



# Yanık merkezimizde takip edilen inhalasyon yanığı olgularında, klinik, radyolojik ve bronkoskopik değerlendirme

Clinical, radiological and bronchoscopic evaluation of inhalation injury cases treated at a burn center

Sevda ŞENER CÖMERT,<sup>1</sup> Hakan ACAR,<sup>2</sup> Coşkun DOĞAN,<sup>1</sup> Benan ÇAĞLAYAN,<sup>1</sup> Ali FİDAN<sup>1</sup>

## AMAÇ

İnhalasyon yanığı olgularında, klinik, radyolojik ve bronkoskopik bulgular temelinde inhalasyon hasarını, pulmoner komplikasyonları ve mortalite ile ilişkili faktörleri ortaya koymaktır.

## GEREÇ VE YÖNTEM

2009 Ocak-2010 Ocak tarihlerinde hastanemiz yanık merkezi yoğun bakım ünitesinde yatan, bronkoskopi ile inhalasyon yanığı tanısı konulan olgular dahil edildi. Hastaların demografik bulguları, yanık şekli, yanık yüzdesi, klinik ve laboratuvar özellikleri, 1. ve 5. yatış günündeki akciğer grafisi bulguları ve bronkoskopik lezyon türleri dosyalarından elde edildi. Bronkoskopik bulgular sınıflandırıldı, her hastadaki bronkoskopik skor hesaplandı. Kaybedilen hastalar ile iyileşerek taburcu olan hastalardaki klinik, laboratuvar, radyolojik bulguların özellikleri ve sıklığı, yoğun bakımdaki yatış süresi, bronkoskopik skorlar birbirleriyle karşılaştırılarak mortalite ilişkili olabilecek faktörler araştırıldı.

## BULGULAR

Çalışmaya 29 hasta (25 erkek, 4 kadın; ort. yaş 40,1±3,4) alındı. Hastaneye yatış gününde olguların %41,3'ünde, yatışın 5. gününde ise %65,5'inde radyolojik anormallik saptandı. Çalışmamızda bronkoskopiye bağlı komplikasyon görülmedi. Kaybedilen 24 hasta ile iyileşen hastalar karşılaştırıldığında kaybedilen hastalarda yanık yüzdesinin daha yüksek (%20,4-%48,5, p=0,003), yoğun bakım yatış süresinin daha uzun (ort.7,0-13,7 gün, p=0,037) olduğu saptandı. Kaybedilen hastalarda 5. günde radyolojik anormallik ve ARDS %79,1 ve %50 oranında görülürken, iyileşen hastaların hiçbirinde ARDS ve 5. gün akciğer grafisinde patoloji olmadığı saptanmıştır (p<0,05).

## SONUÇ

Kutanöz yanık olgularında birlikte var olan inhalasyon yanığı yüksek oranda pulmoner komplikasyonlara neden olmakta ve mortaliteyi arttırmaktadır. Tanı için erken dönemde bronkoskopi yapılması ve bu hastaların yakın takibi gereklidir.

**Anahtar Sözcükler:** Bronkoskopi; inhalasyon yanığı; mortalite; yanık.

## BACKGROUND

We aimed to introduce inhalation injury, pulmonary complications and mortality-related factors on the basis of clinical, radiological and bronchoscopic findings in patients with inhalation burns.

## METHODS

Between January 2009 and January 2010, patients hospitalized in the intensive care unit (ICU) of a burn center who were diagnosed as inhalation burn and underwent bronchoscopy were included in the study. Demographic findings, burn type, burn percentage, clinical-laboratory features, chest X-ray findings on the first and fifth days, and bronchoscopic lesions were obtained from patient files. Bronchoscopic findings were classified, and bronchoscopic score for each patient was calculated. Clinical, laboratory and radiological findings, length of stay in the ICU, and bronchoscopic scores of patients who were discharged versus of those who died were compared, and mortality-related factors were investigated.

## RESULTS

Twenty-nine patients (25 male, 4 female; mean age 40.1±3.4 years) were included. Radiological abnormalities were found in 41.3% and 65.5% of patients on the first and fifth days of hospitalization, respectively. There were no complications related to bronchoscopy. Percentage of burn and duration of stay in the ICU were higher in patients who died than in discharged patients (20.4%-48.5%, p=0.003; mean: 7.0-13.7 days, p=0.037, respectively). Of patients who died, 79.1% showed radiological abnormality and 50% had acute respiratory distress syndrome (ARDS) on the fifth day of hospitalization. There were no pathologic findings on chest X-ray and no ARDS was seen on the fifth day in patients who were discharged (p<0.05).

## CONCLUSION

Inhalation burns in patients with cutaneous burns cause a high percentage of pulmonary complications and increase mortality. Bronchoscopy must be performed early for diagnosis, and close follow-up of these patients is necessary.

**Key Words:** Bronchoscopy; inhalation injury; mortality; burn.

Dr.Lütfi Kırdar Kartal Eğitim ve Araştırma Hastanesi,  
<sup>1</sup>Göğüs Hastalıkları Kliniği, <sup>2</sup>Yanık Merkezi, İstanbul.

Departments of <sup>1</sup>Pulmonary Diseases, <sup>2</sup>Burn Center, Dr. Lütfi Kırdar  
Kartal Training and Research Hospital, İstanbul, Turkey.

İnhalasyon yanığı, alev, sıcak hava, buhar, toksik gaz ve duman inhalasyonu sonucu respiratuvar sistemde oluşan mukozal hasar olarak tanımlanabilir.<sup>[1,2]</sup> Yanık hastalarında inhalasyon hasarına çoğu kez ortamda bulunan duman neden olmaktadır. Duman genellikle 0,5 µ'dan küçük karbon partikülleri (is) ve uçucu maddeler içerir. Karbon partikülleri solunum sistemine ısıyı taşırlar ve uçucu maddelerin iritan etkisiyle beraber inhalasyon hasarını oluştururlar. Bu hasarın yanı sıra karbon monoksit (CO) ve hidrojen siyanid gibi maddelerin dolaşıma geçmesi sistemik etkilere de yol açar.<sup>[3]</sup> Uçucu maddelerin neden olduğu kimyasal hasar tüm trakeobronşiyal ağacı ve hatta akciğer parankimini etkileyebilir.<sup>[4]</sup> İnhalasyon yanıklarında, erken ve geç dönemde solunum sistemine ait komplikasyonlar ve mortalite, inhalasyon hasarı olmayan yanık hastalarına göre daha yüksek orandadır.<sup>[5]</sup> Mortalite ve morbiditenin yükselmesinden, yangın ortamında bulunan is ve toksik gazların, akut respiratuvar distres sendromu (ARDS), pnömoni ve solunum yetersizliği gibi pulmoner komplikasyonlara yol açması sorumlu tutulmaktadır.<sup>[6]</sup> İnhalasyon hasarı, yanıkta ana ölüm nedenlerinden biridir ve erken dönemde saptanması komplikasyonların öngörülebilmesi açısından önem taşır. İnhalasyon hasarında erken mekanik ventilasyon kararı yaşam kurtarıcı olabilir ancak hastaların çoğunda fatal seyreden pulmoner komplikasyonlar öncesi kliniğin sessiz olması tanıyı güçleştirir.<sup>[5,7]</sup> İnhalasyon yanığını erken dönemde belirlemede özellikle yüz yanığı olan hastalarda üst solunum yollarında is veya kurum görülmesi ilk şüphe çekici bulgudur. Ayrıca ilk başvuru anında, nefes darlığı, seste çatallaşma, ses kısıklığı, *wheezing*, bronkore, anksiyete ve bilinç bulanıklığı gibi semptom ve bulgular olabilir.<sup>[1,4,7]</sup> Akciğer grafisi, erken dönemde birçok inhalasyon yanığı olgusunda normaldir. Bronkoskopik inceleme inhalasyon yanığını belirlemede kullanılabilir en değerli tanı yöntemidir.<sup>[1,7]</sup> Bronkoskopik incelemede larenks ve trakeobronşiyal ağaçta eritem, ödem, nekroz gibi mukozal lezyonlar ve/veya hava yollarında karbon partiküllerinin birikiminin görülmesi inhalasyon yanığının erken tanı bulgusudur ve bu tür hastalarda mekanik ventilasyon desteğine erken dönemde başlanmalıdır.<sup>[1,4,7,8]</sup>

Bu yazıda hastanemizin yanık merkezi yoğun bakım ünitesinde takip edilen ve bronkopskopi ile inhalasyon yanığı tanısı konulan olgularda pulmoner komplikasyonları ve mortalite ile ilişkili faktörleri ortaya koymayı, ayrıca bronkopskopinin hastalığın tanısı ve ciddiyetini belirlemedeki rolünü değerlendirmeyi amaçladık.

## GEREÇ VE YÖNTEM

Bu retrospektif çalışma, hastanemizin yanık merkezi, yoğun bakım ünitesinde yatırılarak tedavi edilen, inhalasyon yanığı tanısı almış olguların dosyalarından elde edilen verilerin değerlendirilmesi ile yapıldı. Bu-

güne kadarki veriler incelendiğinde genel mortalitenin %6.1, yoğun bakım mortalitesinin ise %36 olduğu görülmektedir.

Ocak 2009-Ocak 2010 tarihleri arasında, kapalı ya da açık ortamda yanık öyküsü ile merkezimize getirilen ve burada yapılan ilk değerlendirmede inhalasyon hasarı ya da inhalasyon yanığı ön tanısı konulan, yanık yoğun bakım ünitesine yatırılan hastaların dosyaları arşivden çıkarıldı. Bu hastalardan göğüs hastalıkları konsültasyonu istenen ve bronkopskopi yapılan olgular çalışma kapsamına alındı. Çalışmaya alınan hastaların dosyaları incelenerek demografik bilgileri, yanık öyküleri, inhalasyon yanığına neden olan maddeler kayıt edildi. Yine hastaların dosyasından semptomlar, fiziksel inceleme bulguları, total vücut yüzey alanına (TVYA) göre yanık yüzde ve dereceleri, başvuru anında ve her gün portatif sistemle çekilen akciğer grafisi bulguları, laboratuvar bulguları ve kan ya da diğer vücut sıvılarında üreyen mikroorganizmalar kayıt edildi.

Bronkoskopik bulgular bronkopskopi raporlarından elde edildi ve skorlandı. Göğüs hastalıkları kliniğinin bronkopskopi konusunda deneyimli hekimleri tarafından hasta yatağı başında yapılan bronkopskopi için, Olympus 1T30 seri (Tokyo, Japonya) fleksibl fiberoptik bronkopskop kullanıldı. İşlem supin pozisyonda, endotrakeal tüp içersinden veya trakeostomi açıklığından girilerek yapıldı. Hastanın kabul tarihine göre bronkopskopinin kaçınıcı gün yapıldığı kayıt edildi. Bronkoskopik bulgular, mukozal lezyonlar (ödem, hiperemi, erozyon, ülserasyon ve nekroz), trakeobronşiyal ağaçta karbon partikülleri (yapışık veya değil), hemoraji (hemorajik sekresyon ya da hemorajik krut) ve tıkalı bronş varlığı olmak üzere 4 grupta ele alındı. Mukozal lezyon, trakeobronşiyal sistemde karbon partikülü yani is ve hemoraji inhalasyon yanığı için tanı koydurucu bulgular olarak kabul edildi. Her bir lezyon grubuna 1 puan verilerek hastalardaki toplam skor kayıt edildi. Bronkoskopik lezyon görülmeyen olgularda inhalasyon yanığı tanısından uzaklaşıldı.

Hastalarda yanık ünitemizde tedavi edildikleri süre içersinde gelişen pulmoner komplikasyonlar, enfeksiyonlar, ölen hastalarda ölüm nedenleri, hastanede yatış süreleri incelenerek bunların akciğer grafisi ve bronkopskopik bulgularla ilişkileri analiz edildi.

Mortalite ile ilişkili olabilecek faktörleri belirlemek için, ölen hastalar ile iyileşen hastalara ait 1. ve 5. gündeki akciğer grafi bulguları, TVYA'ya göre yanık yüzdesi, yanık derecesi, bronkopskopi skoru, karboksi hemoglobin (COHb) düzeyi, ARDS, kan kültürü pozitifliği, yoğun bakımda yatış günleri ayrı ayrı hesaplanarak birbirleri ile karşılaştırıldı.

İstatistiksel değerlendirmeler için ki-kare testi, Fisher kesin testi ve Mann Whitney-U testleri kullanıldı, p<0.05 anlamlı kabul edildi.

## BULGULAR

Hasta alım periyodunda hastanemiz yanık merkezi yoğun bakım ünitesinde tedavi edilen, 37 inhalasyon yanığı tanısı almış olgunun dosyası arşivden çıkarıldı. Yedi olgu göğüs hastalıkları konsültasyonu istenmediği ve bronkoskopi yapılmadığı için çalışma kapsamına alınmadı. Geri kalan 30 hastanın birinde ise bronkoskopik olarak inhalasyon yanığı bulgusu yoktu ve bu nedenle bu olgu da çalışmadan çıkarıldı. Çalışmaya dahil edilen 29 olgunun 25'i erkek 4'ü kadın olup

**Tablo 1.** Çalışmaya alınan hastaların demografik ve klinik özellikler

Değişken	
Yaş ort. ± SS	40,1±3,4
Yaş aralığı	19-78
Kadın hasta (n)	4
Erkek hasta (n)	25
Sigara kullanımı (n)	20
% TVYA ort.±SS	%42,9±20,3
Kapalı ortam yangını (n)	22
Yüz yanığı (n)	24
Orofarenkste is (n)	10
Patlama maruziyeti (n)	11
Ort. pH±SS	7,39±,09
Ort.COHB±SS	1,96±0,65
Kan kültürü pozitif septisemi (n)	23
Entübe hasta (n)	28

SS: Standart sapma; TVYA: Toplam vücut yüzey alanı; COHb: Karboksi hemoglobin.

**Tablo 2.** Olgularımızda inhalasyon hasarı yapan maddeler

Madde	Olgu (n)
Duman	26
Alev	7
LPG, benzin, tiner	11
Buhar	3
Korozif madde	1
Metan	3

**Tablo 3.** Hastaneye kabulün 1. ve 5. günündeki akciğer grafisi bulguları

Bulgu	1. Gün	5. Gün
Normal	17 (%58,6)	10 (%34,4)
Difüz radyolojik anormallik	3 (%10,3)	12 (%41,3)
ARDS	3	12
Lokal radyolojik anormallik	10 (%34,4)	7 (%24,1)
Konsolidasyon	7	6
Plörezi	1	–
Atelektazi	2	1
Toplam	30	29

ARDS: Akut respiratuvar distress sendromu.

yaş ortalamaları 40,1±3,4 yıl olarak hesaplandı. Hastaların %68,9'unda sigara öyküsü mevcuttu. Olgularında ortalama TVYA'ya göre yanık yüzdesi 42,9±20,3 idi. Yirmi iki (%75,8) olguda kapalı ortam yanığı, 11 (%37,9) olguda patlama, 26 (%89,6) olguda dumana maruz kalma öyküsü mevcuttu (Tablo 1, 2).

Çalışmaya alınan 29 olgunun 8'i hastanemize getirilmeden önce, sevk eden merkezde entübe edilmişti. Geri kalan 21 olgudan, 20'si hastanemize genel durumları bozuk, bilinçleri kapalı veya konfü olarak getirilmiş ve entübe edilerek mekanik ventilatöre (MV) bağlanmıştı. Bir olgu ise entübe edilmeden tedavi edilmiş ve iyileşerek taburcu olmuştu. Tüm hastalarda rutin kan biyokimyası ve hemogram dışında arter kan gazı (AKG) analizleri, COHb düzeyi, kan kültürü alınmıştı. On dört hastada AKG analizlerine göre asidoz mevcuttu. Asidoz 3 hastada metabolik, 2 hastada mikst, 9 hastada ise respiratuvar tipte idi. Ortalama pH 7,39±0,09 bulundu. Asidoz saptanan olgularda ortalama pH 7,27±0,05 iken asidozu olmayanlarda bu değer 7,43±0,05 olarak hesaplandı.

Yatışın 1. ve 5. günlerinde çekilen akciğer grafileri değerlendirilerek, normal akciğer grafisi, difüz radyolojik anormallik gösteren akciğer grafisi ve lokal radyolojik anormallik gösteren akciğer grafisi olmak üzere 3 grupta ele alındı (Tablo 3). Hastaneye kabul gününde çekilen grafide 29 hastanın 17'sinde (%58,6) patoloji saptanmadığı, 7 (%24,1) olguda konsolidasyon (pnömonitis), 3 olguda ARDS ile uyumlu bilateral yaygın lezyonlar, 2 olguda atelektazi olduğu saptandı. Ayrıca 1 olguda konsolidasyon ile birlikte minimal plevral efüzyon görüldü. Aynı hastaların yatışlarının 5. gününde çekilen akciğer grafileri değerlendirildiğinde ise; 10 (%34,4) olgunun akciğer grafisinin normal olduğu, bu 10 olgunun 2'sinde ilk gün saptanan konsolidasyonun silindiği, 8'inin ise ilk günden itibaren radyolojik anormallik göstermediği saptandı. Buna karşılık ilk gün çekilen akciğer grafisi normal olan 17 olgunun, 5. gün grafilerinde 4 olguda konsolidasyon (pnömoni), 5 olguda ise ARDS geliştiği saptandı. Sonuç olarak yatışın 1. gününde akciğer grafisine göre 29 hastadan 12'sinde (%41,3) pulmoner komplikasyon saptanırken, bu oranın 5. günde 19 hasta ile %65,5'e yükseldiği görüldü. En sık pulmoner komplikasyonlar ise ARDS (12 olgu, %41,3) ve konsolidasyon (pnömoni veya pnömonitis) (11 olgu, %37,9) idi (Şekil 1, 2).

Yirmi dokuz hastanın 23'ünde tedavi seyrinde kan kültürü pozitif septisemi gelişti; 17 olguda tek mikroorganizma ürerken geri kalan 6 olguda birden fazla etken izole edildi. En sık üreyen mikroorganizmalar; *Pseudomonas spp.*, *Echerichia coli*, *Acinetobacter spp.* ve *Acinetobacter baumannii* idi (Tablo 4). Tedavinin 5. gününde ARDS tablosu gelişen 12 olgunun 10'unda kan kültüründe üreme mevcuttu. Yine kan kültüründe üreme saptanan 23 olgunun 8'inde, üreme

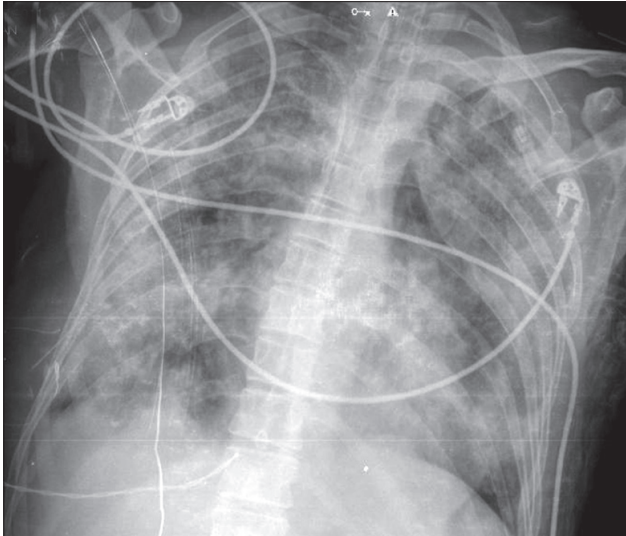
**Tablo 4.** Kan kültüründe üreyen mikroorganizmalar

Etken	Olgu sayısı
<i>Acinetobacter baumannii</i>	3
<i>Acinetobacter spp.</i>	3
Alfa hemolitik streptokok	1
<i>Escherichia coli</i>	4
<i>Enterococcus spp.</i>	1
Gram negatif basil	4
<i>Candida spp.</i>	1
<i>Haemophilus spp.</i>	1
MRSA	3
<i>Pseudomonas spp.</i>	7
Difteroid basil	2
<i>Citrobacter spp.</i>	1

MRSA: Metisiline dirençli *Staphylococcus aureus*.

saptanmayan 6 olgunun ise 3'ünde 1. veya 5. gün akciğer grafisinde konsolidasyon saptandı.

Yoğun bakımda takip edilen 28 entübe hastaya, entübasyon tüpü içersinden, entübe edilmeyen 1 olguya ise 3 mg iv midazolam ile yapılan sedasyon ve lokal anestezi altında nazal yolla fiberoptik fleksibl bronkoskopi yapıldı. Hastaların hastaneye kabulünün ilk 3 günü içinde yapılan bronkoskopi elde edilen bulgular ele alındığında 25 olguda hiperemi, ödem, erozyon, ülserasyon ve nekroz gibi mukozal lezyonlar (grup 1), 7 olguda karbon partikülleri (is) (grup 2), 6 olguda hemorajik sekresyon ya da hemorajik krutlar (grup 3), 2 olguda ise tıkalı bronş (grup 4) görüldü (Tablo 5). Yani tüm olgularda inhalasyon hasarı bronkoskopik olarak



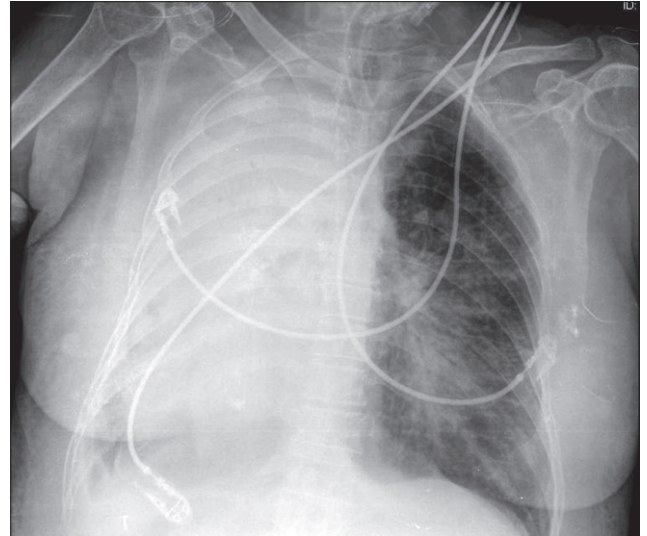
**Şekil 1.** Kırk beş yaşında erkek hasta, merkezimize kapalı ortam yangınında yoğun dumana maruz kalma öyküsü ile getirildi. Beşinci günde çekilen akciğer grafisinde bilateral yaygın alveoler dolma paterni saptandı. Hasta klinik ve radyolojik bulguları ile ARDS tanısı aldı.

**Tablo 5.** Yirmi dokuz olgudaki bronkoskopik bulguların dağılımı

Grup	Bronkoskopik lezyonlar	n (%)
1	Ödem, hiperemi, erozyon, ülser, nekroz	25 (%86,2)
2	Trakeobronşial ağaçta karbon partikül	7 (%24,1)
3	Hemorajik sekresyon, hemorajik krutlar	6 (%20,6)
4	Tıkalı bronş	2 (%6,8)

kanıtlanmıştı. Bronkoskopi esnasında bronşiyal lavaj ve trakeobronşiyal sistemin aspirasyonu ile mukozal yüzeydeki yapışık karbon partikülleri ve krutlar temizlendi, sekresyonlar aspire edilerek havayolu açıklığı sağlanmaya çalışıldı. Beş olguda bronkoskopi tekrar edilerek bronş tuvaleti sağlandı. Hastalarımızın bronkoskopi skorları 1 ile 4 arasında değişmekteydi ve ortalama skor  $1,65 \pm 0,89$  olarak hesaplandı. Çalışmamızda bronkoskopiye bağlı komplikasyon görülmedi.

Olgularımızın 5'i şifa ile taburcu edildi, 24 olgu ise ortalama  $13,7 \pm 9,4$  gün tedavi sonrası kaybedildi. Ölen olgularımızın %50'sinde ARDS ve solunum yetmezliği, diğer %50'sinde ise çoklu organ yetersizliği ölüm nedeni olarak belirtilmişti. Mortalite ile ilişkili faktörleri belirlemek amacıyla, ölen olgular ile yaşayan olgular, TVYA'ya göre yanık yüzdesi, yanık derecesi, yanık ortamı, patlama maruziyeti, 1. ve 5. günde radyolojik anormallik, bronkoskopik skor, COHb düzeyi, yatış süresi, ARDS ve septisemi gelişmesi açısından birbirleri ile karşılaştırıldı (Tablo 6). Mortalite ile TVYA'ya göre yanık yüzdesi, 5. günde radyolojik anormallik saptanması, ARDS gelişimi ve



**Şekil 2.** Yetmiş altı yaşında kadın hasta, merkezimize getirildiği ilk gün çekilen akciğer grafisinde sağda total ateletazi olduğu görüldü. Aynı gün yapılan bronkoskopisinde sağ ana bronş girişinde lümenin yoğun sekresyon ve karbon partikülleri ile tıkalı olduğu saptandı. Bronkoskopi sonrası hastanın ateletazisi açıldı.

**Tablo 6.** Mortalite ile ilişkili faktörlerin univariate analizi

Bulgu	Yaşayanlar	Ölenler	p
TVYA'ya göre yanık (%)	%20,4±13,2	%48,5±18,1	0,003
Yanık derecesi	2±0,54	2±0,49	0,845
Kapalı ortam	%100	%70,8	0,296
Patlama	%20	%41,6	0,622
1. gün radyolojik anormallik	%20	%45,8	0,370
5. gün radyolojik anormallik	–	%79,1	0,002
ARDS	–	%50	0,039
Septisemi	%40	%88,3	0,858
Bronkoskopik skor	1±0	1,79±0,93	0,089
Yatış günü	7±7,3	13,7±9,4	0,037
COHb	1,74±0,71	2,53±2,35	0,560

TVYA: Toplam vücut yüzey alanı; ARDS: Akut respiratuvar distres sendromu; COHb: Karboksi hemoglobin.

yatış süresi arasında anlamlı bir ilişki olduğu görüldü ( $p<0,05$ ).

Yaşayan ve kaybedilen olguların bronkoskopik skorları arasındaki ilişki incelendiğinde, bronkoskopik skor ölen olgularda 1,79±0,93 iken yaşayan olgularda 1,0±0 idi. Kaybedilen olgularda bronkoskopik skor anlamlı olmamakla beraber belirgin derecede yüksekti ( $p=0,089$ ). Bronkoskopik skor ile ARDS arasındaki ilişki değerlendirildiğinde, skorun ARDS gelişen ve gelişmeyen grupta, sırasıyla 2,08±1,08 ve 1,35±0,60 olduğu saptandı. Bronkoskopik skor, ARDS grubunda anlamlı olmamakla beraber belirgin olarak yüksek bulundu ( $p=0,051$ ).

## TARTIŞMA

Sıvı ve gaz yakıtların, plastik ve sentetik ürünlerin, uçucu kimyasal maddelerin günümüzde daha fazla kullanılır hale gelmesi ile patlama ve yangın riski eskiye oranla artmıştır. Bu duruma paralel olarak, yangın ortamında bulunan toksik duman, ısı, buhar, uçucu kimyasal maddelerin solunması ile oluşan respiratuvar hasar da, kutanöz yanık olgularına daha çok eşlik eder hale gelmiştir. İnhalasyon yanıklarında ortaya çıkan pulmoner komplikasyonlar mortaliteyi yükseltmektedir. Kutanöz yanıklara inhalasyon yanığı eşlik ettiğinde mortalite %20-40 arasında artar.<sup>[2,4,9]</sup>

Çalışmamızın birincil sonlanım noktası, inhalasyon yanığı olgularında pulmoner komplikasyonlar ve mortalite ile ilişkili faktörleri ortaya koymaktır. Serimizde erken ve geç dönemdeki pulmoner komplikasyon oranları sırasıyla %41,3 ve % 65,5 olarak bulunmuş olup mortalite ile TVYA'na göre yanık yüzdesi, 5.gün çekilen akciğer grafisinde anormallik, ARDS ve hastanede yatış süresi arasında anlamlı bir ilişki saptanmıştır ( $p<0,05$ ).

Çalışmamızın ikincil sonlanım noktası ise bronkoskopinin inhalasyon yanığı olgularında, hastalığın ciddiyetini belirlemedeki rolünü değerlendirmek olup

bronkoskopik skor ile mortalite ve ARDS gelişimi arasında anlamlı bir ilişki olmamakla beraber ( $p=0,089$  ve  $p=0,051$ ), bronkoskopik skor ölen ve ARDS gelişen olgularda belirgin olarak yüksek bulunmuştur.

Yanık hastalarında inhalasyon hasarı olasılığı TVYA'ya göre yanık oranı ile paralel bir ilişki gösterir. %80'in üzerinde yanığı olan hastalarda inhalasyon hasarı %75-93 olarak bildirilmiştir.<sup>[10,11]</sup> İnhalasyon hasarı varlığında ise mortalite %45-78 arasında değişmektedir ve inhalasyon hasarı ölüm için bilinen 3 ana prediktörden biridir.<sup>[7,12]</sup> İnhalasyon yanığı olgularında mortaliteden sorumlu temel pulmoner komplikasyonlar, akut akciğer hasarı, ARDS ve pnömonidir. Pulmoner komplikasyonlara bağlı solunum yetersizliği dışında bu hastalarda sepsis ve çoklu organ yetersizliği de hastaların kaybedilmesinin önde gelen nedenleri arasındadır.<sup>[9]</sup> Bizim çalışmamızda da ölen hastalarımızın yarısında pulmoner komplikasyonlara bağlı solunum yetersizliği, diğer yarısında ise çoklu organ yetersizliği ölüm nedeni olarak bildirilmiştir.

Akciğer grafisi, inhalasyon yanığında, hasarı ve pulmoner komplikasyonları ortaya koymada kullanılan temel inceleme yöntemidir. Grafi bulguları varlığında bronkoskopik inceleme ve COHb düzeyi tanıyı doğrular. Erken dönemde çekilen akciğer grafisinde konsolidasyon, akciğer ödemi, plörezi, atelektazi, peribronşiyal kalınlaşma gibi komplikasyonlar saptanabilir. Olguların bir kısmında erken dönemde ortaya çıkan bu komplikasyonlar günler içerisinde gerilerken bazılarında hasarın ciddiyetine bağlı olarak ARDS ve septisemi gelişebilir. Subakut dönem olarak adlandırılan 2.-5. günlerde ortaya çıkan konsolidasyonlar sepsis ile ilişkilidir ve bu dönemde ARDS gelişimi, sepsis ya da inhalasyon hasarına bağlıdır. Geç dönem olarak tanımlanan 5. günden sonra ortaya çıkan pulmoner patolojiler ise daha çok ARDS ve sekonder enfeksiyonlara bağlı apse, ampiyem, aspirasyon pnömonisi, bronşektazi gibi komplikasyonlardır.<sup>[9]</sup>

George ve arkadaşları<sup>[9]</sup> yanık hastalarındaki radyolojik anormallikleri değerlendirdikleri çalışmalarında, ölen 46 hastanın, 36'sında inhalasyon hasarı saptanmışlar ve bu olgularda pulmoner komplikasyon oranını %83,3 olarak bildirmişlerdir. Bu seride inhalasyon yanığı saptanan hastaların %33,3'ünde konsolidasyon ve %43,3'ünde ise ARDS gelişmiştir.

Bu çalışmada akciğer grafisi bulgularının yatış günlerine göre dağılımı incelendiğinde 1. gün olguların %28,3'ünde, 2-5. günler arası %25'inde, 5. günden sonra ise %46,7'sinde komplikasyonların ortaya çıktığı saptanmıştır.<sup>[9]</sup> Bizim çalışmamız ele alındığında ise hastaneye yatış gününde çekilen akciğer grafisinde olguların %41,3'ünde lezyon saptanmıştır. Akut dönem olarak adlandırabileceğimiz bu dönemde 7 olguda görülen konsolidasyon, enfektif bir süreçten çok kimyasal maddelerin inhalasyonuna karşı gelişen immüno-lojik bir reaksiyon yani pnömonitis olarak değerlendirilmiştir. Çalışmamızda geç dönemde, ARDS'li olgu sayısının 3'ten 12'ye, total pulmoner komplikasyonların ise %41,3'ten %65,5'e yükseldiği görülmüştür. Bizim serimizde geç dönemde karşılaşılan en sık komplikasyonlar ARDS (%41,3) ve pnömonidir (%20,6).

Chou ve arkadaşları<sup>[7]</sup> çalışmalarında bronkoskopik olarak inhalasyon hasarı saptadıkları hastalarda akut akciğer hasarı gelişme oranını %23,7 olarak bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda olguların %41,3'ünde ARDS gelişmiştir ve ARDS gelişen 12 olgunun tümü kaybedilmiştir. Diğer yandan mortalitemiz oldukça yüksek olup %82,7 olarak hesaplanmıştır. Bizim olgularımızda ARDS ve mortalite oranının yüksek çıkması, ortalama yanık yüzdesinin yüksek olmasına ve olguların 28'inin geldiği andan itibaren MV gereksinimi olan ağır hastalar olmasına bağlanabilir. Bu durum çalışmamızın zayıf yönüdür. Diğer yandan aynı dönemde Yanık Merkezi Yoğun Bakım Ünitesine yatırılan hastalarda genel mortalite oranının %36 olduğu dikkate alındığında, inhalasyon hasarı bulunan hastalarda diğer yanık hastalarına göre mortalitenin belirgin olarak yüksek olduğu söylenebilir.

Enfeksiyonlar ve özellikle pnömoni yanık hastalarında morbidite ve mortalitenin ana nedenlerinden biridir. George ve arkadaşları<sup>[9]</sup> inhalasyon yanığı olgularında kültür pozitif septisemi oranını %60 olarak bildirmiştir. Bu oran bizim serimizde %79,3'tür. de La Cal ve arkadaşları<sup>[13]</sup> prospektif çalışmalarında, inhalasyon yanığı olan hastalarda pnömoni sıklığının inhalasyon yanığı olmayan hastalara göre 2 kat fazla olduğunu bildirmişlerdir. Biz çalışmamıza sadece inhalasyon yanığı olduğu kanıtlanmış olguları dahil ettiğimiz için, saf kutanöz yanıklı hastalardaki pnömoni oranı ile inhalasyon yanığı da olan hastalardaki pnömoni oranını karşılaştırma olanağını bulamadık ve serimizdeki pnömoni sıklığını %20,6 olarak hesapladık.

İlk kez 1975 yılında Moylan ve arkadaşları, inhalasyon yanığı tanısında bronkoskopinin rutin olarak kullanımı ve bu yöntemin diğer tüm tanı yöntemlerine üstünlüğünü bildirmişlerdir. Bugün için de inhalasyon yanığını değerlendirmenin en iyi yolunun bronkoskopi olduğu bilinmektedir ve bu nedenle bronkoskopi yanık hastalarında tarama testi olarak kullanılmaktadır.<sup>[3,14,15]</sup> Masanes ve arkadaşları<sup>[4]</sup> çalışmalarında 130 yanık hastasından 44'ünde bronkoskopi ile kimyasal inhalasyon yanığı tanısı koymuşlardır. Bu olguların 37'sinin akciğer grafisi normaldir, 19'unda TVYA'na göre yanık oranı düşüktür, 18'inde ise disfoni, yüz yanığı gibi inhalasyon yanığına işaret eden bulgular saptanmamıştır.

Chou ve arkadaşları<sup>[7]</sup> çalışmalarında, bronş mukozaya biyopsileri ve makroskopik gözlem ile bronş mukozasındaki lezyonları derinliğine göre sınıfladıklarında, yüzeysel lezyonlara göre derin mukozal hasar varlığında akut akciğer hasarı gelişme oranının istatistiksel olarak anlamlı düzeyde arttığını ortaya koymuşlardır.

Biz çalışmamızda olguların %86,2'sinde mukozal lezyon, %24,1'inde trakeobronşiyal ağaçta karbon partikülü, %20,6'sında ise hemoraji saptadık. Ayrıca lezyonları 4 grup olarak sınıflandırıp skorladığımızda ölen hastalarda ve ARDS gelişen hastalarda bronkoskopik skorun istatistiksel olarak anlamlı olmasa da belirgin olarak yüksek olduğunu gördük.

Masanes ve arkadaşlarının<sup>[4]</sup> çalışmasında, hastaların %52'sinde ARDS gelişmiştir. Arter kan gazları analizlerinde bozulma başladıktan sonra MV'ye alınan 4 hastanın tümü kaybedilmesine karşın bronkoskopi ile inhalasyon hasarı tanısı konulmuş ve derhal MV'a alınmış 37 hastanın 18'inde ARDS gelişmediği gözlenmiştir. Otuz yedi hastanın 10'unda geçici AKG bozukluğu saptanmış, bunların 9'unda ARDS gelişmiş ancak hastaların tümü iyileşmiştir. Yazarlar elde ettikleri bulgularla bronkoskopinin ARDS gelişimini tahmin etmede yararlı bir tanı aracı olduğu yargısına varmışlardır.

Chou ve arkadaşlarının<sup>[7]</sup> çalışmasında, akut akciğer hasarı ile ilişkili mortalite %14 olarak bildirilmiş ve yazarlar tarafından literatüre göre çok düşük çıkan bu oran, erken dönemde bronkoskopi yapılması, bronkoskopik bulgu saptanan olgularda preventif MV uygulanması, hemodinamik stabiliteyi sağlamak amacıyla sıvı resüsitasyonu ve intensif bronşyal tuvaletin sağlanmasına bağlanmıştır.

Bronkoskopinin termal hasarı ortaya koymanın yanı sıra bu hasarın yarattığı sonuçları ortadan kaldırmada agresif kullanımı, yani sık aralıklarla yapılan bronkoskopi ile sekresyon, soyulmuş mukozaya parçaları ve partiküllerin temizlenerek bronşiyal hijyenin sağlanması yönünde de katkısı vardır.<sup>[10]</sup> Biz de olgularımızdan 4'ünde bronşiyal temizliği sağlamak amacıyla birkaç defa bronkoskopi yaptık. Bu hastalardan birinde

var olan atelektazi, seri bronkoskopiler sonrası açıldı.

Carr ve arkadaşları<sup>[10]</sup> 2009 yılında yayınladıkları çalışmada TVYA'na göre %30-59 yanığı olan pnömönil olgularda bronkoskopi yapılmasının MV'ye bağlı kalınan gün sayısını bronkoskopi yapılmayan olgulara göre anlamlı derecede azalttığını (21 gün ve 28 gün) bildirmişlerdir. Ancak bu çalışmada TVYA'ya göre %29'dan az yanığı olan ve bronkoskopi yapılan olgularda hastanede, yoğun bakımda yatış süresi ve MV'a bağlı kalınan gün sayısının bronkoskopi yapılmayan olgulara göre daha yüksek olduğu saptanmıştır. Biz çalışmamızda TVYA'ya göre %1-29 arası ve %30'dan büyük yanık alanına sahip olgularda yoğun bakım yatış sürelerini 12,6±8,95 ve 13,8±10,1 bulduk. Bizim çalışmamızda tüm olgulara bronkoskopi yapıldığından, bronkoskopi yapılan ve yapılmayan olguların hastanede yatış ve yoğun bakımda yatış günlerini karşılaştırma olanağı yoktu.

Marek ve arkadaşları<sup>[11]</sup> çalışmalarında, bronkoskopi sırasında hastaların %7,2'sinde hipoksi geliştiğini saptamışlar ve akut solunum yetmezliği olup entübe ve yüksek konsantrasyonda Oksijen desteği sağlanan hastalarda bronkoskopi yapılmamasını önermişlerdir. Biz kendi serimizde, entübe hastaların tümüne oksijen ve MV desteği altında, oksijen saturasyonu %88'in altına düşmeyecek şekilde bronkoskopi yaptık. İşlem esnasında gerekirse bronkoskopiye ara verip, MV desteğini arttırarak saturasyonun minimum %88'de kalmasını sağladık. Entübe olmayan 1 olgumuzda ise işlem nazal kanülle 2 lt/dk oksijen altında yapıldı. Bizim serimizde bronkoskopiye ilişkin hiçbir olguda komplikasyon görülmedi.

Sonuç olarak, inhalasyon yanığı varlığında, hasta pulmoner komplikasyonlar ve enfeksiyonlar açısından yüksek risk altındadır. Pulmoner komplikasyonlar ile mortalite arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki mevcuttur. Bu olgularda erken tanı ve hastanın erken dönemde yoğun bakıma yatırılarak MV uygulanması, komplikasyon oranını azaltır ve oluşan komplikasyonun daha ılımlı seyrini sağlar. Birçok olguda erken tanı için klinik ve radyolojik değerlendirme yetersiz kalmaktadır. Bronkoskopi ise tanı için ucuz, emniyetli, en kesin inceleme yöntemidir ve bu nedenle tüm yanık olgularında inhalasyon hasarının varlığını ortaya koyabilmek amacıyla uygulanmalıdır.

## KAYNAKLAR

1. Marek K, Piotr W, Stanislaw S, Stefan G, Justyna G, Mariusz N, et al. Fiberoptic bronchoscopy in routine clinical practice in confirming the diagnosis and treatment of inhalation burns. *Burns* 2007;33:554-60. [CrossRef](#)
2. Jung RC, Gottlieb LS. Respiratory tract burns after aspiration of hot coffee. *Chest* 1977;72:125-8. [CrossRef](#)
3. Clark CJ, Reid WH, Telfer AB, Campbell D. Respiratory injury in the burned patient. The role of flexible bronchoscopy. *Anaesthesia* 1983;38:35-9. [CrossRef](#)
4. Masanès MJ, Legendre C, Lioret N, Saizy R, Lebeau B. Using bronchoscopy and biopsy to diagnose early inhalation injury. Macroscopic and histologic findings. *Chest* 1995;107:1365-9. [CrossRef](#)
5. Phillips AW, Cope O. Burn therapy. II. The revelation of respiratory tract damage as a principal killer of the burned patient. *Ann Surg* 1962;155:1-19. [CrossRef](#)
6. Hantson P, Butera R, Clemessy JL, Michel A, Baud FJ. Early complications and value of initial clinical and paraclinical observations in victims of smoke inhalation without burns. *Chest* 1997;111:671-5. [CrossRef](#)
7. Chou SH, Lin SD, Chuang HY, Cheng YJ, Kao EL, Huang MF. Fiber-optic bronchoscopic classification of inhalation injury: prediction of acute lung injury. *Surg Endosc* 2004;18:1377-9. [CrossRef](#)
8. Bingham HG, Gallagher TJ, Powell MD. Early bronchoscopy as a predictor of ventilatory support for burned patients. *J Trauma* 1987;27:1286-8. [CrossRef](#)
9. George A, Gupta R, Bang RL, Ebrahim MK. Radiological manifestation of pulmonary complications in deceased intensive care burn patients. *Burns* 2003;29:73-8. [CrossRef](#)
10. Carr JA, Phillips BD, Bowling WM. The utility of bronchoscopy after inhalation injury complicated by pneumonia in burn patients: results from the National Burn Repository. *J Burn Care Res* 2009;30:967-74.
11. Guo F, Chen XL, Wang YJ, Wang F, Chen XY, Sun YX. Management of burns of over 80% of total body surface area: a comparative study. *Burns* 2009;35:210-4. [CrossRef](#)
12. Heimbach DM, Waeckerle JF. Inhalation injuries. *Ann Emerg Med* 1988;17:1316-20. [CrossRef](#)
13. de La Cal MA, Cerdá E, García-Hierro P, Lorente L, Sánchez-Concheiro M, Díaz C, et al. Pneumonia in patients with severe burns : a classification according to the concept of the carrier state. *Chest* 2001;119:1160-5. [CrossRef](#)
14. Bourbeau J, Lacasse Y, Rouleau MY, Boucher S. Combined smoke inhalation and body surface burns injury does not necessarily imply long-term respiratory health consequences. *Eur Respir J* 1996;9:1470-4. [CrossRef](#)
15. Moylan JA, Adib K, Birnbaum M. Fiberoptic bronchoscopy following thermal injury. *Surg Gynecol Obstet* 1975;140:541-3.