Adli Tıp Enstitüsü, Bern Üniversitesi Diyagnostik Radyoloji ve Nöroradyoloji Enstitüsü'yle başlattıkları araştırma projesinde ÇKBT ve MR görüntüleme ile cesetlerde adli bulguların tespiti amaçlanmıştır. Bu Virtopsi projesinin başlangıcıdır. Daha sonra başka yöntemler ve araçlar ÇKBT ve MRG yöntemlerine ilave edilmiş ve böylece projede her türlü görüntüleme uygulamaya konulmuştur (8, 29, 72).

Birçok farklı enstitü postmortem adli araştırmalarda BT'yi uygulamaya koymuşlardır. Örneğin, silahlı kuvvetler medikal examiner (Armed Forces Institute of Pathology, Washington, D.C, and Dover, Del.) ofisinden bir grup ümit verici

sonuçları olan rutin BT'nin yararını değerlendirmek için savaşta ölen askeri personelden yüksek hızlı ateşli silah kurbanlarını BT ile görüntülemişlerdir. Copenhagen (Danimarka) ve Linkoping (İsveç) Üniversitelerinden bir grup, cesetler üzerinde geniş ölçekli bir BT taramasına başlamışlardır ve sonuçları ümit vericidir. Copenhagen'daki Adli Tıp Enstitüsü'nde 2002 yılından itibaren postmortem incelemelerden hemen önce cesetlerin bedenlerinin tümünün ÇKBT ile görüntülenmesi Adli Patoloji Departmanı'nın rutin bir uygulaması haline gelmiştir (8, 29).

Kişisel iletişime de bağlı olarak her ceset Victorian Patoloji Enstitüsü'ne (Sidney, Avustralya) gönderilerek otopsi öncesi BT taramasından geçmektedir. Bu yeni yaklaşımla uğraşmak üzere Japonya'da 2003 yılında Society of Autopsy Imaging kurulmuştur. BT adli antropoloji alanında da kullanılmaya başlanmıştır. Fransız bir grup, antropolojik açıdan değerlendirdikleri kömürleşmiş bir cesette geleneksel yöntemlerle kıyaslandığında BT ile daha üstün sonuçlar elde etmişlerdir (29, 72).

2.3.4.2. ÇKBT'nin Fizik Özellikleri

Gantri rotasyon süresi

Çok kesitli BT teknolojisi ile tek rotasyonda ve aynı anda çok sayıda ardışık kesitler alınarak daha geniş anatomik bölgelerin taranabilmesi sağlanmıştır. Longitudinal (z eksen) eksen çözünürlüğü de artmıştır. Rotasyon süresindeki bu kısalma ile hastadan kaynaklanan istemli ya da istemsiz (kalp, bağırsak vb) hareket artefaktları minimuma indirgenmiş ve aynı zamanda daha geniş bir hacmin taranmasına olanak sağlanmıştır. Rotasyon zamanının kısalmasıyla birlikte detektör teknolojilerindeki gelişmelere bağlı olarak elde edilen çok sayıda analog verilerin dijital verilere dönüştürülmesinde kullanılan Data Acquisition System (DAS) sayısında artışa neden olmuştur. Azalan rotasyon zamanı gerekli x ışın miktarında artışa neden olduğundan, bunun sonucu olarak da tüp soğuma kapasitesinin artırılması gereği ortaya çıkmıştır (69).

İnce kesit kalınlıkları

ÇKBT cihazlarında x – ışını tüpünün rotasyon süresinin çok kısa ve rotasyon boyunca masa hareketinin aralıksız olması nedeniyle kesit taramasının yanı sıra

hacimsel görüntülemeye de izin verir. Yüksek kalitede hacim bilgisi için longitudinal düzlemdeki çözünürlüğün yeterli olması gerekmektedir. Longitudinal çözünürlüğünü etkileyen esas faktör kesit kalınlığıdır. Dedektör teknolojisindeki gelişmelerle minimum kesit kalınlığı giderek düşürülmektedir. Böylece ulaşılan anizotropik voksel geometrisi sayesinde multiplanar reformasyonlar ve üç boyutlu görüntüleme optimal yapılabilmektedir (73).

Dedektör geometrisi

Dedektörler ÇKBT teknolojisinin ana dayanaklarından biridir. Konvansiyonel helikal BT cihazlarında dedektörler tek sıra halinde dizilmiştir. ÇKBT sistemlerinde ise dedektörler çok sayıda dedektör sırasından oluşturulmuş iki boyutlu bir yapıdır. Paralel sıralanmış, eşit büyüklükteki dedektör dizilerine matriks dedektör denirken, adaptif dedektörler santralden periferde doğru genişleyen dedektör dizileri içerir. Matriks ve adaptif dedektör yapılarının bir arada kullanılmalarına da hibrid dedektör adı verilir. Hibrid dedektörlerde dedektör dizisi santralinde eşit kalınlıkta ince dedektör dizisi kullanılırken, kenarlarında eşit kalınlıkta daha geniş dedektör dizileri içerir. Sistemdeki minimum kesit kalınlığını belirleyen unsur, en küçük dedektör elemanının z eksenindeki kalınlığıdır (69).

Görüntü rekonstrüksiyonu

ÇKBT görüntü rekonstrüksiyon algoritmalarına son derece bağımlı çalışan sistemlerdir. Konvansiyonel helikal BT’de kullanılan rekonstrüksiyon yöntemleri ÇKBT’de x ışınının dedektöre açılı gelmesi (cone açısı) nedeni ile artefaktlara yol açmaktadır (69). Bu artefaktların giderilmesi için ÇKBT cihazlarında konvansiyonel helikal BT’de kullanılan 180 derece lineer interpolasyon algoritması değil, çok noktalı (multipoint) interpolasyon ile görüntü rekonstrüksiyonu yapılmaktadır (74, 75). Bu tekniğe göre daha yüksek kalitede görüntü elde edilmektedir. ÇKBT’de görüntü rekonstrüksiyonunda kullanılan ikinci bir yöntem de z filtre rekonstrüksiyonu algoritmasıdır. Z filtre rekonstrüksiyonu ile helikal dönüş sırasında longitudinal aks boyunca elde edilen verilerin tümünü ana bilgisayara gelmeden değerlendirerek filtre etmek mümkündür. Bu algoritma ile veri iletim artefaktlarının azaltılması da sağlanmıştır (75).

2.3.4.3. ÇKBT' deki Fizik Gelişmelerinin Görüntü ve Tarama Parametrelerine Etkisi

1. Pitch değeri

Spiral BT'de pitch faktörü tütün tam bir rotasyonu süresinde masa hızının kesit kalınlığına oranı şeklinde ifade edilir. ($P = \text{masa hızı} / n \times \text{kesit kalınlığı}$, n aktif dedektör sayısı). Çoğu incelemede pitch 1 ile 2 arasındadır. ÇKBT'de ise pitch kavramı iki farklı şekilde tanımlanmaktadır. Bunlardan birincisi spiral BT'de olduğu gibi tütün tam bir rotasyonu süresinde masa hızı kesit kalınlığı oranı olarak hesaplanır. İkinci yöntemde ise tam bir rotasyon süresinde olan masa hareket miktarının kolime ışın demeti genişliğine oranı şeklinde değeri hesaplanır ve beam pitch (P^*) değeri olarak ifade edilir ($P^* = \text{masa hızı} / \text{kesit kalınlığı}$). Bu yöntemde tek bir aktif detektör kanalının kesit kalınlığı kullanılır. Bahsedilen yöntemlere örnek verecek olursak dört detektörlü bir ÇKBT'de ikinci yöntemde 3 olarak verilen pitch değeri birinci yöntemde göre 0,75'e karşılık gelir. Her iki yöntemde sonuç aynı olmakla birlikte hesaplama yönteminin bilinmesi karşılaştırmalar açısından önemlidir (76).

2. Pitch değeri ve görüntü kalitesine etkisi

Farklı kesit kalınlıkları için değişken z aks duyarlılığı (SSP–section sensitivity profiler ve görüntü artefaktları) rekonstrüksiyon algoritmasında pitch tercihinin denk olmasına ihtiyaç duyar. Pitch belli bir değer üzerine çıktığında SSP belirgin derecede uzar, buna bağlı olarak gerçek kesit kalınlığı (full width at half maximum; FWHM) nominal kesit kalınlığına göre belirgin biçimde genişler. Bazı firmalar cihazlarında uzaysal çözünürlüğün önemli olduğu klinik durumlarda pitch faktörünün 3, yüksek hacimlerin kısa zamanda taranmasının gerekli olduğu durumlarda 6 pitch'in kullanılmasını önermektedir (69).

3. Kesit kalınlığında azalma

ÇKBT teknolojilerindeki gelişimle orantılı olarak minimum kesit kalınlıkları elde edilmiştir. Kesit kalınlığını belirleyen aktif en küçük detektör kalınlığıdır. Bugün için bu değer 0,5 mm – 0,625 mm arasında değişmektedir. 256-kesit ÇKBT tarayıcı ile 256x0.5 mm kesitler elde edilmektedir. ÇKBT sayesinde bu denli ince kesitler alınabilmekte, isteğe bağlı görüntü planları değiştirilebilmekte, multiplanar

reformasyon, volüm reformat ve 3 boyutlu rekonstrüksiyonlara olanak sağlanmaktadır (70, 76).

4. Gantri rotasyon süresinin kısalması

On altı detektörlü ÇKBT’de rotasyon zamanı 0,40–0,42 saniye arasında olup rutin temporal rezolüsyon 80–200 ms’ye düşürülmüştür. Bu değerler klinikte koroner kalsiyum skorlama ve koroner arter anjiyografi gibi kardiyak uygulamaların yapılabilmesine olanak sağlamıştır. Ayrıca kalp atımındaki eşik değer temporal rezolüsyonla daha yüksek değerlere ulaşmıştır ki (80–85 atım), taramada bu değer önem kazanmıştır (77).

Kalp hızı ve ritmi uygun hastalarda koroner arterlerin proksimal ve orta segmentlerinin BT anjiyografi ile değerlendirilmesi mümkün hale gelmiştir. Diyagnostik doğruluk yönünden 256-kesit ÇKBT koroner anjiyografinin konvansiyonel, invaziv anjiyografi ile karşılaştırıldığı çalışmalar da yapılmıştır (70, 78).

5. Tarama hızındaki artış

ÇKBT sistemlerinde tarama hızının artmasında esas etkenler gantri rotasyon süresinin kısa olması ve pitch faktörünün artmasıdır. Dört detektörlü taramalarda bu özellik sayesinde 0,5 saniye rotasyon zamanı ile karşılaştırıldığında konvansiyonel tek dedektörlü BT’ye göre 8 kat daha hızlı bulunmuştur. Gelişmiş ÇKBT’lerde konvansiyonel spiral BT ye göre 8–20 kat daha hızlı tarama yapılabilmektedir (77).

6. X ışınından yararlanma faktöründe artış

Konvansiyonel tek detektörlü BT’ye göre ÇKBT de kullanılan x ışınının longitudinal eksenindeki toplam kalınlığı daha fazladır. ÇKBT’de seçilen dedektör konfigürasyonuna göre x ışını kolimasyonu daha geniştir. Konvansiyonel helikal BT de kullanılmayan, bir ölçüde ziyan edilen x ışınları multidedektör sistemlerinde veri elde edilmesi amacıyla kullanılmaktadır (76).

ÇKBT’de X ışını yararlanmasında bu artışla tüp yüklenmesi azaltılmakta ve helikal taramanın tüp soğutması için bekleme süresi olmaksızın daha uzun süreler devam edilebilmesine imkân sağlamaktadır. X ışını yararlanma faktörünün artması dolayısıyla tüp ömrü de belirgin olarak uzamaktadır (74).

7. Radyasyon dozu

ÇKBT kullanımı ile birlikte hasta radyasyon dozunun arttığı yönünde başta genel bir kanı oluşmuştur. Ancak yapılan deneysel çalışmalardan çıkan sonuç, çekim parametrelerinin görüntü kalitesini bozmayacak şekilde ayarlanması ile radyasyon dozunun spiral BT çekiminden farklı olmadığıdır. ÇKBT'lerde dedektör sayısı arttıkça verilen radyasyon miktarı da azalmaktadır (79). Tüp potansiyellerinin (pik kilovolt ve miliamper) düşürülmesinin yanında diğer bir etken ise, ÇKBT'lerde pitch değerinin artırılması ile benzer görüntü kalitesinin elde edilmesi nedeniyle de radyasyon dozu düşürülmektedir (76).

2.3.4.4. ÇKBT Verilerinin Değerlendirilmesinde Hounsfield Birimi

BT, radyoloğun dokudaki kontrast değişikliklerine olan dikkatini belirgin bir şekilde artırmıştır. Birçok lezyon normal dokununkinden farklı olarak bir dereceye kadar x-ray zayıflaması (attenuation) gösterdiğinden, kontrast sensitivitesindeki çok küçük artış bile lezyonun bulunmasını sağlayan çok büyük bölümlemelere neden olmaktadır. Bir anormalliği saptamak için düz radyografi x-ray zayıflamasında yaklaşık %10'luk bir değişiklik gerektirirken, BT %0,5'den daha küçük değişiklikleri bile saptayabilmektedir (44).

Hounsfield'in BT taramasında x-ray yoğunluk azalışını ölçmede kullanılan Hounsfield ölçeğindeki katkıları takdirle anılmaktadır. Suya keyfi değer olarak 0 (sıfır) Hounsfield birimi verilmiştir. Hava -1000 HU ve yoğun kortikal kemik 1000 HU'dir. HU lezyonların yoğunluğunu belirlemede kullanılabilir. 0 HU suyla dolu basit kisti ve -100 HU lipoma gibi yağ içeren solid bir lezyonu temsil etmektedir. Görüntü verilerinin gösterildiği pencere düzeyi ayarlarını ve genişliğini değiştirerek ilgilenilen bir alanda kontrast en uygun hale getirilebilir. Genellikle pencere düzeyi ayarları, batin incelenirken 35 HU, kemik incelenirken 100 HU'den yukarı ve hava dolu akciğerler incelenirken -700 HU'dir. Her olguda daha sonra incelenen yapıların tipine göre kontrast rezolüsyonunu optimize eden bir pencere genişliği seçilir (44).

2.3.4.5. ÇKBT'nin Avantajları

ÇKBT'nin asıl avantajı daha hızlı tarama zamanı, daha fazla volüm kapsamı ve daha gelişmiş uzaysal (spatial) ve zamansal (temporal) rezolüsyondur (80). Bu avantajlar sıra (row) veya kanal sayısına bağlı olan belirli bir zamanda elde edilen

kesit sayısının artmasını sağlamıştır. Çok sıralı multipl dedektör kullanan ÇKBT’de olduğu gibi artırılmış kesit sayısı her bir gantri rotasyonu başına birden fazla kanala bağlanmayı mümkün kılmaktadır. Tek dedektörlü helikal BT’de ise her bir gantri rotasyonu başına taranan vücut kısmının görüntü enformasyonun sadece bir kanalla bağlanmasını mümkün kılmaktadır. Her bir zaman biriminde elde edilen kesit sayısı tarayıcının kanal veya sıra sayısına bağlıdır. Örneğin çalışmamızda kullandığımız 16-kesitli BT’de 0,4 saniye rotasyon zamanında saniyede 38 kadar kesit elde edilebilmektedir (81, 82).

Arttırılmış temporal rezolüsyon

Şimdiki ÇKBT tarayıcılar 0,4 saniyeye eşit, fazla veya az olabilen çok hızlı gantri rotasyon zamanına sahiptirler. Tarayıcıların hızlı olması inceleme süresini kısaltmaktadır. Bu durum klinik radyolojik incelemenin çocuk, yaşlı, travma veya kalp hastasının istemli veya istemsiz hareketlerinden etkilenmesini azaltmaktadır. Cesetlerin postmortem ÇKBT incelemesinde ise, doğal olarak harekete bağlı artefaktlar söz konusu değildir. Gantri rotasyon zamanının azaltılmış olması, tarama süresinin azalmasını ve z-ekseni boyunca kapsamın artmasını sağlamaktadır (75).

İzotropik veri elde edilmesi ve artırılmış uzaysal rezolüsyon

İzotropik veri elde edilmesi, her üç ekseninde de eşit voksel (voxel) büyüklüğünde görüntülerin elde edilmesi olarak tanımlanmaktadır. ÇKBT tarayıcılar izotropik voksel büyüklüğüne sahip ince kesitlerin elde edilmesine izin vermektedir. On altı dedektörlü ÇKBT tarayıcıların etkin kesit kalınlığı 0,75 mm ile 1,6 mm arasındadır. ÇKBT tarayıcılar tarama öncesinde seçilen değişik farklı kalınlıklarda görüntülerin rekonstrüksiyonuna izin vermektedir (83, 84).

İzotropik görüntüler hastanın pozisyonunun önemini azaltmaktadır ve aksiyal, koronal ve sagittal planların direkt olarak alınmasını önlemektedir. Artmış temporal rezolüsyon ve izotropik vokseli ince kesitlerin elde edilmesiyle mükemmel kalitede multiplanar reformasyon (MPR) görüntüler herhangi bir planda sanal olarak üç-boyutlu hale getirilip elde edilmektedir (83).

Yüksek temporal rezolüsyonla geniş volümlerin taranabilmesi sanal endoskopi uygulamalarına olanak sağlamıştır. İnce kesit kalınlığında gelinen son gelişmelerle multiplanar (çok düzlemlili) reformasyonlar ve üç boyutlu görüntüler en uygun şekilde elde edilebilmektedir. Rutin incelemelerde tarama süresinin kısalığı,

özellikle çocuk yaş gruplarında, genel durumu kötü, travmalı ve kooperasyon kurulamayan hastalarda ve cesetlerde ÇKBT ile son derece hızlı bir şekilde incelemenin yapılabilmesini sağlamaktadır. Hızlı taramayla BT anjiyografi incelemelerinde kullanılan total kontrast madde miktarı azalmıştır. Bu yöntemle daha yüksek iyot konsantrasyonunda, artmış enjeksiyon hızıyla incelemelere olanak sağlanmıştır (76).

ÇKBT ile geniş hacimlerin daha hızlı incelenebilmesi, özellikle BT anjiyografi incelemelerinde çığır açmıştır. BT anjiyografi ile, tüm düzeylerde aortun diseksiyon veya anevrizma yönünden değerlendirilmesi, renal arter patolojileri, koroner anjiyografi, intraserebral karotid düzeye kadar karotis ve alt ekstremitte arterlerinin anevrizma-diseksiyon, aterosklerotik darlıkları, parankimal organlarda arteriyel ve venöz fazlarının değerlendirilmesi, özellikle karaciğerde trifazik incelemeler gibi birçok uygulamaya olanak vermiştir (69).

3. GEREÇ ve YÖNTEM

Bu çalışma Sivas Cumhuriyet Başsavcılığı'nın ve Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi Yerel Etik Kurulu'nun izni ve onayı alınarak yapıldı (EK-1 ve 2). 08.11.2006–30.09.2007 tarihleri arasında Cumhuriyet Üniversitesi Sağlık Hizmetleri Araştırma Ve Uygulama Hastanesi Morgu ve Radyoloji Anabilim Dalı'nda yapıldı.

Adli tıp anabilim dalının kendi ÇKBT cihazı olmadığından cesetlerin görüntülenmesi Radyoloji Anabilim dalı klinik ÇKBT biriminde yapıldı. Klinik ÇKBT cihazının postmortem incelemelerde kullanılmasının klinisyenlerde ve radyoloji bölümü çalışanlarında yarattığı tedirginlik, gönülsüzlük ve hoşnutsuzluk bilgilendirme, yöntemin yararını anlatma ve cesetlerin tek kullanımlık ceset torbaları dışında tek kullanımlık plastik örtülerle ayrıca izolasyonu ile aşılabildi.

3.1. Olgu Örnekleri

Bu çalışmaya sadece adli otopsi olguları dâhil edilmiştir. Ülkemizde erişkin tıbbi otopsi sayısı yok denecek kadar azdır. Adli otopsilerin yapılma zamanına Cumhuriyet Savcısı karar verme yetkisine sahiptir. Adli otopsi olgularının seçiminde otopsilerin mesai saatleri içinde yapılması dışında (yaş, cinsiyet, olgu türü gibi) herhangi bir kıstas dikkate alınmadı, dolayısıyla olgu seçimi yapılmadı. Mesai saatlerinin zorunlu bir kıstas olarak ele alınmasının nedeni, çekimlerin yapıldığı ÇKBT cihazının 16.00–08.00 saatleri arasında kapalı olmasıydı.

Bu çalışmada Cumhuriyet Üniversitesi Sağlık Hizmetleri Araştırma Ve Uygulama Hastanesi Morgu'na adli otopsi için getirilen ve otopsi işlemleri mesai saatleri içinde yapılan 20 insan cesedinin ÇKBT ile görüntülenmesinden en geç 20 dakika sonra otopsileri yapıldı. Klinik ÇKBT cihazı mesai saatleri dışında kapatıldığından cesetlerin ÇKBT çekimleri 09.00–16.00 saatleri arasında yapıldı.

Görüntüleme Cumhuriyet Üniversitesi Sağlık Hizmetleri Araştırma ve Uygulama Hastanesi Radyoloji Birimi, morgun bir kat üstündedir. Cesetler artefakt

içermeyen ceset torbaları içinde sedye üzerinde Cumhuriyet Başsavcılığı görevlisi refakatinde morgdan radyoloji birimine ve ÇKBT çekimi sonrası da morga asansörle taşındı.

Ölümünden 21 gün sonra mezardan çıkarılarak otopsi yapılan bir olgunun dışında, tüm olgulara ÇKBT ölümden ortalama 12 saat sonra çekildi.

3.2. ÇKBT Çekim Protokolü

İncelemeler, Çok Kesitli Bilgisayarlı Tomografi (16-ÇKBT) (Philips Brilliance 16 slice CT, Holland) cihazı ile kontrast madde kullanmaksızın yapıldı. Bütün incelemeler; 1–3 mm kesit kalınlığı ve 2,4 mm masa hareketi, 55 mA, 120 kV, gantri rotasyon süresi 0,5 sn parametreleri kullanılarak ve ceset sırtüstü yatar pozisyonda gerçekleştirildi.

Klinik ÇKBT normalde 2–5 mm'lik bir rekonstrüksiyon kesit kalınlığına sahipken, görüntüler 1–3 mm kesit kalınlığı aralığında çekildi. Hazırlamadan sonra ÇKBT çekimleri yaklaşık 10 dakika sürdü.

5271 sayılı Ceza Muhakemesi Kanununun 87. maddesinde otopsinin, cesedin durumu olanak verdiği takdirde; mutlaka baş, göğüs ve karnın açılmasının gerektiği belirtildiğinden baş, boyun, göğüs ve karnın ÇKBT ile taraması yapıldı. Aynı kanun maddesinde, otopsinin Cumhuriyet savcısının huzurunda biri adlî tıp, diğeri patoloji uzmanı veya diğeri dallardan birisinin mensubu veya biri pratisyen iki hekim tarafından yapılmasının gerektiği belirtildiğinden çalışmadaki adli otopsilerin hepsi Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi Adli Tıp Anabilim Dalı öğretim üyeleri ve araştırma görevlisinin oluşturduğu ekip ve Sağlık Müdürlüğü'nün görevlendirdiği pratisyen hekimler ile Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi Patoloji Anabilim Dalı öğretim üyeleri tarafından yapıldı.

Elde edilen ÇKBT görüntüleri Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji Anabilim Dalı öğretim üyesi tarafından değerlendirildi. Radyolojik değerlendirmelerin hepsi aynı radyoloji uzmanı tarafından yapıldı. Tarafımızdan ÇKBT bulguları ile otopsi bulguları karşılaştırılarak değerlendirmeleri yapıldı. Görüntüler Philips Extended Brilliance Workspace Release 2.1.2'de incelendi.

3.3. Ölünün Kimliğini Belirleme ve Adli Muayene

5271 sayılı Ceza Muhakemesi Kanunu'nun (CMK) 86. maddesinde, engelleyici sebepler olmadıkça ölü muayenesinden veya otopsiden önce ölünün kimliğinin her suretle ve özellikle kendisini tanıyanlara gösterilerek belirleneceği ve elde edilmiş bir şüpheli veya sanık varsa, teşhis edilmek üzere ölünün ona da gösterilebileceği belirtilmiştir. Ayrıca ölünün adli muayenesinde tıbbî belirtiler, ölüm zamanı ve ölüm nedenini belirlemek için tüm bulguların saptanacağı ve bu muayenenin, Cumhuriyet savcısının huzurunda ve bir hekim görevlendirilerek yapılacağı da belirtildiğinden ölünün kimliğini belirleme ve adli muayene usulüne uygun olarak yapıldı.

3.4. Otopsi

Otopsi öncesi çekilen ÇKBT'nin ön değerlendirme bulguları özellikle ateşli silah yaralanması ve büyük kemik kırığı olgularında otopsi ekibine bildirildi.

5271 sayılı Ceza Muhakemesi Kanunu'nun 87. maddesinde, otopsinin cesedin durumu olanak verdiği takdirde, mutlaka baş, göğüs ve karnın açılmasını gerektirdiği belirtildiğinden her bir cesedin baş, boyun, göğüs ve karnı usulüne uygun olarak açılarak otopsi işlemi yapıldı.

Otopsilerin hepsi aynı patolog ve adli tıp uzmanı tarafından yapılmamış olup farklı adli tıp ve patoloji uzmanları tarafından yapılmıştır.

3.5. Histopatolojik ve Toksikolojik İnceleme

Histopatolojik ve toksikolojik incelemeler T.C. Adalet Bakanlığı Adli Tıp Kurumu Başkanlığı ve Adli Tıp Kurumu Malatya Grup Başkanlığı'nda yapıldı.

Sistematik toksikolojik incelemelerde aranan maddeler aşağıda sıralanmıştır:

A-İç organlarda;

- 1 -Salisilatlar
- 2- Barbütüratlar
- 3- Fenotiyazinler

- 4- Pirazolon türevleri
- 5- Benzodiazepinler
- 6- Trisiklik bileşikler
(İmipramin ve Amitriptilin)
- 7- İnsektisitler
(Organik fosfat esterli)
(Klorlu hidrokarbonlar)
(Karbamatlı)
- 8- Striknin

B-Kan ve İdrarda;

- 1- Salisilatlar
- 2- Barbütüratlar
- 3- Fenotiyazinler
- 4- Pirazolon türevleri
- 5- Benzodiazepinler
- 6- Esrar (THC)
- 7- Opiatlar ve Metabolitleri
- 8- Kokain ve Metabolitleri
- 9- Trisiklik bileşikler
(İmipramin ve Amitriptilin)

Bunların dışında bazı olgularda kanda alkol (etanol-metanol) de arandı. Cinsel saldırı olasılığı olan olgularda anal ve vajinal sürüntü (swab) örnekleri de incelendi.

4. BULGULAR

Cumhuriyet Üniversitesi Sağlık Hizmetleri Araştırma ve Uygulama Hastanesi Morguna farklı tarihlerde adli otopsi için getirilen 20 insan cesedi otopsi öncesi ÇKBT ile incelendi. Olguların 17'si erkek, üçü kadındı. Ortalama ölüm yaşı 33 olup en küçük dört aylık ile en büyük 69 yaşındaydı. Olgular ölüm nedenlerine göre incelendiğinde, beşinin (%25) trafik kazası, üçünün (%15) yüksekten düşme, üçünün (%15) ası, ikisinin (%10) ateşli silah yaralanması, birinin (%5) darp, birinin (%5) pnömoni, birinin (%5) hipertansif kalp hastalığı, beyin ödemi ve pnömoni, birinin (%5) suda boğulma, birinin (%5) zehirlenme ve birinin (%5) de zehirlenme ve soğuktan donma olduğu belirlendi. Ayrıca bir (%5) olguda mezar açılarak otopsi yapıldı.

Ölüm tarzı açısından değerlendirildiğinde iki (%10) olguda doğal nedenler ve 17 (%85) olguda doğal olmayan nedenler saptandı. Bir (%5) olguda ise ölüm nedeni saptanamadı. Doğal olmayan nedenlerden 11 (%64) olgu kaza, dört (%24) olgu intihar ve iki (%12) olgu cinayetti.

4.1. OLGU 1–2 (Ateşli Silah Yaralanmaları)

OLGU 1

Öykü

Köyünde ateşli silahla vurulduğu ve olay yerinde öldüğü öğrenildi.

Dış muayene bulguları

Altmış dokuz yaşında 155 cm boyunda ve 55 kg ağırlığında erkek cesedi olduğu görüldü. Boyunda ve sırtta bası görmeyen yerlerde az miktarda ölü lekelerinin olduğu ve ölü katılığının devam ettiği görüldü. Epigastrik bölgeden göbeğe uzanan eski insizyon skarı görüldü. Sağ uyluk 1/3 üst ön yüzde 2x0.8 cm boyutunda hafif oblik seyirli kenarları kısmen düzensiz ve yara kenarlarında 0,2 cm'lik dairesel şekilde kontüzyon bulunan ateşli silah yarası (1 nolu yara) görüldü. Sağ gluteal bölge alt dış kısımda 1x0.5 cm'lik yara dudakları dışa bakan kısmen parçalı ateşli silah yarası (2 nolu yara) saptandı.

Otopsi bulguları

Ölümünün bildirilmesinde yaklaşık 20 saat sonra otopsi işlemine başlandı. Başta saçlı deri altı soluk görünümdeydi. Sağ akciğer alt lobunun göğüs duvarına yapışık olduğu, her iki akciğer dış görünüşleri antrokotik görünümde olup kesit yüzlerinde süngerimsi yapıda olduğu görüldü. Aortada yaygın aterom plakları, koroner arterlerin sertleşmiş ve kısmen tıkalı olduğu saptandı. Batın organları soluk, karaciğer dış ve kesit yüzleri açık kahverengi, sarı renkte ve yağlı görünümde izlendi. Sağ uylukta haricen 1 nolu yarada tarif edilen bölgeyle uyumlu cilt-cilt altı ve kas dokusunda yaygın kanamalı alanlar görüldü. Sağ spina iliaca anterior superiordan 15 cm aşağı seviyede femoral venin yaralanmış olduğu tespit edildi. Haricen 1 ve 2 nolu yaraların aynı trajede giriş ve çıkış yaraları olduğu saptandı.

Histopatolojik inceleme

Miyokardda hipertrofi, nedbe alanları ve hiperemi saptandı. Akciğerde akut şişme, atelektazi alanları, eski kanama bulguları ve orta çaplı pulmoner damar duvarlarında myointimal kalınlaşma tespit edildi. Beyin, beyincik, beyin sapı ve karaciğerde hiperemi, böbrekte ise subkapsüler kronik pyelonefrit odakları saptandı.

Toksikolojik inceleme

Kanda 28 mg/dl etanol bulundu. Kan ve idrarda sistematikteki uyutucu uyuşturucu maddelerin bulunmadığı saptandı.

Ölüm nedeni

Ölüm nedeninin ateşli silah yaralanmasına bağlı büyük damar yaralanmasına bağlı gelişen dış kanama olduğu saptandı.

Postmortem ÇKBT bulguları

Bu çalışmadaki postmortem ÇKBT ile 08.11.2006 tarihinde görüntülenen ilk olgudur.

Beyin dura sinüslerinde postmortem tromboza bağlı görünüm izlendi. Beyinde minimal atrofi, sol vertebral arter distalinde ve inen aortada yaygın kalsifiye aterom plakları izlendi. Prekarinal alanda ve her iki akciğer hilusunda kalsifiye lenf nodları ve koroner arterlerde yaygın kalsifiye plaklar izlendi. Akciğerler her iki alt loblarda yaygın buzlu cam görünümü (hipostaz) ve sağ akciğer orta lob medial segmentte 6 mm çapında kalsifiye nodül görüldü. İnce bağırsaklarda, kalın bağırsaklarda ve ince bağırsak duvarında gaz distansiyonu görüldü. Abdominal aortun üst seviyelerde minimal kollabe ve tromboze, alt seviyelerde ise kollabe görünümde olduğu izlendi. Sol skrotumda hidrosel, sağda femur medialinden skrotuma uzanan gaz distansiyonu izlendi.

OLGU 2**Öykü**

Köyünde ateşli silahla vurulduğu ve olay yerinde öldüğü öğrenildi.

Dış muayene bulguları

On dokuz yaşında 173 cm boyunda ve 65 kg ağırlığında erkek cesedi olduğu görüldü. Sırtta bası görmeyen yerlerde ölü lekeleri, ölü katılığının devam ettiği, sağ klavikula aşağısında birbirine yakın iki adet 1x0.5 cm ebadında mor renkli alan görüldü. Sağ inguinal bölgede ligamentum inguinale hattında 5x5 cm ebadında yara dudakları düzensiz geniş açısı yukarda olan oval şekilli ateşli silah yarası (1 nolu yara) ve batında suprapubik bölgede 1 nolu yaranın 3 cm iç kısmında 4x4 cm ebadında yuvarlak şekilli ateşli silah yarası (2 nolu yara) saptandı.

Otopsi bulguları

Ölümünün bildirilmesinde yaklaşık 12 saat sonra otopsi işlemine başlandı. Saçlı deri altı, beyin ve beyincik kesitleri soluk görünümde olduğu, her iki akciğer alt yüzeyleri alta gelen kısımları hipostaza bağlı koyu renkli görünüm dışında soluk olduğu, sol akciğer üst lob ve alt lob üst kısımlarında eski düzensiz yüzeyli skatrisyel alanlar ve akciğer kesitlerinde çok az sıvı geldiği saptandı.

Batında 250 ml kadar hemorajik vasıfta ve pıhtılaşmış serbest sıvı boşaltıldı. Karaciğer yüzeyleri hafif soluk görünümde, ateşli silah yaraları alt kısmında ince ve kalın bağırsaklarda çok sayıda saçma taneleri yaraları görüldü. Batın içinde ve retroperitoneal bölgede özellikle sağ böbrek çevresinde kanamalı alanlar saptandı. Abdominal aorta bifurkasyon seviyesi altında sağ iliak internal arter ve venin parçalanmış ve kopmuş olduğu görüldü. Sol iliak venin yaralanmış olduğu, mesanenin parçalanmış ve kanamalı durumda olduğu saptandı.

Sağ iliak kanatta parçalı ekimozlu kırık görüldü. Sağ iliak kanatta kırık bölgesinde ve bağırsak içinden olmak üzere iki adet plastik tapa ve parçaları çıkarıldı. Ayrıca 9 adet deforme saçma taneleri çıkarıldı. Her iki böbrek yüzeylerinin soluk olduğu görüldü.

Toksikolojik inceleme

Kanda 23 mg/dl etanol bulunduğu ve metanol bulunmadığı saptandı. Kanda sistematikteki genel zehirler ve uyutucu uyuşturucu maddeler bulunmadı.

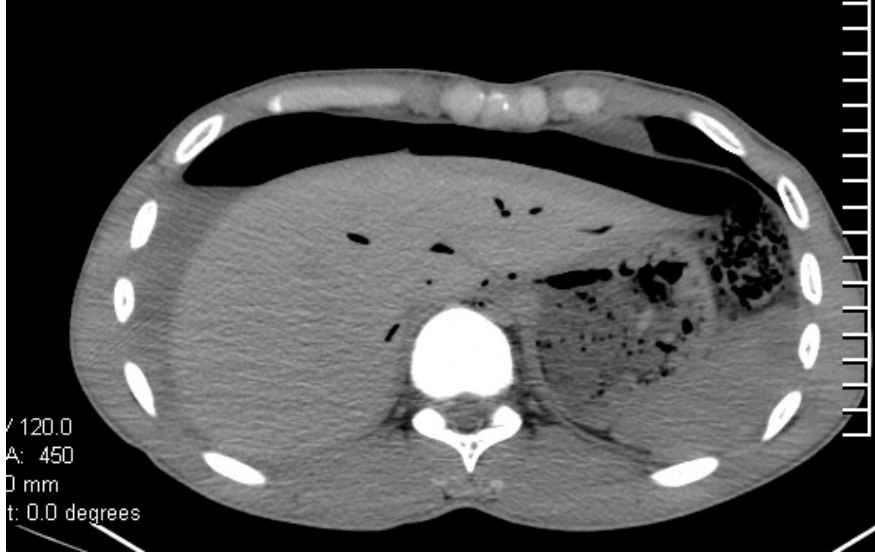
Ölüm Nedeni

Kişinin ölümü nedeninin av tüfeği saçma taneleri ve tapası yaralanmasına bağlı iç organ ve büyük damar yaralanmaları sonucu iç ve dış kanama olarak saptandı. 1 nolu ateşli silah yarası trajesinin önden arkaya, soldan sağa seyirlidir. 2 nolu ateşli silah yarası trajesi önden arkaya ve hafif aşağı sağa doğru seyirli olduğu tespit edildi. Atışın, muhtemelen yakın atış mesafesinden gerçekleşmiş olduğu belirlendi.

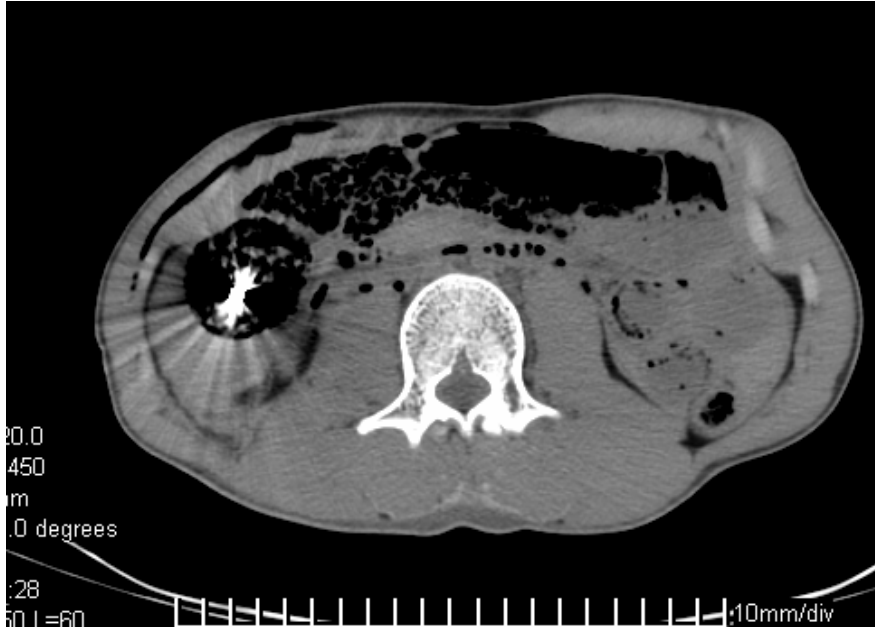
Postmortem ÇKBT bulguları

Beyin normal izlendi. Her iki akciğerde buzlu cam görünümü, sağ kalp odacıklarında serbest hava ve özefagusta hava-sıvı seviyelenmesi izlendi. Batın içinde yaygın serbest sıvı (kanama), karaciğer vasküler trasede ve batında serbest

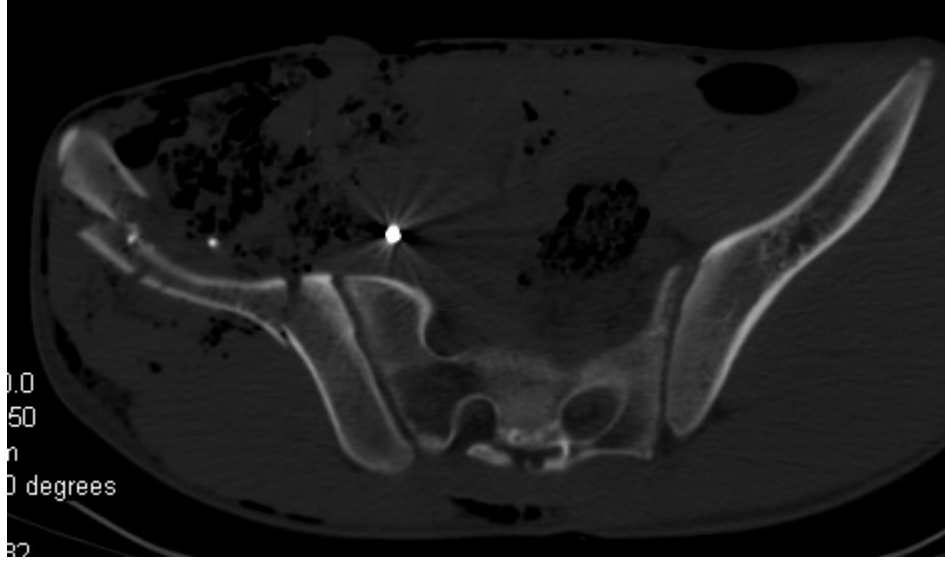
hava (Şekil 2), sağda karaciğer inferiorunda çekal bölgede bağırsak içinde 3 cm çapında yabancı cisim (tapa) (Şekil 3), batın sağ alt ve üst kadranda multipl metal dansitesinde yabancı cisim (saçma taneleri) izlendi. Sağ iliak kanatta parçalı kırık (Şekil 4), spina iliaka anterior hizasında ciltte yabancı cisim (tapa) batında yaygın serbest hava izlendi. Sağ inguinal bölgede (3,5 cm'lik) ve suprapubik bölgede (3 cm'lik) batın ön duvarı defekti izlendi (Şekil 5).



Şekil 2. Batın içinde ateşli silah yaralanmasına bağlı serbest hava, kanama ve karaciğer vasküler trasede hava izlenmektedir.



Şekil 3. Çekal bölgede bağırsak lumeninde 3 cm'lik metal dansitesinde yabancı cisim izlenmektedir.



Şekil 4. Sağ iliak kanatta ateşli silah yaralanmasına bağlı oluşmuş dışa deplase parçalı kırık izlenmektedir.



Şekil 5. Batın ön duvarında ateşli silah (av tüfeği) yaralanmasına bağlı iki adet defekt (giriş yaraları) izlenmektedir.

4.2. OLGU 3–4 (Zehirlenmeler ve Hipotermi)

OLGU 3

Öykü

Bir gündür kayıp olan 38 yaşındaki erkeğin, sıcaklığın geceleri yaklaşık 25°C olduğu aralık ayında açık arazide park etmiş şoför kapısı açık otomobilinin bitişiğinde karlar içinde yerde yatar vaziyette ölü halde bulunduğu bildirildi. Olay yerinde kişinin elinde ve otomobilinde Lustral isimli ilaç ile yarı dolu viski şişesi bulunduğu bildirildi. Yakınları ile yapılan görüşmelere göre ilaç suistimali öyküsünün olduğu belirlendi.

Dış muayene bulguları

Otuz sekiz yaşında 176 cm boyunda ve 80 kg ağırlığında erkek cesedi olduğu, sırtta bası görmeyen yerlerde açık pembe renkte, her iki diz ön yüzde ölü lekelerinin olduğu ve ölü katılığının devam ettiği saptandı. Her iki kol ve önkolda ve göğüs ön yüzde birbirine paralel çok sayıda eski kesi skarları (psikopatik kesiler) ve sağ uyluk arka yüzünde 5x7 cm'lik eski skar alanı görüldü. Her iki el, el parmaklarının ve ayak parmaklarının siyanotik görünümde olduğu saptandı.

Otopsi bulguları

Ölümünün bildirilmesinden yaklaşık 26 saat sonra otopsi işlemine başlandı. İç organların çok soğuk olduğu, başta saçlı deri altının hafif açık pembe renkte, beyin ve beyincik yüzeyleri parlak renkte, konjesyone ve ödemli, kesitlerinin ödemli, soğuk ve katılığının artmış olduğu saptandı. Toraks cilt altının konjesyone, her iki akciğer alt yüzeylerinin alta gelen kısımlarının hipostaza bağlı koyu renkli görünümde olduğu, kesitlerinde bol kanlı köpüklü sıvı geldiği görüldü. Aortada yer yer aterom plakları olduğu, karaciğer yüzeylerinin düzgün, kesitlerinin konjesyone ve ödemli, böbrek yüzeylerinin düzgün, konjesyone ve sağ böbrek yüzeyinde 1x0.5 cm çapında berrak renkte kistik yapı olduğu saptandı.

Histopatolojik inceleme

Miyokardda hipertrofi ve hiperemi, koroner arterlerde lümeni orta derecede daraltan aterom plağı varlığı, akciğerde ödem, eski kanama bulguları ve hiperemi saptandı.

Beyin, beyincik ve beyin sapında hiperemi saptandı. Karaciğerde steatozis, parankim içi fokal nekrozlar ve portal alanlarda orta yoğunlukta mononükleer iltihabi hücre infiltrasyonları ve böbrekte hiperemi tespit edildi.

Toksikolojik inceleme

Kanda immunoassay yöntemiyle 275 ng/ml TCA (Trisiklik antidepresan) grubundan bir ilaç etken maddesi ve iç organ sistematik toksikolojik analizinde amitriptilin isimli ilaç etken maddesi metaboliti olan nortriptilin bulundu. Kanda 164 mg/dl etanol bulunduğu, metanol bulunmadığı, kanda %11,5 COHb bulunduğu saptandı.

Ölüm nedeni

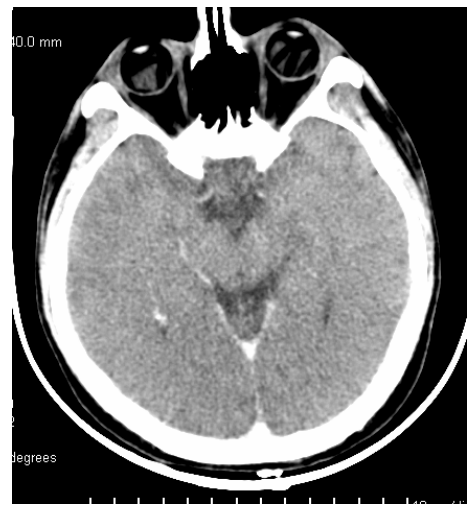
Kişinin ölümünün alkol, ilaç (etken maddesi Amitriptilin olan Laroxyl) intoksikasyonunun ve hipoterminin ortak etkisi sonucu meydana gelmiş olduğu belirlendi.

Postmortem ÇKBT bulguları

Her iki frontal bölgede dansitesi 20–30 HU olan hipodens parankimal fokal ödem alanı saptandı (Şekil 6). Diğer beyin parankim alanlarının dansitesi ise 40–50 HU arasında ölçüldü. Her iki akciğer parankiminde yaygın buzlu cam görünümü (kanama), her iki bulbus okulide intraoküler sıvıda heterojenite (donma bulgusu) saptandı. Göz küresinin heterojenik görünümdeki yumuşak doku görünümde olan alanlarının dansitesi 25 HU, diğer alanların dansitesi ise -30 ila -40 HU arasında ölçüldü (Şekil 7).



Şekil 6. Her iki frontal bölgede hipodens alan (parankimal fokal ödem alanı) izlenmektedir.



Şekil 7. Bilateral intraoküler sıvıda heterojenite izlenmektedir.

OLGU 4

Öykü

Aniden bulantı ve kusmasının olduğu, yakınlarına ilaç (Laroxyl) içtiğini söylediği hastaneye götürülürken bilincinin kapandığı, hastanede mide lavajı yapıldığı, aktif kömür verildiği hastaneye yatışından dokuz saat sonra öldüğü öyküsü verildi.

Dış muayene bulguları

Yirmi yaşında 158 cm boyunda ve 50 kg ağırlığında kadın cesedi olduğu görüldü. Ölü morluklarının bası görmeyen yerlerde teşekkül etmeye başladığı ve ölü katılığının henüz başlamadığı saptandı. Ağız ve çene çevresinde muhtemelen aktif kömür uygulamasına bağlı siyah renkli boyanmalar olduğu görüldü. Sol burun deliğinden nazogastrik sonda uygulamasına bağlı kan gelmiş olduğu görüldü. Sağ subklavian bölgenin sarı renkli dezenfektan ile boyalı olduğu ve burada etrafi ekimozlu iğne pikür izi saptandı. Her iki el sırtında ve sağ el bileğinde etrafi ekimozlu iğne pikür izleri görüldü.

Otopsi bulguları

Ölümünün bildirilmesinden yaklaşık 5 saat sonra otopsi işlemine başlandı. Beyin sulkuslarının hafif silinmiş, girusların belirginleşmiş ve yapılan kesitlerinde de beyin ödemi olduğu tespit edildi.

Her iki akciğerin pembe renkli olduğu, ancak her iki akciğer tabanında ve lateral yüzde hipostaza bağlı koyu mor renkli değişiklik saptandı. Her iki akciğerin interlober alanda daha belirgin olmak üzere ödemli olduğu, kesitlerinde alt loblarda konjesyon ve sıkılaşma kanlı köpüklü sıvı çıkışı olduğu görüldü. Trakea ve özefagusda aktif kömüre bağlı olarak siyah mukus sıvısından başka bir özelliğe rastlanmadı. Mide aktif kömürle sıvalı şekilde dolu bulundu.

Histopatolojik inceleme

Miyokard, koroner arterler, böbrek, beyin, beyincik, beyin sapı ve dalakta özellik izlenmedi. Karaciğerde sinuzoidlerde polimorf nüveli lokosit varlığı saptandı. Akciğerde ödem, hiperemi ve alveoler taze kanama, hiyalen membran oluşumu (alveol epitel hasarı) saptandı.

Toksikolojik inceleme

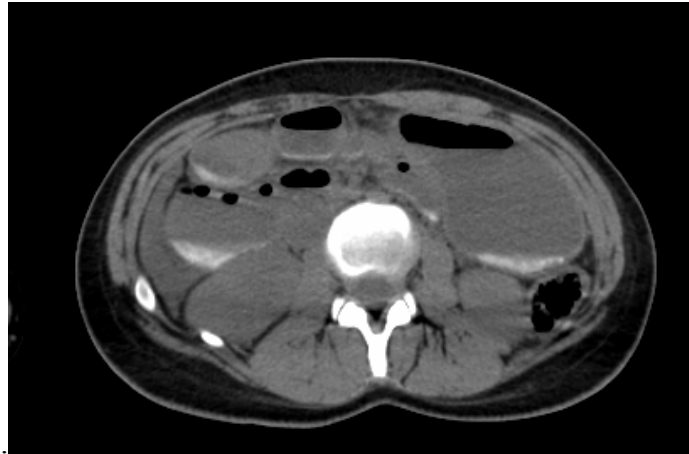
İç organlarda yapılan sistematik toksikolojik analiz sonucunda aranan maddeler bulunmadı. Kanda 60 mg/dl etanol bulundu. Kanda 900ng/ml amitriptilin isimli ilaç etken maddesi bulundu. Mesane yıkama sıvısında 12780 ng/ml amitriptilin isimli ilaç etken maddesi bulunduğu saptandı. Kan ve mesane yıkama sıvısında sistematikteki diğer uyutucu ve uyuşturucu maddeler bulunmadı.

Ölüm nedeni

Kişinin ölümünün ilaç (amitriptilin) zehirlenmesi sonucu meydana gelmiş olduğu belirlendi.

Postmortem ÇKBT bulguları

Beyin parankiminde ödem ve sol maksillada yumuşak doku yapılanması izlendi. Her iki akciğer parankiminde alt loblarda daha belirgin olmak üzere konsolidasyon alanı ve yaygın buzlu cam görünümü (hipostaz) izlendi. Her iki ana bronşun açık olduğu, sağ hemitoraksta 1 cm kalınlıkta plevral efüzyon ve sağ kalp odacığında serbest hava saptandı. Mide içinde seviyelenme gösteren ve 2 cm kalınlığa ulaşan hiperdens görünümün (aktif kömür) bağırsak içinde de devam ettiği (aktif kömür) gözlemlendi. Safra kesesi distandü görünümde izlendi (Şekil 8)



Şekil 8. Mide içinde seviye veren ve bağırsaklarda da devam eden hiperdens görünüm (aktif kömür) .

4.3. OLGU 5–6–7 (Asılar)

OLGU 5

Öykü

Beş yıl önce ilk eşinin ölümünden sonra ruhsal bunalıma girdiği, dört defa dini nikâh ile evlendiği ve sonra ayrıldığı, iki defa ilaç içerek intihara teşebbüs etmesi üzerine psikiyatri servisinde yatarak da tedavi gördüğü ve tek başına yaşadığı evinde asılı vaziyette bulunduğu öyküsü belirtildi.

Dış muayene bulguları

Altmış beş yaşında 165 cm boyunda ve 70 kg ağırlığında erkek cesedi olduğu görüldü. Ölü katılığının devam ettiği ölü morluğunun sırtta bası görmeyen yerlerde oluşmuş olduğu görüldü. Kafada sağ gözü enükle (çıkarılmış), alt çene sağ kısımda çizikler ve çene altında orta hattan sola doğru uzanan sıyrık alanı olduğu görüldü. Boyun sağ yanda daha derin olmak üzere arkaya ve sola devam eden hafif yükselici ve yüzeyleşici sol angulus mandibulanın 2 cm altında düğüm izi bulunan telem izi olduğu görüldü. Telem izinin 2 cm eninde en derin yeri 1 cm sağda çift hatlı olduğu görüldü. Sağ dirsek ön yüzde 4 cm çaplı sarı-yeşil renkli ekimoz, sağ el başparmak dorsalinde 0,5 cm çaplı üzeri kurutlu sıyrık alanı olduğu görüldü.

Otopsi bulguları

Ölümünün bildirilmesinden yaklaşık 18 saat sonra otopsi işlemine başlandı. Kafada saçlı deri altında mikro-peteşiyal kanamalar ve beyinde hafif konjesyon görüldü. Akciğer kesitlerinde hafif konjensiyon saptandı. Kalbin dışı yağlı görünümde, aortta semiluner kapaklarda kalsifikasyon ve aterom plakları saptandı. Boyun sağ yanda telem hattı altında kanamalı alan (1x0.5 cm), trakea arka yüzde kanamalı alan ve hiyoid kemik sağ boynuz çevresinde yumuşak dokuda kanamalı alan saptandı. Hiyoid kemik ve tiroid kartilaj sağlam bulundu. Trakea mukozası seromüköz nitelikte sıvı ile sıvalı bulundu. Mide ve bağırsaklarda hafif distandü görünüm saptandı.

Toksikolojik inceleme

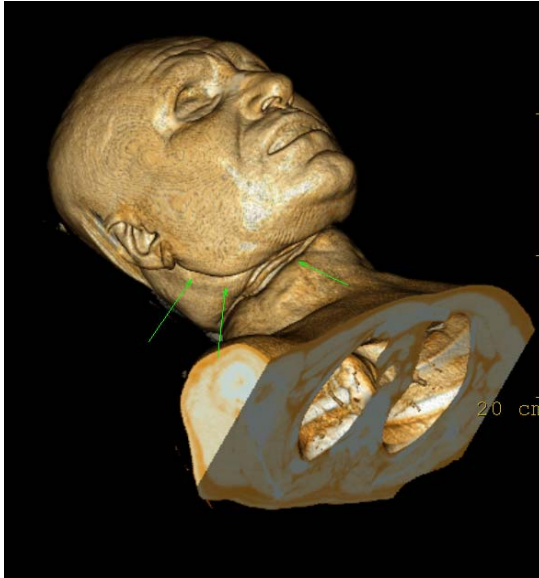
Kanda alkol (etanol ve metanol) bulunmadı. Kanda sistematikteki uyutucu ve uyuşturucu maddelerin bulunmadı. İdrarda 80mg/ml amitriptilin bulundu. İdrarda sistematik olarak aranan diğer uyutucu ve uyuşturucu maddelerin bulunmadı.

Ölüm nedeni

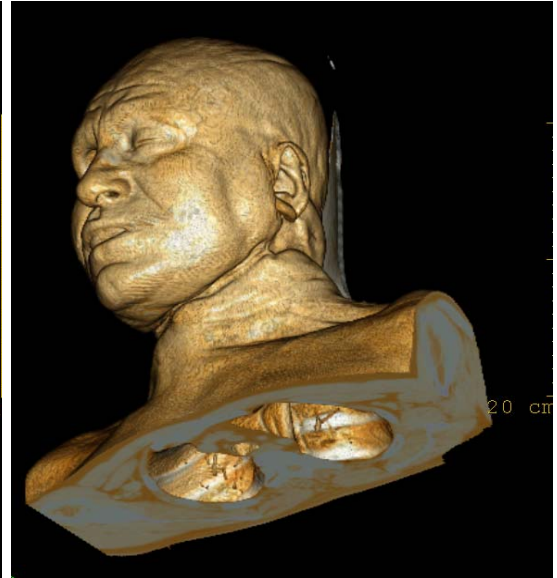
Kişinin ölümünün asıya bağlı mekanik asfiksi sonucu meydana geldiği saptandı.

Postmortem ÇKBT bulguları

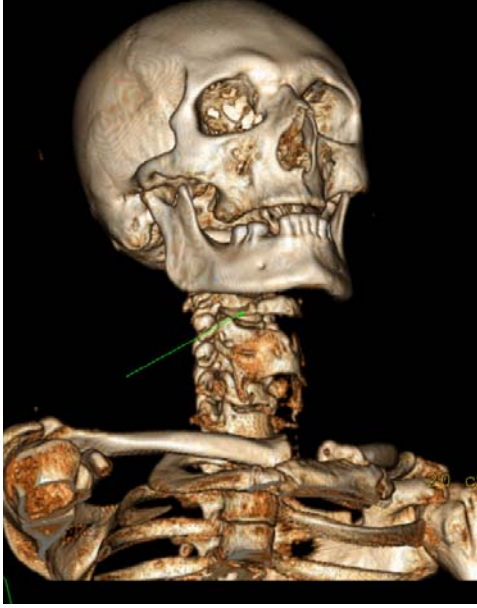
Sağ göz küresi izlenmedi. Beyinde minimal ödem, sol maksiller sinüste yumuşak doku yapılanması (sıvı) ve özefagusta hava-sıvı seviyelenmesi izlendi. Aort kökünde ve mitral kapakta kalsifikasyon, batında bağırsaklarda gaz distansiyonu ve sağ böbrekte 2 mm çapında kist saptandı. Postmortem ÇKBT verileri ile yapılan VR incelemesinde boyunda ası telemi izlendi (Şekil 9 ve 10). Hiyoid kemik sağ kornusunda kırık hattı saptandı (Şekil 11). Hiyoid kemik sol kornusunun normal olduğu görüldü (Şekil 12). Her iki tiroid bez içinde hiperdens alanlar (parankimal kanama), sol maksiller sinüste yumuşak doku yapılanması ve sol parotiste parankimal kanama izlendi (Şekil 13).



Şekil 9. VRT incelemesinde boyunda ası teleminin sağ alttan görünümü izlenmektedir.



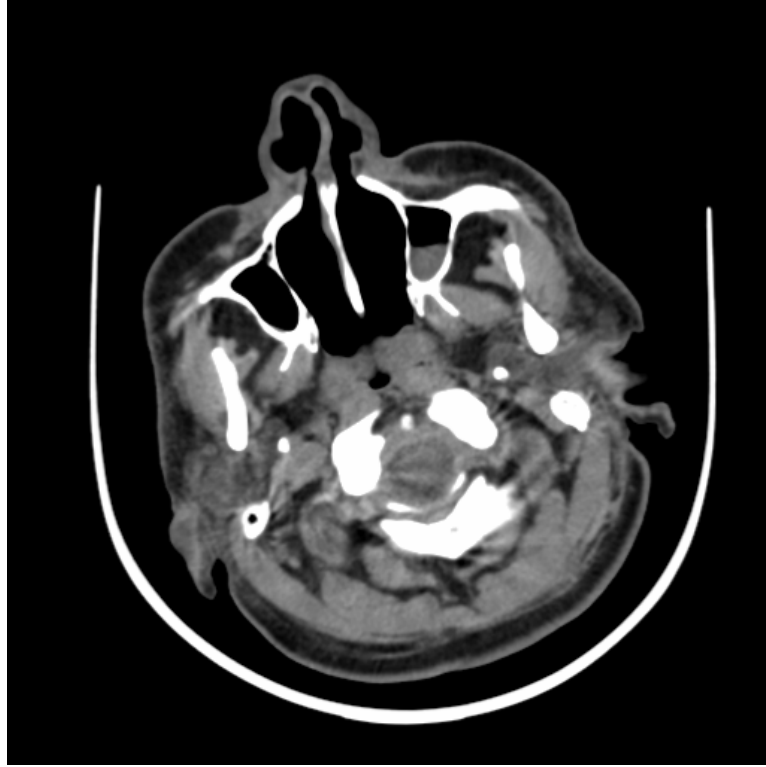
Şekil 10. VRT incelemesinde boyunda ası teleminin sol alttan görünümü izlenmektedir.



Şekil 11. Hiyoid kemik sağ kornusunda kırık izlenmektedir.



Şekil 12. Hiyoid kemik sol kornusu doğal izlenmektedir.



Şekil 13. Sol maksiller sinüste yumuşak doku yapılanması ve sol parotiste parankimal kanama izlenmektedir.

OLGU 6

Öykü

Bir yıldır evli olduğu ve köydeki evinde odasında tavana kendini astığı öyküsü mevcuttu.

Dış muayene bulguları

Yirmi yaşında 154 cm boyunda ve 51 kg ağırlığında kadın cesedi olduğu görüldü. Sırtta bası görmeyen yerlerde az miktarda mor renkte ölü lekelerinin olduğu, ölü katılığının devam ettiği görüldü. Boyun ön yüzden başlayıp her iki kulak alt bölgesine yükselici yüzeyleşici vasıfta en geniş yeri boyun ön yüz orta hatta 1,5 cm ve kulak alt bölgelerinde, en dar yeri 0,75 cm olan telem görüldü. Telemin sağda anglus mandibula 4 cm altında ve solda anglus mandibula 3,5 cm alt kısmında sonlandığı izlendi. Gözlerde konjesyone görünüm, yüz bölgesi siyanotik görünüm ve sol diz önde ciltte 2x2,5 cm'lik kahve renkli alan saptandı.

Otopsi bulguları

Ölümünün bildirilmesinden yaklaşık dokuz saat sonra otopsi işlemine başlandı. Başta saçlı deri altı hafif hiperemik ve yer yer noktavi kanamalar, beyin ve beyincik yüzeyleşmelerinin konjesyone ve ödemli görünümde olduğu saptandı. Her iki taraflı sternokleidomastoid kas hattı boyunca özellikle karotid üçgen bölgesi ve sternum başlangıç bölgelerinde yer yer kanamalı alanlar görüldü. Hiyoid kemik ve tiroid kartilaj sağlam bulundu. Her iki akciğer yüzeyleşmelerinin hafif konjesyone görünümde, sağ akciğer alt lopta ve sol akciğer alt lop ön yüzünde Tardieu ve Palthoff lekeleri olduğu görüldü. Kalbin sol ventrikül diyafragmatik yüzünde tek tük noktasal kanamalı alanlar görüldü. Karaciğer kesitleri hafif konjesyone görünümde bulundu.

Histopatolojik inceleme

Karaciğerde otoliz başlangıcı ve hiperemi, karaciğer, böbrek, beyin, beyincikte hiperemi ve koroner arterlerde hafif aterosklerotik değişiklikler tespit edildi.

Toksikolojik inceleme

İç organların yapılan sistematik toksikolojik analizi sonucunda aranan maddeler ve kanda alkol (etanol ve metanol) bulunmadı. Kanda ve mesane yıkama

suyunda aranan uyutucu uyuşturucu maddeler bulunmadı. Anal ve vaginal sürüntü materyali ile perine ve vajen etrafı sürüntü materyalinde spermatozoid görülmedi.

Ölüm nedeni

Kişinin ölümünün asiya bağlı mekanik asfiksi sonucu meydana gelmiş olduğu saptandı.

Postmortem ÇKBT bulguları

Her iki akciğer alt loblarda buzlu cam görünümü (kanama), boyunda teleme ait iz izlendi. Boyun kemik-kartilaj yapılarında ve spinal kordda herhangi bir patoloji saptanmadı.

OLGU 7

Öykü

Pide fırınında tavandaki kalorifer borularına kalın iki kat kablo ile asılı halde bulunduğu öyküsü saptandı.

Dış muayene bulguları

Otuz yaşında 162 cm boyunda ve 75 kg ağırlığında erkek cesedi olduğu görüldü. Sırtta ve boyun yanlarında mor renkte ölü lekelerinin oluşmuş olduğu ve ölü katılığının devam ettiği görüldü. Gözler konjesyone görünümde olup yüzü mor renkte siyanotik görünümde bulundu. Boyun ön yüzünde tiroid üstü bölgede genişliği 2 cm olan ve her iki yanda yükselici, yüzeyleşici vasıfta devam eden, en dar yeri 0,4 cm olan ve her iki kulak arkası mastoid bölgede sonlanan telem izi görüldü. Sol kol dış yanda 3x1 cm'lik ve sol uyluk ön yüzde 1,5x0,3 cm'lik kurutlu yara, sağ bacak ön yüz orta hatta 0,5 cm'lik ve 0,2 cm'lik parşömenleşme gösteren alan saptandı.

Otopsi bulguları

Ölümünün bildirilmesinden yaklaşık beş saat sonra otopsi işlemine başlandı. Beyin ve beyincikte venöz dolgunluk ve Paccioni Cisimcikleri, beyin ödemi saptandı. Her iki akciğerde haricen hafif antrokotik görünüm, akciğerlere yapılan kesitlerde konjesyon ve sıkılaşma köpüklü hemorajik sıvı çıkışı saptandı. Kalp alt yüzde perikardium ön ve arka yüzlerde yaygın noktasal kanama alanları ve sol mitral kapak arka yüzde postmortem pıhtı görüldü. Aortada iç yüzde 1-4mm çaplarında yağlı çizgilenme saptandı.

Sağda sternokleidomastoid kas ve karotis arter etrafında 0,5 cm ve 1 cm çaplı iki adet kanama alanı tespit edildi. Böbreklerde konjesyone görünüm ve fetal lobilasyon görüldü. Karaciğer yüzey ve kesitlerinde belirli bir patoloji izlenmedi. Mide, ince ve kalın bağırsaklar, pankreas ve dalak normal anatomik lokalizasyonunda olup şekil ve kıvam açısından herhangi bir özellik tespit edilmedi. Mesane boş bulundu.

Toksikolojik inceleme

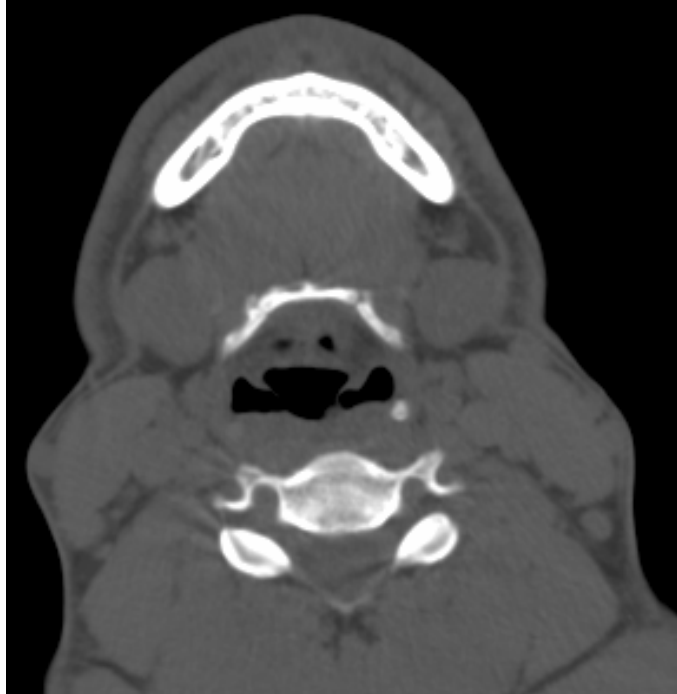
Kanda alkol (etanol-metanol) bulunmadı. Kan ve idrarda sistematikteki uyutucu uyuşturucu maddelerin bulunmadı.

Ölüm nedeni

Kesin ölüm nedeninin ası sonucu asfiksi ile solunum ve dolaşım yetmezliğine bağlı olduğu belirlendi.

Postmortem ÇKBT bulguları

Her iki akciğer alt loblarda buzlu cam görünümü (kanama), boyunda teleme ait iz izlendi. Boyun kemik ve kartilaj yapılarında ve spinal kordda herhangi bir özellik saptanmadı. Hiyoid kemiğin büyük boynuzlarının kemiğin korpusu ile birleşmediği görüldü, doğal eklemler olarak değerlendirildi.



Şekil 14. Hiyoid kemiğin büyük boynuzlarının kemiğin korpusu ile birleşmediği doğal eklemler izlenmektedir.

4.4. OLGU 8–9–10–11 (Yüksekten Düşmeler ve Darp)

OLGU 8

Öykü

Alkollü iken tartıştığı kişiler tarafından darp edildikten sonra götürüldüğü hastane kayıtlarına göre, genel durumu kötü, bilinç kapalı, GKS: 8 olduğu, sol kaş üzerinde 2.5 cm boyutunda künt travmaya bağlı parçalı kesi olduğu, ağızdan alkol kokusu geldiği belirlendi. Ayrıca, bilgisayarlı tomografide frontoparyetal bölgede beş kesitte görülen 0.8 cm genişliğinde akut subdural hematoma ve altında travmatik subaraknoid kanama, belirgin beyin ödemi ve sağ tarafa yaklaşık 2 cm'lik şift tanısı konulduğu saptandı. Hastaneye yatışından dört saat sonra öldüğü belirlendi.

Dış muayene bulguları

Kırk beş yaşında, 170 cm boyunda ve 60 kg ağırlığında erkek cesedi olduğu görüldü. Ölü morluklarının sırtta bası görmeyen yerlerde oluştuğu, ölü katılığının devam ettiği görüldü. Kafada sol orbita üst kapakta mor menekşe renkli hematoma, sol kaş üstünde paralel uzanan 3 cm'lik düzensiz kenarlı yara ve sağ paryetal orta hatta 2,5 cm'lik yara dudakları kısmen düzensiz lezyon (muhtemelen cerrahi insizyon) saptandı. Sağ frontotemporalde 5 cm çaplı alanda sıyrıklı ekimotik alan ve sağ temporoparietalde 10x6 cm'lik şiş alan görüldü. Batın sağ üst kadranda 9 cm'lik üzerinde sutür izleri bulunan insizyon skarı, her iki dirsek iç bükümü ve her iki el sırtında etrafı ekimozlu iğne pikür izleri saptandı. Sağ ayağın eskiye bağlı deforme görünümde, sağ ayak ilk üç parmağın eskiye bağlı ampute ve 4. ve 5. parmakların deforme görünümde olduğu görüldü. Sağ ayak bileği iç malleolde yüzeysel sıyrıklı ve pubik bölgenin sarı renkli dezenfektan madde ile boyalı olduğu görüldü.

Otopsi bulguları

Ölümünün bildirilmesinden yaklaşık 12 saat sonra otopsi işlemine başlandı. Saçlı deri altında sağ temporal, paryetal, oksipital ve sol frontal bölgede yaygın kanama alanları saptandı. Sağ frontalde üst kısımda 0,2–0,3 cm boyutunda oval, muhtemelen tıbbi müdahaleye bağlı (burr-hole) delik saptandı. Sağ temporal önden başlayıp temporoparyetal bölgeden arkaya oksipitale uzanan kırık hattı ve her iki temporal kas grubunda kanama saptandı. Kırık hattının sağ paryetal arka kısımda sonlandığı görüldü.

Sağ temporoparyetal bölgede 10 cm çapta 1,5 cm kalınlığında epidural hematom ve bu hematomun altındaki beyin dokusunda basıya bağlı çökme olduğu görüldü. Her iki frontal ön kısımda yaygın subdural hematom ve beyin dokusunda yaygın subaraknoid kanama saptandı. Beyin kesitlerinde her iki frontal ön kısımda ve sol temporal polusda kontüze ve erimiş alan ve beyin sapı kesitinde yaygın kanama saptandı. Üçüncü ve dördüncü kosta birleşim seviyesinden sternumun ekimozlu kırık (muhtemelen canlandırmaya bağlı) olduğu görüldü. Aortta yer yer aterom plakları saptandı. Her iki akciğerde konjesyon, yapılan kesitlerinden sıkılaşma kanlı ve köpüklü sıvı çıkışı olduğu görüldü.

Histopatolojik inceleme

Miyokarda hipertrofi, perivasküler minimal fibrozis ve hiperemi saptandı. Akciğerde akut şişme ve ateletazi alanları ve ağır hiperemi görüldü. Beyinde subaraknoidal kontüzyonla uyumlu intraserebral kanama alanları ve ağır hiperemi, beyincikte ise ağır hiperemi saptandı. Karaciğerde bazı parankim hücrelerinde zonal dağılım göstermeyen az sayıda makroveziküler yağlanma ve hiperemi, böbrekte hiperemi saptandı.

Toksikolojik inceleme

Kanda alkol (etanol ve metanol) bulunmadı. İç organlarda ve kanda sistematik olarak aranan uyutucu-uyuşturucu maddeler bulunmadı.

Ölüm nedeni

Kişinin ölümünün künt kafa travmasına bağlı kafatası kırığıyla birlikte beyin kanaması ve beyin doku harabiyetine bağlı olduğu saptandı.

Postmortem ÇKBT bulguları

Sağ paryetal, sol oksipitotemporal ve frontal bölgede skalpın şiş ve ödemli olduğu izlendi. Sağ paryetal kemikte lineer kırık, sağ oksipitoparyetal bölgede epidural hematom, frontal ve sağ frontoparyetal bölgede parankimal hematom ve ayrıca beyinde yaygın subaraknoid kanama izlendi. Sağ frontal bölgede 3 mm çapında saçlı deriden parankime uzanan kateter traktı (burr-hole) saptandı. Her iki akciğer parankimi içinde alt lob posteriora yaygın buzlu cam görünümü (kanama), ksifoidde parçalı kırık ve sol böbrekte 3 mm çapında kalkül ile uyumlu görünüm izlendi.

OLGU 9

Öykü

Demir çelik fabrikasında çatı kaplama işinde çalışırken yakınındaki ark ocağı denilen ocağın ısısından etkilenerek yaklaşık 15 metreden yere düşme öyküsü belirtildi.

Dış muayene bulguları

Yirmi beş yaşında 175 cm boyunda ve 73 kg ağırlığında erkek cesedi olduğu görüldü. Ölü morluklarının lumbal bölgelerde belli belirsiz başladığı ve ölü katılığının oluşmadığı saptandı. Kafada her iki tarafında saçların özellikle frontotemporal bölgede tütsülenmiş olduğu, yüzün sol yarısında frontal bölge dâhil çamurla bulaşık ve 1.-2. derece yanık olduğu görüldü. Burnun flep şeklinde her iki kanadının ayrılmış olduğu, altta frontal kemik ve burun kökünde kırık ve burun kemiğinin deplase olduğu saptandı. Boyun ve çene bölgesinin siyah renkte ve sakalının tütsülenmiş olduğu ve her iki kulaktan hemorajik sıvı geldiği görüldü. Boyun sol arkada ve kulak arkasında sıyrıklı ekimozlu alanlar görüldü. Glabella ortasında başlayıp sol üst gözkapağı medialinde devam eden ve burun kanatlarını içine alan açık yara, bilateral otoraji ve sağ kulak sayvanında doku kaybı görüldü. Sol gluteal bölge superolateralinde abrazyon izi, sol diz mediyalinde 0,5x0,5 cm delik ve laserasyon saptandı.

Sol omuz üstünde 5 cm çapında sıyrıklı ekimotik alan, sol klavikula medialde 2x0,5 cm'lik sıyrıklı ekimozlu alan ve boyun ön yüz solunda çene altına ilerleyen 1 ve 2'inci derece yanık alanı görüldü. Sağ dirsek iç yüzde ve önkol iç yüzde 16x4 cm sıyrıklı ekimozlu alan, sağ el bilek iç yüzde, el sırtında, önkol distalinde 2x0,3 cm ve 0,5x0,5 cm'lik sıyrıklı alanlar saptandı. Sağ ön kol arka yüzde orta hatta 5x2 cm'lik sıyrıklı ekimozlu alan, sağ el 2. parmak metakarpal seviyesinde sıyrıklı alan, sol dirsek dış yanda 0,5 cm çapında, sol el bileğin dış yanda 05 cm ve sol el 5. parmak distal falanks dış yanda 05 cm sıyrıklı ekimozlu alan görüldü. Sol krista iliaka superior posterior seviyesinde 4x2 cm sıyrıklı ekimozlu alan, sol lumbosakral bölgede çapları 0,3–0,5 cm arasında değişen çok sayıda sıyrıklı alanlar saptandı.

Sol diz iç yanda 2 cm uzunluğunda kısmen düzenli kenarlı ve devamında tibia ön yüze uzanan 8 cm kuyruk içeren sıyrıklı ekimozlu alan, sol ayak bileği iç malleol

bölgesinde deforme görünüm ve palpasyonla ayak bileği bölgesinde krepitasyon saptandı.

Otopsi bulguları

Ölümünün bildirilmesinden yaklaşık 6 saat sonra otopsi işlemine başlandı. Başta saçlı deri altında solda frontoparyetal bölgede yaygın kanamalı alan ile sol temporal kasın arka kısmında kanamalı alan görüldü. Sol paryetal bölgeden başlayıp ters “U” şeklinde frontal ön orta hatta burun köküne ve sol ön alt kısma ilerleyen arada kırık kemik parçaları içeren defektli alan, sağ temporal kas arka kısmında kanamalı alan ve sağ temporal kemikten kafa kaidesine ilerleyen kırık hattı görüldü. Beyin ve beyincik yüzeyinde yaygın subaraknoid kanama görüldü. Beyin ve beyincik kesitlerinde yer yer kontüze alanlar saptandı. Sol paryetal ve sağ temporaldeki kırık hatlarının kafa kaidesinde sella tursikada, oksipitaldeki lineer kırık hatlarının foramen magnum çevresinde birleştikleri görüldü.

Her iki klavikula 1/3 medial üst kısımda kanamalı alanlar görüldü. Sol göğüs boşluğundan 600 ml ve sağ göğüs boşluğundan 500 ml kadar hemorajik sıvı boşaltıldı. Sol akciğer üst alt lob birleşim yerlerinde yırtılmalar ve lob arası kanamalı alanlar görüldü. Sol 2.-7. kostalarda ön koltuk altı çizgisinden paravertebral bölgeye yönlenen kırık hattı tespit edildi. Sağ akciğerde yaygın kanamalı kontüze alanlar ve sağ 2.-5. kostalarda paravertebral hatta kırık görüldü. Akciğerlere yapılan kesitlerde sıkmakla az miktarda köpüklü sıvı çıkışı ve süngerimsi yapıda olduğu görüldü. Sağ atrium iç yüzde kapak üst kısımda 1x0.5 cm’lik kanamalı alan görüldü. Batından 150 ml hemorajik sıvı boşaltıldı. Karaciğer sağ-sol lop birleşim yerinde alt yüzde lasere alanlar görüldü. Dalakta parçalı laserasyon, her iki böbrek çevresi yumuşak dokuda yaygın kanamalı alanlar ile böbreklerin oldukça soluk görünümde olduğu saptandı. Sol böbrek alt hiler bölgede laserasyon, sağ böbrek hiler bölgede kortekste 0,5 cm’lik laserasyon ve sağ böbrek kesitinde kaliks bölgesinde kanamalı alan görüldü. Mide ve bağırsakların distandü görünümde olduğu ve pelvis sağ iç yüzde yumuşak doku içine yaygın kanamalı alan görüldü. Her iki sternokleidomastoid kas distal kısımlarda ve farenks arka duvarında yumuşak dokuda kanamalı alanlar saptandı.

Toksikolojik inceleme

İç organlarda yapılan sistematik toksikolojik analiz sonucunda aranan maddelerin bulunmadı. Kanda 45 mg/dl etanol bulundu. Bulunan alkol değerinin

kişinin alkol almasına bağlı olabileceği gibi, gönderilen kan örneğinin olay tarihi ile laboratuara teslim arasında geçen sürede uygun koşullarda muhafaza edilmemesine de bağlı olabileceği şeklinde yorumlandı. Kanda ve idrarda aranan uyutucu ve uyuşturucu maddeler bulunmadı.

Histopatolojik inceleme

Aort duvarında sağ aortik sinüse uzanan 3 cm uzunluğunda kenarları düzensiz ve kanamalı intimal yırtık saptandı. Miyokard kesitlerinde solukluk, miyokarda hiperemi, aort adventisiasında yaygın taze kanama ve hiperemi saptandı. Akciğerde yaygın intraalveoler taze kanama, ağır hiperemi ve karaciğerde ağır hiperemi görüldü. Böbrek ve beyincikte hiperemi, beyinde subaraknoidal kanama ve ağır hiperemi saptandı.

Ölüm nedeni

Kişinin ölümünün, genel beden travmasına bağlı kafa kemikleri ve kosta kırıkları ile birlikte iç organ yaralanmasından gelişen iç kanama ve beyin kanaması sonucu meydana gelmiş olduğu belirlendi.

Postmortem ÇKBT bulguları

Sol frontal ve sol paryetal bölge skalpinde ödem ve kanama ile sol paryetal kemik, sol frontal kemik, sol zigomatik ark, sol orbital rim, sağ paryetal kemik ve sağ oksipital kemikte yer yer deplasman gösteren parçalı kırıklar görüldü. Beyin parankiminde ödem, yaygın pnömocefali, kanamaya sekonder yaygın hiperdens alanlar, kafa tabanını oluşturan tüm kemiklerde kırıklar, nazal kemiklerde parçalı kırıklar ve paranazal sinüslerde kanama saptandı. Beyinde çok yaygın parankimal kanama, foramen magnum seviyesinde ve hemen inferiorunda beyin sapı lokalizasyonunda pnömocefali odakları görüldü.

Tüm boyundan başlayıp göğüs ön duvarına kadar uzanan seviyelerde cilt altı amfizem ve yumuşak dokularda kanama, trakea ve ana bronşlarda hava-sıvı seviyelenmesi (kanama) izlendi. Kalp boşluklarında hava, her iki hemitoraksta sağda kalınlığı 4 cm'ye ulaşan efüzyon (kanama) ve ayrıca sağda kalınlığı 2 cm ve solda 3 cm'ye ulaşan pnömotoraks saptandı. Her iki akciğer parankimi kollabe (parankimal kanama) ve buzlu cam görünümü ve yaygın hava kistleri görüldü.

Bilateral 1. kostalarda kırıklar, sol skapula gövdede deplasman gösteren parçalı kırık, sağda 2., 3., 4. ve 5. kostalarda kırık, solda 3., 4. ve 5. kostalarda kırık,

torakal ve lomber seviyelerde vertebraların yaygın olarak transvers ve spinöz süreçlerinde deplase kırıklar saptandı. Karaciğer vasküler trase boyunca hava ve bağırsaklarında yaygın gaz distansiyonu izlendi. Sol iliak kanatta deplasman gösteren parçalı kırık, sağ iskion kollarında kırık ve sağ sakroiliak ekleminde sakral yüzde parçalı kırık görüldü. Sol patellada parçalı kırık, patella–femoral aralığında serbest hava ve kemik fragmanı, sol popliteal fossada hava izlendi.

OLGU 10

Öykü

İnşaatta çalışırken yaklaşık 10 metre yüksekten düşme öyküsü belirlendi.

Dış muayene bulguları

Kırk bir yaşında, 155 cm boyunda ve 71 kg ağırlığında erkek cesedi olduğu, ölü morluğu ve katılığının oluşmaya başlamış olduğu saptandı. Sağ kaş dış yan kenarında 2 cm uzunluğunda 0,5 cm çapında yüzeysel sıyrık, burun 2 cm üzerinde 3x2,5 cm'lik yüzeysel sıyrık görüldü. Her iki burun deliğinden kan geldiği görüldü. Burnun elle yapılan muayenesinde krepitasyon alındı. Alt çeneden 2 cm aşağısında horizontal uzanan kemik dokunun palpe edildiği ve açık yaranın olduğu görüldü.

Sol el 2. parmak distal falanks ve 4. parmak proksimal falanks üzerinde ciltte laserasyon görüldü. Göbek altında vertikal uzanan 3 cm'lik kenarları düzgün insizyon kesisi, sağ uyluk 1/3 alt kısımda ayak bileğinin 10 cm üzerine kadar uzanan alanda ekimotik cilt laserasyonu görüldü. Sağ bacakta elle yapılan muayenede krepitasyon alındı. Sağ bacağın deforme görünümde olduğu saptandı. Sol bacak ön yüzde üzeri kurutlu, muhtelif büyüklüklerde ekimotik cilt laserasyonları, sol dirsek iç bükümde, sağ klavikula üzerinde ve sağ el sırtında iğne pikür izleri görüldü. Sağ ve sol dirsek çevresinde 2x3 cm'lik iki adet kırmızı renkli ekimoz olduğu görüldü.

Otopsi bulguları

Ölümünün bildirilmesinden yaklaşık dört saat sonra otopsi işlemine başlandı. Baş saçlı deri altında sağ frontalde 2x2 cm'lik alanda kırmızı renkli ekimotik kanama alanı saptandı. Sağ 6. ve 7. interkostal aralığı örten alanda üçgen tarzında kanamalı alan, sağda 3. kostanın sternuma birleştiği yerde, 4. kostanın sternumun 3 cm sağında ve 6. kosta sternumun 15 cm sağında tam kırık olduğu görüldü. Sağ birinci kostada orta hattın 18 cm sağında dört adet kırık hatı ve sol tarafta 2., 3. ve 5. kostalarda

kostakondral eklem 1 cm solundan dışarıya doğru açılan kırıklar olduğu görüldü. Sağ göğüs boşluğundan 600 ml ve sol göğüs boşluğundan 200 ml serbest kan boşaltıldı.

Her iki akciğerde üst ve alt loblar arasında visseral plevra altında interlober olarak yerleşmiş üçgen şeklinde kanama ve her iki akciğerin alt lobu üste göre daha koyu kırmızı renkte olduğu görüldü. Sağda daha belirgin olmak üzere tüm bronş dallarının silindirik biçimde genişlemiş olduğu görüldü. Sağda bronş lümenlerinde hilusa doğru giderek artan koyu kıvamlı köpüklü pembemsi sıvı saptandı. Hilus çevresinde çok sayıda antroktik lenf bezleri görüldü. Aortanın iç yüzünde semilüner kapakların hemen üstünden başlayan en büyüğü 0,5 cm'lik sarı renkli çok sayıda aterom plakları görüldü. Sağ ve sol koroner arterin ana ve inen dallarında çıkış yerinin 1 cm uzağında başlayan, 2–3 cm'lik alanı tutan ve lümeni en fazla %10 daraltacağı düşünülen sarı gri renkli küçük aterom plakları görüldü. Aorta ile pulmoner arterin çıkış noktasında aradaki yumuşak dokuları tutan bir miktar organize kanama görüldü. Trakeada kanlı müküslü sıvı olduğu saptandı.

Batın ön duvarı açıldığında ilk olarak 200 ml serbest kanın kendiliğinden aktığı, batında mezenter kökünde 15x20 cm'lik alanda kanama olduğu ve bu alan üzerinde 10 cm'lik kısmın parçalanarak ayrılmış olduğu görüldü. Karaciğerin sağ lobunun alt kenarında sağ loba komşu sol yukardan sağ aşağıya uzanan 2 cm uzunluğunda etrafı düzensiz laserasyon görüldü. Karaciğer çıkartıldıktan sonra ligamentum falciforme hepatis'in sağında yaygın olarak 5 cm çapında bir alanı tutan birkaç yırtık daha görüldü. Böbreklerin çevresindeki perirenal yağ dokusunda artış ve organize kanama ve böbreküstü bezlerinin çevresinde yaygın kanamalı alan gözlemlendi. Bağırsaklar ve midenin distandü görünümde olduğu saptandı.

Toksikolojik inceleme

İç organlarda yapılan sistematik toksikolojik analiz sonucunda aranan maddelerin bulunmadığı, kanda alkol (etanol ve metanol) ve aranan uyutucu, uyuşturucu maddelerin bulunmadığı belirtildi.

Histopatolojik inceleme

Miyokarda seyrek hipertrofik lif varlığı ve hiperemi, akciğerde yaygın ağır atelettazi alanları, yağ embolisi ile uyumlu değişiklikler (Grade IV) ve ağır hiperemi saptandı. Karaciğerde parankim hücrelerinde zonal dağılım göstermeyen az sayıda

makrovesikiller yağlanma ve hiperemi, beyin, beyincik ve böbrekte hiperemi tespit edildi.

Ölüm nedeni

Kişinin ölümünün genel beden travmasına bağlı iç organ yaralanmasından gelişen iç kanama ve yağ embolisi sonucu meydana gelmiş olduğu saptandı.

Postmortem ÇKBT bulguları

Kalvarium ve beyin normal izlendi. Sağda 3.-7. ve solda 5. ve 6. kostalarda kırıklar, sağda 4 cm kalınlıkta, solda 3 cm kalınlıkta plevral efüzyon (hemotoraks) ve trakeanın sola deviye olduğu izlendi. Sağ akciğer orta ve alt loblarda ve sol akciğer alt lobda konsolidasyon alanları (kanama) saptandı. Sol ana bronşun sağa göre dilate olduğu, sol atriumda bir miktar serbest hava, sağ ön mediasten ve göğüs duvarında serbest hava izlendi. Sağ tibia ve fibulada 1/3 distalde parçalı bileşik kırıklar saptandı.

OLGU 11

Öykü

Yük indirirken kamyondan düştüğü ve götürüldüğü hastaneden sevk edildiği, ileri bir tıp merkezine götürülürken yolda öldüğü öyküsü verildi.

Dış muayene bulguları

Altmış bir yaşında, 165 cm boyunda, 95 kg ağırlığında, erkek cesedi olduğu, ölü morluğu ve katılığının oluşmuş olduğu saptandı. Kulakların siyanoze olduğu görüldü. Batında umblikus sağ ve sol tarafta ve sol dirsekte iğne pikür izleri olduğu görüldü. Elle yapılan muayenede sağ kostalarda krepitasyon sesi alındı.

Otopsi bulguları

Ölümünün bildirilmesinden yaklaşık 19 saat sonra otopsi işlemine başlandı. Saçlı deri altından frontoparyetal orta hat boyunca 12x10 cm'lik kanamalı alan olduğu görüldü. Beyin dış yüzeyleri soluk görünümde olup beyincik ve beyin sapında yaygın subaraknoidal kanamalı alanlar görüldü. Beyincik kesitlerinde bazı alanlarda kontüzyonla uyumlu bölgeler saptandı.

Göğüs ön yüzde manibrium sterninin sağ ve solunda yaygın kanamalı alanlar görüldü. Manibrium sterni ve sternum orta hatta kırık tespit edildi. Sternumun altında

yaygın kanamalı alanlar görüldü. Sağ klavikulada kanamalı kırık tespit edildi. Sol göğüs boşluğundan 700 ml ve sağ göğüs boşluğundan da 800 ml hemorajik sıvı boşaltıldı. Sağ akciğer üst lop göğüs duvarına elle ayrılacak şekilde yapışık bulundu. Her iki akciğer yüzeyleri antrokotik görünümde ve normal boyutlarından küçük oldukları saptandı. Kesitlerinde sıkmakla sıvı akışı olmadığı ve sünger kıvamında olduğu görüldü.

Sternum altı bölgede perikard dış yüzeyinde yumuşak dokuda kanamalı alanlar görüldü. Aortta yer yer aterom plakları olduğu, koroner arterlerin kısmen daralmış olduğu saptandı. Göğüs duvarı iç yüzde sağda midklavikular hatta 2. kostadan 6. kostaya kadar ekimozlu kırıklar tespit edildi. Sağda 3., 4 ve 5. kostalarda arka aksiller hatta kanamalı kırık tespit edildi. Sol 7. kosta paravertebral bölgede yaygın kanamalı alanlar tespit edildi. Servikal 7. vertebra çevresinde yaygın kanamalı kırık olduğu görüldü. Boyun organlarında servikotorokal bölgede tarif edilen ekimozlu kırık ve çevresindeki yumuşak dokuda kanamalı alanlar dışında başka belirgin özellik görülmedi. Karaciğer yüzey ve kesitlerinde özellik görülmedi. Dalak normal yerinde ve görünümde bulundu. Böbreklerin yüzey ve kesitlerinde hafif solukluk dışında özellik görülmedi. Midede az miktarda sindirilmiş gıda olduğu saptandı. Bağırsakların soluk görünümde olduğu görüldü.

Ölüm nedeni

Kişinin kesin ölüm nedeninin, yüksekten düşmeye bağlı vertebra kırığı ve çok sayıda kosta kırığının eşlik ettiği iç organ yaralanması ve iç kanama olduğu saptandı.

Postmortem ÇKBT bulguları

Beyinde 4. ventrikül içinde kanama, serebral pedinkül süperiorunda kanama ve 3. ventrikül posteriorunda kanama saptandı. Sağ klavikula ve corpus sternide kırık saptandı. C7 ve T1 vertebra korpusunda ve posterior elemanlarında kırıklar izlendi. Bu seviyede belirgin angulasyon ve spinal kanal içinde hava saptandı. Sağ sternoklaviküler düzeyde birinci kostada kırık ve sağ hemitoraksta çok sayıda kosta kırıkları saptandı. T7-8 seviyesinde vertebra corpus ve elemanlarında kırık ve angulasyon saptandı. Sağda pnömohemotoraks, solda hemotoraks ve aorta krosunda aterom plağı izlendi. Sağ ventrikül, sağ atrium ve vena kava inferior içinde hava izlendi. Sağ ve solda izlenen çok sayıda kosta kırıklarının dışında, sağ göğüs duvarında hematoma ve hava izlendi.

4.5. OLGU 12 (Pnömoni, Hipertansif Kalp Hastalığı ve Beyin Ödemi)

Öykü

Kişiye ait hasta dosyasının incelenmesinde cezaevinde mahkûm iken sol tarafını tutama yakınmasıyla sol hemipleji, bilincin stupor hali ve serebrovasküler infarkt tanısı ile hastaneye yatırıldığı ve yatışının üçüncü gününde öldüğü saptandı.

Dış muayene bulguları

Elli bir yaşında, 175 cm boyunda ve 74 kg ağırlığında erkek cesedi olduğu görüldü. Sırtta bası görmeyen yerlerde az miktarda ölü morluğunun oluşmaya başladığı, ölü katılığının henüz oluşmadığı, her iki dirsek iç bükümünde etrafi ekimozlu iğne pikür izleri saptandı.

Otopsi bulguları

Ölümünün bildirilmesinde yaklaşık dört saat sonra otopsi işlemine başlandı. Saçlı deri altı soluk görünümdeydi. Beyin ve beyincik hafif soluk, sulkuslar dolgun, giruslar ödemli ve normale göre biraz silik damar yatağının hiperemik, sağ frontal lobun ortalarında korteksin biraz derinliğinde açık gri pembe renkte süngerimsi yapıda 3 cm'lik bir alan ve sağ akciğer alt lobunun göğüs duvarına yapışık olduğu görüldü.

Dış görünüşleri itibariyle sağ akciğerin alt lobunun tamamını tutan pembe kırmızı renkli konsolidasyonun olduğu, kesitlerde bu lobun bronş dallarından ve parankiminden hilusa kadar sürekli köpüklü kanlı sıvı geldiği ve bronş iç yüzeyinin tüm loblarda soluk olduğu görüldü. Sol akciğer alt lobunda bir miktar benzer kırmızı konsolidasyon olduğu ve her iki akciğerde hilus lenf bezlerinin antrokotik görünümde olduğu saptandı. Kalp dış yüzü visseral perikardda koroner arterler çevresinde daha yoğun olmak üzere diffüz ve ortalama 0,5 cm kalınlığında yağlanma görüldü. Atriumların dilate ve miyokardın normale göre biraz esmer olduğu saptandı. Sağ kalpte postmortem pıhtı saptandı.

Mide ve bağırsakların soluk ve distandü görünümde olduğu görüldü. Karaciğer dış ve kesit yüzeylerinin normal kahverengi sarı renkte, dalağın normalden biraz daha iri ve koyu kırmızı renkte, her iki böbrek kesit yüzeylerinde korteks medulla sınırının biraz silinmiş olduğu saptandı.

Histopatolojik inceleme

Beyincik, karaciğer ve sürrenalde hiperemi saptandı. Miyokarda hipertrofi bulguları ve bir alanda fokal mononükleer iltihabi hücre infiltrasyonu, koroner arterlerde hafif daraltıcı aterom plağı saptandı. Beyinde özellik görülmedi. Akciğerde taze lobüler pnömoni, irinli bronşit, bronşiolit ve hyalen membran oluşumu (alveol epitelyum zararı) saptandı.

Toksikolojik inceleme

Kanda etanol ve metanol bulunmadığı, kan ve idrarda sistematik olarak aranan uyutucu uyuşturucu maddelerin bulunmadığı saptandı.

Ölüm nedeni

Kişinin ölüm nedeninin, akciğer patolojisine (lober pnömoni) bağlı solunum yetmezliği, kritik ağırlığın %20 üzerindeki kalp ağırlığı ile karakterli hipertansif kalp hastalığına bağlı dolaşım yetmezliği ve beyin ödemeine bağlı olduğu saptandı.

Postmortem ÇKBT bulguları

Beyin sağ hemisferinin tamamı ödemli (akut-subakut enfarkt), sağ lateral ventrikül basılı görünümde ve beyin orta hat yapılarında sola şift izlendi. Sağda daha belirgin olmak üzere her iki akciğer alt loblarda yaygın konsolidasyon alanı ve yer yer buzlu cam görünümü (pnömoni) saptandı. Kalın bağırsak içinde en küçüğü 1 cm, en büyüğü 1,5 cm çapında olan 10–15 adet hiperdens oluşum ve kardiyotorasik indeksin artmış olduğu saptandı.

4.6. OLGU 13 (Pnömoni)

Öykü

Otuz beş yaşında, erkek olgunun bekâr olduğu, ara sıra alkol aldığı, yalnız yaşadığı evinde ölü olarak bulunduğu belirtildi.

Dış muayene bulguları

Otuz beş yaşında, 180 cm boyunda ve 76 kg ağırlığında erkek cesedi olduğu, ölü morlukları ve ölü katılığının oluşmuş olduğu görüldü. Göğüste kardiyopulmoner resusitasyona bağlı monitör palet izleri, sol el sırtında sağ dirsek iç yüzde müdahaleye bağlı iğne pikür izleri, parmaklarda siyanoze görünüm ve skrotumda parşömenleşme görüldü.

Otopsi bulguları

Ölümünün bildirilmesinden yaklaşık 17 saat sonra otopsi işlemine başlandı. Başta saçlı deri altında noktasal kanama alanları ve hafif hiperemi izlendi. Beyin ve beyincik yüzeylelerinin hiperemik görünümde ve ödemli olduğu görüldü. Beyin kesitlerinde peteşiyal kanama alanları görüldü. Her iki akciğerde tamamen konjesyone görünüm izlendi. Bütün bronş ağacı dallarında ileri derecede hiperemi, her seviyede kanlı köpüklü sıvı çıkışı ve özellikle çevreye yakın küçük dallarda tıkaçıcı, kısmen mukoid koyu kıvamlı sekret, çevre akciğer dokusu parankiminin homojen bir şekilde tüm alanlarda koyu kırmızı renkte, normalden daha sert ve konsolide olduğu saptandı. Kalp sol lateral duvarda 0,5 cm'lik kırmızı renkli alan, sol sirkumfleks dalın daralmış olduğu, haricen sol ventrikül lateral duvarda tarif edilen alana uyan bölgede miyokard kesitlerinin çevre alana göre daha soluk renkte olduğu görüldü. Aortta yer yer kalsifiye odaklar saptandı. Trakea mukozasının pembe renkli köpükle sıvalı olduğu görüldü. Safra kesesi safra ile dolu hidrops halinde görüldü.

Histopatolojik inceleme

Miyokard, beyin, beyincik, beyin sapı, karaciğer ve böbrekte hiperemi, saptandı. Akciğerde otoliz başlangıcı, ağır hiperemi ve antrokozis tespit edildi.

Toksikolojik inceleme

Kanda 42 mg/dL etanol ve %3 COHb bulundu. İç organlarda ve idrarda sistematik olarak aranan uyutucu ve uyuşturucu maddeler bulunmadı.

Ölüm nedeni

Kalbi 440 gr, sol akciğeri 600 gr ve sağ akciğeri 700 gr tartılan, koroner arterlerinde sol sirkumfleks dalında daralma ve her iki akciğerdeki başlangıç döneminde yaygın pnönomik infiltrasyon saptanan kişinin ölümünün, kendisinde mevcut yaygın pnönomik infiltrasyona bağlı akciğer ve solunum yetmezliği sonucu meydana gelmiş olduğu saptandı.

Postmortem ÇKBT bulguları

Beyin minimal ödemli, sağ maksiller sinüste retansiyon kisti, tüm koroner arterlerde kalsifiye aterom plakları ve özefagus içinde hava sıvı seviyelenmesi görüldü. Sol akciğer alt lobda alt lob bronş komşuluğunda konsolidasyon alanı, her iki akciğer parankiminde buzlu cam görünümü prostat bezinde kalsifikasyon izlendi.

4.7. OLGU 14 (Suda Boğulma)

Öykü

İki bin yedi yılının Ağustos ayında ırmakta yüzerken boğulduğu ve bir yıl önce kardeşinin de aynı ırmakta boğulduğu belirlendi.

Dış muayene bulguları

On dört yaşında, 160 cm boyunda ve 57 kg ağırlığında erkek cesedi olduğu görüldü. Ölü morluklarının sırtta bası görmeyen yerlerde henüz teşekkül etmiş olduğu, ölü katılığının henüz oluşmadığı görüldü. Burun ve ağız çevresinde ve yüzün sol kısmında beyaz-krem renkli mantar köpüğü ve sağ kol orta arka yüzden dirseğe uzanan eski yanık sıkarı görüldü. Sağ koltuk altından 8 cm aşağıda göğüs ve sırta uzanan 25x23 cm'lik eski yanık skarı saptandı. Her iki el ve her iki ayakta hafif derecede çamaşırıcı eli ve ayağı görünümü olduğu görüldü. Sağ ayak sırtında 2x0,5 cm'lik yüzeysel sıyrık ve lomber bölgede 4x5 cm'lik hiperpigmente alan olduğu görüldü.

Otopsi bulguları

Ölümünün bildirilmesinden yaklaşık üç saat sonra otopsi işlemine başlandı. Beyin ve beyincik hafif hiperemik görüldü. Akciğerlerden aktif köpüklü sıvı çıkışı olduğu saptandı. Her iki akciğerin konjesyone ve yüzeylerinin parlak olduğu görüldü. Her iki akciğer yüzeyinde ve lob aralarında peteşiyal kanamalar ve akciğer kesitlerinde kanlı görünüm izlendi. Midenin yeşil beyaz renkli gıda parçaları ve su ile dolu olduğu görüldü. Karaciğer yüzeylerinin düzgün ve konjesyone olduğu görüldü. Böbreklerin konjesyone görünümde olduğu saptandı.

Histopatolojik inceleme

Miyokarda hiperemi ve akciğerde akut şişme alanları, ödem ve hiperemi saptandı. Karaciğer, böbrek, beyin, beyincik ve beyin sapında hiperemi tespit edildi.

Toksikolojik inceleme

Kanda etanol ve metanol bulunmadı. İç organlarda, kan ve idrarda sistematikteki uyutucu uyuşturucu maddeler bulunmadı.

Ölüm nedeni

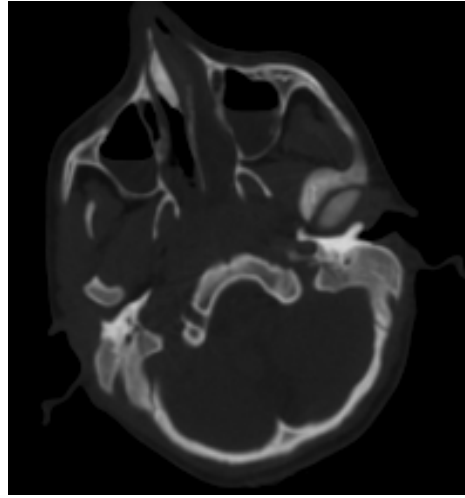
Kişinin ölüm nedeninin, suda boğulmaya bağlı mekanik asfiksi olduğu belirlendi.

Postmortem ÇKBT bulguları

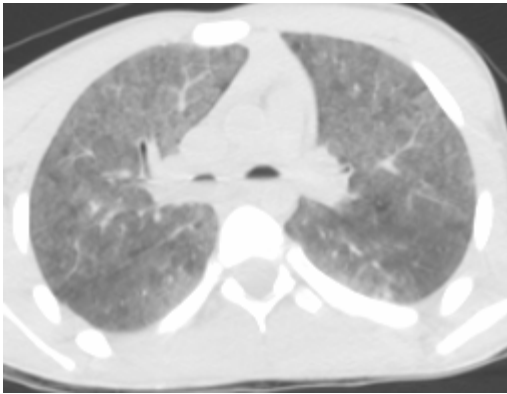
Beyin yüksek koveksitede sulkusların silinmiş (beyin ödemi) olduğu saptandı. Nazofarenks ve trakeada özellikle karinal seviyede sıvı izlendi (Şekil 15). Maksiller sinüste sıvı dansitesinde seviyelenme saptandı (Şekil 16). Her iki ana bronşta sıvı ve perikardda 8 mm kalınlığına ulaşan efüzyon saptandı (Şekil 17). Her iki akciğer parankiminde yaygın buzlu cam görünümü (kanama, akciğer ödemi) izlendi (Şekil 18). Özefagusta sıvı ve gaz izlendi. İnce bağırsak ve mide sıvıyla dolu izlendi. Kalın bağırsakta gaz distansiyonu saptandı.



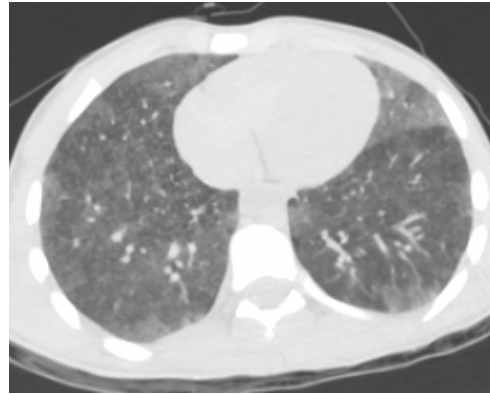
Şekil 15. Nazofarenks ve trakeada hava sıvı seviyelenmesi izlenmektedir.



Şekil 16. Maksiller sinüslerde hava sıvı seviyelenmesi izlenmektedir.



Şekil 17. Ana bronşlarda hava sıvı seviyelenmesi izlenmektedir.



Şekil 18. Akciğerlerde buzlu cam görünümü izlenmektedir.

4.8. OLGU 15 (Mezardan Çıkarma)

Öykü

Doğumdan sonra bilinen hastalığı olmayan olgunun dört aylıkken aniden öldüğü belirtildi.

Dış muayene bulguları

Gömüldükten 21 gün sonra mezardan çıkarılan cesedin 55 cm boyunda 3,250 kg ağırlığında ve dört aylık görünümünde erkek cesedi olduğu, tüm vücutta çürümenin devam ettiği ve ölü morluklarının seçilemediği saptandı. Kafanın tümünün koyu kahverengi-yeşil görünümünde ve yüz bölgesinde göz kapaklarının ve dudaklarının şiş görünümünde olduğu görüldü. Dil, dudaklar ve yüz bölgesinin koyu kahverengi görünümde ve cildin soyulmuş olduğu saptandı. Her iki kulak bölgesinde beyaz renkli küflü alanlar saptandı. Boyun, göğüs ve batının ön ve arka yüzlerinin tamamında cildin soyulmuş olduğu görüldü. Batın ileri derecede distandü görünümde olup yeşil kahverenkli görünüm aldığı gözlemlendi. Skrotumun ileri derecede şişmiş olduğu, tüm üst ve alt ekstremitelerin büyük bölümünde çürümeye bağlı soyulmalar gösterdiği tespit edildi. Dış muayenede tespit edilenlerin dışında ileri derecede çürüme nedeniyle ciltte görülebildiği kadarıyla başka bir travmatik bulguya rastlanmadı.

Otopsi bulguları

Kafada saçlı deri altında çürümeye ait otolitik görünüm dışında özellik görülmedi. Kafatası sutüraları çürümeye bağlı olarak ayrılmış olduğu saptandı. Beyin ve beyinciğin ileri derecede erimiş ve çamur kıvamında olduğu saptandı. Kafatası, kubbe ve kaide kemikleri sağlam bulundu.

Göğüs cildi kaldırıldığında cilt altı ve yumuşak dokularda çürüme bulguları saptandı. Her iki akciğer yüzeyleri konjesyone ve hiperemik görünümde bulundu. Sol akciğer 25 gr ve sağ akciğer 30 gr olarak tartıldı. Sağ akciğerin kesitlerinin koyu kahverengi ve şarabi renkte olduğu görüldü ve palpasyonla krepitasyon sesi alındı. Kalp 20 gr olarak tartıldı, hafif yumuşamış kıvamda ve konjesyone görünümde olduğu saptandı.

Boyun yumuşak dokularda hafif otolitik görünüm dışında özellik saptanmadı. Özefagus ve trakeada hafif hiperemik görünüm dışında özellik görülmedi. 140 gr

olarak tartılan karaciğerin sağ ve sol lobunda iki adet çürümeye bağlı 1x1,5 cm'lik bül görüldü.

Mide ve ince bağırsaklarda otolitik görünüm izlendi. Her iki böbreğin hiperemik ve konjesyone olduğu saptandı. Sağ böbrek 10 gr ve sol böbrek 12 gr tartıldı. Her iki böbreğin kesitlerinde otolitik görünümde olduğu tespit edildi.

Histopatolojik inceleme

Miyokard, akciğer, karaciğer, böbrek ve timusta ağır otoliz tespit edildi.

Toksikolojik inceleme

İç organlarda sistematik toksikolojik analizinde aranan maddeler bulunmadı.

Ölüm nedeni

İlerlemiş çürüme nedeniyle kişinin ölüm nedeni belirlenemedi.

Postmortem ÇKBT bulguları

Tüm beyin parankiminde çürümeye sekonder yaygın hava, tüm kafa kemikleri sutüraları ayrık ve boyunda görülebilen yumuşak doku planları flulaşmış izlendi. Bulbus okuli net olarak izlenmedi. Boyun ve yüzde yumuşak doku planlarında yaygın hava, alt çenede ön dört sıra diş ve üst çenede önde sekiz sıra diş izlendi. Sağ el bileğinde iki adet karpal kemik izlendi. Toraks ve batında izlenebilen tüm yumuşak doku planlarında serbest hava saptandı.

Her iki akciğer dokusu parankimi toraks boşluğunda kollabe görünümde olup, geri kalan toraks boşluğu serbest hava ile dolu izlendi. Kalp odacıklarında serbest hava ve izlenen karaciğer konturları düzensiz olup, tüm karaciğer parankiminde kistleşmiş serbest hava görüldü. Mide ve bağırsaklarda yaygın gaz distansiyonu saptandı. Dalak ve böbrek parankiminde serbest hava izlendi. Mide, böbrek, karaciğer, akciğer ve kalp olmak üzere tüm solid organların parankimi izlenebildi. Skrotumda serbest hava izlendi. Vertebral korpuslarda ve her iki femur shaftında hava izlendi. Tibia ve fibulada intrameduller hava izlendi.

4.9. OLGU 16–17–18–19–20 (Trafik Kazaları)

OLGU 16

Öykü

Özgeçmişinde doğumunun birinci gününde meningomyelosefali nedeniyle opere edildiği ve 10 günlükken ventriküloperitoneal şant takıldığı öğrenildi. Babasının kullandığı otomobilin takla atması sonucu hastaneye ağır yaralı getirildikten dört saat sonra öldüğü belirtildi.

Dış muayene bulguları

İki yaşında, 80 cm boyunda ve 12 kg ağırlığında erkek cesedi olduğu görüldü, ölü morluklarının sırtta bası görmeyen yerlerde az miktarda oluştuğu ve ölü katılığının teşekkül etmiş olduğu görüldü. Sol frontoparietal bölgede 15x9 cm'lik skalp defekti, sol parietal kemikte kırık ve parietooksipital bölgede 9x4 cm'lik skalp defekti olduğu saptandı. Sağ göz çevresinde ekimoz, yüzün sol tarafında 10x8 cm'lik sıyrıklı ekimozlu alan ve alt dudak solda tam kat düzensiz kenarlı kesi olduğu görüldü.

Üst ve alt kesici dişlerde kırıklar ve mandibulada kırık olduğu saptandı. Her iki uyluk ve bacakların daha önceki hastalığına bağlı fleksiyon pozisyonunda olduğu görüldü. Lumbal bölgede oblik seyirli 11 cm'lik, üzerinde sütür izi bulunan eski insizyon skarı olduğu ve sol ön kol 1/3 üst dış yanda birbirine paralel sıyrıklı ekimoz saptandı. Sağ subklavikular bölgede, her iki dirsek iç bükümü ve sağ inguinal bölgede iğne pikür izleri olduğu saptandı. Anal bölgenin gaita ile bulaşık olduğu görüldü. Genital bölge çevresinin sarı renkli dezenfektan ile boyalı olduğu görüldü.

Otopsi bulguları

Ölümünün bildirilmesinden yaklaşık dört saat sonra otopsi işlemine başlandı. Kafada saçlı deri altında noktasal peteşial kanamalar ile paryetal ve oksipital bölgelerde yaygın kanamalı alanlar olduğu görüldü. Kafatasının sol paryetotemporalde 15 cm'lik yarım ay şeklinde kalkık olduğu ve kırık hattının bulunduğu saptandı. Bu kırık hattından arkaya ve sağ medialinden iki adet kırık hattının çıktığı, arkaya uzanan kırık hattının oksipital solda ikiye ayrıldığı, birinin oksipital orta hatta diğerinin kafa kaidesine doğru yöneldiği ve yarım ay şeklindeki

kırıktan çıkan ikinci kırık hattının frontoparyetal sütur boyunca ayrılma oluşturduğu görüldü.

Beyin ve beyincik yüzeylerinin soluk görünümlü olduğu görüldü. Beyin normalden daha büyük yapıda olup sulkuslarda silinme ve giruslarda düzleşme gösterdiği saptandı. Yapılan beyin kesitlerinde ventriküllerin ileri derecede genişlemiş, gri cevherin azalmış olduğu ve ventriküllerin beyaz renkli, yoğun sıvı içerdiği görüldü. Ayrıca hipofizer bölgede 0,2–0,5 cm'lik iki alanda kanamayla uyumlu alan saptandı. Kafatası kırıklarının oksipitalde ve sağ parietofrontal orta hatta sonlandıkları görüldü.

Göğüs cildi altında sağ klavikular bölgede muhtemel tıbbi müdahale girişimine bağlı kanamalı alan görüldü. Her iki göğüs boşluğunda serbest sıvı veya kan görülmedi. Her iki akciğer üst kısımları soluk ve pembe görünümde bulundu. Her iki akciğer lob aralarında yer yer peteşiyal kanamalar görüldü.

Her iki akciğer hiler bölgede muhtemel canlandırma sırasında oluşmuş yumuşak dokuda kanamalı alanlar saptandı. Her iki akciğer kesitlerinde sıkmakla çok az kanlı köpüklü sıvı geldiği görüldü. Perikard açıldı, perikard boşluğunda patolojik sıvı ve kana rastlanmadı. Kalp kapak ve boşlukları ile miyokard kesitlerinde bir özellik görülmedi.

Boyun sağda C5–7 seviyesinde yumuşak dokuda kanamalı alanlar görüldü. Trakea mukozasının kırmızı köpüklü sıvı ile sıvalı olduğu izlendi. Karaciğer yüzey ve kesitleri ile mide, ince ve kalın bağırsaklarda özelliğe rastlanmadı. Her iki böbrekte haricen ve kesitlerinin soluk görünümü dışında bir özellik görülmedi.

Ölüm nedeni

Kişinin kesin ölüm nedeninin, trafik kazasına bağlı kafatası kırıklarının eşlik ettiği beyin doku harabiyeti sonucu olduğu saptandı.

Postmortem ÇKBT bulguları

Beyin bilateral ventriküller ileri derecede dilate (hidrosefali) izlendi. Sol frontoparyetal kemikte kırık hattı komsuluğunda pnömosefali alanı ve zigomatik arkta kırık hattı izlendi. Mandibula önünde alt dudakta doku kaybı ve komşuluğunda n kesici dişlerin kırık olduğu saptandı. Mandibula korpusunda sağda kırık hattı ve sağ maksiller sinüste sıvı dansitesinde (kanama) yumuşak doku yapılanması izlendi. Trakeanın karina seviyesine kadar açık olduğu saptandı. Ana bronşlar kollabe

görünümde ve etrafında konsolidasyon alanı (kanama) izlendi. Her iki akciğerde yaygın buzlu cam görünümü (kanama) saptandı. Sağda subklaviküler bölgede kas grupları simetriğine göre flulaşmış görünümde (kanama) olduğu izlendi.

OLGU 17

Öykü

Tek taraflı araç içi trafik kazası geçirdiği olay yerinde öldüğü öyküsü dinlendi.

Dış muayene bulguları

On bir yaşında, 140 cm boyunda ve 40 kg ağırlığında erkek çocuk cesedi olduğu görüldü. Ölü morluklarının ve ölü katılığına teşekkül etmiş olduğu görüldü. Sağ kaş altında, sağ kulak önünde, zigomatik bölgede, sağ angulus mandibula üzerinde, sol orbita lateralinde ve sol kulak önünde sıyrıklı ekimozlu alanlar görüldü. Frontal bölge orta hatta çizgi tarzında 5 cm'lik sıyrıklı görüldü. Çevrildiğinde her iki burun deliğinden kanlı sıvı geldiği görüldü.

Göğüs solda 15x15 cm'lik alanda arada sağlam dokularda içeren sıyrıklı ekimozlu alanlar görüldü. Göğüs sağda son kosta hizasında 5x2 cm'lik sıyrıklı alan görüldü. Batın sağ üst kadranda 12x7 cm'lik ve batın sol yanda ön koltuk altı hattında 12x12 cm'lik alanda sıyrıklı ekimozlu alanlar olduğu görüldü. Batın sol alt kadranda krista iliaka anterior kenarında 3x1 cm'lik sıyrıklı alan görüldü.

Sırtta sol skapula altında 4x3 cm'lik sıyrıklı alan görüldü. Sağ gluteal bölge üst kısmında 7x3 cm'lik, sol gluteal bölge lateralde 4x2 cm'lik sıyrıklı hematomlu alanlar görüldü. Sağ uyluk 1/3 üst kısımda arka yüzde 4x1 cm'lik, sağ bacak proksimal arka yüzde 5x1 cm'lik, sol diz önünde 5x1 cm'lik ve sol ayak bilek dış yüzde 2x3 cm'lik sıyrıklı, ekimozlu ve kanamalı alanlar görüldü. Her iki ön kol dış yüzü kaplayan çizik tarzında alanlar görüldü. Sağ kol proksimal dış yüzü kaplayan sıyrıklı hematomlu alanlar görüldü.

Sağ uyluk lateral yüzde 20x2 cm'lik ve sağ diz lateralde 17x3 cm'lik sıyrıklı ekimozlu alanlar görüldü. Sağ bacak ön yüz orta hatta 4x3 cm'lik sıyrıklı ekimozlu alan görüldü. Anal bölgenin gaita ile bulaşık olduğu saptandı. Anüste postmortem dilatasyon dışında bir özellik saptanmadı.

Otopsi bulguları

Ölümünün bildirilmesinde yaklaşık 17 saat sonra otopsi işlemine başlandı. Kafada saçlı deri altından paryetal orta hatta 2 cm çapında kanamalı alan saptandı. Beyin ve beyincik dış yüzeyleri soluk görünümde olup kesitlerinde belirgin patolojik özellik görülmedi. Postmortem ÇKBT ile pnömotoraks saptandığından göğüs cildi altına su konularak pnömotoraks araştırıldı ve sağ hemitorakstan hava kabarcıklarının çıktığı görüldü.

Sağ klavikula orta hatta ekimozlu kırık olduğu saptandı. Her iki göğüs boşluğunda hemorajik sıvı olduğu görüldü. Sol göğüs boşluğundan 400 ml sağ göğüs boşluğundan 200 ml hemorajik vasıfta sıvı boşaltıldı. Her iki akciğer yüzeylerinin soluk görünümde ve yer yer kanamalı oldukları görüldü. Sağ akciğer alt lobunun tam parçalı ve yaygın kanamalı olduğu saptandı. Her iki akciğer hiler bölge ve paravertebral bölgelerin kanamalı olduğu saptandı. Kalp kapak ve boşluklarında özellik görülmedi. Miyokard kesitlerinde özellik görülmedi.

Boyun organları arka yüzde yumuşak dokuda kanamalı alanlar görüldü. Trakea ve özafagus normal olarak değerlendirildi. Batında 200 ml hemorajik vasıfta serbest sıvı boşaltıldı. Karaciğer sağ lob lateralde tam kat parçalı kanamalı alanlar olduğu görüldü. Dalak üst arka yüzde parçalı kanamalı alanlar görüldü. Batın alt kadrantlarda retroperitoneal bölgede kanamalı alanlar saptandı.

Ölüm nedeni

Kişinin ölüm nedenin trafik kazasına bağlı iç organ (karaciğer, dalak, akciğer) yaralanmaları sonucu oluşan iç kanama olduğu saptandı.

Postmortem ÇKBT bulguları

Her iki klavikulada kırık ve her iki birinci kostanın arkada kırık olduğu izlendi. Boyun seviyesinde spinal kanal içinde hava, sağda daha fazla olmak üzere iki taraflı pnömohe motoraks ve boyun derin fasyalar arasında hava saptandı. Sağ hemitoraksta cilt cilt altı amfizem, akciğerlerin ödemli olduğu ve kalp boşlukları ve büyük damarlar içinde hava izlendi. Trakea ve ana bronşlarda sıvı izlendi. Karaciğer parankimi içinde ve damarlarında hava saptandı. Sağ pubik kol ve asetabulumun kırık olduğu görüldü.

OLGU 18

Öykü

Kendisinin kullandığı yolcu otobüsü ile kamyonla çarpıştığı ve götürüldüğü devlet hastanesinde epidural hematoma tanısı ile iki kez ameliyat edildiği öğrenildi. GKS (Glasgow Koma Skoru); 6, bilinç kapalı, pupiller anizokorik, sağ hemiparazi hali ile devlet hastanesinden sevk edildiği üniversite hastanesinde sol temporoparyetal kemik defekti altında kontüzyon ve oksipitoparyetalde epidural hematoma tanısı ile yoğun bakıma yatırıldığı öğrenildi. Solunum sıkıntısı nedeni ile trakeostomi açıldığı, mekanik solunum cihazına bağlandığı, geçirdiği trafik kazasından sonra yedinci günde tüm canlandırma girişimlerine yanıt alınmadığı ve eks kabul edildiği belirlendi.

Dış muayene bulguları

Elli beş yaşında 170 cm boyunda ve 80 kg ağırlığında erkek cesedi olduğu görüldü. Ölü lekeleri ve ölü katılığının oluşmuş olduğu görüldü. Kafanın yapılan muayenesinde sol temporoparietal bölgede yukardan aşağıya doğru “U” şeklinde üzeri sutürlü 23 cm’lik ameliyat kesisi ve alttaki kemik dokunun alınmış olduğu saptandı. Sol kulak memesinden başlayıp kulak içini de kapsayan 5 cm’lik sütüre kesi, boyun ön yan yüzde üzeri sutürlü 4 cm’lik sütüre kesi ve boyun sol arka tarafında yukardan aşağıya doğru 7 cm’lik sütüre ameliyat kesisi görüldü. Üzeri sütüre trakeostomi, göğsünde geri döndürmeye bağlı elektroşok izleri ve batın sol yanda 4 cm çapında mor-yeşil renkli alan izlendi. Sol kol üst dış yan bölgede çizgisel tarzda üzeri kabuk bağlamış 10 cm’lik yara, sol dirsek iç bükümünde etrafi ekimozlu iğne pikür izi görüldü. Sol el başparmak üst orta kısmında üzeri kabuk bağlamış skar, sol el orta parmak üçüncü falanksta üzeri kabuk bağlamış skar, sağ kol dirsek iç bükümünde iğne pikür izi, 1/3 orta bölgeden başlayıp el bileğine kadar uzanan bölgede yaygın ekimoz gözlemlendi. Sağ kol dış yan bölgede 8x2 cm’lik üzeri kabuklu yatay şekilde çizgisel tarzda yaranın olduğu ve çevrildiğinde ağzından kanlı sıvı geldiği görüldü.

Otopsi bulguları

Ölümünün bildirilmesinde yaklaşık 15 saat sonra otopsi işlemine başlandı. Başta saçlı deri altında sol fronto temporoparyetalde yaygın kanamalı alanlar görüldü. Sol paryetotemporalde 7x3,5 cm’lik ameliyata bağlı kraniektomi defekti

alanı, bu defektli alandan ön frontal orta hatta ilerleyen kırık hattı ve bu defektin arka kısmında paryetale seyreden ikinci bir kırık hattı olduğu görüldü. Sol paryetotemporalde yaygın epidural hematumlu alan ve sağ hemisferi kaplayan yaygın subaraknoid kanama ile uyumlu alan görüldü. Beyin kesitlerinde sol paryetal lopta kortikal parankimal 1 cm çapında kanama alanları ve sol oksipitalde 2x2,5 cm'lik kısmen oval şekilli operasyona ait kraniektomili alan görüldü.

Toraksta sağ 7. parasternal kosta bölgesinde cilt altında kanamalı alan, her iki akciğer bazal loplarda konjesyon ve kesitlerinde köpüklü sıvı görüldü. Trakeada sağ ana bronş girişinde aspirasyonla uyumlu sekresyon ve aortada 1–2 mm çapında yağlı çizgilenme görüldü. Boyunda haricen tarif edilen trakeostomi yarasıyla uyumlu bölgede trakeada ameliyata ait alan ve trakea yüzeyinin hafif müköz kıvamda sıvı ile sıvalı olduğu görüldü. Sağ böbrekte küçük kortikal 0,5 cm çapında kistler ve ince bağırsak mezanterinde iki adet 3 ve 5 cm çapında koyu kırmızı renkli kanama alanı görüldü.

Ölüm Nedeni

Kişinin kesin ölüm nedeninin trafik kazasına bağlı gelişen kafa travması ve kafa içi kanama sonucu oluştuğu saptandı.

Histopatolojik ve toksikolojik inceleme yapılmadı.

Postmortem ÇKBT bulguları

Sol frontopariyetotemporal bölgede deplase çökme kırıkları izlendi. Sol paryetotemporalde ameliyata bağlı kraniektomi defekti alanı, bu defekt alanında sonlanan ön frontal orta hatta ilerleyen kırık hattı ve bu defektin arka kısmında paryetale seyreden ikinci bir kırık hattı da izlendi. Sol frontopariyetotemporal bölgede deplase çökme kırıkları ve komşuluğundaki skalpte kanamalı ödemli alan izlendi. Sol frontopariyetotemporal bölgede deplase çökme kırıkları komşuluğundaki beyin parankiminde serbest hava izlendi.

Sol oksipital bölgede kalınlığı 2 cm olan epidural kanama ve tüm beyin parankiminde subaraknoid kanama ile uyumlu görüntü izlendi. Sol oksipital bölgede operasyona sekonder kemik defekti, beyin parankiminde ödem ve boyunda trakeanın cilde açık (trakeostomi) olduğu görüldü. Görüntülemeye giren tüm vasküler yapılarda ve kalp odacıklarında serbest hava izlendi. Özefagusta hava sıvı seviyelenmesi ve her iki akciğer parankiminde yer yer konsolidasyona giden buzlu

cam görünümü (kanama, aspirasyon) saptandı. Karaciğer ve dalakta yaygın serbest hava ve bağırsaklarda gaz distansiyonu izlendi. Sağ böbrekte küçük kistler izlendi.

OLGU 19

Öykü

Yolcu treninin traktöre çarpması sonucu traktör üzerindeyken trafik kazası geçirdiği ve olay yerinde öldüğü öğrenildi.

Dış muayene bulguları

Otuz bir yaşında, 170 cm boyunda ve 87 kg ağırlığında erkek cesedi olduğu görüldü. Ölü morluğunun sırtta bası görmeyen yerlerde olduğu ve ölü katılığının devam ettiği saptandı. Her iki burun deliği ve ağız sol kısmından kan gelmiş olduğu, sağ frontoparyetal bölgede 16x10 cm'lik sıyrıklı mor renkli ekimozlar ve sağ temporal bölgede 5x3 cm'lik düzensiz kenarlı skalp kesisi olduğu görüldü. Sağ göz üst kapağında koyu mor renkli ekimoz, sağ kulak memesinin hemen altında 4x2 cm'lik sıyrıklı ekimoz ve sağ mandibular açı bölgesinde 2x1 cm'lik mor menekşe renkli ekimoz görüldü. Boyun sağ yanda 5x2 cm'lik sıyrıklı ekimoz ve sağ klaviküler bölgede 8x0,5 cm'lik sıyrıklı ekimoz saptandı. Batın sağ yanda yüzeysel sıyrıklar, krista iliaka üstünde orta koltuk altı çizgisi hizasında 15x10 cm'lik sıyrıklı ekimoz ve suprapubik bölgede sıyrıklı alanlar olduğu görüldü. Sağ skapula üstünde 7x4 cm'lik mor menekşe renkli ekimozlu alan ve sağ kol 1/3 distal arka yüzden ön kol arka yüzünü tamamen kaplayan sıyrıklı ekimozlu alanlar olduğu saptandı. Sağ humerusun deforme görünümde ve sağ uyluk 1/3 distal önyüzde 7x6 cm'lik ve arka dış yüzde 10x5 cm'lik parçalı kesiler olduğu görüldü. Sağ uyluk arka iç yüzde sıyrıklı alanlar, sağ bacak diz altında deforme görünüm ve sağ bacak arka ve ön yüzde sıyrıklı alanlar saptandı.

Otopsi bulguları

Ölümünün bildirilmesinde yaklaşık 6 saat sonra otopsi işlemine başlandı. Baş sağ paryetotemporal bölge saçlı deri altında kanamalı alanlar ve sağ temporal kasta az miktarda kanama olduğu görüldü. Beyin sol paryetotemporal ve sol paryetooksipital bölgede ve sağ paryetal orta hatta subaraknoid kanama alanları saptandı. Beyin ile beyincik alt ve üst yüzeylerinde yaygın subaraknoid kanama alanları görüldü.

Sağ klaviküler bölge yumuşak dokuda kanamalı alanlar, sağ göğüs duvarında ikinciden altıncıya kadar kostalarda ön koltuk hattından paravertebral alana uzanan parçalı kırıklar görüldü. Sol 5 ve 6'ncı kostalar seviyesinde paravertebral yumuşak dokuda kanamalı alanlar görüldü. Sol göğüs boşluğunda 500 ml pıhtılı hemorajik sıvı boşaltıldı. Sağ akciğerin daha konjesyone, alt ve orta lobların parçalanmış ve sol akciğerin daha soluk görünümde olduğu görüldü. C7 ve T1 vertebraların kırık ve çevresinin yaygın kanamalı olduğu görüldü.

Karaciğer sağ ve sol lob birleşiminde alt yüzde 2 cm'lik lasere alan ve sağ lob lateralinde 13 cm'lik parçalı kenarlı kanamalı lasere alan saptandı. Sağ böbrek çevresinde ve mesane çevresinde yaygın kanamalı alan görüldü.

Ölüm nedeni

Kişinin kesin ölüm sebebinin trafik kazasına bağlı beyin kanaması, akciğer ve karaciğer yaralanmaları, çok sayıda kosta kırığı ve büyük kemik kırıkları sonucu kanama olduğu saptandı.

Toksikolojik inceleme

Kanda alkol bulunmadı. Kan ve idrar üzerinde yapılan incelemede sistematik olarak aranan uyutucu - uyuşturucu maddeler bulunmadı.

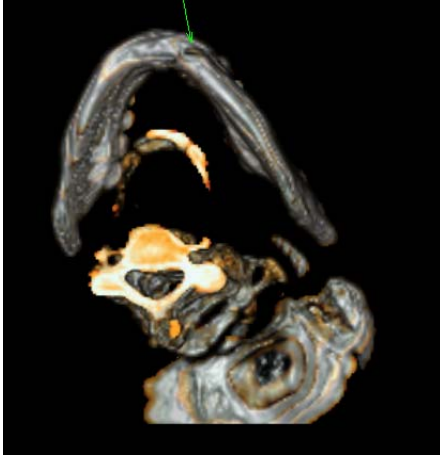
Postmortem ÇKBT bulguları

Skalpda sağ parietal bölgede doku kaybı ve doku aralığında serbest hava, sağ temporal kemikte her iki orbita tabanında kırıklar saptandı. Mandibula solda orta hat komşuluğunda kırık (Şekil 19–20) ve tüm paranazal sinüslerde kanama saptandı. Beyin parankimi ödemli ve bazal sisternalarda subaraknoid kanama ile uyumlu hiperdens görünüm ve ayrıca beyin tabanında pnömosefali odakları izlendi. Boyun yumuşak doku planlarında sağda daha belirgin olmak üzere serbest hava, trakea ve özefagusta hava-sıvı seviyelenmesi ve medulla spinaliste serbest hava izlendi.

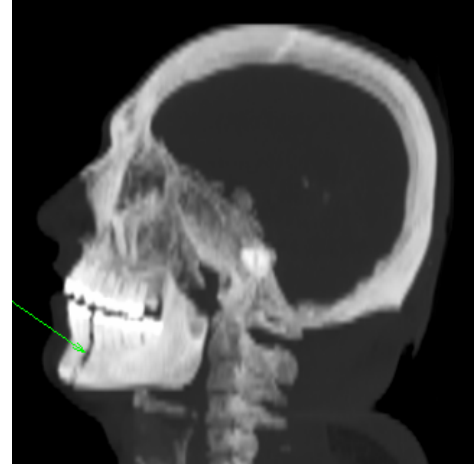
Sağ skapulada parçalı kırık ve tüm servikal vertebraların transvers ve posterior elemanlarında parçalı kırık hatları saptandı (Şekil 21–22). Sağda ikinciden altıncıya kadar kostalarda akciğer parankimine deplase kırıklar ve komşuluğundaki göğüs duvarında abdominal duvara kadar uzanan yaygın cilt altı amfizem saptandı. Sol birinci kostada kırık ve tüm göğüs duvarında sağa göre daha fazla olmak üzere cilt altı amfizem (serbest hava) saptandı.

Kalınlığı sağda 3 cm ve solda 1 cm olan pnömotoraks saptandı. Sağda 5 cm ve solda 6 cm kalınlığa ulaşan hemotoraks saptandı. Sağ akciğer parankiminde laserasyon ve her iki akciğer parankiminde buzlu cam görünümü (kanama) ve kollaps saptandı. Özefagus ve trakeada hava sıvı seviyelenmesi ve kalp odacıklarında serbest hava izlendi. Karaciğer vasküler trase boyunca serbest hava ve bağırsak anslarında gaz distansiyonu izlendi.

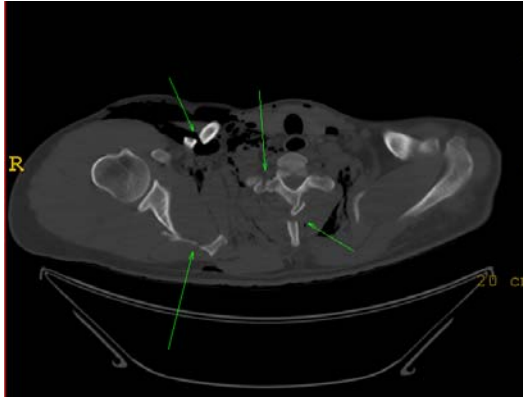
Torakolomber bölge vertebralarında yer yer olmak üzere transvers proçeslerde ve posterior elemanlarda kırıklar saptandı. Sol asetabüler çatıda parçalı kırık, sağ femur ön yüzde cilt, cilt altında ve kas planlarına uzanan yumuşak doku kaybı ve serbest hava saptandı. Sağ diz eklemi seviyesinde tibia platosunda ve fibulada parçalı kırıklar saptandı.



Şekil 19. Mandibula solda orta hat komşuluğundaki kırığın VRT (Volume Rendering Technique) görüntüsü izlenmektedir.



Şekil 20. Mandibula solda orta hat kırığın MIP (Maximum Intensive Projection) görüntüsü izlenmektedir.



Şekil 21. Sağ skapulada ve C7 vertebra transvers ve posterior elemanlarında parçalı kırıklar izlenmektedir.



Şekil 22. Sağ hemitoraksta çok sayıda kosta kırığının VRT görüntüsü izlenmektedir.

OLGU 20

Öykü

Tek taraflı araç içi trafik kazası geçirdiği ve götürüldüğü hastaneden sevk edildiği ileri bir tıp merkezine götürülürken yolda öldüğü öğrenildi.

Dış muayene bulguları

Otuz üç yaşında, 175 cm boyunda ve 75 kg ağırlığında erkek cesedinde ölü morluklarının sırtta bası görmeyen yerlerde olduğu, ölü katılığının devam ettiği görüldü. Her iki burun deliği ve sol kulaktan kan gelmiş olduğu ve yüzün sağ tarafının tamamen kanla bulaşık olduğu görüldü. Sağ kaş lateralinde 2 cm'lik horizontal uzanan yara dudakları düzensiz açık yara, sağ zigomatik üzerinde vertikal uzanan yara dudakları düzensiz açık yara ve bu yaranın 0,5 cm altında vertikal uzanan 1 cm'lik açık yara görüldü. Sağ orbita alt kenarı medialde 0,5x0,5 cm'lik açık yara ve yüzün sağ tarafında çok sayıda noktasal tarzda sıyrıklar olduğu görüldü.

Sol klavikula üzerinde 3x0,5 cm'lik sıyrıklı ekimoz, sağ memenin 4 cm üst ve solunda 5x0,5 cm'lik sıyrıklı ekimoz ve yine sağ memenin 6 cm yukarısında 0,5 cm'lik sıyrıklı ekimoz olduğu görüldü. Toraksa yapılan palpasyonla sol kostalarda multiple kırık olduğu saptandı. Göbek çukurunun 3 cm sağında 1x0,5 cm'lik sıyrıklı ekimoz olduğu görüldü.

Sağ omuz ve sağ kol 1/3 proksimalde en büyüğü 0,5 cm, en küçüğü 1 mm çapında çok sayıda sıyrıklı ekimoz görüldü. Sağ ön kol 1/3 orta arka yüzde 3 ve 5 cm'lik iki adet sıyrıklı ekimoz ve sağ ön kol 1/3 üst dış yanda 7 cm'lik sıyrıklı ekimoz saptandı. Sol kol 1/3 distal ön yüzde 3 cm'lik sıyrıklı ekimoz, sol ön kol 1/3 proksimal ön yüzde 1 cm'lik sıyrıklı ekimoz ve her iki el sırtında sıyrıklar görüldü. Sağ uyluk 1/3 üst ön yüzde 1 cm'lik, sağ bacak 1/3 üst dış yanda 1 ve 3 cm'lik sıyrıklar ve sol uyluk 1/3 orta ön yüzde 7x2 cm'lik ekimoz olduğu görüldü.

Otopsi bulguları

Ölümünün bildirilmesinden yaklaşık 11 saat sonra otopsi işlemine başlandı. Saçlı deri altında minimal peteşiyal kanamalar olduğu görüldü. Sağ temporal kas içinde hemorajik laserasyonlar saptandı. Beyin damarlarının konjesyone, sulkuslarının silinmiş ve gyruslarının ise belirginleşmiş olduğu tespit edildi. Yapılan beyin kesitlerde ödem dışında bir özellik tespit edilmedi. Sağ sfenoid kemiği küçük kanadında orbita tavanında kırık hattı izlendi.

Sağ göğüs boşluğundan 500 ml ve sol göğüs boşluğundan 100 ml kadar serbest kan boşaltıldı. Solda 1., 2. ve 3. kostaların kırık olduğu görüldü. Akciğerlerin haricen ve yapılan kesitlerinde sol akciğer üst lob, sağ akciğer alt lobda laserasyonlar ve parankim içinde kanama alanları olduğu tespit edildi.

Perikard boşluğunda 100 ml serbest kan boşaltıldı. Kalp sağ ventrikül ön yüzde 3 cm'lik yara dudakları düzensiz, kas dokusuna doğru yönelmiş ruptür olduğu ve stile ile yapılan incelemede kalp kas dokusunu tamamen kat ettiği saptandı. Aort çevresindeki 2x3 cm'lik alanda kanama olduğu tespit edildi. Koroner arterler açık bulundu. Aort kapağı iç yüzeyinde birkaç adet aterom plakları saptandı. Miyokarda yapılan kesitlerde bir özellik tespit edilmedi.

Solda böbrek çevresindeki yumuşak dokularda kanamalı alanlar olduğu görüldü. Karaciğer ön yüzde sağ lobda 3 cm ve 4 cm uzunluğunda iki adet 0,5 cm'lik derinlik gösteren laserasyonlar saptandı. Böbreklerde haricen ve yapılan kesitlerde herhangi bir özellik saptanmadı. Dalakta haricen şekil, renk, kıvam ve büyüklük açısından anormallik tespit edilmedi. Mide ve bağırsaklarda haricen herhangi bir özellik saptanmadı.

Ölüm nedeni

Kişinin ölümünün trafik kazasına bağlı sağ ventrikül ruptürü, kafatası ve kosta kırıklarının eşlik ettiği iç organ harabiyeti ve iç kanama sonucu olduğu saptandı.

Postmortem ÇKBT bulguları

Beyin dokusunda ödem, beyin parankimi ve ventriküllerde pnömosefali izlendi. Her iki retroorbital alanda serbest hava partikülleri ve her iki orbita tavanında parçalı kırık izlendi. Sol temporal kas grubu içinde şişlik, kanama ve serbest hava izlendi. Tüm paranazal sinüslerde hava sıvı seviyelenmesi (kanama) ve nazal kemikte kırık saptandı.

Sol mandibular bölgeden başlayıp sol torakal yumuşak doku alanlarında devam eden mediastende hava partikülleri (cilt altı amfizem) izlendi. Sol klavikula sternum bileşkesinde parçalı kırık, trakea ve ana bronşlarında hava sıvı seviyelenmesi saptandı. Solda 1., 2., 3. ve 4. kostalarda kırıklar saptandı.

Sol hemitoraksta 6 cm kalınlığa ulaşan hemopnömotoraks ve kalp odacıklarında serbest hava izlendi. Sağ hemitoraksta kalınlığı 5 cm olan hemopnömotoraks ve 2 cm hemotoraks izlendi. Her iki akciğer parankiminde yaygın kontüzyon alanı (buzlu cam görünümü) ve geniş parankimal hava kistleri saptandı. Mediastinal organlarda sola şift izlendi.

İntrahepatik vasküler trase boyunca, sol böbrek içinde, mezanter planlarda ve batında serbest hava izlendi. Kolon anslarında gaz distansiyonu izlendi. T2 vertebra korpusunda kompresyon kırığı, sağ asetabular çatıda kırık, sol ischion kolunda ve pubiste kırık saptandı. Sağ asetabulum kırığının komşuluğunda kas planlarında ve gluteal planlarda serbest hava izlendi.

5. TARTIŞMA

OLGU 1–2 (Ateşli silah yaralanmaları)

ÇKBT, yabancı cismin radyolojik olarak, dansitesini ölçebilir. ÇKBT ile dansite ölçümü sayesinde cesedi açmadan önce metal cisimlerin örneğin mermiler ile kemik parçaları birbirinden ayırt edilebilir. ÇKBT’de bu dansite Hounsfield Unitesi (HU) olarak ifade edilmektedir. Metal cisimler 1,000 HU üzerinde dansitelere ulaşmaktadır. Kompozit diş dolguları 4,500–17,000 HU, geçici dolgular 6,000–85,000 HU ve amalgam ile altın ise 30,710 HU’dan büyüktür (29, 44).

Olgu 1’de ateşli silah mermi çekirdeği vücudu terk etmiş olduğundan ÇKBT ile mermi çekirdeği gösterilemedi. Olgu 2’nin ÇKBT görüntülerinde çekal bölgede bağırsak içinde 3 cm çapında yabancı cisim (tapa), spina iliaca anterior hizasında ciltte yabancı cisim (tapa) ve batın sağ alt ve üst kadranda multipl metal dansitesinde yabancı cisim (saçma taneleri) izlendi. ÇKBT ile ateşli silah yaralanmasına ait tapaların yerleşimlerinin belirlenmesi çıkarılmalarını hızlandırdı ve kolaylaştırdı.

ÇKBT ile mermi, bıçak namlusu, tıbbi implantlar veya vücut boşluklarında saklanmış uyuşturucular gibi yabancı cisimler ve yerleri kesin olarak saptanmaktadır. Geleneksel otopsi ile özellikle mermi ceset içinde parçalanmışsa bunların bulunması bazen zordur. Ateşli silah yaralanması olgularında ÇKBT taraması cesette kalan mermileri kolayca gösterebilir. ÇKBT taraması terör bombalamalarında bomba parçalarının tipini ve dağılımının hızlı bir şekilde değerlendirilmesine de izin vermektedir. Şüpheli olan bir silahtan yapılan atışla elde edilen mermi çekirdeğindeki izler ile vücuttan çıkarılan mermi çekirdeğinin balistik laboratuvarında karşılaştırması yapılacağından, vücuttan merminin hasar görmeden çıkarılması gerekir. ÇKBT verileri ile vücut içindeki yabancı cisimler, topografik komşulukları ile birlikte olarak gösterilebilmektedir ve otopside uygun bir şekilde çıkartılmaları kolaylaşmaktadır (2, 10, 24, 28, 29, 85).

Dış ortamla ilişkili açık yaralanmalarda sağ kalp odacıklarında serbest hava görülmektedir. Otopside batın içindeki ve karaciğer vasküler trasesi içindeki havanın saptanması neredeyse imkânsızdır. Olgu 1’de çürümenin başlangıcına ait çürüme gazları nedeniyle ÇKBT’de ince bağırsak duvarında gaz distansiyonu, abdominal aorta üst seviyelerinde minimal kollabe ve tromboze, alt seviyelerinde ise kollabe görünümde izlendi. ÇKBT ile otopside saptanan femoral ven yaralanması gösterilememesine rağmen, saptadığımız aortanın kollaps bulgusu genellikle ölümcül kanamaya işaret etmektedir (57). Bu olguda da, otopside ölüm nedeni olarak ateşli silah yaralanmasına bağlı büyük damar yaralanması sonucu dış kanama saptandı.

Olgu 2’nin ÇKBT görüntülerinde sağ kalp odacıklarında serbest hava, özefagusta hava sıvı seviyelenmesi ve karaciğer vasküler trasede serbest hava saptandı. ÇKBT görüntülerinde batında ve karaciğer vasküler trasede havanın görülmesi batında dış ortamla ilişkili ateşli silaha bağlı açık yaralanması olmasına bağlıdır. İliak venlerin yaralanmış olması, sağ kalp odacıklarında havanın görülmesini açıklamaktadır. Postmortem bir değişiklik olarak bilinen hepatik portal venöz gaz; karaciğer veya intestinal yaralanması olan olguların BT’sinde ve kaza ile BT incelemesi arasında geçen sürenin uzun olduğu olgularda anlamlı olarak belirgindir (86).

Yeni çalışmalar ateşli silah yaralanması kurbanlarında otopsi öncesi yapılan BT incelemesi verilerinin; merminin üç boyutlu olarak saptanmasında, mermi trajesinin belirlenmesinde, ateşli silah yaralanmasına bağlı kırık biçimlerinin görselleştirilmesinde, ölümcül yaranın tespitinde ve iç organ yaralanmasının değerlendirilmesinde çok yararlı olduğu ortaya konmuştur (87).

Olgu 2’de ayrıca, ÇKBT’de sağ iliak kanatta ateşli silah yaralanmasına bağlı parçalı kırık izlendi. Ateşli silah yarasına bağlı olarak kemik fragmanlarının dışa doğru itildiği görüldü. Bu bilgi ateşli silah yarasının yönünü ve trajesini belirlemeye yardımcı oldu. ÇKBT görüntülerinde ateşli silah yarasının yönü ve trajesi izlendi. Kemik yaralanmalarında koni şekilli (dışarıya doğru şevlenen) defektler, kemikten geçen merminin geçtiği yönü gösterir. Bu bulgu, özellikle herhangi bir nedenle ateşli silaha bağlı yumuşak doku yaraları anlamlı olmadığında yardımcıdır (1, 16).

ÇKBT ile organlar ile damarsal yapılar arasında yumuşak doku ayrımı yapılmasının yetersiz olmasının nedeni IV kontrast madde kullanılmamasıdır. Adli

tıpta ateşli silah yaralanmalarında merminin giriş ve çıkış yaralarının, trajesinin ve dokulara verdiği hasarın saptanması ölüm nedeni ve tarzının belirlenmesinde çok önemlidir. ÇKBT’de merminin trajesi hava ile ilişkili olarak belirlenmektedir. Hava ile ilişkili olarak belirlendiğinden merminin trajesi çok farklılık göstermektedir. Mermi trajelerinin çok farklılık göstermesinin nedeni, merminin balistik özelliğine ve geçtiği anatomik yapılara bağlı olarak mermi trajesinin içerdiği hava miktarına bağlıdır (88).

Olgu 2’de ÇKBT ile batın içindeki kanama belirlendi ve otopsi bulguları ile doğrulandı. ÇKBT ile damarsal yaralanmalar (sağ iliak internal arter ve sağ ve sol iliak internal venlerin yaralanmaları) ayrıntılı olarak belirlenemedi. Yaralanma yerinde hematomların, havanın veya sıvı birikimlerinin saptanması damarsal yaralanmanın öngörülmesini sağlamaktadır (88).

Olgu 2’de ÇKBT’de sağ inguinal bölgede (3,5 cm) ve suprapubik bölgede (3 cm) batın ön duvarı defekti izlendi. Bu batın ön duvarı defektlere ateşli silah giriş yaraları olarak değerlendirildi. Olgu 1’de ise ateşli silah yaralarının giriş ve çıkış yarası olarak ÇKBT ile kesin ayrımı yapılamadı. Muayenede inspeksiyonla kolayca görülebilen ateşli silah yaraları ÇKBT’de hemen göze çarpmayabilir veya bulunamayabilir. Bunun nedeni giriş ve çıkış yaralarının karakteristikleri, bitişik vücut kısımları ve elbiseler gibi dışarıdan kaynaklanan basınç ve postmortem pozisyonudur. ÇKBT genellikle ceset supin pozisyonda iken çekilmektedir. Mermi trajeleri ölümcül yaralanma anındaki kurbanın pozisyonu ile de ilişkilidir ve postmortem supin pozisyonda anlaşılması güç olabilir. Özellikle akciğerler, mediastinum ve kalp, kanama ve pnömotoraks tarafından ölüm sırasında veya sonrasında belirgin olarak itilebilir (88).

Olgu 1 ve 2’de ÇKBT’de her iki akciğerde hipostaza bağlı buzlu cam görünümü izlendi. Olgu 1’de her iki akciğer alt loblarda yaygın buzlu cam görünümünün hipostaza bağlı olduğu otopsi ile doğrulandı. Olgu 2’de otopside saptanan sol akciğer üst lob ve alt lob üst kısımlarında eski düzensiz yüzeysel skatrisyel alanları ÇKBT ile gösterilemedi. Olgu 2’de saçma tanelerinin ÇKBT’de yoğun artefaktlara neden olduğu görüldü. Mermi gibi yoğun metalik cisimler ÇKBT’de artefakta neden olmaktadır. Ancak, BT görüntülerindeki mermilere ait

metal artefaklarının yakın gelecekte metal artefakt redüksiyon algoritmasıyla azaltılacağını öne süren yayınlar vardır (28, 29)

Olgu 1’de akciğerler her iki alt loblarda yaygın buzlu cam görünümünün hipostaza bağlı olduğu otopsi ile doğrulandı. Olgu 1’de ayrıca sağ akciğer orta lob medial segmentte 6 mm çapında kalsifiye nodül izlendi. İnce bağırsaklarda, kalın bağırsaklarda ve ince bağırsak duvarında gaz distansiyonu görüldü.

Ceset eğer toprak içine gömülmüşse timpanik kaviterler ve dış kulak yolunda betonlaşma spontanöz bir hiperdens görünüme sahip olduğundan metal mermiler gibi radyopak yabancı cisimler ile karıştırılmaması gerekir (89). Ateşli silah yaraları şeklinde olabilen kemik yaralanmaları adli tıpta açıkça önemli bir rol oynamaktadır (13).

Rutty ve arkadaşları bilgisayarlı tomografinin terminal balistik analizindeki rolünü araştıran deneysel bir araştırma yapmışlardır. Ateşli silah mermisi giriş ve çıkış yaraları, traje açıları, doku hasarının yaygınlığı ve geçici kavitasyon alanının BT ile nasıl gösterilebildiğini belirten başka deneysel ve tek olgu çalışmaları da vardır (28, 74).

OLGU 3–4 (Zehirlenmeler ve hipotermi)

Olgu 3’de kanda immunoassay yöntemiyle 275 ng/ml TCA grubundan bir ilaç etkin maddesi ve iç organ sistematik toksikolojik analizinde amitriptilin isimli ilaç etkin maddesi metaboliti olan nortriptilin bulundu. Olgu 4’de kanda 60 mg/dl etanol ve 900 ng/ml amitriptilin isimli ilaç etkin maddesi bulundu. Olgu 4’de mesane yıkama sıvısında ise 12,780 ng/ml amitriptilin isimli ilaç etkin maddesi bulunduğu saptandı.

Amitriptilin, depresyon tedavisinde çok yaygın kullanılan trisiklik antidepresandır. Antidepresan ilaçların kişisel zehirlenmelerin en sık karşılaşılan nedeni olduğu birçok yayında belirtilmiştir. Amitriptilin depresyon, bulimia, post-herpetik nevralji ve nokturnal enürezis tedavisinde de kullanılan dibenzocycloheptene’nin türevidir. Membran pompasını inhibe ederek adrenerjik ve serotonerjik nöronlarda norepinefrin ve serotonin geri alınımını önlemektedirler (90).

Amitriptilinin serumdaki sağaltıcı konsantrasyonu 0.05–0,3 microg/mL ve toksik konsantrasyonu 0,3–0,5 microg/mL aralığındadır. Kişiler arasındaki varyasyonlar göz önüne alınsa dahi, 2 microg/mL kan düzeyi ölümcül olarak kabul edilmektedir. Ayrıca, amitriptilinin nortriptilin ile birlikte 1 microg/mL’den fazla kan düzeyi genellikle toksik düzey olarak kabul edilmektedir (90).

Olgu 3’de (164 mg/dl) ve olgu 4’de (60 mg/dl) etanol kan düzeyleri tek başına ölümcül düzeyde olmasa dahi, etanolün diğer ilaçların toksisite potansiyelini artırdığı bilinmektedir. Kolayca elde edilebilmesi, kullanımının kolay olması ve sosyal kabul görmesi nedeniyle etanolün çoklu ilaç zehirlenmelerinde birlikte görülmeleri beklenir. Yapılan bir çalışmada çoklu ilaç zehirlenmesine bağlı ölümlerde etanolün oranı %29 bulunmuştur (91).

Çoklu ilaç zehirlenmesine bağlı ölenlerin ölüm tarzı, olay yeri incelemesi, sağ kalanlarla görüşmeler, intihar notları, tıbbi ve/veya psikiyatrik öyküleri gibi birçok faktörler temel alınarak belirlenmektedir (91). Olgu 3’de olay yerinde kişinin elinde ve otomobilinde Lustral isimli ilacın yarı dolu viski şisenin bulunması, yakınları ile yapılan görüşmelere göre ilaç suistimali öyküsünün olması ve ölü muayenesinde vücudunda çok sayıda eski psikopatik kesi skarlarının saptanması da cinayet olasılığının dışlanmasına yardımcı oldu.

Bulunan ilaç sayısı bakımından karşılaştırıldığında çoklu ilaca bağlı kaza ve intihar sonucu ölümler arasında belirgin bir fark görülmemiştir. Çoklu ilaç zehirlenmelerinde opiatlardan (%79) sonra, antidepresanlar (%54) ikinci sırayı almaktadır. Çoklu ilaç zehirlenmelerinde erkekler daha çok kaza sonucu, kadınlar ise intihar sonucu ölmektedir (91).

Olgu 4’de ÇKBT’de beyin parankiminde ödem izlendi. Her iki akciğer parankiminde alt loblarda daha belirgin olmak üzere konsolidasyon alanı ve yaygın buzlu cam görünümü izlendi. Otopside trakea lumeninin siyah renkli aktif kömürle sıvalı olması akciğerlerde saptanan konsolidasyon alanlarının aspirasyona bağlı olduğu düşünüldü. Yaygın buzlu cam görünümünün oluşmasında hipostazın da katkısının olduğu düşünüldü. Ancak tek başına ÇKBT bulguları ile aspirasyon, pnömoni ve kanamanın ayırıcı tanısının yapılması çok zordur (92). Mide içinde seviyelenme vermiş 2 cm kalınlığa ulaşan hiperdens görünüm izlendi. Bağırsak içinde de bu hiperdens görünümün devam ettiği görüldü. Mide ve bağırsaklarda görünümün aktif kömür nedeniyle olduğu otopsi bulguları ile doğrulandı. Tek başına ÇKBT bulguları ile ölüm nedeni belirlenemedi. Kişinin ölümünün ancak toksikolojik inceleme yapıldıktan sonra ilaç (amitriptilin) zehirlenmesi sonucu meydana gelmiş olduğu saptandı.

Açık otopsi incelemesinde elde edilen sadece makroskopik bulgular yönünden ele alındığında zehirlenmeye bağlı ölümlerin değerlendirilmesinde toksikolojik laboratuvar incelemelerine gereksinim duyulması nedeniyle BT’den bu yönden bir üstünlüğünden bahsedilemeyebilir. ÇKBT ile küçük girişimsel görüntü rehberli doku örneklemesi yapılabilir. Minimal invaziv olan ÇKBT-rehberli biyopsi, gerekli histolojik, mikrobiyolojik ve kimyasal bilgileri sağlayabilir. Otopsi doku örneklerini almayı kolaylaştırırsa da, ÇKBT gibi görüntü-rehberli biyopsiler, histolojik incelemeleri mümkün kılan minimal invaziv bir alternatif olarak yararlı yöntemlerdir ve ölüm nedeninin belirlenmesinde yardımcıdır (28, 29, 93).

Olgu 3’de ÇKBT ile saptanan her iki frontal bölgedeki parankimal hipodens fokal ödem alanlarının hipotermi nedeniyle olduğu düşünüldü. Her iki frontal bölgedeki parankimal hipodens fokal ödem alanı dansitesi 20–30 HU, diğer beyin parankim alanları dansitesi 40–50 HU olarak ölçüldü.

Olgu 3’de histopatolojik incelemede akciğerde ödem, eski kanama bulguları ve hiperemi saptandı. Otopside akciğerlerde hipostaz bulguları görüldü. ÇKBT ile her iki akciğer parankiminde hipostaz lehine değerlendirilen yaygın buzlu cam görünümü tespit edildi. Ayrıca, ÇKBT görüntülerinde her iki bulbus okulide intraoküler sıvıda hipotermiye bağlı heterojenite izlendi. Göz küresi heterojenik görünümdeki yumuşak doku görünümde olan alanların dansitesi 25 HU, diğer alanların dansitesi ise -30 ila -40 HU arasında ölçüldü. Her iki bulbus okulide intraoküler heterojenite donmaya bağlı bir bulgu olarak değerlendirildi.

Vücudun dışında bulunan iliopsoas kasını da içeren çizgili kasların termoregülasyon fonksiyonu vardır. İlk defa Dirnhofer ve Sigrist tarafından hipotermiye bağlı ölümlerde diyagnostik kriter olduğu belirtilen ve göreceli spesifik vital reaksiyon olarak değerlendirilen iliopsoas kasları içindeki kanamaların yanında hipotermiye bağlı ölümlerin yeni bir bulgusu olarak öne sürülen sırt kasları içindeki kanamalar da postmortem MR ile saptanmış ve otopsi bulguları ile doğrulanmıştır. Ogata ve arkadaşları hipotermide otopside pektoralis minor, birinci intercostal kaslarda subfasial ve/veya intramusküler kanamalar tespit etmişlerdir. Ayrıca, kaslardaki kanamaların dışında akciğerlerde intraalveoler kanamalar, plevra ve perikard altında kanamalar ve kanda yoğunluk artışı da izlenmektedir. Hipotermi, vücut ısısının 35 °C’nin altına düşmesiyle birlikte ortaya çıkan bir tablo olarak tanımlanmaktadır. Hipotermide, cesedin çizgili kasları içinde kanama alanları tipik olup mekanizması hala bilinmeyen bir bulgudur (1, 56, 88, 94, 95). Günümüzde gastrik mukozadaki Wishnewsy noktavi kanamalar MRG ile belgelenememesine rağmen gelecekte yeni nesil MRG cihazları ile görüntülenmesinin mümkün olabileceği belirtilmiştir (56).

OLGU 5–6–7 (Ası olguları)

Asıda, cilt altı yumuşak dokuları ve kaslarda ekimoz, hiyoid kemik ve tiroid kıkırdağında ekimozlu kırık araştırılması temel işlemlerdir. Teleme uyan bölgelerde ekimozun varlığı canlı asının kesin ve spesifik bulgusudur. Asıda hiyoid kemik boynuzu ve tiroid kıkırdak ucunda kırık saptanması değerli bir bulgu olmakla birlikte, olguların %60'ından fazlasında rastlanılmamaktadır. Yetişkinlerde tiroid kıkırdağın kalsifiye olması ve hiyoid kemiğin daha sert bir yapıya sahip olması nedeniyle daha sık oranda kırık görülürken, çocuklarda seyrek rastlanmaktadır. Bu çalışmadaki 6 (20 yaşında kadın cesedi) ve 7 nolu (30 yaşında erkek cesedi) olgularda da hiyoid kemik boynuzu ve tiroid kıkırdak kırığı saptanmadı. 5 nolu olguda ise hiyoid kemik sağ kornusunda kırık hattı izlendi (Şekil 11). Hiyoid kemik sol kornusu ise normal izlendi (96).

Olgu 7'de otopside karotis arter etrafında kanama alanı tespit edilmesine rağmen, ÇKBT ile belgelenemedi. Karotis arterin intimasında yırtılma, adventisyasında hematoma görülebilir. "Amussat işareti" olarak tanımlanan bu bulgu canlı asının kanıtı olarak kabul edilmektedir. Asfiksi bulguları genellikle tam olmayan ve atipik asılarda daha belirgin olur. Tam asılarda, özellikle ölümün çok kısa bir süre içinde gerçekleştiği nörojenik mekanizmanın ön planda olduğu asılarda çok hafif olur ya da olmaz (96).

Olgu 5, 6 ve 7'de ÇKBT verilerinden yapılan VRT inceleme ile boyunda ası aracının izi (telem) belirlendi ve otopsi bulguları ile doğrulandı. Her üç olguda da hem otopsi, hem de ÇKBT ile telemün yükselici ve yüzeyelleşici özelliği gösterildi. 5 nolu olguda telem izinin sağda çift hatlı olduğu görüldü. Telemün şekli ası aracı hakkında da ipucu vermektedir. Asfiksiye bağlı ölümlerde telem, vital bir bulgudur. Telemün durumu ve yönü asfiksiye bağlı ölümün tipini yani ası mı, yoksa ipile boğma mı olduğunu belirlemeye yardımcıdır. Boyundaki tırnak izlerinin biçimi ve yönü orijin hakkında yorum yapmamıza yardımcı eder.

Dış muayene ve ÇKBT'de 6. ve 7. olguda boyunda telem izi dışında abrazyon veya tırnak izi gibi bulgulara rastlanmadı. Ancak 5. olguda alt çene sağ kısımda çizikler ve çene altında orta hattın sola doğru uzanan sıyrık alanı olduğu görüldü.

Olgu 6 ve 7'nin ÇKBT'sinde boyun kemik ve kartilaj yapılarında ve spinal kordda herhangi bir patoloji saptanmadı. Otopsi bulguları da bunu doğruladı.

Olgu 5’de otopside saptanan kalp kapakçıklarındaki kalsifikasyonlar ÇKBT ile de gösterildi. Ayrıca ÇKBT’de sağ göz küresi izlenmedi. 5. olguda ÇKBT’de hiyoid kemik sağ kornusunda kırık hattı izlendi. Otopside ise hiyoid kemik sağ boynuz çevresinde yumuşak dokuda kanamalı alan görüldü. ÇKBT ile hiyoid kemik ya da tiroid boynuzlarındaki kırıklar belirgin bir biçimde görülebilmektedir.

Olgu 7’de ÇKBT’inde hiyoid kemik büyük boynuzlarının, kemiğin korpusu ile birleşmediği izlendi ve doğal eklem olarak değerlendirildi. Hiyoid kemiğinde kırık alanlarından dikkatlice ayırt edilmesi gereken doğal eklemler bulunabilir. Birçok kimsede büyük boynuzlar kemiğin korpusu ile birleşmez, kırık olarak değerlendirilmemelidir. Tiroid kırıkdağının üst boynuzlarının parçalar halinde ossifikasyona uğrayabileceği ve bunların kırıklarla karıştırılabileceği unutulmamalıdır. Tirohiyoid membranının arka kenarlarını oluşturan ve tiroid kırıkdağının üst boynuzlarının uçlarını hiyoid kemiğinin büyük boynuzlarının arka uçlarına birleştiren yan tirohiyoid ligamentlerinin her birinde sık olarak meydana gelen kartilago tritisea denilen kırıkdağ yapısında küçük bir nodülün bulunabileceği de unutulmamalıdır. Bu kırıkdağlar kalsifikasyona ve ossifikasyona uğrayabilir ve tiroid kırıkdağının üst boynuzlarının üst uçlarındaki kırıkları taklit edebilir (85).

Yapılan bir çalışmada idam edilen iki kişinin servikal radyografileri, vertebral arter anjiyografisi, BT ve MRG çekildikten sonra tam bir otopsi yapılmıştır. Hem subaural, hem de submental düğümün diffüz subaraknoid kanamaya neden olduğu ve bunun travmatik vertebral arter yaralanması yoluyla olduğu tahmini olarak belirtilmiştir. Submental yerleşimli ası aracı düğümü ciddi ligamantöz hasara ve vertebra subluksasyonuna neden olurken, düğümün subaural yerleşimli olduğu asıda kısmi vertebral arter yaralanması dışında servikal kord ve vertebral subluksasyon gözlenmediği belirtilmiştir. Düğümün her iki farklı durumunda da minimal deplase transvers proçes kırığı izlenmiştir. ÇKBT ile kırıklar ve diffüz subaraknoid kanama görüntülenmiştir (24, 97).

Olgu 6’da otopside iç organlarda görülen (örneğin, kalbin sol ventrikül diyafragmatik yüzünde) noktasal kanamalı alanlar ÇKBT ile belirlenemedi. Olgu 7’de de iç organlardaki noktasal kanama alanları (kalp alt yüzde perikardium ön ve arka yüzlerde yaygın noktasal kanama alanları) ÇKBT ile saptanamadı. Otopside görülen sol mitral kapak arka yüzde postmortem pıhtı ve aortada iç yüzde 1–4 mm

çaplarında yağlı çizgilenme de ÇKBT ile gösterilemedi. Otopside akciğerlere yapılan kesitlerde konjesyon ve sıkılaşma köpüklü hemorajik sıvı çıkışı olarak saptanan akciğerdeki kanamalar akciğerlerin ÇKBT görüntülerinde buzlu cam görünümü (kanama) olarak izlendi. Beyin ve beyincikte venöz dolgunluk, Paccioni Cisimcikleri ve beyin ödemi ÇKBT’de saptanmadı.

Olgu 5, 6 ve 7’nin ÇKBT’sinde boyun yumuşak dokularda veya mediastende gaz birikimleri saptanmadı. Ancak, ÇKBT’nin VRT protokolü ile yumuşak dokulardaki gaz üç-boyutlu olarak çok iyi görüntülenebilmektedir. Asıya bağlı ölmüş kişilerde pnömomediastinum ve servikal amfizemin yumuşak dokulardaki çürüme gazları dışlandığında, vital bir kanıt olabileceği öne sürülmüştür (46).

Bern’de strangulasyon sonucu yaşayan kurbanlarda ölümcül strangulasyon olgularında görülen bulguları aramak için çekilen kafa ve boyun MR görüntülemeye tükürük bezleri, boyun kasları içine veya lenf bezlerinde major kanama gibi bulguların saptanması; strangulasyon girişiminin ölümcül tehlikeliliğini değerlendirmeye olanak vermektedir. Yaşayan kişilerde adli olarak MR görüntüleme çekilmeye başlayana dek “yaşamı tehdit edici” kavramı; genel olarak geçici bilinç kaybı, bilinçsiz idrar yapma (idrara kaçırma) gibi subjektif anamnez bilgilerine veya boyunun artmış basınç duyarlılığına dayandırılmaktaydı. Yaşamı tehdit edici bir duruma işaret edeceği göz önüne alınan tek objektif bulgu; konjunktiva içinde veya oral mukozada konjesyona bağlı peteşiyal kanamaların varlığı olarak belirtilmekteydi (1).

Olgu 6’da otopside saptanan her iki taraflı sternokleidomastoid kas hattı boyunca özellikle karotid üçgen bölgesi ve sternum başlangıç bölgelerinde yer yer kanamalı alanlar ÇKBT ile gösterilemedi. Olgu 7’de otopside saptanan sağda sternokleidomastoid kası ve karotis arter etrafında 0,5 cm ve 1 cm çaplı iki adet kanama alanı ÇKBT ile gösterilemedi. Olgu 5’in ÇKBT’sinde, sol parotis ve her iki tiroid bez içine hiperdens alanlar izlendi ve kanama lehine değerlendirildi. Otopside gösterilmemesinin nedeni muhtemelen bu bölgelerin kanama yönünden ayrıntılı incelenememesiydi. Ası olgularında sternokleidomastoid kasın klaviküler periostal başlangıcında kanamalar görülebilir. Bu kanamalar diğer ölüm nedenlerinde çok nadir görüldüğünden asıya bağlı ölümler için tipik sayılabilir (98).

OLGU 8–9- 10–11 (Yüksekten düşme ve darp olguları)

Olgu 9’da otopside saptanan dalakta parçalı laserasyon, karaciğer sağ sol lob birleşim alt yüzde lasere alanlar, her iki böbrek çevresi yumuşak dokuda yaygın kanamalı alan, sol böbrek alt hiler bölgede laserasyon, sağ böbrek hiler bölgede ve kortekste 0,5 cm’lik laserasyon ÇKBT ile saptanamadı. Otopside saptanan sol akciğer üst alt lob birleşim yerlerinde yırtılmalar ve lob arası kanamalı alanlar, aorta duvarında sağ aortik sinüse uzanım gösteren 3 cm uzunluğunda kenarları düzensiz ve kanamalı intimal yırtık ve sağ atrium iç yüzde kapak üst kısımda 1x0.5 cm’lik kanamalı alan ÇKBT ile gösterilemedi. Ayrıca pelvis sağ iç yüzde yumuşak doku içine yaygın kanamalı alan da ÇKBT ile gösterilemedi.

Olgu 10’da otopside saptanan tüm kırıklar ÇKBT ile gösterildi. Ayrıca ÇKBT ile sağ tibia ve fibulada 1/3 distalde parçalı bileşik kırıklar da gösterildi. Otopside saptanan karaciğerin sağ lobunun alt kenarında düzensiz laserasyon ligamentum falciforme hepatis'in sağında yaygın olarak 5 cm çapında bir alanı tutan birkaç yırtık, perirenal yağ dokusunda artış ve organize kanama, böbreküstü bezlerinin çevresinde yaygın kanamalı alan, her iki akciğerde üst ve alt loblar arasında visseral plevra altında interlober olarak yerleşmiş üçgen şeklinde kanama gibi bulgular ÇKBT ile gösterilemedi.

Olgu 9’da otopside saptanan tüm kırıklar ÇKBT ile gösterildi. Otopside saptanamayan torakal ve lomber seviyede vertebraların yaygın olarak transvers ve spinöz proçeslerinde deplase kırıklar da ÇKBT ile gösterildi. ÇKBT ile kolayca saptanan vertebranın transvers, spinöz ve kostal proses kırıkları gibi küçük kırıklar otopside rahatlıkla denetlenebilmektedir. Travmanın orijini hakkında ipuçları verebildiğinden kırıkların şekli ve modeli adli tıpta çok önemlidir. Üç-boyutlu rekonstrüksiyon, kırığın oluşmasına neden olan etkinin hangi taraftan olduğunu ortaya çıkarmaya yardımcıdır. Yaralanmaya neden olan aletler hakkında ilave bilgiler toplamak da mümkündür. kırık modellerinin büyük bir avantajı iskelet yaralanmalarının iyi bir şekilde yeniden gözden geçirilmesine ve tıba yabancı kişilerin bile kolayca anlayabileceği bir şekilde gösterilmesine imkân sağlamasıdır. Bu durum adli tıp uzmanları, emniyet ve adliye arasındaki işbirliğini kolaylaştırabilir (2).

Olgu 9’da sol iliak kanatta deplasman gösteren parçalı kırık, sağ iskion kollarında kırık ve sağ sakroiliak eklemde sakral yüzde parçalı kırık ÇKBT ile saptandı. Ayrıca yine otopside saptanamayan sol patellada parçalı kırık, patello – femoral aralığında serbest hava ve kemik fragmanı ve sol popliteal fossada hava ÇKBT ile saptandı.

Olgu 10’da ÇKBT’de sağ akciğer orta ve alt loblarda ve sol akciğer alt loblarda konsolidasyon alanları (kanama) saptandı. Sol ana bronşun sağa göre dilate olduğu, sol atriumda bir miktar serbest hava, sağ ön mediasten ve göğüs duvarında serbest hava saptandı.

Olgu 11’de ÇKBT ile beyin 4. ventrikül içinde kanama, serebral pedinkül süperiorunda kanama ve 3. ventrikül posteriorunda kanama saptandı. Otopside gösterilen sağ ve solda çok sayıda kosta, klavikula ve korpus sterni kırıklarının dışında otopside gösterilemeyen T7, T8, C7 ve T1 vertebra korpusları ve posterior elemanlarındaki kırıklar da saptandı. Ayrıca C7-T1 ve T7–8 vertebra seviyelerinde saptanan belirgin angulasyon ve spinal kanal içinde hava otopsi ile gösterilemedi. Otopside her olguda rutin spinal kolon ve medulla spinalis diseksiyonu yapılmamaktadır. Olgu 11’de ÇKBT ile sağda pnömoheotoraks, solda hemotoraks ve aorta krosunda aterom plağı izlendi. Ayrıca sağ ventrikül, sağ atrium ve vena kava inferior içinde hava saptandı. Sağ ve solda görülen çok sayıda kosta kırıklarının dışında, sağ göğüs duvarında hematoma ve hava da saptandı. Vertebra korpusları ve posterior elemanlarının kırıkları ve medulla spinalis içindeki havayı göstermede ÇKBT otopsiden daha üstündür.

Kafanın ÇKBT ile taranması özellikle kafa kırıkları ve intrakraniyal kanamaların saptanmasında çok büyük öneme sahiptir. Olgu 11’de otopside gösterilmeyen beyin 3. ve 4. ventrikül içindeki kanamalar ÇKBT ile saptandı. Ekstremitelerdeki kırıklarının belirlenmesinde BT taramasının otopsiden üstün olduğu ortaya konmuştur. Kırıkların araştırılması yönünden pelvik ÇKBT tarama, otopsi işleminden sıklıkla daha uygun bir yöntemdir.

Olgu 8’de ÇKBT’de sağ paryetal, sol oksipitoemporal ve frontal bölgede skalp şiş ve ödemli izlendi. Sağ paryetal kemikte lineer kırık, sağ oksipitoparyetal bölgede epidural hematoma, frontal ve sağ frontoparyetal bölgede parankimal hematoma ve ayrıca beyin de yaygın subaraknoid kanama izlendi. Sağ frontal bölgede

3 mm çapında saçlı deriden parankime uzanan kateter traktı (burr-hole) saptandı. Bu bulguların hepsi otopsi ile doğrulandı. Uygulanan cerrahi girişimler (kateter traktı) de ÇKBT ile saptanabildi. Her iki akciğer parankimi içinde alt lob posteriorda yaygın buzlu cam görünümü (kanama) ve ksifoidde parçalı kırık izlendi. Ksifoidde saptanan kırığın yapılan canlandırma girişimi nedeniyle oluştuğu belirlendi. Her iki akciğer parankimi içinde alt lob posteriorda yaygın buzlu cam görünümü (kanama) yerleşim yeri nedeniyle de hipostaza bağlı oluştuğu düşünüldü. Otopside deride saptanan iğne pikür izleri ÇKBT ile gösterilemedi. Otopside aortada görülen aterom plakları kalsifiye olmaları halinde ÇKBT ile gösterilebilmektedir. Buna karşın otopside gösterilmeyen 3 mm çapında kalkül ile uyumlu görünüm ÇKBT ile saptandı.

ÇKBT tarayıcının kanamaları ve hematomları göstermesi, kanamanın veya hematomların boyutlarına da bağlıdır. Tarama kesit kalınlığı 1 mm gibi çok ince alınırsa 1 mm'den büyük kanama ve hematomların gösterilmesi mümkündür. Bu tür bir yaklaşım daha ince kesit alınması, daha fazla zaman ve maliyet gerektirmesi bakımından sorgulanabilir (8).

Olgu 9'da ÇKBT'de saptanan tüm boyundan başlayıp göğüs ön duvarına kadar uzanan seviyelerde cilt altı amfizemi, pnömotoraks, kalp boşluklarında hava, beyinde yaygın pnömoşefali ve foramen magnum seviyesinde ve hemen inferiorunda beyin sapı lokalizasyonunda pnömoşefali odakları otopside gösterilemedi. Ayrıca, yine ÇKBT ile saptanan karaciğer vasküler trase boyunca hava ve bağırsaklarında yaygın gaz distansiyonu otopside gösterilemedi.

Otopside gözden kaçabilen ve ulaşılması zor vücut bölgelerindeki küçük kırıklar ÇKBT ile kolayca saptanabilir. Olgu 9'da ÇKBT ile sol frontal, sol paryetal bölge skalpte ödem ve kanama, sol zigomatik ark, sol orbital rim ve nazal kemiklerde parçalı kırıklar görüldü. Paranasal sinüslerde kanama saptandı. Maksillofasiyal kemiklerdeki kırıklar ve paranasal sinüslerdeki kanamalar otopsi ile gösterilmedi. Bunun nedeni otopside genellikle maksillofasiyal diseksiyon yapılmamasıdır. ÇKBT'nin başka bir avantajı da vertebraga ve yüz gibi rutin diseksiyonla edilmeyen belirli vücut bölgeleri kırıklar yönünden non-destrüktif şekilde incelenebilir, böylece cesedin akrabaları daha fazla psikolojik travmadan esirgenebilir (29).

Olgu 11'de otopside gösterilen sağ ve solda çok sayıda kosta, klavikula ve corpus sterni kırıklarının dışında, otopside gösterilemeyen T7, T8, C7 ve T1 vertebra

korpusları ve posterior elemanlarındaki kırıklar da saptandı. Ayrıca C7-T1 ve T7-8 vertebra seviyelerinde saptanan belirgin angulasyon ve spinal kanal içinde hava otopsi ile gösterilemedi. Tüm bedenın ÇKBT ile taranan olgularda, çıkıklar ve kırıklar kolayca saptanabilirken, kırığın dağılımı ve kırığın biçimi de kolayca gösterilebilir. Bu şekilde bu tür yaralanmalar tıbbı yabancı olanlara kansız bir şekilde izah edilebilir ve olguyu anlamaları kolaylaştırılabilir (29).

Olgu 9'da beyinde foramen magnum seviyesinde ve hemen inferiorunda beyin sapı lokalizasyonunda pnömosefali odakları görüldü. Tüm boyundan başlayıp göğüs ön duvarına kadar uzanan seviyelerde cilt altı amfizem ve yumuşak dokularda kanama ve trakea ve ana bronşlarda hava-sıvı seviyelenmesi (kanama) izlendi. Kalp boşluklarında hava, her iki hemitoraksta sağda kalınlığı 4 cm'ye ulaşan efüzyon (kanama) ve ayrıca sağda kalınlığı 2 cm ve solda 3 cm kalınlığa ulaşan pnömotoraks saptandı. Her iki akciğer parankimi kollabe (parankimal kanama) ve buzlu cam görünümü ile yaygın hava kistleri görüldü.

Otopsi sırasında kemik kırıklarının in-situ durumları değişebildiğinden veya bozulabildiğinden, otopside önce kemik kırıklarının in-situ üç boyutlu rekonstrüksiyonu ÇKBT verilerinin sağladığı bir avantajdır. ÇKBT taraması eski ve yeni kırıkları ve intrakraniyal kanamaları saptadığından çocuk istismarı olgularında da yararlıdır. Hava embolizmini göstermede BT taraması otopside üstündür (24).

Bolliger ve arkadaşları sol hemitoraksa künt travmaya maruz kalmış bir erkek cesedi olgusunda kosta kırıkları, hemotoraks ile künt travmalarda nadir görülen ekstraplevral kanamayı belirlemişlerdir. Ayrıca, konvansiyonel radyolojide aort ruptürü ve ekstraplevral kanamanın göstergesi kabul edilen apikal kep bulgusunu (apical cap sign) ÇKBT ile açık bir şekilde saptayabilmişlerdir. Aortanın kollaps bulgusunun genellikle ölümcül kanamaya işaret ettiği belirtilmiştir. Ekstraplevral kanamanın kaynağını kontrastsız çekilen postmortem BT saptamak çok güçtür (57).

Olgu 11'de bilateral pnömotoraks ile göğüs duvarında, sağ ventrikülde, sağ atriumda ve vena kava inferior içinde hava ÇKBT ile kolayca saptandı. Otopside yumuşak doku amfizemi, pnömotoraks, pnömomediastinum ve kalp içindeki hava gözden kaçmaktadır. Otopside havanın saptanması için kalbin su içinde açılması ve pnömotoraksı saptamak için toraks duvarının su altında açılması gibi özel yöntemler

düzenli olarak kullanılmamaktadır. Çok küçük miktardaki havayı bile saptayan ÇKBT, otopside üstündür (99).

Yağ embolisi sendromuna sahip olguların göğüs röntgeninde; özellikle pulmoner ödem taklit eden perihiler bölgede olmak üzere akciğer periferel bölgelerinde diffüz, iyi sınırlanmamış bilateral hava boşluğu opasiteleri görülürken; ÇKBT’de buzlu cam opasiteleri, retiküler opasiteler, setrilobüler nodüller ve fokal konsolidasyon alanları mevcuttur. Kontrastlı ÇKBT’de yağ embolisi sendromunun patofizyolojisi göre konsolidasyon alanları, buzlu cam opasiteleri ve nodüllerin; pulmoner ödem, kanama ve atelektazi alanlarını temsil eden bulgular olarak dikkate alınmaktadır (100–103).

Olgu 10’da ÇKBT ile sağda ve solda çok sayıda kosta kırıkları, sağ ve sol hemitoraksta plevral efüzyon (hemotoraks), trakeada sola deviasyon, sağ akciğer orta ve alt loblar ile sol akciğer alt loblarda konsolidasyon alanları (kanama), sol ana bronşun sağa göre dilate olduğu, sol atriumda bir miktar serbest hava, sağ ön mediasten ve göğüs duvarında serbest hava saptandı. Olgu 10’da ÇKBT ile saptanan akciğerlerdeki konsolidasyon alanlarına kanamanın katkısı olduğu, ayrıca çok sayıda kosta kırıkları ile birlikte mediasten ve göğüs duvarında serbest havanın saptanmasının, travmanın toraksa ve akciğerlere olan direkt etkisine bağlı olduğu düşünüldü.

OLGU 12 (Pnömoni, Hipertansif kalp hastalığı, Beyin ödemi)

Otopsi ve histopatolojik incelemeler sonucunda saptanan beyin ödemi ve lobar pnömoni ÇKBT ile de saptandı. Beyin sağ hemisferinin akut-subakut enfarktı, beyin orta hatta sola olan şift ve sağ ventrikülün basılı olması ÇKBT ile saptandı. ÇKBT’de akciğerlerde saptanan yaygın konsolidasyon alanı ve buzlu cam görünümü pnömoni lehine değerlendirildi. Beynin kontüzyon ve laserasyonu hızla beyinin şişmesiyle sonuçlanır. Beynin şişmesi kafa yaralanmasının sık bir kanıtıdır. Beyin ödemi kafa içi basınç artışının en sık nedenidir. Yer kaplayan lezyonlardan bir diğeri, ödemden daha az sıklıkta görülen intrakraniyal veya intraserebral hematomdur (53).

Kalp ve damar boşluklarında bulunan iri, parlak sarımsı-beyaz renkte, tavuk yağı görünümünde ve elastik kıvamda olan “aleka” da denilen postmortem pıhtının otopside teşhis edilmesi genellikle kolaydır (104). Otopside saptanan intrakardiyak postmortem pıhtı, ÇKBT ile gösterilemedi. İntrakardiyak trombüs ve koroner arter trombüsünün ÇKBT ile saptanmadığını fakat otopside saptandığını bildiren başka yayınlar da vardır (90).

Otopside iç organlarda makroskopik olarak görülen antrokotik görünüm, hiperemi ve solukluk gibi değişiklikler ÇKBT ile saptanamadı. Buna karşın otopside beyin orta hatlarında sola olan şift ve bağırsak lümeninde görüntülenen 10–15 adet ilaç olarak yorumlanan hiperdens oluşumlar otopside saptanmadı. Kişinin hastane dosyasında çoklu ilaç (Ecoprin, Drisentin, Capril, Norvasc ve Coversyl) kullandığı belirlendi ve bağırsak lümeninde görüntülenen hiperdens oluşumlar ilaç olarak yorumlandı. Cesedin radyolojik incelemelerinde metal içeren ilaç ya da zehirler gibi yabancı cisimlerin sindirim sisteminde kontrast oluşturabileceği başka yazarlar tarafından da belirtilmiştir (19).

BT’nin değerini saptamak için otopsi ile karşılaştırılarak yapılan çalışmada akciğer infiltrasyonları ile akciğer ödeminin değerlendirilmesinde BT’de diyagnostik sorunlarla karşılaşıldığı bildirilmiştir. Otopside çok iyi değerlendirilen ciltteki peteşiyal kanamaların BT ile gösterilemediği belirtilmiştir (90). Benzer sonuçlar diğer olgularımızda da saptandı.

OLGU 13 (Pnömoni)

Pnömoni olgularında konsolidasyon ve buzlu cam görünümü pozisyona bağlı dansiteyi (dependent density) örtebilmektedir. ÇKBT supin pozisyonda çekildiğinde saptanan dansite, prone pozisyonda çekildiğinde değişmektedir. Bu dansite, dependent dansite olarak tanımlanmıştır. Böylece dependent dansite de aort duvarı hiperatenuasyonu, intravasküler yüksek sıvı dansite seviyesi (hipostaz) ve kalp dilatasyonu gibi ortak, ancak spesifik olmayan, ölümden sonra görülen BT bulguları olarak ÇKBT’de görülmektedir (92).

Bu olguda otopside beyin parankiminde peteşiyal kanama alanları dışında kanama saptanmadı. ÇKBT’de minimal ödem dışında beyinde kanama gibi bulgular izlenmedi. Bazı aorta diseksiyonu ve subaraknoid kanama olgularında da akciğerlerde buzlu cam görünümü izlenmektedir. Assendan aort diseksiyonunda aortik regürjitasyon sol ventriküler kalp yetmezliğine neden olur. Sadece ÇKBT bulguları ile kesin ayrımı yapılamadığından, akut kalp yetmezliği ve pnömoni olgularını yorumlarken çok dikkatli olunması gerekir. Bu ayrımın yapılmasında ölenin klinik öyküsü de yardımcı olabilir. Örneğin, ani göğüs ağrısı yakınması, ardından yere düşüp ölme öyküsü varsa ve ÇKBT’de aort diseksiyonu yoksa akut kalp yetmezliği olarak değerlendirilebilir. Dispne ve ateş gibi solunum enfeksiyonu bulgu ve semptomları varsa o zaman ölüm nedeni olarak pnömoni öne sürülebilir (92).

Olgu 13’ün bekâr olduğu, ara sıra alkol aldığı ve yalnız yaşadığı evde ölü bulunduğu öyküsü verildi. Kronik alkol kullanımının pnömonilere predispozan olduğu bilinmektedir. Bu olguda postmortem kan incelemesinde 42 mg/dL etanol saptandı ve öyküsünde ara sıra alkol kullanma öyküsü vardı. Otopsi bulgularında her iki akciğerin ağırlığı artmış bulundu. Aort diseksiyonu gibi diğer pulmoner ödem nedenleri bulunmadığında, ÇKBT’de izlenen yer yer konsolidasyona giden buzlu cam görünümünü zorlamalı da olsa otopsi bulguları ile birlikte ele alındığında pnömoni lehine değerlendirilebilir ancak tek başına ÇKBT bulgularına dayanarak pnömoniyi ölüm nedeni olarak öne sürmek çok güçtür. Altta yatan damarların gizlemesine bağlanan akciğer parankimal atenuasyonunda homojen bir artış izlendiğinde, konsolidasyon tanısı konulmaktadır. Patolojisi aynı olan alveollerdeki

hafif eksüdasyon, BT’de buzlu cam görünümüne neden olurken; şiddetli eksüdasyon konsolidasyon olarak izlenmektedir. Çeşitli boşluklara olan efüzyon sık görülen postmortem bulgulardandır. Aort diseksiyonu ile birlikte görülen plevral efüzyon hemotoraksın kanıtıdır ve bu hastalığa spesifiktir. Pnömoni olgularında görülen plevral efüzyon, parapnönonik efüzyon şeklindedir. Plevral efüzyon bir ölüm nedeni olarak ÇKBT’de görülen spesifik bir bulgu olarak ele alınabilir (92).

Kardiyopulmoner resusitasyon da uygulanan bu olguda, ÇKBT’de ve otopside pnömotoraks, kosta kırıkları ve intertisyel amfizem bulguları saptanmadı. Kosta kırıkları, pnömotoraks ve interstisyel amfizem kardiyopulmoner resusitasyonun komplikasyonları olarak görülebilir. Yapılan bir çalışmada kardiyopulmoner resusitasyona bağlı pulmoner ödemin otopsilerde %46 oranında görüldüğü bildirilmiştir. Ölüm nedenine göre çok farklılık göstermekle birlikte, çoğunlukla pulmoner ödem lehine değerlendirilen buzlu cam görünümü görülme oranının sıfırdan %82’ye kadar değiştiği belirtilmiştir. Akciğerlerdeki postmortem değişikliklerle ilgili yeterli veriler olmadan, ÇKBT görüntülerindeki akciğer gölgelenmelerinin ölüm nedeni ile kesin olarak ilişkili olup olmadığını yorumlamak imkânsızdır. Sonuç olarak postmortem akciğer ÇKBT dependent dansiteden başka bir gölgelenme göstermediğinden spesifik ölüm nedenlerini belirlemek için daha ileri incelemeler gerekmektedir (92).

Postmortem kesitsel görüntüleme ve adli otopsilerde resusitasyon artefaktları da göz önünde tutulmalıdır. Kardiyopulmoner resusitasyon kaynaklı, tipik ve olağan dışı travma bulguları tanınmalıdır. Yapılan bir çalışmada kardiyopulmoner resusitasyonun uygulandığı kişide ağır künt travma bulgularına yol açabildiği, aktif kompresyon-dekompresyon resusitasyonun standart kardiyopulmoner resusitasyondan daha sık sternum ve kosta kırıkları gibi toraks yaralanması oluşturabildiği hatta tiroid kırık, servikal vertebra yaralanmalarına dahi yol açabildiği, iatrojenik kardiyak ve olası ölümcül yaralanma riskinin çok daha yüksek olduğu belirtilmiştir. Kardiyopulmoner resusitasyonun göğüs travması bulunan hastalarda ölüm riskini artıran birincil etmen olduğu ve kardiyopulmoner resusitasyona bağlı kırıkların en sık sol 3., 4. ve 5. kotalarda ve midklaviküler hatta olduğu, sternumda kırık görülme oranının %33.33 olduğu ve ekimozsuz kırıkların kişiye ölüm sonrası müdahale edildiğini gösterdiği vurgulanmıştır (105).

OLGU 14 (Suda boğulma)

İki bin yedi yılının Ağustos ayında ırmaktan yani tatlı sudan çıkarılmış 14 yaşında erkek olgumuzun dış muayenesinde ağız ve burun deliklerinde görülen mantar köpüğü bulgusu ve ayrıca çamaşırcı eli ve ayağı görünümü saptandı. Dış muayenede ağız ve burun deliklerinde görülen mantar köpüğü suda boğulma olgularında değerli bir bulgudur. Ancak suda boğulmaların tüm biçimleri için spesifik olmayan bu bulgu, sadece tatlı suda boğulmaya bağlı ölümlerde görülmektedir (106).

Otopside, beyin ve beyinciğin hafif hiperemik görünümde ve akciğerlerden aktif köpüklü sıvı çıkışı olduğu görüldü. Her iki akciğerin konjesyone ve yüzeylerinin parlak olduğu, her iki akciğer yüzeyinde ve lob aralarında peteşiyal kanamalar görüldü. Midenin yeşil-beyaz renkli gıda parçaları ve muhtemelen aspirasyona bağlı su ile dolu olduğu görüldü. Akciğer karaciğer ve böbreklerin ağırlıkları artmış olarak bulundu.

Artan basınç etkisi ile oluşan kafatası sinüs mukozalarındaki aşırı hiperemi ve kanama ile östaki borusu ile gelen kulak boşluğunda tespit edilebilecek sıvı, zorlu inspirasyonu dolayısıyla kişinin su içindeyken canlı olduğunu gösteren çok kıymetli ancak az rastlanan bulgulardır. Skalen, pektoral ve sternokleidomastoid kasların kirişleri boyunca zorlu solunum hareketleri sonucu oluşabilecek kanama alanları bulunabilir (107).

ÇKBT'de beyin yüksek konveksitede sulkuslar silinmiş görüldüğü (beyin ödemi), maksiller sinüste sıvı dansitesinde seviyelenme, trakea ve nazofarenkste özellikle karinal seviyede ve her iki ana bronşta sıvı saptandı. Her iki akciğer parankiminde yaygın buzlu cam görünümü (kanama, akciğer ödemi) ve perikardda 8 mm kalınlığa ulaşan efüzyon saptandı. İnce bağırsak ve mide sıvıyla dolu, kalın bağırsakta gaz distansiyonu, özefagusta sıvı ve gaz izlendi. Bu olguda otopside saptanan her iki akciğer yüzeyinde ve lob aralarında peteşiyal kanamalar ÇKBT'de gösterilemedi. Suda boğulmanın klasik bulgularından birisi olan hemoliz sonucu plevral hemoglobin birikimleri ÇKBT'de görülemeyecek kadar küçüktür (106).

Bu olguda ÇKBT'de beyin ödemi bulguları da saptandı. Beyin ödemi asfiksik ölümlerde de görülen bir bulgudur. Suda boğulmaya spesifik bir bulgu değildir. ÇKBT'de trakea ve nazofarenkste özellikle karinal seviyede ve her iki ana bronşta

sıvı dansitesinde görünüm izlendi. Her iki akciğer parankiminde yaygın buzlu cam görünümü (kanama, akciğer ödemi) ve perikardda 8 mm kalınlığına ulaşan efüzyon saptandı. Ayrıca ince bağırsaklar ve mide sıvı dansitesinde madde ile dolu izlendi. Adli tıp literatüründe; suda boğulmanın diğer bulgularıyla birlikte paranazal sinüslerde akuöz sıvı varlığının, suda boğulmanın bir bulgusu olarak ele alınabileceği görüşü mevcuttur (108).

Yaş suda boğulmanın aspirasyon, emphysema aquosum, mozaik pulmoner ödem, mide ve duodenumun distansiyonu gibi tipik bulguları ÇKBT’de bulundu. Otopside gösterilmesi çok karmaşık veya imkânsız olan paranazal sinüslerdeki su, ÇKBT’de maksiller sinüste sıvı dansitesinde seviyelenme olarak saptandı. Paranazal sinüslerdeki su, hemodilüsyon ve bronkospazm başka araştırmacılar tarafından da doğrudan doğruya ölçülmüş ve gösterilmiştir. Akciğerlerde tatlı suyun hızlı hemadilüsyon etkisi nedeniyle akciğerdeki su miktarı oldukça azdır. Bronkospazmı takiben oluşan hiperperfüze alanlara bağlı görülen sekonder pulmoner ödemin mozaik görünümü tatlı suda boğulma olgularında daha fazla spesifik bir bulgudur. Pulmoner arterlerin daralması veya genişlemesi ile birlikte akciğerdeki patofizyolojik hipoperfüze ve hiperperfüze alanlar yani mozaik görünüm, ÇKBT’nin aksiyal görüntülerinde otopsi esnasındakinden daha iyi görülmektedir (106).

Suda boğulma olguları bronş-arter katsayısı ÇKBT ve histolojisinde anlamlı bir şekilde düşmektedir ve bu bir bronkospazm ve/veya su rezorpsiyonu bulgusudur. Bronş-arter katsayısı; bronş çapının küçük olmasına veya arter çapının büyük olmasına bağlı olarak azalır. BT bulgusu olarak bronş-arter katsayısı oranının 0,9’ dan az olmasının suda boğulmayı düşündürebileceği varsayılmaktadır (106).

ÇKBT’de ince bağırsaklar ve mide sıvı dansitesinde madde ile dolu olup genişlemiş izlendi. Gastrointestinal sistemdeki aktif olarak yutulmuş boğulma sıvısıyla birlikte, bu bulgu, bilinci yerinde yani canlı bir boğulma sürecini göstermektedir (1).

Suda boğulmada aspire edilen ve yutulan sıvı tatlı su olduğundan, daha yoğun mide içeriği ile karıştığında midede düşük bir dansite beklenmektedir. Yapılan bir çalışmada; suda boğulmaya bağlı ölenlerde duodenum boyutu, suda boğulmayanlarla karşılaştırıldığında anlamlı bir farklılık göstermiştir. Böylece içeriğin ortalama

dansitesi 20 HU ve kontrol grubu mide içeriği dansitesi ise 39 HU ölçülmüştür (106). Bu olguda duodenum içeriğinin dansitesi 25 HU ölçüldü.

Maksiller sinüste sıvı dansitesinde seviyelenme, trakea ve nazofarenkste özellikle karinal seviyede ve her iki ana bronşta sıvı saptandı. Suda boğulma olgularında otopsi ve ÇKBT ile hava yollarında bazı içerikler gösterilebilmektedir. Ana bronşların hacminin büyük bir kısmının sıvı ile dolduğu ÇKBT ile gösterildi. Hava yollarında köpüklü sıvı veya yüksek atenuasyon gösteren çökeltilerin ÇKBT bulguları, çok kuvvetli olarak suda boğulmayı ima etmektedir. ÇKBT’de tüm sinüslerde sıvı, mastoid hücrelere sıvı, subglottik trakeal ve bronşiyal sıvı ve akciğerde buzlu cam görünümü bulguları uygun senaryo varlığında suda boğulmanın destekleyicileridir. Adli tıp pratiğinde ve ölüm incelemelerinde günler veya haftalar sonra sudan çıkarılan cesetlerin ölüm nedeni otopsi yapılmadan ölümün oluştuğu çevrenin durumuna ve cesedin dış muayene bulgularına dayanılarak belirlenmektedir. Bu tür olguların çoğunda hava yollarında köpüklü sıvı veya yüksek atenuasyon gösteren çökelti varlığında çekilen ÇKBT, suda boğulmayı ölüm nedeni olarak saptama veya dışlama potansiyeline sahiptir (109).

İncelenen suda boğulma bulguları spesifik olmamasına rağmen, tatlı sudan çıkarılmış bir cesedin hava yollarında köpük, ÇKBT’de görülen akciğerlerde mozaik görünüm ve emphysema aquosum gibi bulguların birliktelikleri çok yüksek derecede suda boğulmadan şüphelenilmesine neden olur. Ölüm nedeniyle ilgili olarak bu bulguların, akciğer ödemi ve havayollarında köpük olabilen kalp yetmezliği ile ve erişkin solunum distres sendromunun yamalı mozaik benzeri konsolidasyonlu bilateral bronkopnömoni ve aspirasyon ile ayırıcı tanısının yapılması gerekir. Daha az olası olanlar ise akciğerde kanama bulgularıyla birlikte vaskulitis ve multipl veya periferik akciğer embolizmidir (106).

Aghayev ve arkadaşları bir olgu sunumunda ölümcül vapur kazasına bağlı künt travma ve suda boğulmanın bulgularını postmortem ÇKBT ve MRG ile araştırmışlardır. Künt travmaya bağlı bulgulara ilave olarak akciğerlerin aşırı şişmesi, midede ve duodenumda sıvı gibi bulgular da gösterilmiştir. Otopsi ile tüm radyolojik bulgular doğrulanmıştır (110). Bu olguda akciğerlerin aşırı şişmesi, mide ve duodenumun sıvı ile dolması gibi bulgular postmortem ÇKBT gösterildi ve otopsi ile radyolojik bulgular doğrulandı.

OLGU 15 (Mezardan çıkarma)

Otopsi yapılmadan gömülen cesetlerle ilgili daha sonradan cinayet şüphesi olması ve çeşitli iddialar (sigorta, tıbbi malpraktis, miras, tazminat, meslek hastalıkları ve epidemik enfeksiyöz hastalıklarla ilgili) nedeniyle adli tıp açısından cesedin mezardan çıkarılması gerekmektedir. Ayrıca savaş suçları, ilk otopsi sonuçlarının tartışmalı olması ve cesedin yabancı cisimler (mermi gibi adli kanıtlar) çıkarılmadan gömülmesi durumlarında da cesedin mezardan çıkarılması söz konusu olacaktır (111). Çürümüş cesetlerde yaralanma şüphesi bulunduğu radyolojik inceleme yapılmalıdır. Şüpheli dövülmüş çocuk olgularında, yeni ve eski iyileşmiş kırıklar ve subperiostal kanamanın ortaya çıkarılması için ekstremiteler de dâhil olmak üzere tüm vücudun radyolojik incelemesi yapılmalıdır. Çocuk istismarı olgularında ekstremitelerde kemiklerinde subperiostal kalsifikasyonla birlikte periostta ayrılma, diz ve dirseklerdeki epifizlerde karakteristik bulguları oluşturur. Küçük bebeklerde erişkin elleri ile yanlardan sıkıştırmaya bağlı olarak paravertebral olukta, kostalarda çok sayıda kırık oluşur. Bunlara bağlı olarak tespah taneleri görünümünde kallus dizileri görülür. Çocuk istismarı olgularında kostaların arka kısmında bulunan eski kırıklarla ilgili kalluslar daha iyi bir şekilde görülür. Boyun vertebralarının transvers çıkıntılarındaki kırıklar ile hiyoid kemik ve tiroid boynuzlarındaki kırıklar daha belirgin şekilde görülür (19).

Doğumdan sonra dört aylıkken ölen ve gömüldükten 21 gün sonra şüpheli ölüm olarak mezardan çıkarılan 55 cm boyunda 3,250 kg ağırlığında sünnetsiz erkek bebek cesedinin otopsi öncesi ÇKBT ile incelemesi yapıldı. BT taraması özellikle kitle ölümleri sonrası olmak üzere kimliklendirmede, hırpalanmış çocuklar, ateşli silah yaralanması, trafik kazaları ve hava embolisi gibi olguların yanında mezardan çıkarılmış cesetlerin incelenmesi de önemli yeni katkılarda bulunabilmektedir (112).

Thali ve arkadaşları, bir cinayet olgusunda apartman dairesinde bulunan ileri derecede çürümüş olan bir cesedi ÇKBT ile görüntülemişlerdir. Çürüme yönünden krepitan subkütanöz doku, kas lifleri ve yağ hücreleri etrafında gaz kabarcıkları toplandığından, ÇKBT’de tüyümsü şekilde görünmektedir. Çürümede kardiyovasküler gaz dağılımı, kalp, karaciğer, beyin, bağırsak ve benzeri gibi organların köpük organlar olarak adlandırıldığı “İsviçre peyniri” benzeri görünümün nedeni olan parankimal gazın eşlik ettiği klasik hava embolisinden ayrılmaktadır

(113). Bu olguda da benzer bulgular saptandı. Çürümeye bağlı gaz distansiyonu ve gazın çürüyen dokulara ve organlara nüfuzu ÇKBT ile kanıtlandı.

Bu olguda ÇKBT’de süngerimsi veya “İsviçre peyniri görünümü” şeklinde izlenen çürüme sürecinde vücut boşluklarında ve solid organlarda görülen gaz birikimleri saptandı. Çürümeye bağlı gaz birikimlerinin diffüz ve çok yaygın olması da hava embolisinden ayırımının yapılmasına yardımcıdır. Çürümeye bağlı gaz yayılımı yumuşak dokularda “cerrahi amfizem” tipinde görüntülenebilir ve subkütanöz dokular ile kas gruplarında palpabl krepatasyon verebilir (7, 113).

ÇKBT’de toraks ve batında izlenebilen tüm yumuşak doku planlarında serbest hava saptandı. ÇKBT’de izlenen kalp odacıklarında ve karaciğer parankiminde kistleşmiş serbest havanın, çürüme gazlarına bağlı olduğu belirlendi. Kalp odacıklarında hava embolizminin tanısı yönünden de havanın saptanması çok önemlidir.

Otopside hava embolizminin tanısı da zordur. Perikard açıldıktan sonra perikard boşluğu, kalbi tamamen saracak şekilde duru suyla doldurulur. Daha sonra sağ ventrikül bistüri ile delinir. Eğer hava kabarcıkları su yüzeyine çıkarsa, kardiyak odacıklarda havanın varlığını gösterilir. Kalp odacıklarında önemsiz miktarda havanın varlığı, bu havanın muhakkak embolize olduğu anlamına gelmez. ÇKBT kullanımı x-ışınlarını soğurmadığından, gazın varlığı kolayca ortaya konabilir. Böylece ÇKBT ile pnömotoraks gibi hava embolizmi de kolayca saptanabilir ve hatta miktarı ölçülebilir. ÇKBT verilerinin rekonstrüksiyonları ile kan damarlarındaki ve kalp odacıklarındaki havanın dağılımı ve hatta miktarı da kesin olarak belirlenebilmektedir (2, 29).

Hava embolizmi, prematüre infantlarda veya göğüs travması olan olgularda, pozitif basınçlı ventilasyonun çok iyi bilinen bir komplikasyonudur. Nontravmatik olgularda ve prematüre olmayanlarda da yüksek alveolar basınç, pulmoner dokuyu yırtabilir ve hava embolizmine neden olabilir. Pozitif basınçlı ventilasyon uygulanmış respiratuar distres sendromlu prematüre infantlarda ölümden sonra hızlı bir şekilde, spontan olarak ve embolik kaynak olmadan, anormal hava birikiminin olabileceği belirtilmiştir (114).

ÇKBT’de toraks ve batında izlenebilen tüm yumuşak doku planlarında serbest hava saptandı. Her iki akciğer dokusu parankimi toraks boşluğunda kollabe

görünümde olup geri kalan toraks boşluğu serbest hava ile dolu izlendi. Kalp odacıklarında serbest hava, izlenen karaciğer konturlarında düzensizlik ve tüm karaciğer parankiminde kistleşmiş serbest hava görüldü. Çürüme gazlarına bağlı toraks boşluğunda serbest hava saptandı.

Pnömotoraksın otopside saptanması zordur. Pnömotoraksın belirlenmesi için deri ve kaslar uzaklaştırıldıktan sonra toraks duvarı ile uzaklaştırılan deri aralığına duru su dökülür. Uygun seviyede toraks duvarına bistüri ile delik açılır. Eğer hava kabarcıkları su yüzeyine çıkarsa pnömotoraksın varlığı gösterilmiş olur. Oysa ÇKBT ile havanın varlığı kolayca belirlenebilmektedir. Pnömotoraks kolayca saptanabildiği gibi, hatta miktarı da ölçülebilmektedir (2, 29).

Otopside beyin ve beyinciğin kıvamını kaybederek çamur kıvamında olduğu, kafatası açıldığında beyin ve beyincik dokusunun aktığı görüldü. Oysa ÇKBT beyin ve beyincik dokusunu bütünlüğü bozulmadan anatomik yerinde görüntüledi. Bu durum kafatası içinde yer kaplayan lezyonların belirlenmesi yönünden önemlidir.

Tüm kafa kemikleri süturlarının ayrılmasının, beyin parankiminde çürümeye sekonder yaygın havanın basıncı ve yumuşak dokuların çürümesi sonucunda olduğu belirlendi. Sarsılmış bebek sendromunda köprü venlerinin yırtılması sonucu genellikle küçük, bilateral oksipital yerleşimli subdural kanamalar görülebilmektedir. Ancak bu olguda ÇKBT ile beyin kanamaları yönünden bir değerlendirme yapılamamasına rağmen, en azından kafa içinde ve cesedin diğer bölgelerinde radyopak yabancı cismin ve kemik kırıklarının olmadığı saptanmıştır.

Çocuk istismarı olgularında batına uygulanan künt travmaya bağlı duodenumda intramural hematoma en sık görülen bulgudur. Batına uygulanan künt travma, karaciğer ve pankreas laserasyonuna neden olabilir. Künt travmaya maruz kalmaya uygun yerleşimli olmasına rağmen, dalak yaralanması çok nadirdir. Batına uygulanan künt travma çok nadir olmak üzere mide, ince ve kalın bağırsak perforasyonuna da neden olabilir. Toraksa uygulanan künt travmaya bağlı kosta kırıkları, akciğer kontüzyonu, kalp ve mediastinum yaralanmaları nadir olarak görülmektedir. Çocuk suistimali olgularında kemik kırıklarının saptanması çok önemlidir. Kırıklar ve subdural kanamalar gibi çocuk suistimali bulgularının çoğu ÇKBT ile saptanabilmektedir (5). Otopside diseksiyonu saatlerce sürecek olan kemik yapıların travma bulguları yönünden incelenmesi dakikalar içinde yapılmış olup kırık

gibi travma bulgularının olmadığı ÇKBT ile gösterildi. Olgumuzda çocuk istismarını düşündürecek kemiklere ait radyolojik bulgular saptanmadı. Olgumuzda, ne otopside, ne de ÇKBT’de kırık görüldü. Ayrıca otopsiyle ve ÇKBT bulguları ile ölüm nedeni de saptanamadı.

Kemik içi ilaç uygulamasına bağlı hava embolisi, otopsi öncesi çekilen ÇKBT ile gösterilmiştir. Çocuklarda 0.204 ml/kg kadar küçük miktardaki intravasküler havanın bile yaşamı tehdit ettiği embolik olaylar tanımlanmıştır. Acil tedavi girişimleri sırasında tıp personeli kemik içi ilaç uygulamasına bağlı hava embolisine neden olabilme olasılığının farkında olmalıdır ve resusitasyon sırasında tedavi için takılmış iğnenin ağzını açık bırakmamalıdır. Küçük çocuk otopsilerinde genellikle bir gaz embolizmi beklenmemektedir. Bu nedenle küçük çocukları içeren otopsiler öncesinde ÇKBT incelemesinin yapılmasının adli tıp uygulamasında beklenmedik hava embolisini ve resusitasyon sonrası oluşabilen intravasküler havayı dışlaması nedeniyle bir avantaj olacağı belirtilmiştir (114).

İntrahepatik gaz ÇKBT’de çok sık görülen bir bulgudur. Jackowski ve arkadaşlarının 84 virtopsi olgusunda retrograd yaptıkları ÇKBT incelemelerinde olguların %59,5’inde intrahepatik gaz saptamışlardır. Artifişyal respirasyon veya suda boğulmada da görülen pulmoner barotravma intrahepatik gaza neden olur. Dikkati çekecek kadar açık makroskopik bulguları ortaya çıkana kadar pütrefaksiyon, intrahepatik gaz oluşumunu etkiliyor gibi gözükmemektedir. İntrahepatik gaz, travmaya bağlı ölümlerde sık görülen bir bulgudur ve sistemik hava embolisinin olması gerekir. Bu durumun istisnası çürümüş veya yanmış cesetlerdir. Sık rastlanan klinik nedenler arasında nekrotik bağırsak hastalığı gibi durumlar da adli olgularda nadir olarak intrahepatik gazın nedenidir. Adli olmayan diğer klinik nedenler arasında bağırsaklarda ve batında gazlı gangren, enterit, kolit, kolanjit, nöbet ve idiyomatik gaz da göz önünde tutulmalıdır (33, 115).

ÇKBT’nin VRT protokolü ile yumuşak dokulardaki gaz olarak çok iyi görüntülenebilmektedir. Asıya bağlı ölmüş kişilerde pnömomediastinumun ve servikal amfizemin, yumuşak dokulardaki çürüme gazları dışlandığında, vital bir kanıt olabileceği öne sürülmüştür (46).

Bir inguinal herni ameliyatından beş gün sonra ameliyat yerinde yüzeysel enfeksiyonu şüphesi ile tekrar cerrahi servisine başvuran bir yenidoğanda venöz

infüzyon sonrası hava embolisi gelişmiştir. Buna bağlı olarak ölen olguda sistemik dolaşım ve portal venöz sistemlerde yaygın hava, BT ile gösterilmiştir (116).

Suya dalış kazalarında dekompresyona bağlı ölümlerin otopsisinde dura mater açıldığında dikkate değer bir miktarda hava kabarcığı kan damarları içinden kaybolur. Bu durum, artifisyel olmayan hava embolisinin otopsi öncesi varlığını ve yaygınlığını teşhis etmeyi zorlaştırır. Dalış kazalarında otopsi öncesi cesedin BT ile görüntülemesi, adli tıp uzmanlarının otopside atlanabilecek bulgulara yönelmelerini sağlayabilir (7, 63).

OLGU 16–17–18–19–20 (Trafik kazaları)

Olgu 16’da sol frontoparyetal kemikte kırık hattı, olgu 18’de sol frontoparyetotemporal bölgede deplase çökme kırıkları, olgu 20’de her iki orbita tavanında parçalı kırık ve olgu 19’da sağ temporal kemik ve her iki orbita tabanında kırıklar ÇKBT ile ayrıntılı olarak belirlendi. Çoğunluğu motorlu taşıt kazaları, düşmeler ve çok farklı saldırı tipleri nedeniyle oluşan travmatik beyin yaralanmaları sık bir ölüm nedenidir. Kafa kırıklarının çoğunluğunu (%53) basit kırıklar (lineer veya parçalı) oluşturur. Diğerleri ise kafa tabanı, çökme ve bileşik kafatası kırıklarıdır (117). Bu olguda kafa kubbesinde çökme ve bileşik kırıklar saptandı. Ölümcül motorlu taşıt kazalarının hemen hemen yarısında kafatası kırıkları vardır ve bu kırıkların çoğu kafa tabanı veya kafatası kubbesinin çökme ve bileşik kırıklarıdır. Motorlu taşıt kazaları (%38) ve düşmeler (%36), kafatası kırıklarının en sık nedenleridir. Kafatası kırıklarının %10’unun nedeni ise saldırılardır (117).

Olgu 19’da beyin parankiminde ödem ve bazal sisternalarda subaraknoid kanama ile uyumlu hiperdens görünüm ve ayrıca beyin tabanında pnömosefali odakları, sol oksipital bölgede epidural kanama ve tüm beyin parankiminde subaraknoid kanama izlendi. Canlıda olduğu gibi, cesette de intrakraniyal kanamaların bütün tipleri ÇKBT taramasıyla incelenebilir. Klinik radyolojide görülen tipik travma bulguları postmortem görüntülemeye aynı düzeyde iyi görüntülenebilir. Klinik radyolojiye benzer şekilde kesitsel görüntülemeye, kırıkların tanısı konabilir.

Olgu 16’da otopside saptanmayan yüz kemiklerinin kırıkları, olgu 17’deki pelvis (pubik kol ve asetabulum kırığı) kırıkları ve olgu 19’daki vertebra korpus, transvers prosesler ve posterior elemanların kırıkları, pelvis (asetabüler çatıda parçalı kırık) ve ekstremiteler kemik kırıkları (tibia platosunda ve fibulada parçalı kırıklar) ÇKBT ile çok kolay ve ayrıntılı bir şekilde görüntülendi. Kafa travmaları sonrası kafa içi beyin ve beyinciğin parankim hasarları, infarktlar veya kanamalar farklı dansite değerleri nedeniyle kolaylıkla görüntülenebilir. ÇKBT kemik penceresindeki incelemeler ile kraniyal, temporal ve yüz kemikleri ile spinal, pelvik, omuz ve asetabular bölge kırıklarında kırıkların tespiti, fragmanlarının dizilimi ve yer değiştirmesi değerlendirilebilir (10).

Kırıklar, kesiler veya ateşli silah yaraları şeklinde olabilen kemik yaralanmalarının adli tıp incelemelerinde önemli bir yer kapladıkları oldukça açıktır. ÇKBT ile vücudun tamamının tarandığı olgularda kesiler, kırıklar, hatta kırıkların dağılımı ve çıkıklar üç boyutlu olarak kolayca gösterilebilir ve tıbbi yabancı olanlara kansız bir şekilde sunulabilir, olguyu anlamaları kolaylaşabilir. Ayrıca, otopside gözden kaçabilen ve ulaşılması zor vücut bölgelerindeki küçük kırıklar kolayca saptanabilir. Başka bir avantajı da, yüz gibi rutin diseksiyonla belirlenemeyen belirli vücut bölgeleri kırıklar yönünden non-destrüktif şekilde incelenebilir, böylece ölenin akrabaları daha fazla psikolojik travmadan esirgenebilir (1, 2, 16, 24, 29).

ÇKBT ile elde edilen verilerle gerçekleştirilen üç boyutlu rekonstrüksiyonun çok büyük bir önemi de; medikolegal açıdan bilinmesi gereken fiziksel karakteristikleri bilinen kafatası kemiğinin kırılması için ne kadarlık bir kuvvet uygulanması gerektiğini ortaya koyan çok kullanışlı bir bilgiyi de sağlamasıdır. Bu gibi özelliklerin bilinmesiyle, örneğin kafa yaralanmalarının nasıl oluştuğuna yönelik problemlerin çözülmesi ve yeniden canlandırmanın yapılması da mümkündür. ÇKBT görüntülerinde boyunda trakeanın cilde açık (trakeostomi) olduğu görüldü. ÇKBT, iki boyutlu aksiyal görüntülerin yanında bedenin içinden kesitlerin alındığı skanogramlarla bedenin üç boyutlu olarak da incelenmesine imkân vermektedir. Böylece internal ve eksternal patolojiler birlikte ele alınarak yumuşak doku veya kemik içindeki yerleri saptanabilir. ÇKBT, kafa yaralanmalarının derecesini ve nedenselliğini değerlendirmede de kullanılmıştır. Cesetten elde edilmiş kafa ÇKBT verisiyle herhangi bir antemortem projeksiyonun kıyaslama için rekonstrüksiyonu mümkün olmaktadır. Hatta antemortem ortopantogramlarla kıyaslanabilir panoramik görüntüler yaratılabilmektedir (1, 10, 16, 24).

Olgu 16, 18 ve 19'da ÇKBT'de izlenen akciğer parankiminde yer yer konsolidasyona giden buzlu cam görünüşleri, kanama lehine değerlendirildi. Olgu 19'da ayrıca akciğer parankiminde laserasyon ve her iki akciğerde kollaps saptandı. Toraks ve karın boşluğuna olan kanamalar, yumuşak doku ve organ hasarları saptanabilir. Kan veya mide içeriği aspirasyonunda da ÇKBT'de buzlu cam görünümü izlenebilmektedir (10).

ÇKBT verileri ile yumuşak doku ve kemik üç boyutlu rekonstrüksiyonları, kimliklendirmeye ve mahkemede kompleks yumuşak doku, kafa ve yüz kemik

yaralarının, konjenital veya edinilmiş periostal izlerin veya hastalıkların, wormian (kraniyal kemik sutüraları arasında bulunan herhangi bir küçük yumuşak kemik) kemiklerin veya penetran olmayan künt travma izlerinin gösterilmesine olanak vermektedir (24).

Olgu 18’de postmortem ÇKBT’de sol frontopariyotemporal bölgede deplase çökme kırıkları ve kırık komşuluğundaki skalpte kanamalı ödemli alan ve komşuluğundaki beyin parankiminde serbest hava izlendi. Olgu 18’de ÇKBT’de saptanan pnömocefali, açık kafatası çökme kırıkları kaynaklıdır. Olgu 20’de ÇKBT’de beyin dokusunda ödem, beyin parankimi ve ventriküllerde pnömocefali izlendi. Ayrıca, her iki retroorbital alanda serbest hava ve her iki orbita tavanında parçalı kırık izlendi. Tüm perinazal sinüslerde hava-sıvı seviyelenmesi (kanama) ve nazal kemikte kırık saptandı.

Olgu 20’de saptanan pnömocefalinin her iki orbita tavanı kırıkları aracılığıyla oluştuğu saptandı. ÇKBT ile saptanan yumuşak dokulardaki (gluteal kaslar, mezanter planlar, temporal kas, beyin parankimi) hava ve mediastinal şift otopside tespit edilemedi. Yumuşak doku amfizemi palpe edildikten sonra üzerindeki deri kesildiğinde hava kaybolduğundan otopside görülmesi güçtür. Oysa, yumuşak doku amfizemi ÇKBT ile kolaylıkla saptanabilmektedir.

Olgu 18’de ÇKBT’de sol frontopariyotemporal bölgede deplase çökme kırıkları izlendi. Sol pariyotemporalde ameliyata bağlı kraniektomi defekti alanı, bu defekt alanında sonlanan ön frontal orta hatta ilerleyen kırık hattı ve bu defektin arka kısmında parietale seyreden ikinci bir kırık hattı da izlendi. Puppe kuralına göre, sonraki kırıklar tipik olarak daha önce oluşanlarda sonlandığından, ÇKBT’den elde edilen veriler kırıkların hangi kronolojik sırada oluştuğunu değerlendirmede yardımcı olmaktadır (1).

Olgu 18’de ÇKBT’de sol oksipital bölgede epidural kanama ve tüm beyin parankiminde subaraknoid kanama ile uyumlu görüntü izlendi. Subaraknoid kanamaların gösterilmesinde öncelikle BT önerilmektedir. Subdural hematomların, konküzyon ve kopma yaralarının gösterilmesinde MRG, BT’den daha üstündür. Epidural hematomların gösterilmesinde BT ve MRG eşdeğer etkinliğe sahipken, kırıkların gösterilmesinde BT önerilmektedir. Taze subdural kan birikimleri BT’de yüksek dansiteye sahip olduğundan akut ekstraserebral kan birikimlerini belirlemede

özgüllüğü ve sensitivitesi nedeniyle kural olarak BT ilk olarak düşünülmesi gereken yöntemdir. Ayrıca beyin ödemi BT ile, yaralanmadan bir saat sonrası kadar erken belirlenebilmektedir (118).

Olgu 18’de ÇKBT’de sol oksipital bölgede saptanan epidural kanama travma nedeni olarak değerlendirildi. Kanamalar beyin zarları ve yüzeyi üzerinde epidural, subdural ve subaraknoid olmak üzere üç lokalizasyonda görülebilir. Subdural ve subaraknoid kanamalar travmatik ve doğal hastalık kaynaklı olabilir, ancak epidural kanama aksi kanıtlanana kadar travmaya bağlı kabul edilmelidir (119).

Olgu 18’de ÇKBT’de sol oksipital bölgede kalınlığı 2 cm olan epidural kanama izlendi. Epidural kanama kafatası kırıklarının altında yatan kan damarlarını yırtmasına bağlıdır. En sık etkilenen damar, ince temporal kemikten geçen a. meningeo mediadır. Damar yırtıldıktan sonra kan epidural aralıkta birikmektedir. Kafatası kapalı bir boşluk olduğundan kafa boşluğundaki ekstra 100 ml kan özellikle hızlı birikmişse ciddi sorunlara neden olmaktadır. Disk şeklindeki bu hematoma, beyne baskı uygulayan basınca neden olur. Arter kanaması olduğundan epidural hematoma çok hızlı birikmektedir. Kanamanın hızına bağlı olarak dakikalar veya saatler içinde kişi, semptomatik hale gelir (119).

Olgu 18’de ÇKBT’de sol oksipital bölgede epidural kanama ile birlikte tüm beyin parankiminde subaraknoid kanama saptandı. ÇKBT, kontrast madde kullanılmadan çekildiği için subaraknoid kanamanın kaynağı, yani subaraknoid aralıktaki kapiller damarların mı yoksa vertebral arterin yırtılması sonucu mu olduğu belirlenemedi. Kafatası kırıkları gibi, daha ciddi travmayla ilişkili olan subaraknoid kanamalar travma kökenli kanamanın en sık görülen tipidir. Beyin yüzeyinde subaraknoid aralıktaki kapiller damarların yırtılması için görece daha küçük kuvvet gerekmektedir. Bu tür kanamalar beyin tabanındaki damarları yırtabilen kafanın şiddetli hiperekstansiyonu sırasında da görülebilir. Benzer travmatik subaraknoid kanamalar kafaya olan darbenin olduğu taraftaki vertebral arterin yırtılması sonucu da olabilir. Bu şekilde kan çok hızlı olarak subaraknoid aralığa dolduğundan ani kollaps ve ölüm gerçekleşebilir. Subaraknoid kanamalar, beyin tabanındaki damarların berry anevrizmasının yırtılması sonucunda da olabilir. Bu durum genellikle doğal bir olay olarak kabul edilmesine rağmen bazen travma nedeniyle de ortaya çıkabilir (119).

Olgu 18’de ÇKBT’de sol frontoparyetotemporal bölgede deplase çökme kırıkları ve komşuluğundaki skalpte kanamalı ödemli alan saptandı. Skalp dış yüzeyinde künt travma bulguları görülmeyebilir. Eğer darbe ölüme neden olacak kadar şiddetli ise, skalp altında görülen subkapsüler kanama olarak adlandırılan kanamalar da ÇKBT ile gösterilebilmektedir (119).

Olgu 18’de ÇKBT ile saptanan skalp ödemi, frontoparyetotemporal bölgedeki deplase çökme kırıkları, epidural ve subdural kanamalar, trakeanın cilde olan açıklığı (trakeostomi), her iki akciğer parankiminde yer yer konsolidasyona giden buzlu cam görünümü (kanama, aspirasyon) ve oksipital bölgedeki kemik defekti otopsi bulguları ile doğrulandı. ÇKBT’de saptanan pnönomosefali, karaciğer ve dalaktaki yaygın serbest hava ve bağırsaklardaki gaz distansiyonu otopsi ile saptanamadı. Otopside saptanan aortta 1–2 mm çapındaki yağlı çizgilenme ve ince bağırsak mezanterinde iki adet 3–5 cm çapında koyu kırmızı renkli kanama alanı ÇKBT ile gösterilemedi.

ÇKBT ile elde edilen verilerin ölüm olaylarında ve canlıda çok farklı kullanım alanları vardır. Stereolithografinin (üç boyutlu baskı) gelişimindeki yeni bir uygulama da, ÇKBT ile radyolojik olarak taranan bir yapının genellikle reçine veya plastik içinde üç boyutlu kopyasının yaratılmasıdır. Dijital radyolojik incelemelerden elde edilen verilerden yaratılan vücudun görünümünden kafatası gibi özellikle kemik yapıların hızlı tam bir üretimi yapılabilir. Stereolithografide özellikle kraniyofasiyal malformasyonların düzeltilmesi olmak üzere cerrahi modifikasyonlarda ameliyat öncesi planlamalar sırasında muntazaman kullanılmaktadır. Modeller 0,1 mm’ye kadar çok yüksek hassaslıkta eksiksiz bir şekilde yapıldığından, maksillofasiyal cerrahlara birçok model üzerinde çok ucuza deneme yapma olanağı sağlanmaktadır. Neticede, ameliyat süresinin kısaldığı ileri bir cerrahi sonuç ortaya çıkmaktadır. Stereolithografi, yaralara şüpheli aletlerin uygunluğunun gösterilmesi amacıyla mahkemelerde demonstrasyonda kullanılabilir. Stereolithografinin antropolojik incelemelerde de uygulamaları vardır (24).

6. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

ÇKBT, vücuttaki yabancı cismin (mermi, stent, tıbbi implantlar, vücut boşluklarında saklanmış uyuşturucular v.b) radyolojik olarak dansitesini ölçerek yabancı cisimlerin ayrımının yapılabilmesine yardımcı olmaktadır. Metal cisimler, örneğin mermiler ile kemik parçaları birbirinden ayırt edilebilir. ÇKBT taraması terör bombalamalarında bomba parçalarının tipinin ve dağılımının hızlı bir şekilde değerlendirilmesine de izin vermektedir Ayrıca, yabancı cisimler üç boyutlu olarak vücut içinde topografik komşulukları gösterebildiğinden otopside uygun bir şekilde çıkartılmalarını hızlandırılabilir.

Yivli silah yaralarında merminin tespiti ve çıkarılma işleminin radyografik kontrol altında yapılması vücuttan merminin hasar görmeden çıkarılmasını sağlamaktadır (2, 9, 24, 28, 29).

Bu çalışmada postmortem ÇKBT ile vasküler yaralanmalar genellikle gösterilememiştir. Vasküler yaralanmalar kontrastsız çekildiğinden ÇKBT ile her ne kadar gösterilemese de, ÇKBT’de izlenen aortun kollaps bulgusu genellikle ölümcül kanamaya işaret etmektedir. Postmortem ÇKBT ile organlar ile damarsal yapılar arasında yumuşak doku ayrımı yapılmasının yetersiz olmasının nedeni, IV kontrast madde kullanılmamasıdır. Bu nedenle damarsal yaralanmalar genellikle postmortem ÇKBT ile tespit edilememiştir. Yine de yaralanma yerinde hematomların, havanın veya sıvı birikimlerinin saptanması damarsal yaralanmanın öngörülmesini sağlamaktadır (88).

Ateşli silah yaralanması kurbanlarında otopsi öncesi yapılan ÇKBT verileri ile yapılan sanal otopsinin merminin üç boyutlu olarak saptanmasında, merminin trajesinin belirlenmesinde, ateşli silah yaralanmasına bağlı kırık biçimlerinin görselleştirilmesinde, ölümcül yaranın tespitinde ve iç organ yaralanmasının değerlendirilmesinde çok yararlıdır (57, 87).

Muayenede inspeksiyonla kolayca görülebilen ateşli silah giriş ve çıkış yaraları ve yaralarının karakteristikleri, bitişik vücut kısımları ve elbiseler gibi dışarıdan kaynaklanan basınç ve cesedin postmortem pozisyonu nedeniyle ÇKBT’de hemen göze çarpmayabilir veya bulunamayabilir. Mermi trajeleri, özellikle akciğerler, mediastinum ve kalp, kanama ve pnömotoraks tarafından, ölüm sırasında veya sonrasında da belirgin olarak itilebilir. ÇKBT genellikle ceset supin pozisyonda iken çekildiğinden, ölümcül yaralanma anındaki kurbanın pozisyonu ile de ilişkili olan mermi trajelerinin belirlenmesi güç olabilmektedir (88).

Hipotermiye bağlı ölümlerde birçok organda infarktlar izlenmektedir. Postmortem ÇKBT ile hipotermide frontal parankimal hipodens fokal ödem alanları saptanabilmektedir. Bulbus okulide intraoküler sıvıda hipotermiye bağlı heterojenik görünüm izlenebilmektedir. ÇKBT’de radyopak ilaçlar ve tedavi sırasında oral verilen aktif kömür gastrointestinal lümeninde hiperdens görünüm olarak izlenmektedir. Zehirlenme olgularında akciğerlerde aspirasyon gelişmişse, postmortem ÇKBT’de akciğerlerde konsolidasyon alanları ve buzlu cam görünümü şeklinde izlenebilmektedir. Ancak tek başına ÇKBT bulguları ile aspirasyon, pnömoni ve kanamanın ayırıcı tanısının yapılması çok zordur (92).

Postmortem ÇKBT ile zehirlenme olgularında ölüm nedeni belirlenememektedir. Zehirlenmeye bağlı ölümlerin değerlendirilmesinde, sağladığı makroskopik bulgular sadece ele alınırsa otopsinin, toksikolojik laboratuvar incelemelerine gereksinim duyması nedeniyle postmortem ÇKBT’den bu yönden bir üstünlüğünden bahsedilemeyebilir.

Donmaya bağlı bir bulgu olarak düşünülen her iki bulbus okulide intraoküler heterojenite (bulbus okulide dansiteleri 25 HU ve -30 ila -40 HU olan alanlar) ile ilgili daha fazla çalışmaya gereksinim vardır.

Postmortem ÇKBT verilerinin kullanılması (Volume Rendering) ile boyunda ası aracının izi (telem) belirlenebilmektedir. Kalsifikasyonlar (lenf nodları, kalp kapakçıkları, aorta v.b) ÇKBT ile de gösterilebilmektedir. Ayrıca postmortem ÇKBT’de, göz küresi yokluğu gibi organ eksiklikleri de saptanmaktadır. Karaciğer ve dalak gibi solid organ parçalı küçük laserasyonları ve yüzeysel (perikard ve visseral plevra yüzeyindeki gibi) kanamalar aksiyal postmortem ÇKBT görüntüleri ile genellikle gösterilememektedir.

Kişinin yüksek bir yerden boşluğa bırakılması sonucu gelişen asılarda ve hükmi asılarda boyuna ani, yoğun bir güç uygulanması nedeniyle meydana gelen servikal vertebraların özellikle orta bölümlerindeki kırık, atlanto-oksipital eklemdaki dislokasyon ve kırık, medulla spinalis lezyonları postmortem ÇKBT ile saptanabilmektedir. Özellikle elle boğma, ası ve bağla boğma olgularında saptanması çok önemli olan hiyoid kemik ve boynuzlarındaki veya tiroid ve krikoid kırıklarındaki kırıklar postmortem ÇKBT ile belirlenebilmektedir. Krikoid kırıkdağın, hiyoid kemiği ve tiroid kırıkdağın kırıkları ve kırılmış olan parçanın yer değiştirmesi durumu belirlenebilmektedir. Yer değiştirmemiş olan ya da kısmi kırıkların ve kalsifikasyonun derecesinin gösterilmesinde de yararlıdır. Birçok kimsede hiyoid kemiğin büyük boynuzları kemiğin korpusu ile birleşmez. Postmortem ÇKBT, hiyoid kemikteki kırık alanlarının bu doğal eklemlerinden ayırt edilmesini sağlayabilmektedir (24, 85, 97).

ÇKBT ile otopsilerde rutin diseksiyonu yapılmayan yüz bölgesinde maksillofasiyal kırıklar, paranazal sinüsler içindeki kanama, sıvı birikimleri ve kitle gibi lezyonlar ve elemanları da dahil vertebra kırıkları kolaylıkla saptanabilmektedir. ÇKBT verileriyle kolayca saptanan vertebranın transvers veya kostal prosesusu kırıkları gibi küçük kırıklar otopside rahatlıkla denetlenebilir. Klinik radyolojiye benzer şekilde kesitsel görüntüleme kırıkların tanısı kolaylıkla konabilmektedir. Postmortem ÇKBT kemik penceredeki incelemeler ile kraniyal, temporal ve yüz kemikleri ile spinal, pelvik, omuz ve asetabular bölge kırıklarında, kırıkların tespiti, fragmanlarının dizilimi ve yer değiştirmesi değerlendirilebilmektedir (9, 29).

ÇKBT ile otopsilerde yine rutin diseksiyonu yapılmayan pelvis ve ekstremiteler görüntülenebilmektedir. Kafanın ÇKBT ile taranması özellikle kafa kırıkları ve intrakraniyal kanamaların saptanmasında çok büyük öneme sahiptir. ÇKBT tarayıcının kanamaları ve hematmaları göstermesi, kanamanın veya hematmaların boyutlarına da bağlıdır. Tarama kesit kalınlığı 1 mm gibi çok ince alınırsa 1 mm'den büyük kanama ve hematmaların gösterilmesi mümkündür. Epidural, subdural, subaraknoid ve parankimal olabilen kafa içi kanamalar ÇKBT ile saptanabilmesine rağmen kontrast madde kullanılmadığında kanamanın kaynağını belirleyebilmek çok güçtür.

Otopside kırığın orijinal hali bozulup kemik parçaları sıklıkla birbirinden uzaklaştığından, özellikle ekstremitelerin olmak üzere multipl ve ezilmeye bağlı kemik kırıklarını anatomik yerleşiminde ve bütünlüğünü bozmadan saptadığından, ÇKBT kırıkların gösterilmesinde ilk sırada kullanılması gereken bir yöntemdir (8).

ÇKBT verileri ile yumuşak doku ve kemik üç boyutlu rekonstrüksiyonları kimliklendirmeye ve mahkemede kompleks yumuşak doku ve kafa ve yüz kemik yaralarının, konjenital veya edinilmiş periostal izlerin veya hastalıkların, wormian (kraniyal kemik suturaları arasında bulunan herhangi bir küçük yumuşak kemik) kemiklerin veya penetran olmayan künt travma izlerinin gösterilmesine olanak vermektedir (24).

Kalvarium açıldığında basınç sona erip asimetri de yok olacağından ventrikül asimetrisi gibi basınca bağlı asimetri otopside görülememektedir. ÇKBT tarama görüntüleri artmış kafa içi basıncını ve tek taraflı yer kaplayıcı bir sürece bağlı lateral ventrikül asimetrisini kolayca gösterilebilmektedir. Bir görüntüleme yöntemi olarak postmortem ÇKBT ile kırıklar, hava embolisi, travma sonrası subkutanöz amfizem, hiperbarik travma ve çürümeye bağlı patolojik gaz koleksiyonları ve geniş (büyük) doku yaralanmaları saptanabildiği gibi, sağladığı verilerle otopsi bulgularının iki ve üç boyutlu analiz ve dokümantasyonu da yapılabilmektedir. Otopside yumuşak doku amfizemi, pnömosefali, pnömotoraks, pnömomediastinum ve kalp içindeki hava gözden kaçmaktadır. Çok küçük miktardaki havayı bile saptayan ÇKBT, bu yönden otopsiden üstündür (99).

Otopside iç organlarda makroskopik olarak görülen antrokotik görünüm, hiperemi ve solukluk gibi değişiklikler postmortem ÇKBT ile saptanamamaktadır. Dış muayene ile kolayca saptanan cilt yüzeyindeki renk değişiklikleri de ÇKBT ile saptanamamaktadır. Otopside gözden kaçabilen bağırsak lümenindeki küçük radyopak yabancı cisimler (ilaç, zehir, metal parçacıkları vb.) postmortem ÇKBT ile saptanabilmektedir. Antemortem postmortem pıhtı ayrımı zaten yapılamadığı gibi intrakardiyak yerleşimli postmortem pıhtılar da ÇKBT ile gösterilememektedir.

Dependent dansite, aorta duvarı hiperatenuasyonu, intravasküler yüksek sıvı dansite seviyesi (hipostaz) ve kalp dilatasyonu gibi sık rastlanan ancak spesifik olmayan ölümden sonra görülen BT bulguları olarak, ÇKBT’de görülmektedir. Pnömoni olgularında görülen plevral efüzyon, parapnömonik efüzyon şeklindedir.

Plevral efüzyonun ölüm nedenlerinden biri olarak düşünöldüğünde, spesifik bir ÇKBT bulgusu olarak ele alınabilir (92).

Vazovagal stimulasyon ve laringospasma bağı refleks kardiyak arrest ÇKBT ile gösterilemediğı gibi otopside de gösterilememektedir. Suda boğulmaya bağı ölümlerde trakea, nazofarenks, ana bronşlar ve suda boğulmanın bir bulgusu olarak ele alınabilen paranasal sinüslerde akuöz sıvının varlığı postmortem ÇKBT ile saptanabilmektedir (51). Otopsi öncesi çekilen postmortem ÇKBT, suda boğulmaya bağı ölümlerin tanısında iyi bir görüntüleme ve belgeleme aracıdır (106).

Postmortem ÇKBT’de tüm beyin parankiminde çürümeye sekonder yaygın hava, tüm kafa kemikleri sutürlerinin ayrılması ve yumuşak dokulardaki çürüme gazlarına bağı bulgular saptanabilmektedir. Son derece enfeksiyöz cesetlerin postmortem incelenmesi de bu tekniğın özgün kullanım alanı olabilir. Mezarından çıkarılmış cesetlerin aksi halde otopside tek tek diseke edilmesi saatlerce sürecek olan kemik yapılarındaki travmatik lezyonların araştırılıp değerlendirilebilmesinin ÇKBT ile dakikalar içinde yapılabilmesi yadsınamayacak çok büyük imkân ve avantajdır. Postmortem ÇKBT ile çocuk istismarı olgularında da görölebilen özellikli kırıkların ve travmaya bağı diğerkemik lezyonlarının saptanabilmesinin, adaletin doğru bir şekilde tecellisine katkısı çok büyüktür.

Çürüme yönünden krepitan subkütanöz doku, kas lifleri ve yağ hücreleri etrafında gaz kabarcıkları toplandığından, ÇKBT’de tüyümsü şekilde görünmektedir. Çürümede kardiyovasküler gaz dağılımı, kalp, karaciğer, beyin, bağırsak ve benzeri organların köpük organlar olarak adlandırıldığı “İsviçre peyniri” benzeri görünümün nedeni olan parankimal gazın eşlik etmesinden dolayı klasik hava embolisinden ayrımı yapılabilmektedir. Otopsi öncesinde yapılan ÇKBT incelemesi, beklenmedik hava embolisini ve resusitasyon sonrası oluşabilen intravasküler havayı dışlatabilmektedir (114).

Toplu ölümlü kazalarda ve doğal afetlerde tüm kurbanların otopsi zamanına kadar saklanması zor olması ve hatta medikolegal amaçlar için bile olsa otopsilerin dinsel veya diğersosyal nedenlerden dolayı benimsenmemesi, ölüm nedeninin araştırılması yanında kimliklendirmede de ÇKBT taraması yapılmasının yararı tartışılmaz. Yanmış cesetlerde radyolojik verilerin karşılaştırılması, dişlerin özellikleri çoğu kez başarıya ulaşan tek kimliklendirme yöntemidir. Çene

rezeksiyonuna gerek kalmadan, ÇKBT kullanılmasıyla bu mümkündür. ÇKBT bulguları şüpheli kurbanın ana vatanındaki adli tıp uzmanlarına elektronik olarak dağıtılabilir (120).

Başka yayınlarda da belirtildiği gibi ÇKBT çekimleri sırasında az da olsa tüpün ısınması sorunları ile biz de karşılaştık. Su-soğutmalı straton teknolojisinin bu alanda ÇKBT'nin potansiyelinin tamamının kullanılmasını mümkün kılacağı belirtilmektedir (120).

ÇKBT'nin adli tıbbın hizmetine girmesi, adli tıp uzmanlarının kesitsel görüntüleri çok rahat okuyabilmesini ve işleyebilmesini, radyologlarla çok yakın çalışmalarını gerektirmektedir. Bu tür çalışmalarda adli tıp uzmanları ve radyologlar arasında disiplinler arası işbirliğinin olması kesinlikle gereklidir. ÇKBT verilerinden elde edilebilecek adli bilgi potansiyeli hakkında her iki grubun da birbirini eğitmesine gereksinim vardır (87).

Postmortem görüntülemenin klinik görüntülemeyle kıyaslandığında kesin bir üstünlüğü de, optimal veri elde edilmesine olanak veren hareket artefaktlarının olmayışıdır. Cesetlerin görüntülenmesinde ÇKBT'nin radyasyon dozunun kısıtlamasının olmayışı sayesinde bu yöntemle bazen klinik pratikte mümkün olabileceğinden daha fazla mükemmellikte uzaysal çözünürlüklü görüntü elde edilebilmektedir.

Radyolojik görüntüleme ile yapılan belgeleme gözlemci-bağımsız, objektif ve non-invazivdir. Dijital olarak depolanmış veriler tekrar geri alınabilir ve organik kalıntılar çürüdüktan ve yok olduktan yıllar sonra bile cesetle ilgili verilerin tekrar incelenmesine imkân verir. Kalite kontrolü ve bilirkişi denetimi, aynı şekilde görüntü aktarımı ve adli "teletıp" konsültasyonu yeni bir yöntem olarak mümkün olacaktır (7).

Bu çalışma göstermiştir ki, cesetlerin ÇKBT ile görüntülenmesi mediko-legal otopsiye yardımcı bir yöntemdir. Bu çalışmada, ÇKBT incelemesinin, serebral kontüzyon ve ödem, kafatası, columna vertebralis, pelvik ve ekstremitelerdeki kırıklarda ve intrakraniyal kanamalı olgularda yararlı olduğu gösterilmiştir. ÇKBT incelemesi, suda boğulmada, asılarda, ateşli silah yaralanmalarında, trafik kazalarında, mezardan çıkarılan cesetlerin incelenmesinde ve hipotermiye maruz kalan ölümlerde otopsiyi tamamlayıcı ve süresini kısaltan bir yöntemdir.

Gelecekte bu yöntemin bazı yönlerden güçlendirilmesi gerekmektedir. BT inceleyicisinin anamnezden faydalanması gerekir ve kesit kalınlığı kafa taramasında azaltılmalıdır. Bilirkişi olarak radyoloji uzmanı olmadan da adli tıp uzmanının bilgisayarlı tomografi incelemesini yapabilmesinin mümkün olabileceğini gösteren çalışmalar da yapılmıştır, ancak sonuçlar inceleyicinin deneyimlerine bağlıdır. İncelemeler için tarama protokollerinin doğru kesit kalınlığını içermesi de önemlidir (8).

Hava yollarında köpüklü sıvı veya yüksek atenuasyon gösteren çökeltilerin ÇKBT bulguları çok kuvvetli olarak suda boğulmayı ima etmektedir. ÇKBT ile saptanan kafa sinüsleri ve mastoid hücrelerdeki sıvıdan başka, subglottik, trakeal ve bronşiyal sıvı ve akciğerde buzlu cam görünümü bulguları uygun senaryo varlığında suda boğulmanın destekleyicileridir.

Harekete bağlı artefaktların olmayışı nedeniyle cesetlerin ÇKBT ile tüm beden görüntülemesi canlıdan çok daha fazla ayrıntılı yapılmasına imkân vermektedir (113).

Enfeksiyon, toksik maddeler, radyonüklidler veya diğer biyolojik zararlı etkenlerle bulaşık cesetlerin kolayca incelenmesine imkân sağlamaktadır. ÇKBT verilerinden elde edilen iki ve üç boyutlu görüntülerin mahkemede incelemeler sırasında bulunmayan diğer kişilere bulguların gösterilmesine yardımcıdır (28).

Bilindiği gibi, ÇKBT devasa sayıda dijital DICOM verisi üretmektedir. Dijital format, sıkıştırılmış dijital arşivlemeyi mümkün kılarak film maliyetleri, filmlerin saklanması ve arşivleme yeri gibi sorunları ortadan kaldırmaktadır. Resim arşivleme ve iletişim sistemi için dijital çözümler ortaya konmaktadır. Bu DICOM verileri sayesinde konulan tanılara ait grafiksel dosyaların evrensel ve standart olması sağlanmaktadır. DICOM verileri istenildiğinde diğer bilirkişiler tarafından interaktif olarak incelenip sorgulanabilmektedir. DICOM verilerine başka bilgisayarların bağlanması olanağı olduğundan veriler başka uzmanlar tarafından incelenip tanılandırılabilir (tele-diagnosis ve teleprocessing). Yine ÇKBT'nin ürettiği dijital DICOM verileri kullanılarak lezyonların boyutları, hacimleri, dansiteleri, rezolüsyonları ve hastanın gerçek boyutlarına ulaşma gibi grafiksel olmayan bilgiler de elde edilmektedir. Lezyonların morfometrik ölçümleri yüksek bir kesinlikte yapılabilir. Ayrıca bu verilerle interaktif teknikler defalarca

tekrarlanabilmektedir. Sanal canlandırma sayesinde tanılandırma kapasitesi artmakta ve travmaya neden olduğundan şüphelenilen cisimlerin oluşmuş yarayla uygunluğu da araştırılabilmektedir.

Dijital radyoloji alt yapısının kurulmasının gerekliliği ve şimdilik pahalı olması, cesetlerin veya parçalarının dijital radyoloji servisine taşınma zorunluluğu, uygun bilgisayar yazılım araçlarının kullanımı ve verilerin doğru yorumlanabilmesi için eğitim zorunluluğunun olması ÇKBT'nin postmortem kullanımındaki olumsuz yönler olarak söylenebilir. Ayrıca, günümüzdeki haliyle ÇKBT'nin sağladığı bu kesitsel görüntülerin dokuların gerçek rengini göstermemesi araştırmacıları doku renklerinin sağlayacağı patolojik bilgilerden yoksun bırakmaktadır (1,2, 7,10, 28).

Klinik radyolojide uygulanan tele-radyoloji yakın gelecekte adli tıp alanında da tele-konsültan imkânı sağlayabilir. Adli radyolojinin klinik radyolojideki klinik görüntüleme ilerlemelerini paylaşacağına hiç şüphe yoktur. İnsan cesedinin genel postmortem görünüşünün tamamını tanımlamak için postmortem görüntüleme daha fazla deneyimin elde edilmesine gereksinim vardır (1,2, 7,10, 28).

Postmortem ÇKBT görüntüleme, sağladığı verilerle tek başına tüm adli olgularda otopsinin yerini alamaz. Ancak otopsiye alternatif bir yöntem iddiasında olan Virtopsi projesinin temel bir bileşeni olarak kesit kalınlığını daha da azaltan ve doku renklerine yakın otomatik renklendirme olanaklarını sağlayacak teknolojik gelişmelerle ve otomatik üç boyutlu hale getiren bilgisayar yazılımlarının da monte edilmesiyle ÇKBT, adli tıbbın diğer uygulamaları yanında hem canlıda, hem de cesette yapılan incelemelerde çok şeyler vaat etmektedir.

ÖNERİLER

1. Adli Tıp Uzmanlığı eğitiminde radyoloji rotasyonu zorunlu olmalıdır.
2. Üniversitelerin ÇKBT cihazları mesai saatleri dışında gerekli görülen cesetlerin görüntülenmesinde kullanılabilir.
3. Kişilerin canlı iken bilmedikleri ve ölüme katkısı olsun ya da olmasın malformasyonlar ve hastalıklar hakkında ÇKBT ile elde edilen bulgular aileye bildirilip risk altındaki aile bireyleri uyarılabilir.
4. ÇKBT ile görüntüleme, CMK'da ölü muayenesi ve kimliğinin tespiti ile ilgili maddelerin verdiği yasal yetki sınırları içinde uygulanabilir ya da girişimsel olmayan tetkiklerin yapılabileceğini belirten yasal değişiklikler yapılabilir.
5. Otopsi öncesi ÇKBT'nin hangi olgulara uygulanacağını, yeterli minimum kesit kalınlığının ve elde edilen bulguların klasikleşmesi, ayrıca uluslararası bir standardizasyonun sağlanması gerekmektedir.
6. Elde edilen ÇKBT görüntü dosyaları kodlu olarak çevrim içi (online) belli bir merkeze gönderilerek adli radyolog tarafından değerlendirilmesi sağlanabilir ve her bir merkez için ayrı radyolog çalıştırılmasına gerek kalmaz.
7. Ölü muayenesi ile ölüm nedeni belirtilen cesetlerin ÇKBT ile görüntülenmesi otopsi yapılmamış olgularda geriye dönük iddiaların yanıtlanmasına veya kanıtlanmasına imkân verecektir. Bu işlem gözaltı ve cezaevi ölümlerinde otopsi öncesi zorunlu olmalıdır.
8. Adaletin doğru ve tarafsız bir şekilde tecellisinde yardımcı olacak en modern teknolojileri kullanmaktan sadece maliyet hesapları nedeniyle vazgeçmek kısmen statükoyu da savunan bir yaklaşım olacaktır. En son teknolojilerin katkılarının da olduğu adalet hiç bir bireyin asla vazgeçmeyeceği bir haktır.
9. Yeni teknolojileri bazı eksikliklerinden dolayı işin kolayına kaçıp küçümsemek ve yermek yerine, bu eksikliklerin nasıl giderilebileceği ile ilgili çalışmalar yapmak daha makul gözükmektedir.
10. CMK'da otopsi başlığı altında otopsi prosedürü ve yapılan işlemler tanımlanırken 87. maddenin 5. fıkrasında "sözü edilen işlemler yapılırken, cesedin görüntüleri kayda alınır" denilmektedir. CMK'da ölünün kimliğini belirleme ve adli muayene başlığı altında 86. maddenin 2. fıkrasında "ölünün adli muayenesinde tıbbî

belirtiler, ölüm zamanı ve ölüm nedenini belirlemek için tüm bulgular saptanır” denilmektedir. Bu yasal veriler otopsi öncesi hemen ÇKBT ile görüntülenmesinin yasal dayanağı olarak yorumlanabilir. CMK’ da ölünün kimliğini belirleme ve adli muayene başlığı altında 86. maddeye de “sözü edilen işlemler yapılırken, cesedin görüntüleri kayda alınır” fıkrasının eklenmesi girişimsel olmayan ÇKBT gibi radyolojik görüntüleme tekniklerinin uygulanmasını da bir seçenek haline getirecektir.

11. Kimliklendirme ve diğer adli gerekçeler nedeniyle radyolojik görüntülerin saklandığı bir ulusal radyolojik veri bankası oluşturulmalıdır.

12. Hâkim ve Cumhuriyet Savcıları postmortem ÇKBT’nin uygulamaları ve yararı hakkında bilgilendirilmelidir.

7. KAYNAKLAR

1. Dirnhofer R, Jackowski C, Vock P. Virtopsy: Minimally Invasive, Imaging-guided Virtual Autopsy. *RadioGraphics* 2006; 26: 1305–33.
2. Grabherr S, Stephan BA, Buck U. Virtopsy - Radiology in Forensic Medicine. *Imaging Decisions MRI* 2007; 11 (1): 2–9.
3. Soysal Z, Eke SM, Çandır AS. Adli Otopsi. İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Yayınları, İstanbul, 1999, cilt:1, s:1–2.
4. Soysal Z, Çakalır C. Adli Otopsi. İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Yayınları, İstanbul, 1999, cilt:1, s.163–4.
5. Brogdon BG. *Forensic Radiology*. CRC, Boca Raton, FL, 1998.
6. O'Donnell C, Rotman A, Collett S, Woodford N. Current status of routine post-mortem CT in Melbourne, Australia. *Forensic Sci Med Pathol* 2007; 3: 226–32.
7. Thali MJ, Yen K, Schweitzer W. Virtopsy, a new imaging horizon in forensic pathology: virtual autopsy by postmortem multislice computed tomography (MSCT) and magnetic resonance imaging (MRI)--a feasibility study. *J Forensic Sci* 2003; 48 (2): 386–403.
8. Poulsen K, Simonsen J. Computed tomography as routine in connection with medico-legal autopsies. *Forensic Science International* 2007; 171 (2–3): 190–7.
9. Oyar O. Adli Radyoloji. *Adli Bilimler Dergisi* 2006; 5 (2): 33–4.
10. Aso J, Martínez-Quiñones JV, Aso-Vizán J. Virtopsy. Applications of a new method of non-invasive body inspection in forensic sciences. *Cuad Med Forense* 2005; 11 (40): 95–106
11. Hoey BA, Cipolla J, Grossman MD. Postmortem Computed Tomography, “CATopsy”, Predicts Cause of Death in Trauma Patients *The Journal of Trauma* 2007; 63 (5): 979–86.

12. Plattner T, Thali MJ, Yen K. Virtopsy-postmortem multislice computed tomography (MSCT) and magnetic resonance imaging (MRI) in a fatal scuba diving incident. *J Forensic Sci* 2003; 48 (6): 1347–55.
13. Thali MJ, Braun M, Markwalder TH. Bite mark documentation and analysis: the forensic 3D/CAD supported photogrammetry approach. *Forensic Sci Int* 2003; 135: 115–21
14. Rutty GN. Are invasive autopsies necessary? *Forensic Sci Med Pathol* 2005; 1 (2): 71–3.
15. Benbow EW, Roberts ISD. The autopsy: complete or not complete? *Histopathology* 2003; 42 (5): 417–23.
16. Rutty G. Are autopsies necessary? The role of computed tomography as a possible alternative to invasive autopsies. *Rechtsmedizin* 2007;17.21–8.
17. Burton JL, Underwood J. Clinical, educational, and epidemiological value of autopsy. *Lancet* 2007; 369 (9571): 1471–80.
18. Yaycı N. Günümüzde laparoskopik otopsinin yeri. *Adli Tıp Bülteni* 2007; 12 (1): 41-5.
19. Soysal, Z, Eke MS, Çağdır SA. *Adli Otopsi- Cilt 2. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Yayınları* 1999; 512.
20. Uchigasaki S. An experimental study of application of ultrasonic imaging to forensic medicine (the first report), *Res. Pract. Forensic Med* 2001; 44: 89–93.
21. Uchigasaki S, Oesterhelweg L, Gehl A. Application of compact ultrasound imaging device to postmortem diagnosis. *Forensic Sci Int* 2004; 140: 33–4
22. Uchigasaki S, Oesterhelweg L. Application of ultrasonography to postmortem examination, Diagnosis of pericardial tamponade. *Forensic Science International* 2006; 162; 167–9.
23. Farina J, Millana C, Fdez-Acenero MJ. Ultrasonographic autopsy (echopsy): a new autopsy technique. *Virchows Arch* 2002; 440: 635–9
24. Tsokos M editor. *Forensic Pathology Reviews, Vol. 4. Totowa, NJ, USA: Humana Press Inc* 2006; 355–404.
25. Grabherr S, Djonov V, Yen K. Postmortem Angiography: Review of Former and Current Methods. *AJR* 2007; 188: 832–8.

26. Şenel B. Otopside arteriyel sistemin radyolojik olarak görüntülenmesi. Tıpta uzmanlık tezi.2004. www.tez2.yok.gov.tr .
27. Thali MJ, Yen K, Vock P. Image-guided virtual autopsy findings of gunshot victims performed with multi-slice computed tomography and magnetic resonance imaging and subsequent correlation between radiology and autopsy findings. *Forensic Sci Int* 2003; 138: 8–16.
28. Thali M, Jackowski C, Oesterhelweg L. VIRTOPSY-The Swiss virtual autopsy approach. *Legal Medicine* 2007; 9 (2): 100–4
29. Bolliger S, Thali MJ, Ross S. Virtual autopsy using imaging: bridging radiologic and forensic sciences. A review of the Virtopsy and similar projects. *European Radiology* 2008; 18 (2); 273–282.
30. Thali MJ, Dirnhofer R, Becker R. Is ‘virtual histology’ the next step after ‘virtual autopsy’? Magnetic resonance microscopy in forensic medicine. *Magn Reson Imaging* 2004; 22: 1131–8.
31. Griffiths PD, Paley MNJ, Whitby EH. Post-mortem MRI as an adjunct to fetal or neonatal autopsy. *Lancet* 2005; 365: 1271–3.
32. Thali MJ, Braun M, Dirnhofer R. Optical 3D surface digitizing in forensic medicine: 3D documentation of skin and bone injuries. *Forensic Science International* . 2003; 137 (2–3): 203–8.
33. Payne-James J, Busuttill A, Smock W editors. *Forensic Medicine Clinical and Pathological Aspects*. UK: Bath Pres Ltd. Bath, 2003; 735–6.
34. Ith M, Bigler P, Scheurer E. Observation and identification of metabolites emerging during postmortem decomposition of brain tissue by means of in situ ¹H-magnetic resonance spectroscopy. *Magn Reson Med* 2002; 48 (5): 915–20.
35. Scheurer E, Ith M, Dietrich D. Statistical evaluation of time-dependent metabolite concentrations: estimation of post-mortem intervals based on in situ ¹H-MRS of the brain. *NMR Biomed* 2005; 18 (3): 163–172.
36. Sassov A. State of art micro-CT. *AIP Conference. Proceedings* 2000; 507 (1): 515–20.

37. Thali M, Taubenreuther U, Karolczak M. Forensic microradiology: micro-computed tomography (Micro-CT) and analysis of patterned injuries inside of bone. *Journal Of Forensic Sciences* 2003; 48 (6): 1336–42.

38. Engelke K, Karolczak M, Lutz A. Mikro-CT. Technology and applications for assessing bone structure. *Radiologe*.1999; 39 (3): 203–12.

39. Kuhn G, Schultz M. Diagnostic value of micro-CT in comparison with histology in the qualitative assessment of historical human postcranial bone pathologies. *HOMO-Journal of Comparative Human Biology* 2007; 58: 97–115.

40. Brueschweiler W, Braun M, Dirnhofner R, Thali MJ. Analysis of patterned injuries and injury-causing instruments with forensic 3D/CAD supported photogrammetry (FPHG): an instruction manual for the documentation process. *Forensic Sci Int* 2003;132 (2): 130–8.

41. Thali MJ, Braun M, Wirth J. 3D surface and body documentation in forensic medicine: 3-D/CAD photogrammetry merged with 3D radiological scanning. *J Forensic Sci* 2003; 48: 1356–65.

42. Thali MJ, Braun M, Buck U. VIRTOPSY: scientific documentation, reconstruction and animation in forensics: individual and real 3D data based geometric approach including optical body/object surface and radiological CT/MRI scanning. *J Forensic Sci* 2005; 50: 428–42.

43. Buck U, Naether S, Braun M. Application of 3D documentation and geometrical reconstruction methods in traffic accident analysis: with high resolution surface scanning, radiological MSCT/MRI scanning and real data based animation. *Forensic Sci Int* 2007; 170: 20–8.

44. Gunderman RB. Essential radiology: clinical presentation, pathophysiology, imaging-2nd ed. New York, USA: Thieme Medical Publishers, Inc. 2006; 9–18.

45. Hart BL, Dudley MH, Zumwalt RE. Postmortem cranial MRI and autopsy correlation in suspected child abuse. *Am J Forensic Med Pathol* 1996; 17: 217–24.

46. Aghayev E, Yen K, Sonnenschein M. Pneumomediastinum and soft tissue emphysema of the neck in postmortem CT and MRI; a new vital sign in hanging? *Forensic Science International* 2005; 153:181–8.

47. Berry PJ, Keeling JW, Wigglesworth JS. Perinatal necropsy by magnetic resonance imaging. *Lancet* 1997; 349: 55–6.
48. Bisset R. Magnetic resonance imaging may be alternative to necropsy. *BMJ* 1998; 317: 1450.
49. Patriquin L, Kassarian A, Barish M. Postmortem whole-body magnetic resonance imaging as an adjunct to autopsy: preliminary clinical experience. *J Magn Reson Imaging* 2001;13: 277–287.
50. Woodward PJ, Sohaey R, Harris DP. Postmortem fetal MR imaging: comparison with findings at autopsy. *AJR Am J Roentgenol* 1997; 168: 41–6.
51. Bisset RA, Thomas NB, Turnbull IW. Postmortem examinations using magnetic resonance imaging: four year review of a working service. *BMJ* 2002; 324: 1423–4.
52. Jackowski C, Schweitzer W, Thali MJ. Virtopsy: postmortem imaging of the human heart in situ using MSCT and MRI. *Forensic Sci Int* 2005; 149: 11–23.
53. Aghayev E, Yen K, Sonnenschein M. Virtopsy post-mortem multi-slice computed tomography (MSCT) and magnetic resonance imaging (MRI) demonstrating descending tonsillar herniation: comparison to clinical studies. *Neuroradiology* 2004; 46: 559–64.
54. Jackowski C, Thali M, Sonnenschein M. Adipocere in postmortem imaging using multislice computed tomography (MSCT) and magnetic resonance imaging (MRI). *Am J Forensic Med Pathol* 2005; 26 (4): 360–4.
55. Yen K, Weis J, Kreis R. Line scan diffusion tensor imaging of post-traumatic cervical spinal cord changes with neuropathological correlation. *AJNR Am J Neuroradiol* 2006; 27 (1): 70–3.
56. Aghayev E, Thali M, Jackowski C. MRI detects hemorrhages in the muscles of the back in hypothermia. *Forensic Science International* 2008; 176: 183–6.
57. Sato C, Naganawa S, Kumada H. MR imaging of gastric cancer in vitro: accuracy of invasion depth diagnosis, *Eur. Radiol* 2004; 14: 1543–9.
58. Yamada I, Saito N, Takeshita K. Early gastric carcinoma: evaluation with high-spatial-resolution MR imaging in vitro. *Radiology* 2001; 220:115–21.

59. Kibayashi K, Shojo H, Sumida T. Dural hemorrhage of the tentorium on postmortem cranial computed tomographic scans in children. *Forensic Science International* 2005; 154; (2–3): 206–9.
60. Jackowski C, Thali M, Aghayev E. Postmortem imaging of blood and its characteristics using MSCT and MR. *Int J Legal Med* 2006; 120: 233–40.
61. Barkhausen J, Hunold P, Eggebrecht H. Detection and characterization of intracardiac thrombi on MR imaging. *Am J Roentgenol* 2002; 179:1539–44.
62. Yen K, Thali M, Aghayev E. Strangulation signs: initial correlation of MRI, MSCT and forensic neck findings. *J Magn Reson Imaging* 2005; 22 (4): 501–10.
63. Ozdoba C, Weis J, Plattner T. Fatal scuba diving incident with massive gas embolism in cerebral and spinal arteries. *Neuroradiology* 2005; 47: 411–6.
64. Aghayev E, Jackowski C, Sonnenschein M. Virtopsy Hemorrhage of the Posterior Cricoaarytenoid Muscle by Blunt Force to the Neck in Postmortem Multislice Computed Tomography and Magnetic Resonance Imaging. *The American Journal of Forensic Medicine and Pathology* 2006; 27 (1); 25–9.
65. Fernando MS, O'Brien JT, Perry RH. Comparison of the pathology of cerebral white matter with post-mortem magnetic resonance imaging (MRI) in the elderly brain. *Neuropathol Appl Neurobiol* 2004; 30: 385–95.
66. Roberts ISD, Benbow EW, Bisset R. Accuracy of magnetic resonance imaging in determining cause of sudden death in adults: comparison with conventional autopsy. *Histopathology* 2003; 42: 424–30.
67. Huisman TAGM. Magnetic resonance imaging: an alternative to autopsy in neonatal death? *Semin Neonatol* 2004; 9: 347–53.
68. Schoepf UJ editor. *CT of Heart, Principles and Applications*. Totowa, New Jersey, USA; Humana Press Inc 2005: 2–7.
69. Oyar O. *Tıbbi Görüntüleme Fiziği*. 2. baskı. Tisamet Basımevi-ANKARA 2003; 235–76.
70. Katada K. Half-second, half millimeter real time multislice helical CT: CT diagnosis using Aquillon. *Medical Review* 1999;68: 1–8.
71. Motoyama S, Anno H, Sara M. Noninvasive Coronary Angiography Using 256-slice Multislice Computed Tomography. *Circulation* 2006; 114: II -380.

72. Dedouit F, Telmon N, Costagliola R. Virtual anthropology and forensic identification: Report of one case. *Forensic Science International* 2007; 173 (2–3); 182–7.
73. Grenier PA, Aubry C, Fetita C. New frontiers in CT imaging of airway disease. *Eur Radiol* 2002; 12: 1022–44.
74. Saito Y. Multislice CT scanner. *Medical Review* 1999; 66: 1–8.
75. Hu H, He BD, Foley WD. Four multidetector-row helical CT: image quality and volume coverage speed. *Radiology* 2000; 215: 55–62.
76. Saini S. Multi-Detector Row CT: Principles and Practice for Abdominal Applications. *Radiology* 2004; 233: 323–7.
77. Prokop M, Galansky M, Van Der Molen A. Spiral and Multislice Computed Tomography of the Body. 1st edition Stuttgart. Newyork, Thieme 2003; 761–807.
78. Nieman K, Rensing BJ, Van Geuns RJ. Usefulness of multislice computed tomography for detecting obstructive coronary artery disease. *Am J Cardiol* 2000 15; 89 (8): 913–8.
79. Schroeder S, Andreas F, Baumbach A. Noninvasive Dedection and Evaluation of Atherosclerotic Coronary Plaques With Multislice Computed Tomography. *J Am Coll Cardiol* 2001; 37: 1430–5
80. Napoli A, Fleischmann D, Chan FP. Computed tomography angiography: state-of-the-art imaging using multidetector-row technology. *J Comput Asist Tomogr* 2004; 28: S32–S45.
81. Rydberg J, Liang Y, Teague SD. Fundamentals of multichannel CT. *Radiol Clin North Am* 2003; 41 (3): 465–74.
82. Kocakoc E, Bhatt S, Dogra VS. Renal Multidetector Row CT. *Radiol Clin N Am* 2005; 43: 1021 – 47.
83. Kalra MK, Maher MM, D'Souza R. Multidetector computed tomography technology: current status and emerging developments. *J Comput Asist Tomogr* 2004; 28 (Suppl 1): S2–6.
84. Foley WD. Special focus session: multidetector CT: abdominal visceral imaging. *Radiographics* 2002; 22: 701–19.

85. Soysal Z, Eke MS, Çağdır SA. Adli Otopsi. Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Yayınları, Birinci Baskı, İstanbul 1999. cilt 2 s.511.
86. Yamazaki K, Shiotani S, Ohashi N. Comparison between computed tomography (CT) and autopsy findings in cases of abdominal injury and disease. *Forensic Science International* 2006; 162 (1–3): 163–6.
87. Harcke H, Levy A, Mallak C. Autopsy Radiography: Digital Radiographs (DR) vs Multidetector Computed Tomography (MDCT) in High-Velocity Gunshot-Wound Victims. *Am J Forensic Med Pathol* 2007 Mar; 28 (1):13–9.
88. Harcke HT, Levy AD, Getz JM. MDCT Analysis of Projectile Injury in Forensic Investigation. *AJR* 2008; 190:W106-W111.
89. Dedouit F, Loubes-Lacroix F, Costagliola R. Post-mortem changes of the middle ear: Multislice computed tomography study. *Forensic Sci Int* 2008; 175 (2–3): 149–54.
90. Margalho C, Barroso M, Gallardo E. Massive intoxication involving unusual high concentration of amitriptyline. *Human & Experimental Toxicology* 2007; 26: 667–70.
91. Carson HJ. Classes of drugs and their prevalence in multiple drug intoxication in suicides and accidents. *Legal Medicine* 2008; 10: 92–5.
92. Shiotani S, Kohno M, Ohashi N. Non-traumatic postmortem computed tomographic (PMCT) findings of the lung. *Forensic Science International* 2004; 139 (1); 39–48.
93. Aghayev E, Thali M, Sonnenschein M. Post-mortem tissue sampling using computed tomography guidance. *Forensic Science International* 2007; 166: 199–203.
94. Soysal Z, Çakalır C. Adli Otopsi. İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Yayınları, Birinci Baskı, İstanbul, 1999, cilt:1, s. 379.
95. Ogata M, Ago K, Ago M. A Fatal Case of Hypothermia Associated With Hemorrhages of the Pectoralis Minor, Intercostal, and Iliopsoas Muscles. *The American Journal of Forensic Medicine and Pathology* 2007; 28 (4): 348–52.
96. Soysal Z, Çakalır C. Adli Tıp-Cilt 1. 1.Basım. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Yayınları, 1999; 413–32.

97. Wallace SK, Cohen WA, Stern EJ. Judicial Hanging: Postmortem Radiographic, CT, and MR Imaging Features with Autopsy Confirmation. *Radiology* 1994; 193: 263–7.
98. Keil W, Forster A, Meyer HJ. Characterization of haemorrhages at the origin of the sternocleidomastoid muscles in hanging. *International Journal of Legal Medicine* 1995; 108 (3): 140–4.
99. Aghayev E, Christe A, Sonnenschein M. Postmortem Imaging of Blunt Chest Trauma Using CT and MRI: Comparison With Autopsy. *Journal of Thoracic Imaging* 2008; 23 (1): 20–7.
100. Çok G. Yağ Embolisi Sendromuna Güncel Yaklaşım. *Akciğer Arşivi*: 2004; 5: 209–12.
101. Arakawa H, Kurihara Y, Nakajima Y. Pulmonary Fat Embolism Syndrome: CT Findings in Six Patients. *Journal of Computer Assisted Tomography* 2000; 24 (1): 24–9.
102. Ravenel, JG, Heyneman LE, McAdams H. Computed Tomography Diagnosis of Macroscopic Pulmonary Fat Embolism. *Journal of Thoracic Imaging* 2002; 17 (2):154–6
103. Nucifora G, Hysko F, Vit A. Pulmonary Fat Embolism: Common and Unusual Computed Tomography Findings. *Journal of Computer Assisted Tomography* 2007; 31: 806–7.
104. Soysal Z, Çakalır C. *Adli Tıp-Cilt 1. 1.Basım. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Yayınları, 1999; 92–118.*
105. Şam B, Saka E, Süner Ç. Adli otopsilerde resusitasyon artefaktları. *Adli Tıp Bülteni* 2003; 8 (1): 5–8.
106. Christe A, Aghayev E, Jackowski C. Drowning—post-mortem imaging findings by computed tomography. *European Radiology* 2008; 18 (2): 283–90.
107. Aşırdizer M, Yavuz S, Zeyfeoğlu Y. *Adli Tıp Stajı Ders Notları. Manisa* 2005: 271–2.
108. Bohnert M, Ropohl D, Pollak S. Forensic medicine significance of the fluid content of the sphenoid sinuses. *Arch Krimol* 2002; 205 (5–6): 158–64.

109. Levy AD, Harcke HT, Getz JM. Virtual Autopsy: Two- and Three-dimensional Multidetector CT Findings in Drowning with Autopsy Comparison. *Radiology* 2007; 243: 862–8.
110. Aghayev E, Thali MJ, Sonnenschein M. Fatal steamer accident; blunt force injuries and drowning in post-mortem MSCT and MRI. *Forensic Science International* 2005; 152 (1): 65–71.
111. Soysal Z, Çakalır C. Adli Otopsi. İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Yayınları, İstanbul, 1999, cilt:2, s.588.
112. Leth PM. The Use of CT Scanning in Forensic Autopsy. *Forensic Sci. Med. Pathol* 2007; 3 (1): 65–9.
113. Thali MJ, Yen K, Schweitzer W, Vock P. Into the decomposed body—forensic digital autopsy using multislice-computed tomography. *Forensic Sci Int* 2003; 134: 109–14.
114. Hillewig E, Aghayev E, Jackowski C. Gas embolism following intraosseous medication application proven by post-mortem multislice computed tomography and autopsy. *Resuscitation* 2007; 72 (1): 149–53.
115. Jackowski C, Sonnenschein M, Thali MJ. Intrahepatic gas at postmortem computed tomography: forensic experience as a potential guide for in vivo trauma imaging. *J Trauma* 2007; 62 (4): 979–88.
116. Sowell M, Lovelady C, Brogdon B. Infant Death Due to Air Embolism from Peripheral Venous Infusion. *J Forensic Sci* 2007; 52 (1):183–8.
117. Shkrum M J, Ramsay DA. *Forensic Pathology of Trauma*. Totowa, NJ, USA: Humana Press Inc 2007; 519–30.
118. Tsokos M editor. *Forensic Pathology Reviews, Vol. 3*. Totowa, NJ, USA: Humana Press Inc 2005; 457.
119. Dix J, Calaluce R. *Guide to Forensic Pathology* Boca Raton London New York Washington, D.C. USA: CRC Press LLC 1999; 100–9.
120. Sidler M, Jackowski C, Dirnhofer R. Use of multislice computed tomography in disaster victim identification—Advantages and limitations. *Forensic Sciences International* 2007; 169 (2–3): 118–28.

T.C.
S İ V A S
CUMHURİYET BAŞSAVCILIĞI

Sayı : 2006/8891 Muh.
Konu : Virtopside MSCT İle Cesetlerin
Görüntülenmesi İçin İzin Hakkında

29/09/2006

CUMHURİYET ÜNİVERSİTESİ
Sağlık Hizmetleri Araştırma Ve Uygulama Hastanesi Başhekimliğine

İlgi: 26/09/2006 tarihli ve 2006/1887 sayılı yazınız.

İlgi sayılı yazınız ve ekinde bulunan 26/09/2006 tarihli Dr. Muharrem ÇELİK imzalı dilekçe incelendi;

Cesetlerin MSCT ve MRI yöntemi ile görüntülenmesi, fotoğraf görüntülerinin ve Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji Anabilim Dalı Radyolojik Görüntüleme Merkezinde radyolojik görüntülerinin alınması kayıtların bir kopyasının soruşturma dosyasına konulmak üzere Cumhuriyet Başsavcılığımıza teslim edilmesi ve ilmi araştırma dışında kullanılmaması şartı ile uygundur.

Histopatolojik ve toksikolojik inceleme için parça alınmasına izin vermek ceset sahiplerine ait olduğundan bu konuda Cumhuriyet Başsavcılığımızın izin vermesinin uygun olmadığı düşünölmektedir.

Bilgilerinize rica olunur.


İsmail ALKAN - 31465
Sivas Cumhuriyet Başsavcısı

DAĞITIM :

- 1- C.Ü. Tıp Fakültesi Hastanesi Başhekimliğine
- 2- Merkez Cumhuriyet Savcılarına



T. C.
CUMHURİYET ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ETİK KURUL BAŞKANLIĞI

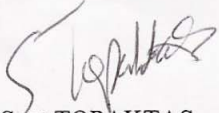
Sayın : B.30.2.CUM.0.1H.00.00- 06/65
Konu :


07.11.2006

Karar No:2006-7/7

Araştırma Görevlisi Dr.Muharrem ÇELİK'e ait "Virtopside Çok Kesitli Bilgisayarlı Tomografi (MSCT) ile Görüntülemenin Önemi" konulu Tıpta Uzmanlık Tezinin Yerel Etik Kurul Kararında uygun olduğuna;

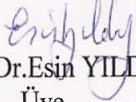
Karar Verilmiştir.


Prof.Dr.Suat TOPAKTAŞ
Yerel Etik Kurul Başkanı



Prof.Dr.İlyas DÖKMETAŞ
Üye



Prof.Dr.Tijen KAYA
Üye

Prof.Dr.Dilara İÇAĞASIOĞLU
Üye
(Kongrede)


Doç.Dr.Esin YILDIZ
Üye

Doç.Dr.Hatice PINARBAŞI
Üye


Doç.Dr.Şahin YILDIRIM
Üye


Yrd.Doç.Dr.Özen KARADAĞ
Üye

