

## Derleme / Review Article



## Virtopsi hakkında neler biliyoruz?\*

## Does we know about virtopsy?

Emrullah İncesu

Seydişehir Devlet Hastanesi, Konya

**Anahtar Kelimeler:**

Otopsi, Virtopsi, Adli Otopsi, Adli Tıp

**Key Words:**

Autopsy, Virtopsy, Forensic Autopsy, Forensic Medicine

**Yazışma Adresi/Address for correspondence:**Emrullah İncesu,  
Seydişehir Devlet Hastanesi, Konya,  
emrinc@hotmail.com**Gönderme Tarihi/Received Date:**  
09.05.2018**Kabul Tarihi/Accepted Date:**  
22.05.2018**Yayımlanma Tarihi/Published Online:**  
06.10.2018**DOI:**  
10.5455/sad.13-1525897638**ÖZET**

Virtopsi, otopsiye alternatif, ileri teknoloji ürünü görüntüleme cihazlarının yardımıyla gerçekleştirilen, bir nevi sanal, yani ceset üzerinde diseksiyon işleminin yapılmadığı, kansız otopsi yöntemi olarak tanımlanmaktadır. İlk kez 2000'lerin başında Amerika Birleşik Devletleri'nde denenilen bu yöntemde iki farklı görüntüleme aracı kullanılmaktadır. Bunlardan biri kemik yapısını incelerken; diğeri de yumuşak dokuların tespitinde kullanılmaktadır. Virtopsi sayesinde, kadavra açılmadan görüntüler elde edilebilmektedir. Bulgular bilgisayar ortamında saklanabildiğinden, ceset gömüldükten sonra verilerin saklanması sağlanmış olmaktadır. Virtopsi, özellikle adli olgularda ölüm nedeni konusunda tanı koyma ve ortaya çıkabilecek pek çok adli nitelikli soruya yanıt bulma aşamasında, yeni ortaya atılan bir yöntem olarak karşımıza çıkmaktadır.

Virtopsi, şimdilik adli olaylara yaklaşım için tek başına yeterli olmayıp otopsiyi tamamlayıcı yöntem olarak kullanılmaktadır. Pahalı bir işlem olmasının yanında diğer negatif özellikleri nedeniyle henüz dünyada yaygınlaşmış bir kullanıma sahip bulunmamaktadır.

**ABSTRACT**

Virtopsy is defined as a kind of bloodless autopsy method, which is performed with the help of advanced technology imaging devices, which is a kind of virtual, ie no dissection on the body. This method, which was first tried in the United States at the beginning of the 2000s, uses two different imaging tools. When one examines bone structure; the other is used for the detection of soft tissues. Thanks to Virtopsy, images can be obtained without opening the cadaver. As the findings can be stored in the computer environment, the data is stored after the body is buried. Virtopsy emerges as a new emerging method, especially in the forensic stages, in the process of diagnosing the cause of death and finding answers to many forensic questions that may arise.

For the time being, Virtopsy is not alone enough to approach judicial cases and is used as a complementary method to autopsy. In addition to being an expensive process, it does not yet have a widespread use in the world due to its other negative features.

\* Bu çalışma 23-25 Nisan 2015 tarihinde Gaziantep'te yapılan 2. Sağlık Hukuku Kongresinde sözel bildiri olarak sunulmuştur.

**GİRİŞ**

Türkiye'de her yıl 350 bin civarında ölüm olayı kaydedilmekte olup, bunların yaklaşık 25-30 bin kadarında adli otopsi işlemi uygulanmaktadır. Ancak, gerçekte adli nitelikte olan ve otopsi yapılması gereken ölüm olgularının sayısının çok daha fazla olduğu bilinmektedir (Koç, 2012).

Adli Tıp Bilimi'nin temel amacı yaşayan ve ölmüş kişilerdeki bilimsel tıbbi bulguların tanımlanması, analizi, belgelenmesi ve anlaşılabilir şekilde adli makamlara sunulması olarak özetlenebilir. Ölmüş kişilerdeki ana amaçlardan biri ölüm nedeninin ve şeklinin belirlenmesi, mevcut yaraların yaşamsal öneminin değerlendirilmesi ve bulgulara dayanan adli

rekonstrüksiyonun geliştirilmesidir (Dirnhofer ve ark., 2006).

Adli patolojik bulguların dokümantasyonu, ağırlıklı olarak yüzyıllardır kullanılagelen otopsi teknikleri ve protokolüne dayanmaktadır. Bazı kaynaklarda en sık kullanılan araçlar neşter, sözel tanımlama ve geleneksel iki boyutlu fotoğraf olarak tanımlanmaktadır. Ceset krematoryuma gönderilmişse yani yakılmışsa belgelenmeyen bulguların tamamı ya da gömülmüşse bulguların çoğu irreversibl olarak ortadan kaldırılmış olmaktadır (Dirnhofer ve ark., 2006).

İsviçre'deki Bern Üniversitesi Diyagnostik Radyoloji ve Adli Tıp Enstitüleri, non-invaziv görüntülemeyle bulguların önceden gösterilebileceği ve ek bilgi

verebileceği hipoteziyle 2000 yılında virtopsi projesini başlatmışlardır (Farina ve ark., 2002). Nöroradyoloji, Diyagnostik Radyoloji ve Adli Tıp Enstitüsü'nün projesi olan virtopsi, birleştirilmiş bu dokümantasyonu elde etme girişimidir. Bu enstitüler arasındaki yakın işbirliğiyle modern çok kesitli teknikler adli amaçlara yönelik uygulanmıştır.

Kansız, neştersiz otopsi, sanal otopsi olarak bilinen virtopsi (virtopsy), virtual ve autopsy kelimelerinin birleştirilmesinden türetilmiş (<http://gusam.org/adli-bilimlerde-guncel-gelismeler-otopsi-yerinevirtopsi>, 16.01.2015) ve Bern Üniversitesince isim hakkı alınmıştır. Virtual, Latince "virtus" dan gelmekte olup anlamı, "yararlı, etkili ve iyi"dir. Autopsy ise Yunanca kökenli olup "autos (kendi kendini)" ve "opsomei (görmek)" anlamındadır. Virtopsy kelimesi türetilirken, autopsy'nin "autos" kısmı elimine edilmiştir. Yani virtopsi kelimesi sanal otopsi ya da kansız otopsi değil, "iyi görmek, etkili görmek" anlamını taşımaktadır (<http://www.medimagazin.com.tr/authors/yasemin-balci/tr-otopsiye-karsi-virtopsi-mi-2-72-76-1520.html>, 05.01.2015).

Virtopsi uygulaması aslında Prof. Dr. Richard Dirnhofer tarafından yirminci yüzyıl sonunda bir proje olarak başlatılmış ve Prof. Dr. Michael Thali tarafından geliştirilmiştir. Günümüzde teknolojik görüntüleme sistemlerindeki gelişmelere paralel olarak, bıçak kullanmadan ve vücut bütünlüğünü bozmadan ölümle ilgili veriler sunmayı amaçlamaktadır (<http://gusam.org/adli-bilimlerde-guncel-gelismeler-otopsi-yerinevirtopsi>, 16.01.2015).

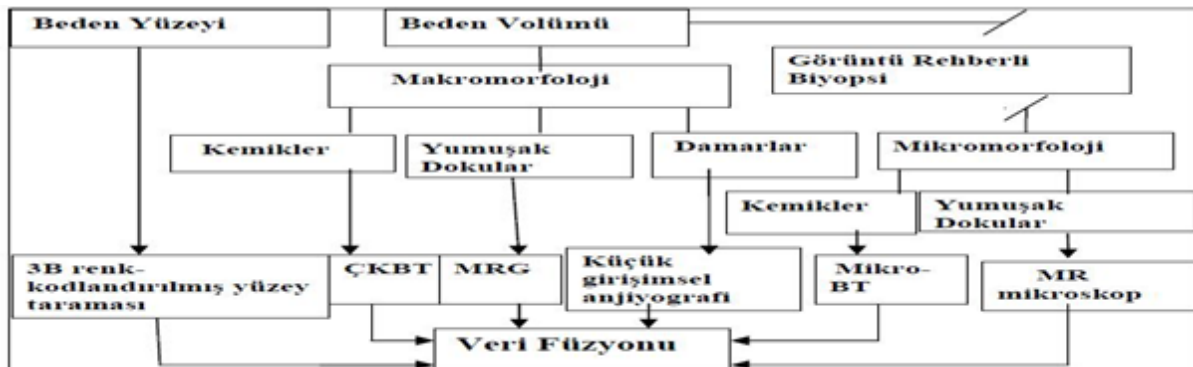
Son yıllarda dijital kesitsel görüntüleme (MRG ve ÇKBT) çok önemli ilerlemeler kaydedilmiştir. "Virtopsi" radyolojik modaliteler olan MRG (Manyetik Rezonans Görüntüleme) ve ÇKBT'nin (Çok Kesitli Bilgisayarlı Tomografi) birlikte sistematik olarak kullanıldığı ilk çalışmadır (Thali, 2003).

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

Mediko legal otopside olduğu gibi radyolojik otopsi olarak adlandırılacak virtopsi uygulamasında da temel olarak şu hususların ortaya konması amaçlanmaktadır:

1. Organlar, dokular ve kemiklerdeki pato-morfolojik bulguların tespiti,
2. Ölüm nedeninin patofizyolojik açıklaması,
3. Dolaşım ve solunum mevcut iken oluşan ve ölüme neden olan ya da ölüme kolaylaştıran kanama, hava ve yağ embolisi, cilt amfizemi, aspirasyon, ekimoz gibi vital reaksiyonların belirlenmesi,
4. İkinci ve üçüncü maddelerde belirtilen konulara dayandırılmış kuvvet, biyomekanikler ve dinamiklerin dikkate alındığı yaraların rekonstrüksiyonu,
5. Adli süreçte görev alan hem tıp dışı elemanların hem de uzmanların anlayabileceği şekilde mediko legal raporların ve olgunun objektif ve tam olarak değerlendirilmesi (Thali,2003; Grabherr ve ark., 2007).

Virtopsi; kolayca arşivlenebilen, bilgisayar ağına aktarılabilen, kopyalanabilen, bilgisayar istasyonunda kantitatif analizleri 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 işlenen inceleme süreçleri görüntü verilerinin analizinde yeni yollar açan bir araçtır. Görüntü kontrastının değeri artırılabilir. Mesafeler, alanlar ve hacimler ölçülebilir ve ileri bilgisayar yazılım programları hekimin çok küçük patolojik bulguları saptamasına yardımcı olabilir (Thali,2003; Dirnhofer ve ark., 2006; Thali, 2007). Tele-radyoloji, yakın gelecekte yeni tele-konsültan servislerinin açılmasını sağlayabilecektir.



Şekil 1. Virtopsi projesindeki adli enformasyon için gerekli olan radyolojik yöntemlerin birleştirilmiş şeması (Dirnhofer ve ark., 2006).

Çalışmalarda dijital görüntüleme teknolojisindeki gelişmelerin kullanıldığını görülmektedir. 3D yüzey tarama yöntemi kazalar, ateşli ve ateşsiz silah yaraları ile diğer dış yaraların dijital olarak kaydedilip analiz edilmesini sağlamaktadır (<http://gusam.org/adli-bilimlerde-guncel-gelismeler-otopsi-yerinevirtopsi>, 16.01.2015). Virtopsi esas olarak BT ve MRG ile yapılan beden volüm dokümantasyonun, mikro radyolojik yöntemler olan mikro bilgisayarlı tomografi (Mikro-BT) ve manyetik rezonans mikroskop (mikro-MRG) kullanılarak yapılan analizlerin, üç boyutlu optiksel tarama ile adli fotogrametri yöntemlerinin kullanıldığı beden yüzeyi dokümantasyonundan oluşmuştur (Thali, 2003). Fotogrametrik 3D dokümantasyonu ile objelerin büyüklük ve şekli yeniden yapılandırılmaktadır. Bu yöntemle nesnelerin belirli noktalardan çekilen fotoğraflarının koordinatları birleştirilerek 3D modeli oluşturulmaktadır. Optik 3D yüzey tarama yönteminde karışık objelerin, CCD (Charge coupled device) kameralar ile farklı görüş ve yüksekliklerden alınan ölçümleri dijital olarak kaydedilmektedir. CT denilen bilgisayarlı tomografi yöntemi ile vücudun 360 derecelik kesitsel görüntüsü alınmaktadır. Elde edilen görüntüler bilgisayara aktarılarak dokuların ardı sıraselsel görüntüleri oluşturulmaktadır. Bu yöntemle yemek ve soluk borusu, mide, ince ve kalınbağırsaklar, damarlar ile idrar yollarının içeriden görüntüsünü elde etmek mümkün olmaktadır. CT yönteminin biraz daha geliştirilmesi ile oluşturulan Micro-CT yönteminde ise daha küçük örnekler üzerinde daha kaliteli görüntüler elde edilmektedir (<http://gusam.org/adli-bilimlerde-guncel-gelismeler-otopsi-yerinevirtopsi>, 16.01.2015).

Diğer bir yöntem Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRI= Magnetic Resonance Imaging) yönteminde, manyetik bir alan içerisinde incelenmek istenen bölgeye radyo dalgaları gönderilir. Radyo dalgalarının uyardığı hücrelerdeki hidrojen atomlarının ürettiği enerji sayılara dönüştürüldükten ve bir bilgisayarda işlendikten sonra bir görüntüye çevrilir. Bu şekilde organların, kemiklerin ve bazı dokuların görüntüleri alınır. MRI yönteminin daha küçük örneklerde daha yüksek çözünürlükte görüntü elde etmesi için Manyetik Rezonans Mikroskopisi (MRM=Magnetic Resonance Microscopy) yöntemi geliştirilmiştir (<http://gusam.org/adli-bilimlerde-guncel-gelismeler-otopsi-yerinevirtopsi>, 16.01.2015).

## YÖNTEMİN AVANTAJ VE DEZAVANTAJLARI

Farklı ülkelerde de bu yöntemin kullanılmaya başlanması, bu yöntemin şu avantajlarına bağlanabilir (<http://gusam.org/adli-bilimlerde-guncel-gelismeler-otopsi-yerinevirtopsi>, 16.01.2015, <http://www.medikalakademi.com.tr/adli-tip-otopsi-tarih-oluyor->

[virtopsi-mr-scan/#!](http://gusam.org/adli-bilimlerde-guncel-gelismeler-otopsi-yerinevirtopsi), 11.01.2015);

- Gözlemciden bağımsız ve objektif veri arşivi sağlar.
- Tahribat oluşturmaz.
- Gerçek boyutlu dokümantasyon sağlar.
- Üç boyutludur.
- Adli delillere zarar vermez.
- Xyz eksen veya alan endeksli 3D geometri sağlar.
- Bilimsel rekonstrüksiyon temeline dayanır.
- Vücudun zor bölgelerinin (yüz, boyun, pelvis vs.) otopsi için alternatif ve ekstra yöntemler sunar.
- Kültürel veya dini sebeplerle otopsiye soğuk bakan aileler için alternatif bir yöntemdir.
- Toksik, radyoaktif madde veya insan sağlığına zararlı maddelerle enfekte olmuş cesetlerin incelenmesini sağlar.
- Bulguların 2D ve 3D görselleştirilmesi ile ceset gömüldükten sonra da incelemeye imkân tanır.
- Mahkeme aşamasında, bulguların anlaşılmasını kolaylaştırır.
- Dijital arşiv sayesinde işlemlerin kalitesinin (eğitim ve öğretimler ile) giderek artmasını sağlar.
- Ölenin ailesinin dinsel ya da başka nedenlerle geleneksel bir otopsiyi reddettiği olgularda dini sebeplerle kadavranın açılması istenmediğinde veya bulaşıcı hastalık sebebiyle risk taşıyan durumlarda sadece röntgenle kanıt toplanabilir.

Bu yöntemin sayılan birçok avantajına rağmen bazı dezavantajları da bulunmaktadır (<http://gusam.org/adli-bilimlerde-guncel-gelismeler-otopsi-yerinevirtopsi>, 16.01.2015; <http://dergiweb.com/diger/gelecegin-otopsi-yontemi-virtopsi-922,05.01.2015>):

- Kullanılan ekipmanların hayli pahalı olması,
- Organ renklerinin görünmemesi,
- Antemortem ile post mortem yaraların ayırt edilememesi,
- Dokulardaki enfeksiyon durumunun belirlenmemesi,
- Tüm patolojik durumların (iltihap gibi) belirlenmemesi,
- Ufak doku yaralarının göz ardı edilmesi,
- Avrupa'daki mahkemeler kanıt olarak bilgisayar görüntülerini kabul etmediğinden, virtopsi'nin yanında otopsi yönteminin de uygulanmasının gerekmesidir.

## BU YÖNTEM OTOPSİNİN ALTERNATİFİ OLABİLİR Mİ?

Özellikle adli olgularda ölüm nedeninin belirlenmesi ve ortaya çıkabilecek pek çok adli nitelikli soruya yanıt bulunabilmesi aşamasında, yeni ortaya atılan bir yöntemin, diğer bir yöntemin yerine geçebilmesi için hata payının olmaması gerekir. Doksan dokuz olguda tanı koyabiliyorum, bir olguda hatalı olsa da olur deme şansımız yoktur. Bu garantiyi, ileri teknoloji ile projelerini sürdürenler bile vermemektedir. Uluslararası örnek alma protokollerine göre otopsi esnasında vücuttan pek çok örnek alınması gerekmektedir. İleri teknolojinin yetmediği hallerde, bu örneklerin görüntüleme cihazları yardımıyla, biyopsi işlemlerinde olduğu şekilde alınması öngörülmektedir. Suçlunun eylemine ek olarak, ölen kişide önceden var olan ve suçlu tarafından bilinmeyen bir hastalığın katkısıyla ölüm meydana gelmişse ya da suçlunun eyleminden sonra ve onun iradesi dışındaki bir faktörün etkisiyle ölüm meydana gelmişse, bunların yeni yöntemle nasıl aydınlatılacağı da belli değildir (<http://www.medimagazin.com.tr/authors/yasemin-balci/tr-otopsiye-karsi-virtopsi-mi-2-72-76-1520.html>, 05.01.2015).

Özellikle ölüm sebebinin tespit edilmesi için başvuru olan otopsi yöntemi zaman içerisinde farklı bilimlerin desteğini alarak gelişmiştir. Otopsi ile ilgili farklı inanış biçimlerinin farklı tavırları bulunmaktadır. Vücudun açılarak incelenmesi, organ ve dokulardan örnekler alınması ölenin bazı yakınlarını huzursuz eden bir durum olarak karşımıza çıkmaktadır. Özellikle İslami kültürün hâkim olduğu ülkelerde otopsiye genelde soğuk bakılmıştır. Bu anlamda değerlendirildiğinde, değerlere saygı göstermek için virtopsi bir fırsat olabilir. Tabii ki günümüz itibarıyla virtopsi, adli olayların çözümü için tek başına yeterli olmayıp otopsiyi tamamlayıcı olarak kullanılmaktadır. Bu alandaki gelişmelere bağlı olarak ileride belki tek başına yeterli de olabilir (<http://gusam.org/adli-bilimlerde-guncel-gelismeler-otopsi-yerinevirtopsi>, 16.01.2015).

Gelinen bilimsel aşamada, bugünkü koşullarda ileri teknolojik kullanımının maliyetinin karşılanamayacak derecede pahalı olduğunu söylemeye gerek bile yoktur. Bununla beraber gereken olgularda, gereken düzeyde teknoloji mutlaka kullanılmalıdır. Ancak, bu alternatif bir yöntem olarak değil, yapılan otopsiyi zenginleştirmek ve desteklemek amacıyla yapılacaktır. Konu adli tıp uzmanları, radyologlar, patoloğlar, toksikologlar ile birlikte, ülke kaynakları da göz önüne alınarak tartışılmalıdır (<http://www.medimagazin.com.tr/authors/yasemin-balci/tr-otopsiye-karsi-virtopsi-mi-2-72-76-1520.html>, 05.01.2015).

## SONUÇ

Tıptaki ve teknolojiadaki ilerlemelere rağmen; otopsi, halen en önemli post-mortem tanı ve doğrulama yöntemidir. Teknolojik ilerlemelere bağlı olarak başta görüntüleme yöntemleri olmak üzere yardımcı yöntemlerle birlikte otopsi daha etkili bir kullanım alanı kazanmıştır. Virtopsideki incelemenin otopsiye göre vücut mimarisi bozulmadan yapılabilmesi, enfeksiyon riskinin olmaması, görüntüleme sonrası cenazenin hızlı bir şekilde teslim edilebilmesi, ölenin yakınları tarafından daha kabul edilebilir bir işlem olması bir avantaj olarak görülürken; olası tüm patolojik değişikliklerin bu yöntemle ortaya çıkarılamaması, enfeksiyon bulgusu lehine ipucu verememesi, antemortem ve postmortem yaralanmaların ayırt edilememesi gibi durumlar dezavantaj olarak görülmektedir.

Sayılan bu avantaj ve dezavantajları ile birlikte virtopsi, şimdilik adli olayların çözümü için tek başına yeterli olmayıp otopsiyi tamamlayıcı olarak kullanılmaktadır.

## KAYNAKLAR

1. Dirnhofer R, Jackowski C, Vock P. Virtopsy: Minimally Invasive, Imaging-guided Virtual Autopsy. *RadioGraphics* 2006;26:1305-33.
2. Farina J, Millana C, Fdez-Acenero MJ. Ultrasonographic autopsy (echopsy): a new autopsy technique. *VirchowsArch* 2002;440:635-9.
3. Grabherr S, Stephan BA, Buck U. Virtopsy - Radiology in Forensic Medicine. *ImagingDecisions MRI* 2007;11(1):2-9.
4. Koç S. "Otopsiler ile ilgili Dünyada ve Türkiye'deki Güncel Durum". *Türkiye Klinikleri Adli Tıp Dergisi* 2012;9(2):80-6.
5. 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.
6. Thali MJ, Jackowski C, Oesterhelweg L. VIRTOPSY- The Swiss virtual autopsy approach. *Legal Medicine* 2007;9(2):100-4.
7. <http://www.medikalakademi.com.tr/adli-tip-otopsi-tarih-oluyor-virtopsi-mr-scan/#>!(Erişim Tarihi: 11.01.2015)
8. <http://dergiweb.com/diger/gelecegin-otopsi-yontemi-virtopsi-922>, (Erişim Tarihi: 05.01.2015)
9. <http://www.medimagazin.com.tr/authors/yasemin-balci/tr-otopsiye-karsi-virtopsi-mi-2-72-76-1520.html>, (Erişim Tarihi: 05.01.2015)
10. <http://gusam.org/adli-bilimlerde-guncel-gelismeler-otopsi-yerinevirtopsi/>(Erişim Tarihi 16.01.2015).
11. <http://www.medimagazin.com.tr/authors/yasemin-balci/tr-otopsiye-karsi-virtopsi-mi-1-1-76-1474.html>,(Erişim Tarihi: 16.01.2015)