

Suda Boğulmada Akciğer Histopatolojisi

ATINÇ ÇOLTU

Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Adli Tıp Anabilim Dalı ve
Adli Tıp Kurumu Bursa Grup Başkanlığı,
Bursa, Türkiye

HISTOPATHOLOGICAL CHANGES IN LUNGS AT DROWNING

Summary

This study was undertaken to follow the process of histopathological changes in the lungs of the rats that were drowned in liquids. Anesthetized rats, were ensured to have drowned as a consequence of aspirating liquids in different osmolarities (hypotonic, hypertonic and isotonic). Fourty rats comprising 4 different groups were available for study, and there were 10 animals in each group. A group of rat was used as control animals. Specimens were fixed in formalin solution (4 %) and stained with hematoxylin-eosin for routine examination. Anemia and vacuolar degeneration were found in the lungs of the rats drowned in hypotonic liquid. Hyperemia, microhemorrhages and dissection of the basal membrane were seen as significant findings in the lungs of the rats drowned in hypertonic liquid. In the group of isotonic liquid aspirated animals, an augmentation in the ability of the phagocytosis of alveolar macrophages was observed.

Keywords : *Drowning in liquids-different osmolarities-histopathological changes in the lungs*

Özet

Suda boğulmada akciğerlerde oluşabilecek histopatolojik değişiklikleri araştırmak amacı ile narkotize sıçanlara değişik osmolaritedeki (hipotonik, izotonik ve hipertonic) sıvılar aspire ettirilerek boğulmaları sağlanmıştır.

Bu sıçanlardan hazırlanan akciğer preparatlarının ışık mikroskobu ile yapılan incelemelerinde: hipotonik sıvı ile anemi ve vakuollü dejenerasyon; hipertonic sıvı ile hiperemi, mikrokkanamalar ve bazal membranda ayrılmalar; izotonik sıvı ile venöz hiperemi ve alveol duvar damarlarında anemi saptanmıştır.

GİRİŞ

Özellikle yaz aylarında sık görülen suda boğulma vak'alarında, ölümün gerçekten boğulmaya bağlı olup olmadığının anlaşılmasında akciğerlerin histopatolojik incelenmesinin önemi bilinmektedir. Dış muayenede, ağız ve burun önünde görülen mantar köpüğü gibi vital reaksiyonların bulunması, suda boğulma vak'alarının bir bölümünde tanıyı kolaylaştırır. Vital reaksiyonların tesbiti için yapılan dış muayenenin yetersiz kaldığı durumlarda tanı, ancak otopsi ve akciğerlerin histopatolojik incelenmesi ile konulabilmektedir (1).

Suda boğulma vak'alarında, akciğerlerde oluşabilecek değişikliklerin şunlar olduğu bildirilmektedir (2 - 5) :

Hipotonik ortamda : Akciğer parenkim damarlarında yer yer hiperemi, yer yer anemi, alveol duvarları damar endotellerinde şişme ve buna bağlı olarak damar lumeninde daralma, alveol duvarlarındaki hücrelerde vakuollü dejenerasyon, bazı alveol septumlarında parçalanma ve eritrositlerin serbestleşmesi;

İzotonik ortamda : Parenkim damarlarında hiperemi, alveol duvarlarında kalınlaşma;

Hipertonik ortamda : Eritrositlerin şekil değişikliği, alveol duvarları bazal membranında kalınlaşma, yer yer eritrosit diapedezi, yer yer sitoplazmasız nukleuslar.

Araştırmacıların bir bölümü, suda boğulmada alveollerin balon gibi genişlediğini bildirirken (2 - 4), diğerleri hipertonik ortamda küçük ve çok köşeli bir görünüm aldıklarını ileri sürmektedirler (6, 7).

Akciğer damarlarının incelenmesinden sonra bildirilen bulgularda da farklılıklar göze çarpmaktadır; bir grup araştırmacı alveol duvarlarındaki kapiller lumenlerinin oval bir şekil aldığını (2 - 4), başka bir grup ise kapiller lumenlerinin yuvarlaklığını kaybetmeden daraldıklarını bildirmektedir (8).

Tuzlu suda (hipertonik sıvıda) boğulmada, yalnızca eritrositlerde şekil değişikliği görülebildiği gibi, bu bulguya ek olarak, alveol duvarlarındaki bazal membranda kalınlaşma ve bozulmalara da rastlanabilmektedir (3, 5, 7, 8-11).

Suda boğulma konusunda yapılan araştırmalarda, akciğerlerin alveol ve kapillerlerinde oluşan histopatolojik değişikliklerin çeşitli araştırmacılar tarafından farklı bulunması ilginçtir. Bu nedenle, suda boğulmada akciğer-

lerde oluşabilecek histopatolojik değişiklikleri incelemek ve boğulma ortamına özgü histopatolojik bir tablonun olup olamayacağını araştırmak amacı ile bu çalışmayı yaptık.

MATERYAL VE METOD

Suda boğulmada akciğerlerde oluşabilecek histopatolojik değişiklikleri araştırmak amacı ile deney hayvanı olarak vücut ağırlıkları 279 ± 13 g olan 4 aylık 40 adet yetişkin sıçan kullanıldı.

Çalışmada kullanılan sıçanlar, her grupta 10 hayvan olmak üzere 4 gruba ayrılmıştır; bunlardan 10 tanesi kontrol grubuna ait olup 10 tanesi hipotonik solüsyon çalışmasında ve öteki 10'u da hipertonic solüsyon çalışmasında kullanılmıştır.

Kontrol grubu olarak ayrılan 10 sıçan, yüksek doz pentotal injeksiyonu ile öldürülmüş, bunlardan 5 tanesi kontrol için ayrılmış, 5 tanesi ise musluk suyu ile dolu bir kova içerisinde bekletilmiştir.

Kontrol grubu dışında kalan sıçanlar, peritonları içine 30 mg/kg pentotal sodyum injeksiyonu ile narkotize edildi ve farinkslerine yerleştirilen serum seti ile 1. gruptaki 10 sıçanın hipotonik sıvıyı, 2. gruptaki 10 sıçanın izotonik sıvıyı ve 3. gruptaki 10 sıçanın hipertonic sıvıyı aktif olarak aspire etmeleri sağlandı. Hipotonik sıvı olarak musluk suyu, izotonik sıvı olarak % 0.9'luk NaCl çözeltisi ve hipertonic sıvı olarak da Marmara Denizi Gemlik Körfezi'nden alınan deniz suyu kullanıldı.

Çalışmada kullanılan sıçanların ölümleri oskültatuar olarak tesbit edildi ve ölümden 5 dakika sonra göğüs boşlukları sternum üzerinden sajital olarak açıldı. Akciğerler serbest prepare edildikten sonra Shimadzu Librar EB 2800 marka elektronik terazi ile tartıldı ve % 4'lük formalin solüsyonu içine konularak tesbit edildi.

Daha sonra akciğerler rutin işleme alındı ve hazırlanan parafin kesitleri hematoksilin-eozin ile boyandı.

BULGULAR

Deney gruplarında, solüsyonların verilmeye başlamasından oskültasyonla tesbit edilen kalb durmasına kadar geçen sürenin, musluk suyunda 2-4 dakika, % 0.9'luk NaCl solüsyonunda 2.5-4 dakika ve deniz suyunda ise 3.5-4 dakika olduğu tesbit edildi.

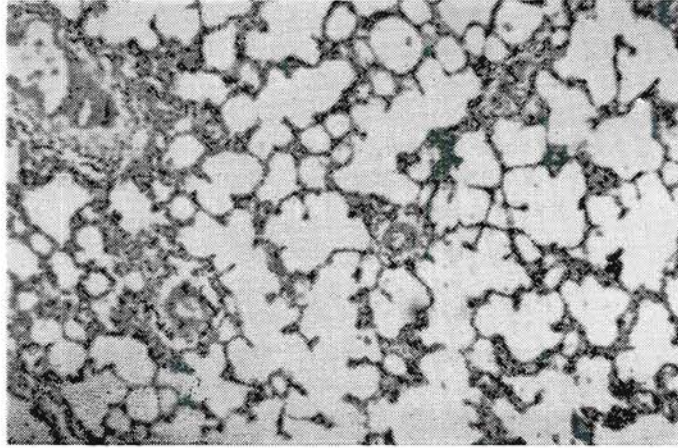
Deney esnasında kullanılan sıçanlardan 4 tanesinde, aspirasyon sıvısının farinkse teması anında apne meydana geldi, bunların 2'si apne açılmadan asfiksi sonucu öldü.

Deney grubundaki hayvanların % 60'ında, akciğerlerin volümlü ve göğüs boşluğunu dolduracak şekilde genişlemiş olduğu bulundu. Akciğerler tartıldığında: Kontrol grubu olarak ayrılmış ilk 5 sıçanda ortalama 2.4 g, musluk suyu aspire eden sıçanlarda ortalama 3.1 g, izotonik solüsyon aspire eden sıçanlarda ortalama 3.6 g, deniz suyu aspire eden sıçanlarda ortalama 2.9 g ve ölü olarak musluk suyu dolu kova içinde bekletilen sıçanlarda ortalama 2.5 g olduğu tesbit edildi.

Bu sıçanlardan hazırlanan akciğer preparatlarının ışık mikroskobu ile yapılan incelemelerinde :

Hipotonik ortamda

Akciğer parankim damarlarında hiperemi, alveol duvarı kapillerlerinde yer yer hiperemi, ödem, alveol duvarlarındaki damarların endotel hücrelerinde şişme ve buna bağlı olarak damar lümeninde daralma (Resim 1), özellikle periferde (ancak merkezde de izlenebilen) amfizem sahaları tesbit edildi.

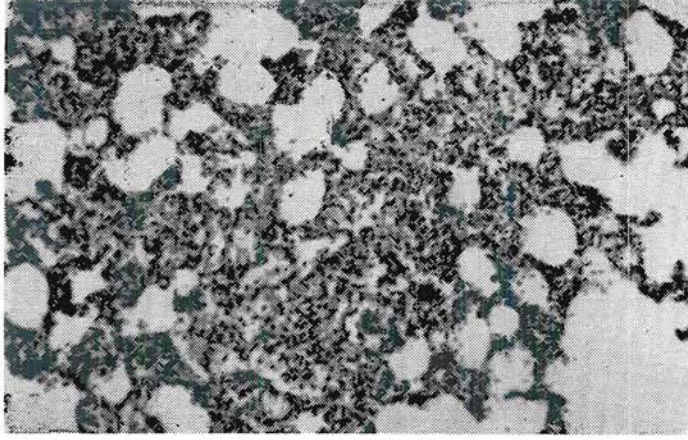


Resim 1. Hipotonik sıvıda boğulan sıçan grubunda akciğerde alveol duvarlarında parçalanma, alveol boşluklarında serbest eritrositler (H-E, $\times 100$).

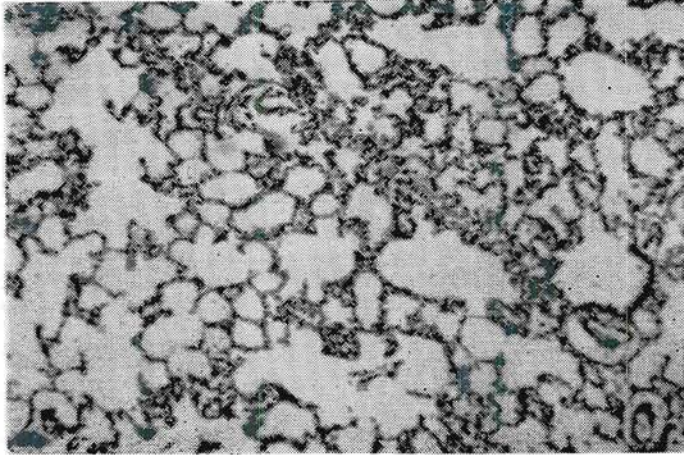
Alveol duvarlarındaki hücrelerde yer yer büyük vakuollerin olduğu dejenerasyon (Resim 2), bazı alveol duvarlarında parçalanma ve alveol boşluğunda serbest eritrositler bulundu.

İzotonik ortamda

Parenkim damarlarında hiperemi, alveol duvarlarında kalınlaşma, alveol damarlarında hiperemi, bazı alveol lümenlerinde eritrositler tesbit edildi. Fokal alveol duvarı yırtılmaları ve buna bağlı amfizem odakları görüldü (Resim 3).



Resim 2. Hipotonik sıvıda boğulan sıçanlarda alveol duvarlarında vakuollü hücreler (H-E, $\times 200$).



Resim 3. İzotonik ortamda boğulan sıçanlarda, alveol lümenlerinde az sayıda serbest eritrositler ve septumlarda fokal yırtılmalar (H-E, $\times 100$).

Hipertonik ortamda

Eritrositlerde şekil değişiklikleri, alveol duvarları bazal membranında kalınlaşma ve bozulma, epitel hücrelerinde ayrılmalar, alveol duvarlarındaki kapillerlerde hiperemi ve yer yer eritrosit diapedezi izlendi. Yer yer amfizem sahaları, sitoplazmasını kaybetmiş nukleuslar görüldü.

Ölü olarak hipotonik ortamda

Hiperemi, ödem, atelektazi ve amfizem alanları, alveol duvarlarında yer yer kalınlaşmalar, hücrelerde vakuollü şişmeler ve dejeneratif değişiklikler bulundu.

TARTIŞMA

Suda boğulmada akciğerlerde oluşabilen histopatolojik değişikliklere ait literatür verileri oldukça zengindir ve hepsinde de ortak olan nokta suda boğulmanın akciğer histopatolojisi ile tesbit edilebileceğidir (2 - 7, 10, 11).

Birçok araştırmada, deney hayvanlarına aspire ettirilen sıvıların akciğer kompartmanlarında homojen dağılmaması durumunda segment veya asinüslerde sınırlı kalan değişiklikler meydana geldiği bildirilmektedir (4, 10). Biz de araştırmalarımızda, belirli amfizem alanları yanında bazı alanlarda normal akciğer yapısı tesbit ettik.

Sıvı aspirasyonu sonucu meydana gelen histopatolojik değişiklikler, tatlı suda boğulmada, tuzlu suya karşı daha belirgin olarak ortaya çıkmaktadır (9, 11).

Tatlı suda boğulan sıçanlar üzerinde yapılan araştırmalarda, alveol septumlarındaki damarların daralması iki biçimde görülmüştür; birinde endotel şişmesi sonucu damar lümeninin yuvarlaklığını kaybetmeden daralması, ikincisi ise bu damarların oval boşluklar hattâ yarık şeklini alarak daralmasıdır (2 - 4, 8). Çalışmalarımızda, alveol septumlarındaki kapillerlerin, alveol duvarlarının gerilme derecesine bağlı olarak, ovalden yarık şekline kadar değişik biçimlerde daraldığını, parenkim damarlarında ise çapın, damar endotelinin şişmesi sonucu lümen yuvarlaklığının kaybolmadan küçüldüğünü tesbit ettik.

Birçok araştırmada, hiperemik ve anemik alanların kesin sınırlarla birbirlerinden ayrılması, alveol duvarlarında kapiller kesitlerini andıran büyük vakuollerin varlığı, alveollerde meydana gelen geniş yırtılmaların bulunması, kapiller duvarlarındaki anemi ve eritrosit diapedezi görülmesi (1 - 3, 5, 7, 8, 11), bizim çalışmalarımızda da aynen tesbit edildi.

İzotonik ortamda boğulma sonucu tesbit edilen, interstisyum ve bağ dokusundaki hemorajik ödem, alveol duvarlarında kalınlaşma, yer yer eritrosit diapedezi, tatlı sudakinden daha az miktarda ortaya çıkan mikroskobik kanamalar ve alveol duvar yırtılmaları gibi bulgularımız literatür bulgularına uyum göstermektedir.

Tuzlu suda boğulmada, bazı araştırmacılar eritrositlerin şekil değişikliği, alveol duvarlarında bazal membran kalınlaşması ve bazal membranda bozulma tarif ederlerken, diğerleri sadece eritrositlerin şekil değişikliğinden bahsetmektedirler (3, 5, 7, 8, 11). Bizim çalışmalarımızda, eritrositlerin şekil değişikliği ve bazal membran kalınlaşması yanında alveol duvarı epitel hücrelerinde yer yer ayrılmalar tesbit edildi.

Kontrol grubunun (ölü olarak musluk suyu dolu kovada bekletilen sıçanların) akciğerlerinde orta derecede interstisyel ödem, eritrositlerde şişme, vakuollü dejenerasyon, yer yer amfizem boşlukları ve alveol duvarlarında yırtılmalar bildirilmiştir (3, 5). Bizim çalışmalarımızda bu bulguların yanı sıra yer yer atelektazi alanları da görüldü.

Deney koşullarının ayrı olmasına karşın bazı hayvanlarda akciğer değişikliklerinin beklendiği kadar belirgin olmamasına deney başlangıcındaki derin ve muntazam bir aspirasyonun agoni devresini kısaltmasının yol açtığı bildirilmektedir (2, 3). Bizim gözlemlerimiz de bu bulguyu desteklemektedir; 4 deney hayvanımızda görülen apne ve asfiksi bu görüşe uygundur.

Yukarıda da belirttiğimiz gibi, suda boğulmada akciğerlerde oluşan başlıca histopatolojik değişiklikler alveol duvarlarında yırtılma ve buna bağlı amfizem, alveol duvarı kapillerlerinde hiperemi, alveol duvarı damarlarında daralma, vakuollü dejenerasyon, alveol duvarlarında kalınlaşma, parenkim ve alveol lümenine kanama, alveol duvarları bazal membranında kalınlaşma ve bozulma, epitel hücrelerinde yer yer ayrılmalarıdır.

Bazı literatür verilerinde olduğu gibi, bu bulgular, suda boğulmada akciğerlerde oluşan histopatolojik değişikliklerin, suda boğulmaya özgü bir tanı yöntemi olabileceğini düşündürmektedir.

SONUÇ

Sıçanlarda, suda boğulmada akciğerlerde oluşabilecek histopatolojik değişiklikleri incelemek amacı ile yaptığımız çalışmada :

Tatlı suda boğulmada vakuollü dejenerasyon, parenkim damarlarında ve alveol duvarı kapillerlerinde hiperemi, alveol duvarlarındaki damar endotel hücrelerinde şişme ve buna bağlı olarak damar lümeninde daralma; izotonik ortamda alveol duvarlarında kalınlaşma, alveol duvar damarlarında hiperemi; hipertonic ortamda eritrositlerin şekil değişikliği, bazal membranda kalınlaşma, yer yer eritrosit diapedezi ile her üç ortamda birden akciğer kompartmanlarının yırtılması ve fizyolojik olmayan birleşme yollarının meydana gelmesi sonucu beliren yaygın amfizem tesbit edilmektedir.

Elde edilen bulgular literatür verileri ile uyum içindedir ve suda boğulmanın akciğer histopatolojisi ile tesbit edilebileceğini göstermektedir.

KAYNAKLAR

- 1 — Reh, H. (1979) *Beitr. Gerichtl. Med.*, **37**, 121 - 126.
- 2 — Wong, L.L. (1984) *Hawaii Med. J.*, **43**, 208 - 210.
- 3 — Forster, B., Ropohl, D. (1979) *Rechtsmedizin.*, pp. 96 - 98, Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart.
- 4 — Gök, Ş. (1983) *Adli Tıp.*, pp. 140 - 144, Filiz Kitabevi, İstanbul.
- 5 — Reh, H. (1968) *Dtsch. Z. Gerichtl. Med.*, **63**, 134 - 141.
- 6 — Yamamoto, K., Yamamoto, Y., Kikuchi, H. (1983) *Z. Rechtsmed.*, **90**, 1 - 6.
- 7 — Brinkmann, B., Fechner, G., Püschel, K. (1983) *Z. Rechtsmed.*, **89**, 267 - 277.
- 8 — Mueller, B. (1943) *Dtsch. Z. Gesamte Gerichtl. Med.*, **37**, 218.
- 9 — Brinkmann, B., Butenuth, W. (1982) *Beitr. Gerichtl. Med.*, **40**, 95 - 98.
- 10 — Reh, H. (1963) *Dtsch. Z. Gesamte Gerichtl. Med.*, **54**, 45 - 48.
- 11 — Ponsold, A. (1967) *Lehrbuch der Gerichtlichen Medizin.*, pp. 325 - 328, Georg Thieme Verlag, Stuttgart.

Ayrı haskâ için :

Doç. Dr. Atınç Çoltu
Uludağ Üniversitesi
Tıp Fakültesi
Adli Tıp Anabilim Dalı,
Bursa