

## Kadavra Yapımında ve Korunmasında Yaygın Olarak Kullanılan Tespit Sıvıları

Bahri YILDIZ\*

İhsaniye İKİZ\*\*

Kadavra diseksiyonu tıp, veteriner ve dış hekimliği dallarında öğrencilere verilecek gerekli anatomik bilgi ve bu alanda yapılan çalışmalarda temel teşkil etmektedir. Anatomi bilim dalındaki çalışmaların temelini teşkil eden kadavra yapımı bu nedenle çok büyük öneme sahiptir<sup>1-5</sup>.

Kadavra yapımı yaklaşık 1750 yılından beri kullanılmaktadır<sup>1,3,4</sup>. Bu amaçla 1800'lü yıllarda ilk olarak civa klorür kullanılmaya başlanmış, bunu aromatik yağlar, tanin ve tuz izlemiştir. Daha sonraki çalışmalarda asfalt da bu amaçla kullanılmıştır. Aynı amaçla çinko tuzlarından çinko klorür, çinko fenol-sülfate kullanımı 1834 yıllarına rastlamaktadır. Hofman tarafından keşfedilen formaldehit bu yüzyılın sonuna kadar arterial kadavra yapımında kullanılmamıştır. Amerika Birleşik Devletleri'nde 1906 yılında zehirlenme komplikasyonları nedeniyle metalik zehirlerin kullanımını yasaklayan kanun çıkarılınca, bu tarihten itibaren formaldehit arterial kadavra yapım sahasına girmiştir<sup>1</sup>. Günümüzde değişik meslek gruplarında yaygın olarak kullanılan formaldehit'inde insan sağlığı açısından birçok sakıncaları ortaya çıkmıştır. Çeşitli ülkelerde bu sakıncaları gidermek amacıyla çalışma ortamlarındaki formaldehit yoğunluğuna ve değişik yoğunluklardaki çalışma sürelerine sınırlamalar getirilmiştir<sup>6-11</sup>. Makroskopik anatomistlerin bundan çok fazla zarar göreceği aşikardır. Dokuların % 4'lük formaldehitte tespiti atmosferik formaldehit yoğunluğunun veteriner anatomi

\* Öğr. Gör. Dr.; U.Ü. Vet. Fak., Anatomi Bilim Dalı, Bursa-Türkiye.

\*\* Yard. Doç. Dr.; U.Ü. Tıp Fak., Anatomi Bilim Dalı, Bursa-Türkiye.

mi laboratuvarında 12 ppm.'i bulacağını<sup>7</sup>, içersinde 25 kadavra bulunan 31x19x2,7 m'lik ve 1 saatte 11 defa havası değiştirilen anatomi laboratuvarında 2,5 ppm. yoğunlukta en çok çalışabilecek süreyi 5 saat olarak belirlemiştir<sup>8</sup>.

Yukarıda açıklanan özellikler dikkate alındığında kadavra tespit sıvısının içeriği ne kadar önemli olduğu ortadadır. Kadavra yapımı amacıyla kullanılan değişik tespit sıvılarının incelenmesi bu nedenle yararlı olacaktır.

## **KADAVRA YAPIMINDA KULLANILAN SIVILAR**

Pre-injeksiyon sıvısı, arterial kadavra sıvısı ve vücut boşlukları sıvısı olmak üzere üç ana başlık altında toplanmaktadır<sup>1-4</sup>.

### **Pre-İnjeksiyon Sıvısı ve Kullanım Amacı**

Vücutta renk değişimi ve morarmalara neden olan kanı uzaklaştırmak ve drenaj sağlamak amacıyla kullanılan sıvılardır. Bu amaçla % 2'lik serum fizyolojik<sup>3</sup> ve Parmaflow V2<sup>2</sup> solüsyonları kullanılır.

### **Arterial Kadavra Sıvısı ve Kullanım Amacı**

Kadavra muhafazası için kullanılacak esas sıvılardır.

- Materyalin uzun süre bozulmaksızın saklanmasını sağlarlar.
- Patogen mikroorganizmaları öldürdüğünden hastalığın yayılmasını engellerler.
- Vücut enzimlerinin oluşturduğu otolize karşı vücudu korurlar.
- Vücuttaki bütün kasları tespit ettiğinden büküm ve kıvrım bölgeleri normal şeklini korurlar.
- Vücuda canlı bir görünüm verirler.

### **Vücut Boşlukları Sıvısı ve Kullanım Amacı**

İç organların tamamen tespiti için boşluklara verilen sıvılardır. Amacı boşluklarda bulunan organların daha iyi tespitini sağlamaktır. Bu amaçla arterial kadavra sıvıları kullanılır.

## **BAZI ARTERİAL KADAVRA SIVILARININ KOMPOZİSYONU**

Sıvıların hazırlanmasında değişik kimyasal maddeler bu amaç için kullanılmaktadır. Bu kompozisyonların hemen hemen tümünde bulunan temel kimyasal maddeler formaldehit (% 37), fenol ve gliserindir<sup>1-5.12.13</sup>.

## **Formaldehit**

Koruyucu amaçla kullanılan ve birçok ülkede kullanımına ilişkin kanunlara sahip bir maddedir. Enjeksiyonlarda kullanılan konsantrasyonu (% 1-10) arasında değişir.

### **Formaldehit Kullanımının Başlıca Avantajları**

- Maliyeti düşüktür.
- Formalin şeklinde her yerde bulunması mümkündür.
- Küf ve mantarlar dışındaki mikroorganizmalar üzerinde yüksek toksitesi vardır.
- Otolitik enzimler üzerinde hızlı etkisiyle kokuşmaya karşı çözülmeyen bileşikler oluşturur.
- Normal durumdaki dokuları hızlı şekilde tespit eder.
- Kokuşmada şekillenmiş aminlerle birleşerek kokuyu giderme özelliğindedir.

### **Formaldehit Kullanımının Dezavantajları**

- Formaldehit dokuların rengini değiştirerek, kül rengini verir. Buradaki etki myoglobin miktarı ile solüsyondaki formaldehit konsantrasyonuna bağlıdır. Nötr veya alkali formaldehit solüsyonu dokularda çok az veya hiç renk değişikliği oluşturmamasının yanında mikrop öldürücü etkileri asit solüsyonlardan daha azdır.
- Kan damarlarını sertleştirici ve büzücü bir maddedir.
- Formaldehit zamanla bozulabilir. Bozulma atmosferdeki oksijenle formik aside okside olmasıyla olur.



Bu reaksiyon güneş ışığında hızlanmaktadır. Böylece formaldehit ışığa maruz bırakıldığında tedricen asiditesi artacaktır<sup>1</sup>.

İnsan sağlığı açısından bazı sakıncaları vardır<sup>6-11</sup>.

## **Gliserin**

Nüfus edici özelliği nedeniyle, fizyasyon oluşurken dokuların yumuşak bir durumda kalmasını sağlar.

## **Fenol**

Kokuşma yapabilen bakteri ve küflere karşı koruyucu amaçla kullanılır.

## Arterial Kadavra Yapımında Kullanılan Sıvı Örneklerinin İçeriği ve Miktarları

Spence'in<sup>4</sup> önerdiği kadavra sıvısı Tablo I'de görüldüğü gibidir.

**Tablo: I**  
**Spence'in Kadavra Sıvısı**

Kadavra Sıvısı Bileşimi	Miktarı
Formaldehit	2 lt.
Metil alkol	4 lt.
Gliserin	600 ml.
Fenol	800 gr.
Çeşme suyu	3 lt.

Bu bileşim 64 kg. ılık vücut ağırlığı için düzenlenmiştir.

Tompsett'in<sup>3</sup> önerdiği kadavra sıvısı bileşimi de:

- % 96 Etil alkol
- % 40 Formaldehit
- Sıvı fenol
- Gliserin
- Çeşme suyu

şeklinde belirtilen kompozisyonundan, kullanım miktarının çalışma bölgesinin iklim durumuna, diseksiyon salonu koşullarına göre ayarlanacağını bildirmektedir.

Norville'nin<sup>1</sup> önerdiği formül ise Tablo II'de gösterildiği gibidir.

**Tablo: II**  
**Norville'nin Kadavra Sıvısı**

Kadavra Sıvısı Bileşimi	Miktarı
Formaldehit (% 40)	508,032 gr
Boraks (% 100)	108 gr
Sodyum nitrat (% 100)	108 gr
Borik asit (% 100)	57,99 gr
Gliserin (% 95)	114,307 gr
Eosin (% 100)	14,5 gr
Sitronel yağı (% 100)	18,14 gr

Norville'nin<sup>1</sup> açıkladığı bu bileşime su ilave edilerek 2,275 lt.'ye tamamlanır.

Erskine'in<sup>12</sup> tanımladığı kadavra tespit sıvısı;

**Tablo: III**  
**Erskine'in Kadavra Tespit Sıvısı**

Kadavra Sıvısı Bileşimi	Miktarı
Etil alkol (% 95)	1 lt
Formaldehit (% 40)	2,5 lt
Gliserin	5 lt
Fenol (billur)	500 gr
Sodyum arsenat	100 gr
Salisilik asit	175 gr
Klortimol	25 gr

Erskine<sup>12</sup> eriyiğinin hazırlanması;

I. 100 gr. sodyum arsenat, 2 lt. gliserin içinde eritilir; eriyiğin ısıtılması ile işlem çabuklaştırılır.

II. Eriyik 35-40°C'ye soğutulmadan önce 175 gr. salisilik asit ilave edilir.

III. 500 gr. fenol, 1 lt etil alkol içinde eriyik haline getirilir.

IV. 2 lt. gliserin-sodyum arsenat-salisilik asit, I ve II eriyiği 3 lt. gliserin ve 2,5 lt. formol ile karıştırılır, müteakiben 1 lt'lik etil alkol fenol eriyiği (III) ve 25 gr. klortimol ilave edilir, karışıma hiç su katılmaz. Eriyiğin daima kullanılmadan az önce taze olarak hazırlanması gerektiği bildirilmektedir<sup>12</sup>.

Açıklanan bu formülün çok kuvvetli higroskopik (havada nem almaya müsait) ve fungusid özelliklere sahip olduğunu açıklamışlardır.

Daha önce açıklanan kadavra sıvılarına ilaveten Kinnamon<sup>2</sup> ve arkadaşlarının önerdiği bileşim Tablo IV'de gösterildiği şekildedir.

**Tablo: IV**  
**Kinnamon'un Kadavra Tespit Sıvısı**

Kadavra Sıvısı Bileşimi	Miktarı
Fenol	18 lt.
Gliserin	23 lt.
Etanol	15 lt.
Timol	200 gr.
Formalin	9,5 lt.

Bu bileşim bidistile su ile 140 lt'ye tamamlanır. Bu standart injeksiyon sıvısından 300 ml/kg kullanılacağını bildirmiştir. Ekstremiteler gibi tespitin zayıf

olarak gözlendiği bölgeler için 24-36 saat kadar kadavranın tespit yerinde kalmasının gerektiğini söylemektedirler.

Bu metodun avantajları:

- Depolamada soğuk hava sistemine gerek yoktur.
- Daha uzun süreli saklanmaya izin verir.
- Dokular normal biçimlerini daha iyi korur.
- Dehidratasyon daha azdır.

Bu avantajlarının yanında hiçbir dezavantajının olmadığını bildirmişlerdir.

Arterial tespitten sonra baş, boyun ve ekstremitelerin Tablo V'de açıklanan nemlendirici solüsyon ile ıslatılmış tülbent ile sarılı plastik poşetlerde korunmalarını önermektedirler.

**Tablo: V**  
**Kinnamon'un Nemlendirici Sıvısı**

Nemlendirici Sıvının Bileşimi	Miktarı
Gliserin	800 ml
Etanol	267 ml
Fenol	133 ml
Timol	1,66 ml

Bu bileşim distile su ile 4 lt'ye tamamlanır.

## SONUÇ

Kadavra hazırlanmasında arterial kadavra tespit sıvılarından birinin kullanılması kaçınılmaz zorunluluktur. Bu sıvıyı seçerken solüsyonun ucuz, kolay bulunur olması, uygulama tekniğinin kolay olması, hazırlanan kadavranın ek muhafaza tedbirlerine en az ihtiyaç göstermesine ve uzun süre bozulmadan kalabilme özelliklerini taşımasına dikkat edilmelidir. Bu açıdan değerlendirildiğinde Kinnamon<sup>2</sup> ve arkadaşlarının arterial tespit sıvısının en ideal olduğu söylenebilir.

## KAYNAKLAR

1. NOVILLE, C.D.: Textbook of chemistry for Embalmers, Burgess Publishing Co. Minnesota 129-140 (1956).
2. KINNAMON, K.E., HOLBOROW, G.S., SIMMONDS, R.C., SHERIDAN, M.N.: Preparation of veterinary gross anatomy specimens: A method that allows storage at room temperature for four years. JAVMA, 184 (6): 704-705 (1984).

3. TOMPSETT, D.H.: *Anatomical Techniques*. E.S. Livingstone Edinburg and London, p. 4-9 (1970).
4. SPENCE, T.F., ZUCKERMAN, S.: *Teaching and Display Techniques in Anatomy and Zoology*. Pergamon Press London, p. 67-249 (1967).
5. PIECHOCKI, R.: *Makroskopische Präparationstechnik Teil I*. Leipzig. p. 12-13 (1961).
6. ŞENDEMİR, E.: Formaldehit kullanımı ve zararları, U.Ü. Tıp Fak. Dergisi, 2: 361-365 (1991).
7. FROHLICH, K.W., ANDERSEN, L.M., KNUTSEN, A., FLOOD, P.R.: Phenoxyethanol as a nontoxic substitute for formaldehyde in long-term preservation of human anatomical specimens for dissection and demonstration purposes. *The Anatomical Record* 208: 271-278 (1984).
8. PERKINS, J.L., KIMBROUGH, J.D.: Formaldehyde exposure in a gross anatomy laboratory. *Occup. Med.* 27 (11): 813-815 (1985).
9. TRIEBIG, G., SCHALLER, K.H., BEYER, B., MULLER, J., VALENTIN, H.: Formaldehyde exposure at various workplaces. *Sci. Total Environ.* 79(2): 191-195 (1989).
10. UBA, G., PACHOREK, D., BERNSTEIN, J., GARABRANT, D.H., BALMES, J.R., WRIGHT, W.E., AMAR, R.B.: Prospective study of respiratory effects of formaldehyde among healthy and asthmatic medical students. *Am. J. Ind. Med.* 15(1): 91-101 (1989).
11. SIEMIATKOWSKI, M., PLOEN, L., BJORKMAN, N.: Combined perfusion and percolation of embalmed animal bodies for removing formaldehyde. *Acta. Anat. (Basal)* 133 (3): 251-254 (1988).
12. ERSKINE, V.C.A.: Die Ergebnisse von 10 Jahren experimenteller Forschung über anatomische Konservierungslösungen zur verhütung der Geweb saustrocknung und Pilzinfektion. *Anat. Anz.* Bd. 109 (4): 348-350 (1960).
13. STEINMANN, W., EMELING, R., GOEPEL, U.: Die Konsevirung medicinischer und zoologischer präparate in Phenoxetol. *Der Präparator* 1, 8-11 (1975).