

Yenidoğan pnömotorakslı olguların değerlendirilmesi

Evaluation of newborns with pneumothorax

Nergül Çördük*, Turgut Ürey**, Kazım Küçüktaşçı**, Özmert Muhammet Ali Özdemir**,
Özkan Herek*, Akile Sarioğlu Büke*, Uğur Koltuksuz*, Hacer Ergin**

*Pamukkale Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Çocuk Cerrahisi AD., Denizli

** Pamukkale Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları AD., Neonatoloji BD., Denizli

Özet

Amaç: Bu çalışma ile pnömotoraks nedeniyle hastanemiz pediatri ve çocuk cerrahisi yenidoğan yoğun bakım ünitelerinde tedavi edilen hastaların değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Gereç ve yöntem: Ocak 2008-Mayıs 2013 yılları arasında tedavi edilen hastaların kayıtları incelenmiştir. Hastaların demografik özellikleri, risk faktörleri, tedavi detayları ve sonuçları değerlendirilmiştir.

Bulgular: Pnömotoraks nedeniyle tedavi edilen 30 (17E, 13K) hastanın ortalama doğum ağırlığı 2497±781 g (800-3900 g), ortalama gebelik yaşı 34.7±3.8 (26-41) hafta idi. Hastaların %63.3'ü prematür olup sezaryen ile doğum oranı %70 idi. %76.7'sinde pnömotoraks ilk 48 saatte meydana gelmiştir. Hastaların 10 (%33.3)'unda doğumda resüsitasyon uygulanmış, yarısında mekanik ventilatörde iken pnömotoraks gelişmişti. Hastaların on ikisinde yenidoğanın geçici taşipnesi, onunda RDS, ikisinde pnömoni ve üçünde konjenital kalp hastalığı var idi. Bir aort koarktasyonu, iki PDA ameliyatı olmak üzere üç hastada postoperatif pnömotoraks saptanmıştır. Pnömotoraks hastaların 12'sinde sağ, 12'sinde sol ve 6'sında bilateral idi. 13 (%43.3) hastaya sürfaktan uygulanmıştır. 27 hastaya toraks tüpü takılmış, üç hasta konservatif izlenmiştir. Ortalama tüp torakostomi süresi 4.9±2.5 (1-11) gün idi. Yalnız üç hasta (%10.0) kaybedilmiştir.

Sonuç: Hastalarımızda yenidoğanın geçici taşipnesi ve RDS pnömotoraksın en sık nedeni olarak bulunmuş olup mortalite oranının düşüklüğü dikkat çekicidir.

Pam Tıp Derg 2014;7(1):47-51

Anahtar sözcükler: Yenidoğan, pnömotoraks, yoğun bakım.

Abstract

Purpose: The purpose of this study was to evaluate newborns with pneumothorax treated in the neonatal intensive care units in the pediatrics and pediatric surgery departments of Pamukkale University.

Materials and methods: Records of newborns with pneumothorax who were treated from January 2008 to May 2013 were analyzed. Patient demographics, risk factors, details of treatment and outcomes were evaluated.

Results: 30 newborns (17M, 13F) were treated. Mean birth weight was 2497±781 (800-3900) g, and gestational age was 34.7±3.8 (26-41) weeks. 63.3% of the patients were premature and 70% of them were delivered by Cesarean section. 76.7% of the 30 newborns developed pneumothorax in the first 48 hours of life. 10 patients (33.3%) underwent cardiopulmonary resuscitation at birth. Pneumothorax developed in half of the patients on mechanical ventilation. 12 patients had transient tachypnea of newborn; 10 had respiratory distress syndrome; 2 had pneumonia, and 3 had congenital heart disease. Out of the 3 congenital heart disease patients 1 had aortic coarctation and the other 2 had PDA surgery, also developed postoperative pneumothorax. Patients with pneumothorax, 12 patients had it on the right hemithorax, 12, on the left and 6 had bilateral. Surfactant was administered to 13 (43.3%) patients. 27 patients had chest tube drainage and 3 were treated conservatively. Mean chest tube drainage time was 4.9 ± 2.5 (1-11) days. Only 3 patients (10.0%) died.

Conclusion: In this study the most common causes of pneumothorax were transient tachypnea of newborn and RDS. The low mortality rate in our patients is remarkable.

Pam Med J 2014;7(1):47-51

Key words: Pneumothorax, newborn, intensive care unit.

Nergül Çördük

Yazışma Adresi: Pamukkale Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Çocuk Cerrahisi AD., Denizli

e-mail: ncorduk@pau.edu.tr

Gönderilme tarihi: 24.09.2013

Kabul tarihi: 30.09.2013

Giriş

Pnömotoraks, solunum sıkıntısı nedenlerinde biri olup acil müdahale gerektiren bir problemdir. Çocukluk çağıında en sık yenidoğan döneminde görülür. Tüm canlı doğumların %0.08'inde semptomatik pnömotoraks rapor edilmektedir. Yenidoğanlarda insidansı %1-2, doğum ağırlığı 1500 g'ın altında olanlarda %5-7 olarak rapor edilmekle birlikte altta yatan bir akciğer problemi olanlarda ve mekanik ventilasyon ihtiyacı olanlarda %30'lara çıkmaktadır [1,2].

Yenidoğan yoğun bakım ünitelerinde sık karşılaşılan pnömotoraks, özellikle prematür bebeklerde yüksek mortalite ve morbiditeye neden olmaktadır [3]. Erken tanı ve uygun tedavi komplikasyonları ve mortaliteyi azaltmak için önemlidir. Bu çalışma ile pnömotoraks nedeniyle hastanemiz pediatri ve çocuk cerrahisi yenidoğan yoğun bakım ünitelerinde tedavi edilen hastaların risk faktörlerinin belirlenmesi ve tedavi sonuçlarının değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntem

Ocak 2008-Mayıs 2013 yılları arasında hastanemiz pediatri ve çocuk cerrahisi yenidoğan yoğun bakım ünitelerinde pnömotoraks nedeniyle tedavi edilen hastaların kayıtları geriye dönük olarak incelenmiştir. Cinsiyet, gebelik haftası, doğum ağırlığı, doğum şekli, Apgar skorları ve doğum sırasında kardiyopulmoner resüsitasyon (CPR) yapılıp yapılmadığı, pnömotoraks zamanı ve semptomları, altta yatan primer akciğer hastalığı, pnömotoraks tarafı, pnömotoraks öncesi ve sonrası mekanik ventilasyon ihtiyacı, sürfaktan uygulaması, drenaj süresi ve bunların mortalite ile ilişkileri değerlendirildi. Gebelik yaşı otuz yedi haftadan küçük olan bebekler preterm, doğum ağırlıkları 2500 g'ın altında olanlar düşük doğum ağırlıklı olarak kabul edildi. Drenaj süresi yedi günü geçen olgular dirençli pnömotoraks olarak değerlendirildi. İstatistik analizler için SPSS 17.0 programı kullanılmıştır. İstatistik anlamlılık için ki-kare testi kullanılmıştır ($p<0,05$).

Bulgular

Pnömotoraks nedeniyle tedavi edilen 30 hastanın 17 (%56.7)'si erkek, 13 (%43.3)'ü kız idi. Hastaların ortalama doğum ağırlığı 2497 ± 781 g (800-3900 g) olup %40 (n:12)'i

2500 g altında idi. 1500 g'ın altında dört hasta var idi. Ortalama gestasyonel yaş 34.7 ± 3.8 (26-41) hafta olup %63.3 (n:19)'ü preterm idi. Gebelik yaşı 30 haftanın altında üç hasta var idi. Anne yaşı ortalama 28.53 ± 5.6 (16-28) olup sezaryen ile doğum oranı %70 idi. Sezaryen ile doğum oranı pretermlerde (%84.2), term bebeklere (%45.5) göre belirgin yüksek bulundu ($p: 0.03$). Apgar skoru 1.dk ortalama 7.14 ± 1.77 (2-9) olup dokuzunda (%30) yedinin altında, 5.dk 8.78 ± 1.22 (6-10) olup üçünde (%10) yedinin altında idi. 1.dk Apgar skoru doğum ağırlığı <2500 g olanların %58.3 (n:7)'ünde, ≥ 2500 g olanların ise %11.1 (n:2)'inde yedinin altında idi ($p=0.009$). 1.dakika Apgar skoru yedinin altında olan hastaların tümü pretermdir ($p=0.006$) (Tablo 1).

Hastaların 10 (%33.3)'ünde doğumda resüsitasyon uygulanmış olup bu hastaların yalnız biri 37 hafta ve üzerindedir. Pnömotoraks, hastaların toplam yarısında mekanik ventilatör, beşinde nazal CPAP tedavisi altında iken gelişmiştir. İstatistiksel olarak anlamlı bulunmamakla birlikte pretermlerin %63.2'sinde, term bebeklerin ise %27.3'ünde pnömotoraks mekanik ventilatör tedavisi altında iken gelişmiştir (Tablo 1). Pnömotoraks, hastaların %76.7'sinde ilk 48 saatte meydana gelmiştir. Klinik bulgu olarak hastaları %96.7 (n:29)'sinde solunum sıkıntısı ve taşipne, %76.7 (n:23)'sinde oksijen satürasyonunda düşme ve %53.3 (n:16)'ünde siyanoz kaydedildi.

Hastaların on ikisinde yenidoğanın geçici takipnesi (TTN), onunda RDS, üçünde konjenital kalp hastalığı, ikisinde pnömoni saptandı. Primer tanı, doğum ağırlığı <2500 g olanların %66.7'sinde RDS iken, ≥ 2500 g olanların %61.1'inde TTN'dir. Primer tanı pretermlerin %52.6'sinde RDS iken termlerin %63.6'sinde TTN'dir. Yalnız bir hastada altta primer bir hastalık saptanmamıştır (%3.3) (Tablo 2). Eşlik eden konjenital kalp hastalıkları bir hastada aort koarktasyonu ve birinde aynı zamanda RDS olan iki PDA idi. TTN'li ve sepsisli birer hastada pulmoner hipertansiyon kaydedilmiştir. Beş hastada oligohidramnios öyküsü (%16.6) var idi. Postnatal yapılan ultrasonografide biri oligohidramnios olan hastada olmak üzere toplam dört hastada minimal pelvikaliektazi kaydedilmiş olup hiçbir hastada major üriner sistem anomalisi saptanmamıştır. Gebelik yaşı 26 ve ağırlığı 800 g olan RDS'li bir bebekte

Tablo 1. Pnömotorakslı olguların demografik özellikleri

		Toplam n (%)	Preterm n (%)	Term n (%)	p
Taraf	Sağ	12 (40.0)	6 (50.0)	6 (50.0)	0.179
	Sol	12 (40.0)	10 (83.3)	2 (16.7)	
Apgar 1.dk	Bilateral	6 (20.0)	3 (50.0)	3 (50.0)	0.006
	<7	9 (30.0)	9 (100)	0 (0.0)	
Apgar 5.dk	≥7	21 (70.0)	10 (47.6)	11 (52.4)	0.239
	<7	3 (10.0)	3 (100)	0 (0.0)	
Doğum şekli	≥7	27 (90.0)	16 (59.3)	11 (40.7)	0.035
	Sezaryen	21(70.0)	16 (76.2)	5 (23.8)	
Doğumda CPR	Normal vajinal yol	9 (30.0)	3 (33.3)	6 (66.7)	0.037
	Mekanik ventilasyon	10 (33.0)	9 (90.0)	1(10.0)	
Pnömotoraks öncesi	Nazal CPAP	15 (50.0)	12 (80.0)	3 (20.0)	0.064
	Mekanik ventilasyon	5 (16.6)	2 (40.0)	3 (60.0)	0.245
Pnömotoraks sonrası	Nazal CPAP	18 (60.0)	12 (66.7)	6 (33.3)	0.466
	Mekanik ventilasyon	9 (30.0)	5 (55.6)	4 (44.4)	0.429
Süfaktan		13 (43.0)	11 (84.6)	2 (15.4)	0.04
Mortalite		3 (10.0)	1 (33.3)	2 (66.7)	0.298

Tablo 2. Pnömotorakslı olguların primer tanıları

Tanı	n (%)	Preterm (n)	Term (n)
TTN	12 (40.0)	5	7
RDS	10 (33.0)	10	-
Pnömoni	2 (6.6)	2	-
Aort koarktasyonu	1 (3.3)	0	1
PDA (bir hasta +RDS)	2 (6.6)	2	-
Mekonyum aspirasyonu	1 (3.3)	-	1
Erken neonatal sepsis	1 (3.3)	-	1
Nonimmün hidrops	1 (3.3)	-	1
Spontan pnömotoraks	1 (3.3)	1	-

intraventricüler hemoraji (İVH) saptanmıştır. Bir aort koarktasyonu, iki PDA ameliyatı olmak üzere üç hastada postoperatif pnömotoraks saptanmıştır.

Pnömotoraks hastaların 12'sinde sağ (%40.0), 12'sinde sol (%40.0) ve 6 (%20.0)'sında bilateral idi. Toplam 13 (%43.3) hastaya süfaktan uygulanmış olup doğum ağırlığı <2500 g olanların %83.3 (n:10)'üne, ≥2500 g olanların %16.7'sine uygulanmıştır (p=0.00). Pretermilerin %57.9 (n:11)'una, term bebeklerin %18.2 (n:2)'sine süfaktan uygulanmıştır (p: 0.04). 27 hastaya toraks tüpü takılarak kapalı sualtı drenajı uygulanmış, pnömotoraksın klinik sorun oluşturmadığı üç hasta konservatif olarak izlenmiştir. Ortalama tüp torakostomi süresi 4.9±2.5 (1-11) gün olup tüp torakostomi süresi yedi günden uzun olan üç hasta var idi. Hastaların toplam %60 (n:18)'i mekanik ventilatör ile (SIMV modunda) tedavi edilmiştir. Pnömotoraks geliştiğinde ventilatörde olan on beş bebeğin dördünde drenaj sonrası ventilatör ihtiyacı kalmamış, ventilatörde olmayan

yedi hastanın ise mekanik ventilatör ihtiyacı olmuştur. Pnömotoraksın tedavisinde hastaların %30 (n:9)'una nazal CPAP uygulanmış ve iki hasta hood içi oksijen almıştır.

Yalnız üç hasta (%10.0) kaybedilmiştir. Kaybedilen hastalardan ikisinde bilateral pnömotoraks saptanmış olup biri erken yenidoğan sepsisi, diğeri TTN ve pulmoner hipertansiyon tanısı almış idi. Üçüncü hasta gebelik yaşı 27 hafta, doğum ağırlığı 950 g, 1.dk Apgar skoru 2 ve doğumda CPR uygulanmış olan ağır RDS'li bebek idi. Üçü de erkek olan hastalarda pnömotoraks ilk gün meydana gelmiş ve ikisinde toraks tüpü CPR sırasında takılmıştır.

Tartışma

Pnömotoraks ile en fazla yenidoğan döneminde ve en sık olarak da ilk üç gün içinde karşılaşılmaktadır [4]. Bunun nedeninin büyük olasılıkla nefes almanın başlamasıyla oluşan yüksek transpulmoner basınç olduğu bildirilmektedir[5].Hastalarımızda %76.7'sinde

pnömotoraks ilk 48 saatte meydana gelmiştir. Pnömotoraks sadece solunum sayısında artma ile semptom verebileceği gibi ağır taşipne, dispne ve siyanoz şeklinde çok daha ağır bir tablo halinde de gözlenebilir. Başlangıç çok ani olabileceği gibi daha yavaş da seyredebilir [6]. Hastalarımızın büyük çoğunluğunda solunum sıkıntısı ve taşipne gözlenmiş, dörtte üçünde oksijen satürasyonunda düşme ve yarısında da siyanoz kaydedilmiştir. İki hastada ani gelişen pnömotoraks akut dekompanseasyona neden olmuş ve CPR gerekmiştir. Ani solunum sıkıntısı, oksijen satürasyonunda düşme, dinlemekle solunum seslerinin alınamaması ya da ventilatör parametrelerinin yükseltmek zorunda kalındığı durumlarda pnömotorakstan şüphelenilmelidir [7].

Pnömotoraks spontan gelişebilir. Ancak bebeklerin çoğunda altta yatan bir akciğer patolojisi olduğu bildirilmektedir. RDS, mekonyum aspirasyon sendromu, pulmoner hipoplazi gibi altta yatan hastalıklar ile doğumda resüsitasyon uygulanması, pozitif basınçlı mekanik ventilasyon pnömotoraks ve hastanın prognozu için risk faktörleri olarak bildirilmektedir [1,2,4]. Hastalarımızda TTN ve RDS pnömotoraksın en sık nedenidir. RDS düşük doğum ağırlıklılarda, TTN ise doğum ağırlığı 2500 g ve üstünde olanlarda en sık primer tanılardır. Sadece bir hastada primer bir akciğer patolojisi saptanmamıştır. Term bebeklerde altta yatan en sık primer patoloji Özbek ve ark.'nın [8] çalışmasında da TTN olarak bildirilmektedir. Ancak bu çalışmada pnömotoraks term bebeklerde daha fazla saptanmıştır. Çalışmamızda ise hastaların %63'ü pretermdir. Ayrıca pretermelerde daha fazla (%80) olmak üzere serimizdeki bebeklerin yarısında pnömotoraks mekanik ventilatör tedavisi sırasında gelişmiştir. Bulgularımız literatür ile uyumlu olarak mekanik ventilasyonun önemli bir risk faktörü olduğunu göstermektedir. Ayrıca erkek cinsiyet ve sezaryen doğum da risk faktörleri arasında sayılmaktadır [2,4,8]. Bulgularımız literatürle uyumludur.

Pnömotorakslı yenidoğanlarda major üriner sistem anomalisi insidansı bazı çalışmalarda yüksek oranlarda bildirilmesine karşın bazı çalışmalarda da genel popülasyondan daha fazla olmadığı belirtilmektedir [5]. Hasta grubumuzda beş hastada oligohidramnios kaydedilmiş ve bu hastaların birinde üriner sistem

ultrasonografisinde pelvikaliektazi saptanmıştır. Oligohidramnios öyküsü olmayan üç hastada daha pelvikaliektazi izlenmesine karşın major bir üriner sistem anomalisi saptanmamıştır. Sonuçlarımız major üriner sistem anomalisi olanlarda pnömotoraks insidansının arttığı yönündeki görüşü desteklememekle birlikte bu değerlendirmeyi yapabilmek için daha geniş hasta serilerine ihtiyaç vardır.

Pnömotoraksın morbiditeyi arttırdığı bilinmektedir. Preterm bebeklerdeki morbiditedin en önemli nedenlerinden biri de İVH'dir. Bazı çalışmalarda pnömotorakslı yenidoğanlarda İVH oranlarında artış olduğu gösterilmekle birlikte, bazı çalışmalarda artmış bir risk saptanmamıştır. Pishva ve ark.'nın [9] çalışmasında gebelik yaşı 28 haftanın veya doğum ağırlığı 1000 g'ın altında olan pnömotorakslı bebeklerde İVH riskinin arttığı gösterilmiş ve serebral oteoregülasyonun sağlanmasında disfonksiyon olan bu bebeklerde, pnömotoraksın neden olduğu hipotansiyonun İVH'ye neden olabileceği vurgulanmıştır. Çalışmamızda gebelik yaşı 26 hf olan ve 800 g ağırlığında doğan yalnız bir bebekte İVH gözlenmiş olması bu hipotezi destekler niteliktedir.

Genel olarak, hemitoraksın %15-20'sinden azında olan pnömotoraksın spontan düzeldiği, daha fazla olanlara ise müdahale edilmesi gerektiği bilinmektedir. Pnömotoraks büyüklüğü erişkinlerde çeşitli yöntemlerle hesaplanabilir iken henüz çocuklara uygulanabilecek bir yöntem yoktur [10]. Bu nedenle drenaj uygulanıp uygulanmayacağına hastanın kliniğiyle birlikte karar verilmektedir. Klinik sorun yaratmayan minimal pnömotorakslar konservatif olarak izlenebilse de hastaların çoğunda drenaj gereklidir ve toraks tüpü takılır. Toraks tüpü takılması her ne kadar minör bir cerrahi işlem olsa da, özellikle yenidoğan yoğun bakım hastaları için, her işlemin bir cerrahi stresi vardır. Yenidoğanlarda interkostal alanın kullanılacak toraks tüplerine göre rölatif olarak darlığı komplikasyon riskini arttırmaktadır [11]. Bu nedenle daha az invaziv girişimlerle daha küçük kateterlerin takılmasına gerek duyulmaktadır. Biz pnömotoraksın drene edilmesi gerektiği durumda ilk tercih olarak venöz kateter kullanılmaktadır. Esme H ve ark. [12] venöz kateteri yalnızca %15'in altındaki pnömotorakslarda kullandıklarını ve büyük pnömotoraksın drenajı için kateter

lūmenin küçük olduğunu belirtmektedirler. Arda ve ark. [11] ise invaziv olmaması ve kolay takılabilmesi, komplikasyon oranlarının toraks tūplerine göre oldukça düşük olması nedeniyle önermektedirler. Her iki çalışmada da 18 G kateter kullanılmıştır. Biz ise 16 G kateter kullanıyoruz. Bu kateterin takılması teknik olarak torasentezden farklı değildir. Bir hazırlık gerektirmemekte ve pnömotoraksa çok hızlı müdahale imkanı vermektedir. CPR sırasında tūp takma zorunluluğu oluşan durumlar için de ideal bir seçenektir. Kırılma ve tıkanma gibi sorunlar olduğunda rahatlıkla, hastaya ek yük getirilmeden yenisi ile değiştirilebilir ya da dirençli pnömotorakslarda toraks tūpü ile değiştirilebilir. Kolay bulunabilir, güvenle ve rahatlıkla takılarak kısa sürede hayat kurtarıcı ve drenaj amaçlı olarak da çoğunlukla yeterli olduğu için 16 G venöz kateterin ilk tercih edilebilecek bir alternatif olduğunu düşünüyoruz.

Pnömotoraks hayatı tehdit eden ve yüksek mortaliteye sahip bir durumdur. Günümüzde hala oldukça yüksek (%20-60) mortalite oranları rapor edilmektedir [4,6-8]. Akciğer parankim hastalığı eşlik etmeyenlerde prognoz daha iyi olduğu bilinmektedir. Ancak bu hastaların oranı oldukça azdır. Özellikle gebelik yaşı 29 haftadan küçük pretermelerde mortalite oldukça yüksektir [3]. Serimizde yalnız üç hasta kaybedilmiştir. Bilateral pnömotoraks gözlenen iki hastanın birinde erken yenidoğan sepsisi, primer tanısı TTN olan diğerinde de pulmoner hipertansiyon mevcuttu. Ağır RDS'li, gebelik yaşı 27 hf ve doğum ağırlığı 950 g olan üçüncü hastaya doğumda CPR uygulanmıştı. Hastalarımızdaki mortalite oranının düşüklüğü (%10.0) dikkat çekicidir. Bunun nedeni yenidoğan yoğun bakım koşullarımızın modern standartlarda olması, pnömotoraksa yaklaşımımızın zamanında ve uygun şekilde olduğunu göstermesi olabileceği gibi, hastaların %63'ü preterm olmakla birlikte gebelik yaşı 30 haftadan küçük ve çok düşük doğum ağırlığında olan hasta oranımızın düşük olmasına da bağlı olabilir.

Her ne kadar primer hastalık, prematürite, mekanik ventilatör tedavisi gibi pnömotorakslı hastalarda mortaliteyi arttıran risk faktörleri olsa da erken tanı ve uygun tedavi ile mortalite oldukça azaltılabilir. Hipoksi, hiperkapni ve bozulmuş venöz dönüşü bağlı hasardan kaçınılabılır [1,2]. Pnömotoraksın erken tanısı klinik şüpheye bağlıdır. Solunum sıkıntısı

bulguları ve ani genel durum bozukluğu olan bebeklerde pnömotorakstan şüphelenilmeli ve gerektiğinde hızlı müdahale yapılmalıdır.

Çıkar ilişkisi: Yazarlar çıkar ilişkisi olmadığını beyan eder.

Kaynaklar

1. Litmanovitz I, Carlo WA. Expectant management of pneumothorax in ventilated neonates. *Pediatrics* 2008;122:e975-979.
2. Malek A, Afzali N, Meshkat M, Yazdi NH. Pneumothorax after mechanical ventilation in newborns. *Iran J Pediatr* 2011;21:45-50.
3. Bhatia R, Davis PG, Doyle LW, Wong C, Morley CJ. Identification of pneumothorax in very preterm infants. *J Pediatr* 2011;159:115-120.
4. Apiliogullari B, Sunam GS, Ceran S, Koc H. Evaluation of neonatal pneumothorax. *J Int Med Res* 2011;39:2436-2440.
5. Al Tawil K, Abu-Ekteish FM, Tamimi O, Al Hathal MM, Al Hathlol K, Abu Laimun B. Symptomatic spontaneous pneumothorax in term newborn infants. *Pediatr Pulmonol* 2004;37:443-446.
6. Ali R, Ahmed S, Qadir M, Maheshwari P, Khan R. Pneumothoraces in a neonatal tertiary care unit: case series. *Oman Med J* 2013;28:67-69.
7. İlçe Z, Gündoğdu G, Kara C, İlikan B, Celayir S. Which patients are at risk? Evaluation of the morbidity and mortality in newborn pneumothorax. *Indian Pediatr* 2003;40:325-328.
8. Özbek AS, Kavuncuoğlu S, Ugan Atik S, Aldemir EY, Payaslı M, Sander S. 2004-2008 Yılları arasında yenidoğan yoğun bakım ünitesinde pnömotoraks tanısıyla izlenen olguların incelenmesi. *JOPP Derg* 2011;3:79-85.
9. Pishva N, Parsa G, Saki F, Saki M, Saki MR. Intraventricular hemorrhage in premature infants and its association with pneumothorax. *Acta Med Iran* 2012;50:473-476.
10. Dotson K, Johnson LH. Pediatric spontaneous pneumothorax. *Pediatr Emerg Care* 2012;28:715-720.
11. Arda IS, Gürakan B, Aliefendioğlu D, Tüzün M. Treatment of pneumothorax in newborns: use of venous catheter versus chest tube. *Pediatr Int* 2002;44:78-82.
12. Esmel H, Doğru O, Eren S, Korkmaz M, Solak O. The factors affecting persistent pneumothorax and mortality in neonatal pneumothorax. *Turk J Pediatr* 2008;50:242-246.