

## Köpeklerde Toraks Drenajı

### Thoracic Drainage in Dogs

Elif MEKİK TEMİZ, Hakan SALCI

<sup>1</sup> Bursa Uludağ Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Cerrahi Anabilim Dalı, Bursa, TÜRKİYE

#### Derleme Review article

Geliş tarihi: 26 Nisan 2021  
Kabul tarihi: 20 Mart 2022

#### Anahtar kelimeler:

Toraks,  
Drenaj,  
Plevral boşluk

#### Key words:

Thorax,  
Drainage,  
Pleural space

#### Sorumlu yazar:

Hakan SALCI

#### Adres:

Bursa Uludağ Üniversitesi,  
Veteriner Fakültesi, Hayvan  
Hastanesi, Cerrahi Anabilim Dalı,  
Görükle Kampüsü, 16059, Bursa,  
TÜRKİYE

#### E-posta:

hsalci@uludag.edu.tr

#### ORCID ID

Elif MEKİK TEMİZ

<https://orcid.org/0000-0003-3407-4836>

Hakan SALCI

<https://orcid.org/0000-0001-6548-8754>

#### ÖZ

Hipokrat döneminden itibaren uygulanmakta olan plevral drenaj, günümüzde plevral boşluğun fizyolojisinin daha iyi anlaşılması ve teknolojinin gelişmesi nedeniyle daha bilinçli olarak yapılmaktadır. Özellikle tansiyon pnömotoraks ve malignant plevral efüzyon gibi plevral boşluktaki sorunun çözülmediği olgularda; toraks drenajı, torakosentez ve kısa süreli tüp torakostomi teknikleri yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu derlemede, köpeklerde toraks drenajının teknik detayları, komplikasyonları ve gelişmiş toraks drenaj sistemleri sunulmaktadır.

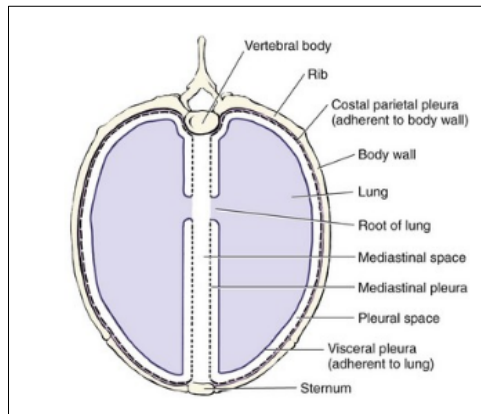
#### ABSTRACT

Pleural cavity drainage, which has been applied since the Hippocrates period, can be done more consciously with the better understanding of the physiology of the pleural space and the development of technology. Especially in cases where the problem in the pleural space cannot be solved such as tension pneumothorax and malignant pleural effusion; thoracic drainage, thoracocentesis and short-term tube thoracostomy techniques are widely used. In this review, technical details, complications and advanced thoracic drainage systems in dogs are presented.

#### GİRİŞ

Plevral boşluk; toraks duvarını içten örten pariyetal plevra ile toraks içerisindeki organları saran viseral plevra arasında kalan boşluktur (Şekil 1).<sup>1,2,3</sup> Sağlıklı hayvanlarda, plevrayı kapillar film şeklinde kaplayan 2-3 ml miktarda transüdatif nitelikteki sıvı; plevrayı kaplayan mezotel hücrelerinin nemli kalmasını sağlamak ve akciğerlerin sürtünmesini (yağlama etkisi) önlemektedir.<sup>2,3,4</sup> Böylelikle, pariyetal plevra ve viseral plevra kontakt kurmaktadır. Köpeklerin plevrası diğer evcil hayvanların plevarasından daha ince olup, düz kas ipliklerini ve elastik iplik ağını içermektedir. Lenfler, arterler, venalar ve kapillalar bu konnektif doku yüzeyi boyunca yayılmakta ve plevral yüzeyin normal fizyolojik fonksiyonlarını yerine getirmektedirler. Viseral plevra; subseroza, kollajen ve elastik ipliklerden oluşmakta ve akciğerler ile bağlantı kurmaktadır. Plevral boşluktan salgılanan sıvı normal şartlarda pariyetal plevaranın lenf kanalları ile absorbe edilir. Plevranın kalınlaşması (fibröz plevritis) plevral efüzyona neden olan sıvının reabsorpsiyonunu önlemektedir.<sup>2,4</sup>

Köpeklerde; deneysel olarak yapılan tuzlu su infüzyonlarında ve plevral efüzyon olgularında, sıvının bilateral olarak dağılmış olması mediastinumun tamamlanmamış olduğuna kanıt olarak gösterilmiştir.<sup>6</sup>



Şekil 1. Viseral plevra ve pariyetal plevaranın bağlantısını gösteren bir ara kesit.<sup>5</sup>

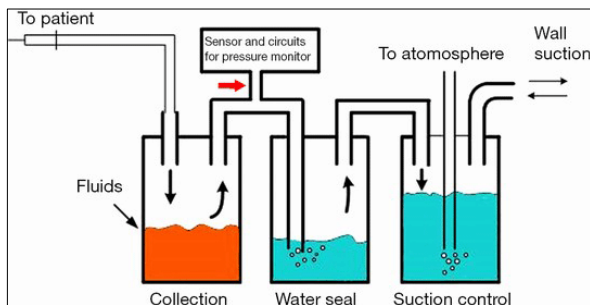
Yapılan bir çalışmada, köpeklerde rapor edilen unilateral hemotoraks, piyotoraks ve pnömotoraks olgularında, bazı hayvanlarda mediastinumun tamamlanmış olduğu ileri sürülmektedir.<sup>6</sup>

Hidrostatik ve onkotik basınçlar; vasküler ya da lenfatik permeabilitedeki değişiklikler, pleural sıvı üretimini artırabilir ya da sıvının absorpsiyonunu azaltabilirler.<sup>6</sup>

Plevral sıvının yapımı ve absorpsiyonu devamlı ve dinamik bir işlemdir. Plevral yüzeydeki sıvı miktarının varlığı, sıvı üretiminin ve sıvı absorpsiyonunun eşitliğinden dolayı daimi kalmaktadır. İnsanda her gün 5-10 litre sıvı plevral yüzeyde dolaşmaktadır. Normal olarak sıvı, pariyetal plevranın arteriyel kapıllarından ayrılır ve plevral yüzeye doğru hareket eder. Takiben viseral plevranın venöz kapılları ve lenfatik sistemi ile tekrar absorbe edilir. Daha düşük hidrostatik basınç ve daha yüksek vaskülaritesinden dolayı viseral plevranın, sıvı absorpsiyonunda büyük bir role sahip olduğu düşünülmektedir.<sup>2</sup>

Düşük protein içeren plevral sıvılar, yaygın olarak kardiyak, hepatik ya da renal hastalıklardan kaynaklanmaktadır. Bu tür efüzyonlar transudat olarak adlandırılmaktadır. Yükselmiş kardiyak basınç (sağ veya sol kalp yetmezliği) lenfatik permeabiliteyi artırabilen ve lenfatik drenajı azaltabilmektedir, bu da plevral efüzyon ile sonuçlanabilmektedir.<sup>6</sup>

Atmosfer ve plevral boşluk arasındaki basınç farklılıkları temel olarak akciğer kapasitesinden sorumludur. Solunum sistemindeki hava basıncı çoğunlukla atmosferik basınç ile eşittir. Plevraya farklı gaz absorpsiyonları girişi yaptığı için plevral boşluktaki hava basıncı atmosferin altındadır. Plevral boşluktaki bu basınç azalması "negatif intratorasik basınç" olarak adlandırılmaktadır. Negatif intratorasik basınç olmadığında (pnömotoraks gibi) alveolar dokuların geri çekilmesi yani akciğer kollapsı gerçekleşmektedir.<sup>3</sup>



Şekil 2. Üç şişe sistemli su altı drenaj ünitesi.<sup>12</sup>

İki ya da üç şişe sistemi veya ticari drenaj ünitesi veteriner hekimlik için uygun, kullanımı kolay ve ekonomiktir. Toraksta 10-15 cm H<sub>2</sub>O sürekli negatif basınç etkili pnömotoraks aspirasyonu sağlar ve büyük pulmoner defektlerin spontan kapanmasını arttırır.<sup>2,4,6,7</sup> Sürekli emmeye ayarlanan basınç 20 cm H<sub>2</sub>O'dan daha fazla olmayacak şekilde

düzenlenmelidir.<sup>2,7</sup> Yavaş artan basınç (20 cm H<sub>2</sub>O'nun üstünde) viskoz sıvı drene edilirken gerekli olabilmektedir.<sup>2,4</sup> Torakostomi tüpü sualtı drenajı olarak hizmet eden bir şişeye (2/3'ü steril su ile dolu) bağlanır.<sup>2,4,6</sup> Bu şişe de emme aracının bağlı olduğu başka bir şişeye (kısmen su ile dolu olan) bağlanır. Şişedeki suyun seviyesinin artması ve azalması ile emme miktarı değiştirilir.<sup>2,4</sup> Oda havasına açılan rigid plastik ventilasyon tüpü, şişede vakum oluşturması için havanın aspire edilmesini sağlar. Torakostomi tüpü ve sualtı drenaj şişesi arasına konulan üçüncü bir şişe sıvıyı biriktirir ve sualtı drenaj şişesinde yükselmeyi önler. Pnömotorakslı hayvanlarda üçüncü şişe gereksizdir.<sup>2,4</sup>

Torakostomi tüpünün uygulanmasını takiben Heimlich valflerinin kullanımı veteriner literatüründe ifade edilmektedir.<sup>2,6,7</sup> Heimlich valfler inspirasyon esnasında havanın çıkmasını sağlayan torakostomi tüpüne bağlanan tek yönlü valflerdir (Şekil 3). Bu valfler insan hekimliğinde toraksta kullanılmak için dizayn edilmiştir. Veteriner hekimlikte bir kaç potansiyel problem oluşturabilmektedir.<sup>2,3</sup> Heimlich valf'ten plevral havanın çıkması için kuvvet gerekmekte ve geniş inspirasyon eforu sayesinde akciğerlerin tam ekspansiyonu oluşarak hava dışarı atılmaktadır. Bu yüzden Heimlich valfler küçük köpek ya da kedilerde kullanım için uygun değildir. Ancak, 15 kg'dan büyük köpeklerde kullanılması tavsiye edilmektedir. Plevral efüzyon olgularında Heimlich valfin diyaframı nemli kalacağından fonksiyonel zorluklar olabilmektedir. Plevral efüzyon olgularında kullanımı bu yüzden tavsiye edilmemektedir.<sup>2,4</sup> İnsanlarda Heimlich valfinin yanlış kullanımına bağlı olarak açık ya da tansiyon pnömotoraks vakaları rapor edilmiştir. Yapılan bir çalışmada<sup>13</sup> agresif bir köpekte Heimlich valfini ısırması ve kırması sonucu açık pnömotoraks meydana gelmiştir.<sup>11</sup>



Şekil 3. Heimlich Valf.<sup>13</sup>

AIRFIX; 2003 yılında toraks operasyonları sonrası tüp yerleştirme esnasında hava kaçırını önlemek için geliştirilmiş ilk dijital araçtır (Şekil 4). Birçok dijital sistem bu araçtan sonra geliştirilmiştir. Dijital ve standart sistemler karşılaştırıldığında genellikle dijital araçlar üstünlük göstermiştir. Bildiğimiz bazı yaygın ticari dijital sistemler; Thopaz, REDAX ve Atmos'tur. Bu aletlerin en belirgin yeni özelliği sürekli dijital kayıt ile hedeflenen hava akımını değerlendirmesi ve intratorasik basınç kontrolü için düzenli emme

sisteminin olmasıdır. Bu yeni aletler 24 saat periyodu üzerinde hastanın durumuyla ilgili elde edilen verilerin sağlık çalışanı tarafından daha doğru ve objektif olarak ölçülmesini sağlamaktadır. Bu da toraks tüpünü çıkarma zamanıyla ilgili daha doğru karar verilmesini sağlamaktadır. Dahası, Thopaz ve Atmos sistemleri önceden belirlenmiş intratorasik basıncı sürdürmek amacıyla sadece hava kaçağı meydana geldiğinde çalışmaktadır.<sup>14</sup>



Şekil 4. AIRFIX'in ön yüzünün görünümü.<sup>14</sup>

İnsan hekimliğinde de toraks drenajı yaygın olarak 3 şişe sisteminin kullanımı ile yapılmaktadır; ama son yıllarda yeni drenaj sistemi olan Thopaz yeni jenerasyon postoperatif tüp yerleştirme işlemi için geliştirilmiştir. Bu sistem günden güne tüm dünyada yaygın olarak kullanılmaya başlamıştır. Thopaz® (Medela, Switzerland) dijital drenaj sistemi; içine kurulmuş bir alarm sistemiyle gerçek zamanda elde edilen, bilimsel ve dijital akımı kaydeden bir drenaj kabı ile birlikte olan taşınabilir bir vakum sistemidir (Şekil 5).<sup>15</sup>



Şekil 5. Thopaz Dijital Toraks Drenaj Sistemi.<sup>15</sup>

Pompili ve arkadaşları bu drenaj sisteminin; belirgin olarak daha kısa hava kaçağı süresine sahip olması, toraks tüpünün kalma süresinin daha kısa olması ve postoperatif olarak hastaların kalış sürelerinin daha az olması ile dijital aracın üstün performansta olduğunu gösterdiler.<sup>15</sup>

### Torakostomi Tüpünün Çıkarılması

Torakostomi tüpünün operasyon sonrası ne kadar zaman yerinde tutulacağı yapılan işlem ve cerrahi sonrası plevral alanda sıvı ya da hava miktarının birikimine bağlı olmaktadır.<sup>2,3</sup> Torakostomi tüpü, endikasyonuna bağlı olarak birkaç saat ya da hafta yerinde tutulur ve takiben çıkarılır.<sup>2,7</sup>

Plevral efüzyon olgularında tüpün varlığı ile daimi volümdeki drenaj azaldığında (2,2 ml/kg vücut ağırlığı/gün) torakostomi tüpü çıkarılır.<sup>2,4,6,7</sup> Bununla birlikte torakostomi tüp varlığında oluşan normal sıvı miktarı 0.5-2.0 ml/kg/gün ya da 50 ml/gün arasında değişebilir.<sup>2,6,7</sup> Sıvı çıkarımı bu aralıkta olduğunda radyografik olarak tüpün kıvrılıp kıvrılmadığı ve göğüs içinde sıvı olup olmadığı kontrol edilir. Eğer radyografide problem görülmezse tüp çıkarılır. Bununla birlikte, toraks boşluğunda bir miktar hava torakostomi tüpü varlığına normal cevap olarak bilinir.<sup>2,7</sup>

### Komplikasyonlar ve Önlemler

Torakostomi tüpünden kaynaklanan problemler öldürücüdür.<sup>2,7</sup> Komplikasyonların çoğu uygunsuz tüp uygulama ve uygulanma teknikleri nedeniyledir.<sup>2</sup> Doğru olarak uygulanmayan ya da uygun bir şekilde yönlendirilmeyen toraks tüpleri hayvanlar için oldukça tehlikelidir.<sup>2,4</sup> Tüpün aşırı kaudale yerleştirilmesi diyafram ve takiben karaciğer ve dalak yaralanmasına neden olabilir.<sup>2</sup> Tüp torakostomi yerleştirmek; pnömotoraks, hemoraji, enfeksiyon, viseral hasar, malpozisyon ve tüpün tıkanması gibi riskler içerebilmektedir.<sup>9</sup> Diğer komplikasyonlar subkutan amfizem, re-ekspansiyonel pulmoner ödem, frenik sinir yaralanması, özefagal perforasyon, kontrolateral pnömotoraks ve interkostal nörovasküler demet yaralanmalarıdır.<sup>2</sup>

Torakostomi tüpünün toraks duvarı üzerinde uygun uzunluğunu hesaplanmalı ve ensizyon hattına gelen kısmı tüpün üstünde uygulama öncesinde işaretlenmelidir. İşaretlenen noktaya kadar torakostomi tüpünün ilerletilmesi daha uygun olur. Apertura torasis kranialis'e kadar tüpün ilerletilmesinden kaçınılmalıdır. Aksi takdirde, torakostomi tüpü bükülebilir ve tüp yeterli fonksiyon yapamaz.<sup>2,7</sup> Uygulama sonrası tüpün fonksiyonunda ani bir azalmadan şüphelenilirse, torakostomi tüpünün pozisyonu radyolojik olarak kontrol edilmelidir. Torakostomi tüpü sıvı drenajı için kranio-ventral, hava drenajı için kaudo-dorsal yönlendirilmelidir.<sup>2</sup>

Torakostomi tüpü kullanılması gereken hayvanlar aynı zamanda 24 saat monitorizasyona da ihtiyaç duymaktadırlar.<sup>2,7</sup> Aşırı dispne ve plevral efüzyonlu hayvanlarda radyografi alınması ya da toraksotomi tüpü yerleştirilmesi girişiminde bulunulmamalı, öncelikle torakosentez yapılmalıdır. Şiddetli solunum stresi olan hayvanlarda torakostomi tüpü uygulanmasına başvurulmamalıdır.<sup>2,4</sup>

Torakostomi tüpü uygulanmasının en önemli ve ciddi komplikasyonu negatif intratorasik basıncın kaybolmasına neden olan iatrojenik pnömotorakstır.<sup>2,7</sup> Torakostomi tüpünün bağlantılarında ya da drenaj sisteminde oluşabilecek herhangi bir kaçak negatif intratorasik basıncın kaybolmasına neden olur.<sup>2,4,7</sup> Negatif basınç kaybolduğunda, basınç farklılığı hemen düzeltilmelidir. İntratorasik basınç farklılığı kaybolmuş hayvanların sedasyon ya da genel anestezide tutulmaları ölüm riskini arttırır. Bu hayvanların kompozasyon ve cevaba eğilimleri azdır. Hayvan sürekli drenaj ünitesine bağlanmazsa torakostomi tüpünün düzenli aspirasyonu (her 1-2 saat) yapılarak ciddi komplikasyonların oluşması önlenir. Torakostomi tüpünün erken çıkarılması iatrojenik pnömotoraksa sebep olabilir. Tamamen çıkarılmayan hava ya da sıvı, multiple torakosentez prosedürü ya da torakostomi tüpünün tekrar uygulanması ile dışarı alınır.<sup>2,7</sup>

Koagülopatili hastalara torakostomi tüpü takılması relatif kontrendikasyondur ve tüp takılmadan önce koagülopatiyi düzeltmek için gerekli uygulamalar yapılmalıdır. Aksi halde önüne geçilemeyecek problemlerle karşılaşılabilir. Bununla birlikte, diğer yaygın problemler torakostomi tüpünün hastaya ve toraks drenaj araçlarına bağlanması ile ilgilidir.<sup>2,7</sup> Büyük bir hemostatik pens, bir C klemp ya da diğer torakostomi tüpü klempleri tüpün hastaya yakın kısmından uygulanır ve aspirasyon olmadığında klemplenir.<sup>2,4,6,7</sup> Bağlantılar ne kadar korunursa korunsun torakostomi tüpü ve ataçmanlar dikkatli bir şekilde günde en az bir kez kontrol edilmelidir. Eğer çok miktarda hava kaçağı varsa tüm bağlantılar kontrol edilmelidir ve negatif basınç tekrar oluşturulmalıdır. Negatif basınç elde edilmezse bağlantılar tekrar çıkarılır ve kontrol edilir. Hiçbir kaçak yoksa veteriner hekim toraks boşluğu içinde hava kaçağının sürekli olduğunu düşünmelidir. İntraplevral hava, torakostomi tüpü vasıtasıyla 2-5 günden daha fazla sürede çıkmaya devam ediyorsa, toraks boşluğunun cerrahi eksplorasyonu endikedir.<sup>2,7</sup>

## KAYNAKLAR

1. Kahn S.: Thoracostomy tube placement in the dog. Lab. Animal. 2007, 36:3, 21-24.
2. Salci H.: Kedi ve köpeklerde tüp torakostomi ve toraks drenajı. Vet. Cer. Derg. 2004, 10:(3-4), 38-46.
3. Tillson D.: Thoracostomy tubes. Part I. Indications and Anesthesia. The Compendium. 1997, 19:11, 1258-1267.
4. Fossum T.W.: Small Animal Surgery. 3. Baskı. Mosby Elsevier, St. Louis, 2007, sayfa: 896-903.
5. Losonsky J.M., Prasse K.W.: Dyspnea in the cat. Part I. Radiographic aspects of intrathoracic causes involving the pleural space. Feline Pract. 1978, 8:35.
6. Slatter D.: Textbook of Small Animal Surgery. 3. Baskı, Stander Press, USA. 2003, sayfa: 389-398.
7. Tillson D.: Thoracostomy Tubes. Part II. Placement and Maintenance. Compend. Contin. Edu. Vet. Pract. 1997, 19:12, 1331-1338.

8. Tokur M., Kurkcuoglu İ.C., Koc H.T.: Plevral Boşluğun Drenaj Yöntemleri, Dren Çeşitleri ve Dren Takip Esasları. JCAM, sayfa: 79-85.
9. Fetzer T.J., Walker J.M., Bach J.F.: Comparison of the efficacy of small and large-bore thoracostomy tubes for pleural space evacuation in canine cadavers. J. Vet. Emerg. Crit. Care. 2017, 27:3, 301-306.
10. Bexfield N., Lee K. BSAVA Guide to Procedures in Small Animal Practice, 1. Baskı, BSAVA. 2010, sayfa:195-203.
11. Monnet E.: Small Animal Soft Tissue Surgery. 1. Baskı, Wiley Blackwell Press, Colorado, 2013, sayfa: 764-772.
12. Chen C., Liu T., Chang H., Huang T., Liu H., Chen C.: A chest drainage system with real-time pressure monitoring device. J. Thorac. Dis. 2015, 7(7):1119-24.
13. Salci H., Bayram A.S., Gorgul O.S.: Outcomes of Heimlich valve drainage in dogs. Aust. Vet. J. 2009, 87:4, 148-151.
14. Arai H., Tajiri M., Kameda Y., Shiino K., Ando K., Okudela K., Masuda M.: Evaluation of a digital drainage system (Thopaz) in over 250 cases at a single site: A retrospective case-control study. Wiley. 2017, 1-6.
15. Shiroyama T., Okamoto N., Tamiya M., Hamaguchi M., Tanaka A. N., Hayama M., Nishihara T., Morishita N., Suzuki H., Hirashima T.: Effective Management of Persistent Pneumothorax Using a Thopaz® Digital Drainage System Combined with an Endobronchial Watanabe Spigot. Intern. Med. 2016, 55: 663-665.