

İNHALASYON HASARINDA NONİNVAZİV POZİTİF BASINÇLI VENTİLASYONUN YOĞUN BAKIM ÜNİTESİNDE KLİNİK SÜRECE ETKİLERİ

Afife Ayla KABALAK¹, Ahmet Çınar YASTI²

ÖZET

AMAÇ: İnhalasyon hasarı akut akciğer hasarıdır ve mortaliteyi artırır. İleri derecede akut solunum yetmezliği olan hastalara sıklıkla entübasyon ve invaziv mekanik ventilasyon (İMV) desteği gerekmekte, ancak bu yöntem trakeal stenoz, ventilatör ilişkili pnömoni, barotrauma gibi komplikasyonlara neden olabilmektedir. Hafif/orta derecede hasarda ise klasik medikal destek tedaviler uygulanmakta, solunum yetmezliğinin ilerlemesi durumunda invaziv yöntemlere başvurulmaktadır. Son çalışmalarda hafif/orta derecede hasarı olan hastalarda erken dönem noninvaziv mekanik ventilasyon uygulamasının, invaziv yöntem gereksinimini azalttığı gösterilmiştir.

GEREÇ ve YÖNTEM: Çalışmamızda klasik medikal tedavi (MT) yöntemleri ile bu yöntemlerle birlikte uyguladığımız noninvaziv mekanik ventilasyonun (NIMV) yoğun bakım ünitesinde iyileşme sürecine etkilerini değerlendirdik.

BULGULAR: NIMV'un MT'ye göre entübasyon ve re-entübasyon gereksinimini azalttığı ve iyileşme sürecini anlamlı olarak azalttığı gözlenmiştir ($p < 0.05$).

SONUÇ: Erken dönemde başlanan NIMV desteğinin İMV gereksinimini azaltmada, maske ile oksijenasyonun önleyemediği atelektazi gelişimini ve hipoksiyi önlemede, klinik ve yanık iyileşme süreçlerini kısaltmada etkin ve güvenilir bir yöntem olduğunu söyleyebiliriz.

Anahtar sözcükler: İnhalasyon hasarı, akut solunum yetmezliği, noninvaziv mekanik ventilasyon

Effects on Intensive Care Unit Clinical Course of Non-invasive Mechanical Ventilation in Inhalation Injury

SUMMARY

OBJECTIVE: Inhalation injury is a form of acute lung damage and increases mortality. Intubation and invasive mechanic ventilatory (IMV) support is frequently needed in patients with advanced acute pulmonary failure, however, this procedure can lead to complications including tracheal stenosis, ventilator related pneumonia, and barotraumas. For minor / moderate damages, traditional medical support modalities are preferred, however, in cases where respiratory failure worsens; invasive approaches are the choice of the procedure. Recent studies showed decrease at the need to invasive modalities in patients with minor/moderate pulmonary failure by early term non-invasive mechanic ventilatory support (NIMV) application.

MATERIALS and METHODS: In our study, traditional medical treatment modalities (MT) were compared with the addition of NIMV support to traditional modalities in their effects on the clinical course at the intensive care unit.

RESULTS: NIMV compared with medical therapy, reduce the need for intubation and re-intubation and significantly reduced the healing process was observed ($p < 0.05$).

CONCLUSION: NIMV initiated at early phase is an effective and reliable choice of procedure to decrease the need to IMV, to prevention atelectasis and hypoxemia that oxygenation with mask is ineffective, and to improve burn wound healing time and clinical course.

Key words: Inhalation injury, acute respiratory failure, noninvasive mechanical ventilation

Günümüzde yanık şokunun yönetimi ve ileri bakım tekniklerinin gelişmesi ile yanık hasarından ölüm (LD50), hasar total vücut alanının %65-75'i söz konusu olduğunda gerçekleşmektedir. Yanık hastalarının ölümünün üç ana nedeni kardiyopulmoner komplikasyonlar, kontrolsüz enfeksiyon ve çoklu organ yetmezliğidir. Yaşamda kalmanın üç önemli değişkeni ise hastanın yaşı, yanığın boyutu ve eşlik eden inhalasyon hasarıdır. İnhalasyon hasarı akut akciğer hasarıdır ve mortaliteyi artırır¹. Sadece cilt yanığında mortalite %4 iken inhalasyon hasarı ile birlikte %50'yi (%30-90) geçmekte, sinerjistik letal etki göstermektedir. İnhalasyon hasarının tanı ve tedavisinde ortak bir

yöntemin belirlenmesi mortaliteyi önemli ölçüde azaltacaktır².

Sıcak hava, duman ve toksinlere bağlı gelişen inhalasyon yanıkları glottis üzerinde ve/veya altında, alveollere kadar hasara neden olabilir. Obstruksiyona neden olan akut üst solunum yolu ödemi, ciddi alt solunum yolu hasarı, şiddetli bronkospazm, akut hipoksemi ve hiperkapni, karboksihemoglobinin %20'nin üzerinde olması endotrakeal entübasyonu ve mekanik ventilasyon desteğini gerektirir^{1,3}. İlerleyen dönemlerde ise ağırlı ve sıkı bandaja bağlı solunum yetmezlikleri; dökülen mukoza, ödem, koyu sekresyona bağlı üst solunum yolu tıkanmaları; sistemik enflamatuar yanıt sendromu (SIRS); akut

¹S.B. Ankara Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği, ANKARA, TÜRKİYE

²S.B. Ankara Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Genel Cerrahi Kliniği, ANKARA, TÜRKİYE

akciğer hasarı (ALI), akut respiratuar distres sendromu (ARDS); sekonder pnömoni ve atelektazilerde invaziv mekanik ventilasyon desteğini gerektirebilir^{2,4}. Ancak endotrakeal entübasyon ve pozitif basınçlı ventilasyon üst solunum yollarının koruyucu mekanizmalarını ortadan kaldırıp nozokomial pnömoni insidansını artırmakta ve barotrauma, trakeal stenoz gibi komplikasyonlara neden olmaktadır⁵. İnhalasyon hasarı alt solunum yollarında olup hafif bronkospazmla seyreden, vazoaktif aminlerin kapillerlerde yaptığı değişikliklerle ya da ventilasyon/perfüzyon (V/P) oranının bozulması nedeniyle hafif/orta derecede akut hipoksemi ve hiperkapni görülen hastalarda ise akciğer koruyucu stratejiler ve medikasyon klasik uygulamalardır^{1,6,7}. Çalışmamızda üst solunum yolunda ödemi bulunmayan, hafif/orta derecede inhalasyon hasarı olup entübasyon gerektirmeyen hastalarda klasik medikal tedavi (MT) yöntemleri ile bu yöntemlerle birlikte noninvaziv mekanik ventilasyonun (NIMV) iyileşme sürecine etkilerini tartışmayı amaçladık.

GEREÇ VE YÖNTEM

Mart 2009-Ocak 2011 yılları arasında Ankara Numune Eğitim ve Araştırma Merkezi, Yanık Tedavi Merkezine % 25-% 54, yüzeysel ve derin 2. derece yanık hasarı ile başvuran, 21-76 yaş arası (ortalama 46.7±29), dördü kadın 32 hasta çalışmaya alındı. Fasiyal bölgede derin yanığı ve travması olup maske ventilasyonu uygulanamayan ve ilk 6-24 saatte ödeme bağlı akut solunum yetmezliği bulguları gösterip entübasyon, invaziv mekanik ventilasyon (IMV) desteği gerektirenler ve yandaş, kronik hastalığı bulunan hastalar çalışmaya dahil edilmedi. İnhalasyon hasarının derecesi hikaye, fizik muayene, kan gazı, akciğer görüntüleme ve fiberoptik bronkoskopi doğrulandı. İnhalasyon hasarı hafif/orta derecede olup akut hipoksemik/hiperkapnik solunum yetmezliği bulguları gösteren hastalar rastgele iki gruba ayrıldı. Hastaların 16 tanesine aralıklı oksijenasyon, buhar, bronkodilatatör ve mukolitik tedavi, derin solunum egzersizi ve postural drenajla klasik medikal tedavi

(MT grubu) uygulandı. Diğer 16 hastaya klasik yöntemlere ek olarak aralıklı NIMV desteği yapıldı (NIMV grubu). Spontan solunumda, kan gazlarında PaO₂ 55-90 mmHg, SpO₂ %85-95, PaCO₂ ≤ 70, pH ≥ 7.30 olacak şekilde, plato basınç 15-20 cmH₂O, PEEP 3-8 cmH₂O, FiO₂ % 25-40 olarak ventilatör ayarları yapıldı. Hastalar solunum ve böbrek fonksiyonları, kan gazları, hemodinamik ve biyokimyasal parametreler, böbrek fonksiyonları, klinik düzelme ve yara iyileşmesi yönünden takip edildi. Yara, kan, idrar, balgam kültürleri ile takip edilen hastalara klinik ve kültür sonuçları ile uyumlu antibiyotik uygulandı. Ateş, pnömoni bulguları olan ve solunum yetmezliği ilerleyen hastalar endotrakeal entübasyon ve IMV yönünden değerlendirildi.

Veriler SPSS 11 Windows ve gruplar arası değerler Mann-Whitney U testi ile değerlendirildi. p<0.05 anlamlı olarak kabul edildi.

BULGULAR

Her iki gruptaki hastalar Yoğun Bakım şartlarında yanık yüzdesinin 25 ve üzerinde olması, nedeniyle tedavi altına alındı. NIMV ve MT gruplarının demografik dağılımları Tablo 1'de gösterilmektedir. Gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır.

NIMV uygulanan hastalarda inhalasyon hasarına bağlı akciğer patolojisi, entübasyon ve re-entübasyon gereksinimi, sadece medikal tedavi uygulanan hastalara oranla anlamlı oranda düşük bulundu (p<0.05). Her iki grupta IMV uygulama süreleri karşılaştırıldığında yine NIMV uygulanan grupta bu sürelerin anlamlı olarak düşük olduğu gözlemlendi (p<0.05) (Tablo 2).

NIMV uygulanan hastaların klinik seyirleri daha iyiydi, yanık iyileşmesi daha hızlı oldu ve anabolik faza daha çabuk geçildi. Akciğer ve diğer organlara ait komplikasyonlar ve enfeksiyon gelişme oranı daha düşük bulundu (p<0.05) (Tablo 3).

NIMV grubunda morbidite ve mortalite oranları MT grubuna göre anlamlı oranda düşük bulundu (p<0.05) (Tablo 4).

Tablo 1. Hastaların demografik dağılımları.

	NIMV grubu	MT grubu
n	16	16
Yaş (yıl)	19-72 (43±26)	20-76 (47.7±28)
Cins (E/K)	15/1	13/3
Yanık yüzdesi (% TVYA)	% 23-56 (37±9)	% 24-60 (39±12)
Yanık cerrahisi (n)	9	12
Konservatif yara tedavisi (n)	16	16

TVYA; total vücut yanık alanı, NIMV: noninvaziv mekanik ventilasyon, MT: medikal tedavi

Tablo 2. NIMV ve MT uygulanan hastaların solunum parametreleri.

	NIMV	MT	p
n	16	16	
SpO ₂	% 89 ± 6*	% 75 ± 6	0.05
PO ₂	88 ± 9*	68 ± 7	0.04
PCO ₂	44 ± 3	49 ± 2	0.08
ET (n)	3*	9	0.02
ReET (n)	1*	5	0.03
IMV (gün)	4 ± 2*	13 ± 4	0.01

ET: endotrakeal entübasyon, ReET; re-entübasyon, IMV; invaziv mekanik ventilasyon, NIMV: noninvaziv mekanik ventilasyon, MT: medikal tedavi, * p < 0.05, MT grubuna göre,

Tablo 3. Klinik ve yara iyileşme süreleri, komplikasyon oranları.

	NIMV	MT	p
n	16	16	
Kİ (gün)	24 ± 9*	39 ± 8	0.05
Yİ (gün)	38 ± 7*	46 ± 8	0.05
Komplikasyon (%)	% 14*	% 31	0.02
Enfeksiyon (%)	%32*	% 59	0.02

Kİ; klinik iyileşme, Yİ; yanık yarası iyileşme. * p < 0.05, MT grubuna göre
NIMV: noninvaziv mekanik ventilasyon, MT: medikal tedavi

Tablo 4. Morbidite ve mortalite oranları.

	NIMV	MT	p
n	16	16	
Morbidite (%)	% 21*	% 46	0.02
Mortalite (%)	% 6.2*	% 25	0.01

* p < 0.05 MT grubuna göre, NIMV: noninvaziv mekanik ventilasyon, MT: medikal tedavi

TARTIŞMA

İnhalasyon hasarı farklı mekanizmalarla, farklı seviyelerde solunum yollarını etkiler. Genellikle birlikte olan bu hasarlar; ödeme bağlı gelişen üst hava yolları obstruksiyonu; toksik maddelere bağlı gelişen reaktif bronkospazm; dökülen endobronşial mukoza, ödem ve silier mekanizmasının bozulması nedeniyle distal hava yollarında tıkanma; alveoler ödem ve surfaktan denatürasyonuna bağlı diffüz mikroatelektazi; kapiller bütünlüğün bozulmasına bağlı interstisyel ve alveoler ödem tarzındadır. Bu değişikliklerin fizyolojik sonuçları ise üst ve alt hava yollarında obstruksiyon, komplians azalması, ölü alan ve intrapulmoner şantlarda artıştır⁸⁻¹⁰.

Akut obstruksiyonun nedeni kord vokaller ve üzeri üst solunum yolu hasarına bağlı ödemdir ve ilk 6-

24 saat arasında gelişir. Alt solunum yollarına ait hasarda ise solunumsal sorunlar 5-7 gün arasında başlar, ALI, ARDS ve pnömoni olarak karşımıza çıkar. Eşlik eden ve bizleri bekleyen diğer sorunlar; sepsis, agresif sıvı resusitasyonuna bağlı pulmoner ödem, ventilatörle ilişkili pnömoni (VAP), barotravma, volutravma, cilt yanığına karşı gelişen sistemik enflamatuvar yanıt (SIRS)^{1,2,8}.

Akut havayolu obstruksiyonu, inhalasyon hasarlı yanık hastalarının 1/3-1/5'inde gelişir ve ödem gerilediği birkaç gün süresince hastaların entübe edilerek mekanik ventilasyon desteğine gereksinimi olabilir². Hasarın hafif ve orta derecede olduğu hastalarda solunum parametreleri yakın takibe alınarak nazal/maske oksijenizasyon, medikasyon, solunum egzersizleri, postural drenaj, mobilizasyon tercih edilir^{2,4,7}. Son yıllarda yapılan çalışmalarda, bu

hastalarda NIMV'un erken dönemde başlanarak uygulanmasının atelektazileri, pnömoniye, V/P uyumsuzluğunu önlediği, hipoksi/hiperkapniyi düzelterek cilt ve akciğerdeki yanık hasarında iyileşme sürecini kısalttığı bildirilmektedir^{4,7,11}. Erken dönemde başlanan NIMV'un en önemli sonucu entübasyon ve re-entübasyon gereksiniminin, komplikasyonların ve hastanede yatış süresinin azalmasıdır^{4,7}.

Çalışmamızda NIMV desteği uygulanan hastalarda solunumsal parametrelerin daha hızlı düzeldiği, hemodinaminin daha stabil seyrettiği, endotrakeal entübasyon gereksiniminin azaldığı, invaziv ventilasyonda karşılaşılan ventilatör ilişkili pnömoninin, sekonder akciğer hasarı ve barotravmının gelişmediği gözlenmiştir.

Pozitif basınçlı mekanik ventilasyon desteğinin patofizyoloji nedeniyle atrial natriüretik peptid (ANP) ve antidiüretik hormon (ADH) salgılanmakta ve buna bağlı oligüri ve ödem hastalarda sık gözlenmektedir. Yanık hasarlı hastada ciltten olan ciddi sıvı kaybını karşılamak için gereken yoğun sıvı replasmanı sırasında uygulanan IMV, kardiyak yüklenme ve böbrek yetmezliği yönünden artı riskleri beraberinde getirmekte, akciğer hasarının ilerlemesi ile ani ve kontrolü güç bir çoklu organ yetmezliği tablosu gelişebilmektedir.

NIMV uygulanan hastalarda, ventilasyon hastanın kendi fizyolojik dinamikleri ile yürüdüğü için parsiyel karbondioksit basınçları yönünden her iki grup arasında istatistiksel olarak fark bulunmamıştır. Ancak hastayı derin ve sık solunuma teşvik ettiği için özellikle kronik obstruktif hastalıklarda olduğu gibi akut süreç sonrasında görülen karbondioksit retansiyonlarını önlemede yararlı olabilir¹¹.

NIMV uygulanan hastalarda anabolik faz daha erken başlamış, klinik düzelmeye ve yara iyileşmesi daha hızlı olmuştur. Hastalarda doku iyileşmesini kolaylaştıran oksijenasyonun artmasının yanında enfeksiyon ve komplikasyonların az olması da bu sürece katkı sağlamıştır.

Sonuçlarımıza dayanarak bu hastalarda erken dönemde başlanan NIMV desteğinin IMV gereksinimini azaltmada, maske ile oksijenasyonun önleyemediği atelektazi gelişimini ve hipoksiyi önlemede, klinik ve yanık iyileşme süreçlerini kısaltmada etkin ve güvenilir bir yöntem olduğunu söyleyebiliriz.

KAYNAKLAR

1. Smith DL, Cairns BA, Ramadan F, Dalston JS, Fakhry SM, Rutledge R, Meyer AA, Peterson HD. Effect of inhalation injury, burn size, and age on mortality: a study of 1447 consecutive burn patients. *J Trauma* 1994;37:655-9.
2. Mlcak RP, Suman OE, Herndon DN. Respiratory management of inhalation injury. *Burns* 2007;33(1):2-13.
3. Fitzpatrick JC, Cioffi WG Jr. Ventilatory support

following burns and smoke inhalation injury. *Respir Care Clin N Am* 1997;3:21-49.

4. Smailes ST. Noninvasive positive pressure ventilation in burns. *Burns* 2002;28:795-801.
5. Stauffer JL, Olson DE, Petty TL. Complications and consequences of endotracheal intubation and tracheotomy. *Am J Med* 1981;70:65-75.
6. Clark WR Jr. Smoke inhalation: diagnosis and treatment. *World J Surg* 1992;16(1):24-9.
7. Endorf FW, Dries DJ. Noninvasive ventilation in the burned patient. *J Burn Care Res* 2010;31(2):217-28.
8. Head JM. Inhalation injury in burns. *Am J Surg* 1980;139(4):508-12.
9. Walker HL, McLeod Jr CG, McManus WF. Experimental inhalation injury in the goat. *J Trauma* 1981;21(11):962-4.
10. Robinson NB, Hudson LD, Robertson HT, Thorning DR, Carrico CJ, Heimbach DM. Ventilation and perfusion alterations after smoke inhalation injury. *Surgery* 1981;90(2):352-63.
11. Antonelli M, Conti G, Moro ML, Esquinas A, Gonzalez-Diaz G, Confalonieri M, Pelaia P, Principi T, Gregoretti C, Beltrame F, Pennisi MA, Arcangeli A, Proietti R, Passariello M, Meduri GU. Predictors of failure of noninvasive positive pressure ventilation in patients with acute hypoxemic respiratory failure: a multi-center study. *Intensive Care Med* 2001 Nov;27(11):1718-28.

YAZIŞMA ADRESİ

Doç. Dr. Afife Ayla KABALAK

SB. Ankara Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği, ANKARA, TÜRKİYE

E-Posta : aylakabalak@yahoo.com

Geliş Tarihi : 01.08.2011

Kabul Tarihi : 29.11.2011