Türk Anest Rean Der Dergisi 2012; 40(1):40-46
doi:10.5222/JTAICS.2012.040

Olgu Sunumu

Endotrakeal Aspirasyona Bağlı Olarak Gelişen Trakeal Yaralanma

Sema Turan, İhsan Ayık, Bülent Yamak, Selçuk Yavuz, Şerife Bektaş, Seyhan Yağar, Özcan Erdemli
Türkiye Yüksek İhtisas Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği

ÖZET

Bu makalede endotrakeal aspirasyona bağlı trakeobronşiyal mukoza hasarı gelişen bir hasta ve yoğun bakımlardaki güvenli aspirasyon protokolleri tartışıldı.

Kronik obstrüktif akciğer hastalığı olan ve koroner arter baypas cerrahisi geçiren 70 yaşındaki hastaya solunum yetmezliği nedeniyle mekanik ventilasyon uygulanmakta idi. Entübasyonun 15. gününde perkütan trakeostomi açıldı ve fleksibl bronkoskopi yapıldı. Trakeal kanülün ucundan karinaya kadar olan mukozada yaygın kanama odakları ve karina üzerinde endobronşiyal aspirasyon kataterine bağlı travma sonucunda olduğu düşünülen mukozal hasar gözlendi. Aspirasyon protokolünün değiştirilmesinden 1 hafta sonra mukozal hasarın durumu bronkoskopi ile yine değerlendirildi ve belirgin iyileşmenin olduğu gözlendi.

Sonuç olarak, endotrakeal aspirasyon işlemi hava yolu açıklığını sağlamak için gerekli, ancak çok da masum olmayan bir uygulamadır. Uygulayıcıların aspirasyon işleminin yaratabileceği mukozal hasar konusunda bilgilendirilmesi ve kliniklerin aspirasyon protokolleri oluşturması gerektiğini düşünmekteyiz.

Anahtar kelimeler: Endotrakeal aspirasyon, trakeal hasar, mekanik ventilasyon

SUMMARY

Tracheal Injury Secondary to Endotracheal Suctioing: A Case Report

A patient with tracheobronchial mucosal injury secondary to tracheal suctioning, and safe suctioning protocols for ICUs have been discussed.

A 70-year old patient with chronic obstructive pulmonary disease was on mechanical ventilation due to pulmonary insufficiency after coronary artery bypass grafting. On the 15th day of intubation, percutaneous tracheostomy was performed, and tracheobronchial tree was evaluated with flexible bronchoscope. Diffuse bleeding areas on tracheal mucosa extending to carina and mucosal injury located in the carina, seems to be related to tracheal suctioning catheter were observed. One week after modification of the aspiration protocol, mucosal injury reevaluated with bronchoscope, and significant recovery was observed.

In conclusion, endotracheal suctioning is necessary to prevent air way obstruction, but it is not a totally innocent procedure. It is decided that, specialists should be informed about suctioning related tracheal mucosal injury, and clinics should formulate endotracheal suctioning protocols.

Key words: Endotracheal suctioning, tracheal injury, mechanical ventilation

J Turk Anaesth Int Care 2012; 40(1):40-46

Alındığı Tarih: 01.09.2010
Kabul Tarihi: 21.10.2010
Yazışma adresi: Uzm. Dr. Sema Turan, 100. Yıl Mah., Hülya Sok. 8/10, Gaziosmanpaşa-Ankara
e-posta: semakultufan@yahoo.com

GİRİŞ

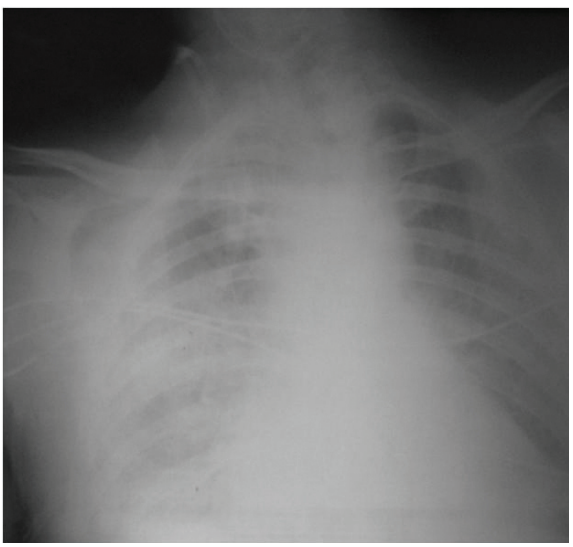
Entübe hastalar genellikle sekresyonlarını öksürme refleksi ile doğal yoldan çıkartamadıklarından, pulmoner sekresyonların birikimi hava yolu tıkanıklığına, akciğerlerde konsolidasyona ve atelektazilerin gelişmesine neden olarak yetersiz akciğer ventilasyonuna neden olmaktadır.[1] Günümüz klinik uygulamalarında bronşiyal hijyen terapisi ve mekanik ventilasyonun ayrılmaz bir parçası olan endotrakeal aspirasyon işlemi, kısaca hava yolundan pulmoner sekresyonların alınmasıdır. Ancak, bu basit gibi görünen işlem uygun teknik ve özenle yapılmadığında kanama, enfeksiyon, atelektazi, hipoksemi, kardiyovasküler instabilite, kafaiçi basıncının artması ve trakeal yırtılmaya kadar gidebilen mukoza yaralanmalarını da içeren bir dizi komplikasyonlara neden olabilmektedir.[2]

Endotrakeal aspirasyon nedeniyle trakeada oluşabilecek hasarlar kullanılan aspirasyon sondalarının boyutuna, sertliğine, uçlarının şekline, aspirasyon sıklığına, kullanılan negatif basınç miktarına ve genellikle aspirasyonun travmatik yapılmasına bağlı olarak meydana gelmektedir.[3]

Bu makalede aspirasyona bağlı olarak trakeada hasar oluştuğunu bronkoskopik olarak belirlediğimiz bir olguyu neden sonuç ilişkisi içinde tartışmayı ve aspirasyon işlemi için güncel bilgileri paylaşmayı amaçladık.

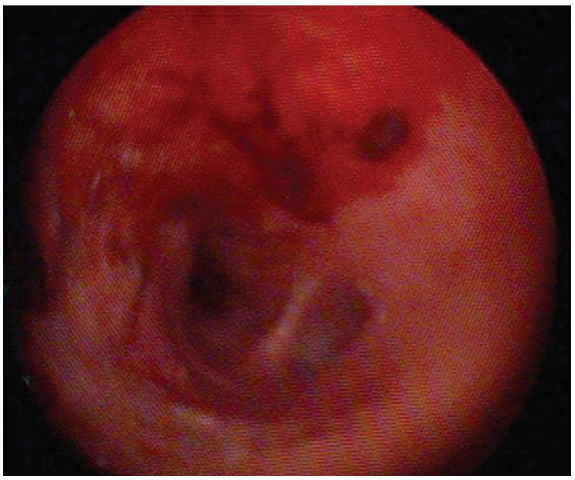
OLGU SUNUMU

Preoperatif değerlendirmede kronik obstrüktif akciğer hastalığı dışında ek bir özelliği olmayan 70 yaşındaki erkek hasta, koroner arter baypas cerrahisi sonrasında solunum yetmezliği nedeni kalp ve damar cerrahisi yoğun bakımda 15 gündür mekanik ventilasyon desteği ile takip edilmekteydi. Derin trakeal aspirasyon kültüründe *"Acinetobacter baumanii"* üremesi nedeni ile yoğun sekresyonu mevcuttu. Sekresyonların uzaklaştırılması amacıyla hastanın klinik durumuna bağlı olarak değişmekle beraber 30 dk.'da bir endotrakeal aspirasyon, 10-15 sn süre ile yapılmakta ve aspirasyon için kullanılan vakumun basıncı 300 mmHg idi. Hastanın mekanik vantilatörde pik (tepe) hava yolu basıncının artması, yeterli tidal volümün sağlanamaması ve P-A akciğer filminde bilateral havalanmanın azaldığının görülmesi (Resim 1), endotrakeal tüp içerisinden aspirasyon sırasında bol miktarda kanlı ve kuru mukoid tarzda sekresyon gelmesi üzerine, fleksibl bronkoskopi ile trakeobronşiyal ağaç değerlendirildi. Bu değerlendirmede trakeal mukozada yaygın kanama odakları ve trakeal lümende mukozadan kaynaklı kurutlar olduğu görüldü. Hastanın genel durumunun ciddiyeti ve ekstübasyon sağlanamayacağı düşünüldüğünden entübasyonun 15. gününde perkütan trakeostomi açıldı. Perkütan trakeostomiye bağlı herhangi bir komplikasyonla karşılaşılmadı. Trakeosto-



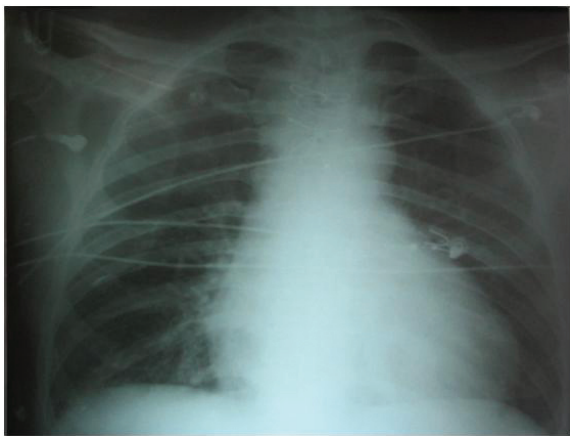
Resim 1.

mi sonrası fleksibl bronkoskopi yapılarak trakeobronşiyal ağaç tekrar değerlendirildi. Endotrakeal tüp içerisinden, perkütan trakeostomi öncesi yapılan fleksibl bronkoskopideki görüntü trakeostomi kanül içinden yapılan flesksibl bronkoskopide de yine gözlendi. Trakeal kanülün ucundan karinaya kadar olan mukozada yaygın kanama odakları ve bu odaklar üzerinde trakeal lümen açıklığını ciddi düzeyde azaltan ve lümene doğru uzanan kurutlar ile karina bölgesinde, sağ-sol ana bronş ayrımının hemen üzerinde ciddi mukozal hasar olduğu gözlendi (Resim 2). Kurutlar aspire edilerek temizlendi. Aspirasyon sonrası bu bölge yine değerlendirildiğinde herhangi bir girişim gerektirmeyen küçük kanama odakları ve trakeal mukozal hasar olduğu görüldü. Bu hasarın aspirasyon kataterine bağlı olduğu düşünülerek, uygulanmakta olan aspirasyon protokolünün gözden geçirilip bazı değişiklikler yapılmasına karar verildi. Rutin olarak kullanılan aspirasyon kataterleri, daha az travmatik, ucu künt ve yumuşak olan 12 F Folley sonda ile değiştirildi, derin aspirasyon işleminden kaçınılıp yüzeyel aspirasyon uygulandı, aspirasyon süresinin 10 saniyeyi ve kullanılan negatif vakum basıncının 100 mmHg'yı geçmemesine özen gösterildi, gereksinim duyulduğu zamanlarda sekresyonlar salin kullanılarak dilue edildi. İlk işlemden 1 hafta sonra mukosal hasarların durumu bronkoskopi ile yine değerlendirildi. Hasarlı bölgede granülasyon dokusunun oluştuğu ve bir önceki bronkoskopiye göre belirgin iyileşmenin olduğu gözlendi. Mukoza üzerinde kurut ve aktif bir kanama mevcut değildi (Resim 3). Kontrol P-A Akciğer grafilerinde bilateral havalanma artışı olduğu (Resim 4) ve mekanik ventilatördeki parametrelerin düzeldiği görüldü.

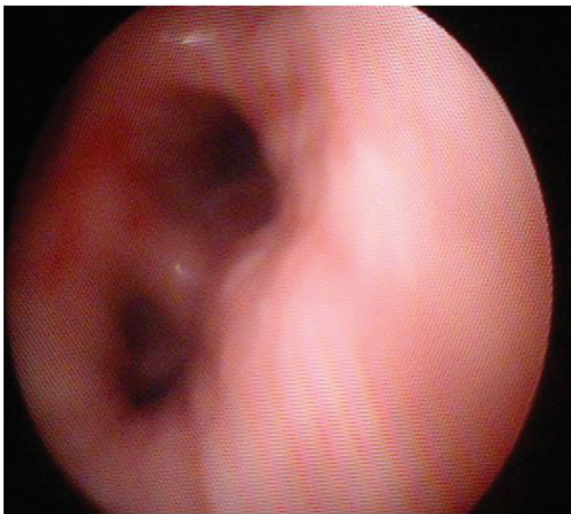


Resim 2.

Klinik ve laboratuvar verilerinin düzelme-



Resim 3.



Resim 4.

si üzerine, ilk trakeostomi açılmasından ve aspirasyon protokollerinin değiştirilmesinden 14 gün sonra hasta başarılı bir şekilde ventilatörden ayrıldı. Yine mekanik ventilasyon gereksinimi olmayan hasta postoperatif 40. gününde taburcu edildi.

TARTIŞMA

Endotrakeal aspirasyon işlemi, ventilatöre bağlı tüm hastalarda hava yolu sekresyonlarının uzaklaştırılması amacıyla kullanılan etkili bir yöntemdir. Mekanik ventilatöre bağlı hemen her hastada uygulanan bu işlem hem akciğer dinamikleri ve gaz değişimi hem de trakeobronşiyal mukoza üzerine olumsuz etkiler yaratabilmekte, yaşamı tehdit eden komplikasyonlara neden olabilmektedir. Mukozal yaralanmalarda endotrakeal aspirasyon sırasında kullanılan kataterlerin fiziksel özelliklerinin yanı sıra (sertliği, boyutu, ucunun künt olmayışı), aspirasyon işleminin yapılma sıklığı, katater yerleşme derinliği, uygulama süresi, kullanılan vakum basıncı, eşzamanlı salin kullanımı gibi uygulama farklılıkları da komplikasyonların oluşmasında etkili olabilmektedir.[4]

Trakeal mukozada oluşan hasar, tedavinin gecikmesine, hava yolunun tıkanmasına ve mekanik ventilasyonun uygulanmasında sorunlara neden olmaktadır. İshida ve ark.[5] amyotrofik lateral sklerozu olan ve mekanik ventilatöre bağlı bir olgularında gelişen dispne ve hava yolu basıncındaki artışın, trakea ön duvarında oluşan granülasyon dokusuna bağlı olduğunu fleksibl bronkoskopi yaparak göstermiş ve bu durumu endotrakeal aspirasyon nedeniyle trakeal mukozanın zedelenmesine bağlamışlardır. Biz de olgumuzda karina bölgesinde gelişen yaralanmanın endotrakeal aspirasyona bağlı olduğunu düşünmekteyiz.

Yoğun bakımlarda, dikkatli aspirasyona rağmen, yine de klinik ve subklinik trakeal hasar oluşabilmektedir.[6] Olgumuzda postoperatif dönemde gelişen akciğer sorunları nedeni ile mekanik ventilasyon uygulanmakta idi. Trakeostomi açılmasını ve aspirasyon protokolünün değiştirilmesini takiben, 1 hafta içerisinde solunum parametrelerinin ve yapılan kontrol bronkoskopisinde de mukozadaki hasarın hızla iyileştiği görüldü.

Literatürde endotrakeal aspirasyonun yapılma şekli ile hastaların yoğun bakımda, hastanede ve mekanik ventilatörde kalış süreleri arasındaki ilişkiyi inceleyen kontrollü bir çalışma bulunmadığı gibi, endotrakeal aspirasyona bağlı gelişen mukozal hasar insidansı hakkında da kesin bir bilgi bulunmamaktadır. Ancak, mukozal hasar nedenleri konusunda literatürde birçok bilgi sunulmuştur.

Enfeksiyon riskini azaltabilmek için öncelikle aspirasyon işlemi sırasında standart enfeksiyon kontrol prosedürlerine uyulması gerekmektedir.[7]

Aspirasyon katater iç çapı özelikle pediatrik olgularda ön plana çıkmaktadır. Bu nedenle endotrakeal tüplere göre belirlenmiş iç çapa sahip sondalar kullanılmalıdır.[8,9] Yetişkinlerle ilgili bir çalışmada kullanılacak sonda iç çapı boyutunun, endotrakeal tüp numarasının 3 katının yarısı olacak şekilde belirlenebileceği bildirilmiştir.[10]

Vakum basıncı ile ilgili olarak yüksek vakum basınçlarında potansiyel mukozal hasar ve akciğer volüm kaybı oluşacağı ve bu nedenle düşük vakum basınçlarının tercih edilmesi gerektiği belirtilmektedir.[11] Aspirasyon işlemi için kullanılacak negatif basınç, sekresyonları uzaklaştırabilecek en düşük basınç olmalıdır. Kuzens-

ki ve ark.[8] yaptıkları hayvan çalışmasında hem 100 mmHg, hem de 200 mmHg basınç uyguladıklarında, 200 mmHg basınç uygulanan grupta daha fazla olmak üzere her iki grupta da mukozal travma oluştuğunu göstermiştir. Bu çalışmalar ışığında 100 mmHg basıncın aşılmaması gerektiğini düşünmekteyiz.

Katater yerleşme derinliği mukozal hasar oluşmasındaki en önemli neden gibi görünmektedir. Mukozal hasar yüzeyel aspirasyon işlemi yapılarak önlenebilmektedir. Bailey ve ark.[12] tavşanlarda yaptıkları çalışmalarında, derin veya yüzeyel endotrakeal aspirasyon işleminin trakeal mukozada oluşturduğu değişikleri ışık ve elektron mikroskopisi ile değerlendirmiş ve derin aspirasyon yapılan tavşanlarda siliyer aktivite kaybı, inflamasyon ve nekrozun, yüzeyel aspirasyona oranla daha fazla olduğunu bildirmişlerdir. Nagaraj ve ark.[13] derin aspirasyona bağlı mukozal inflamasyonun squamöz metaplazi, ülserasyon ve obstrüktif granülasyon dokusu oluşumuna neden olabileceğini göstermiştir. Bailey ve ark.[12] aspirasyon kateterinin endotrakeal tüp ucundan 1 cm çıkmasını sağlayacak derinlikte yapılan aspirasyonun, derin trakeal aspirasyona oranla daha az inflamasyona ve nekroza neden olduğunu göstermiştir.

Aspirasyon yapılma sıklığı ile ilgili genel kabul gören görüş aspirasyonun rutin aralıklarla yapılmaması, klinik değerlendirme sonucunda karar verilerek yapılması gerektiğidir.[14] Klinik değerlendirmede görülebilen veya oskülte edilebilen sekresyonun varlığı, kabalaşmış solunum sesleri, trakeal aspirat kültür alınma gereksinimi, göğüs fizyoterapisi sonrası mobilize olmuş sekresyonun alınması amacı, desatürasyon ve/veya bradikardi, solunum işi artışı, basınç kontrollü ventilasyonda tidal volüm düşüşü, akım-volüm halkalarında değişikliklerin olması gibi nedenler varlığında aspirasyon yapılmalıdır.

Aspirasyon süresi ile ilgili bildirilen farklı birçok çalışma sonucunda mukozal hasarın önlenebilmesi için bu sürenin 10-15 saniyeyi geçmemesi önerilmektedir.[2] Runton[15], çocuklarda bu sürenin 5 saniyenin altında olması gerektiğinin altını çizmiştir.

Mukozal hasarlanma dışında aspirasyona sekonder gelişebilecek diğer olumsuz etkiler arasında, kanama, enfeksiyon, atelektazi, hipoksemi, kardiyovasküler instabilite, artmış kafaiçi basıncı, alveoler kollaps bulunmaktadır. Aspirasyona bağlı alveoler kollapsın nedeni diskonneksiyon ve negatif basınçtır. Aspirasyonun akciğer mekanikleri üzerine etkilerini araştıran Main ve ark. pediatrik olgularda aspirasyon sonrası akciğer volüm kaybı olduğunu, dinamik kompliansın ve tidal volümün azaldığını göstermiştir.[16] Bu nedenle kapalı aspirasyon sistemlerinin kullanılmasının uygun olabileceğini bildirmişlerdir. Açık ve kapalı sistem aspirasyon sondaları ile ilgili çalışmalarda, kapalı sistemde, açık sisteme bağlı olarak oluşan aspirasyonun indüklediği hipoksi ve bradikardinin daha az görüldüğü gösterilmiştir.[17] Aspirasyon öncesi preoksijenizasyon uygulanmasının, aspirasyon sırasında oluşan arteryal satürasyon düşüşünü engellemesine rağmen, preoksijenasyon için işlem öncesi FiO_2'nin ne kadar arttırılacağı konusunda tartışmalar mevcuttur.[18,19]

Nemlendirme ünitelerinin respiraturar sisteme eklenmesinden önce uzun yıllar boyunca yoğun bakım ünitelerinde katateri kayganlaştırmak, sekresyonları dilüe etmek düşüncesiyle endotrakeal aspirasyon uygulamalarında rutin salin kullanılmıştır.[18] Literatürde yoğun sekresyon durum-

larında 0,1-0,2 mL kg salinin aspirasyon işlemi öncesinde verilmesinin sekresyonların uzaklaştırılmasında etkili olduğunu gösteren çalışmalar olmasına rağmen, bu uygulamanın arteryal desatürasyona ve kontamine materyalin daha derin alveollere taşınmasına neden olabileceğini gösteren karşıt görüşler mevcuttur.[18-22] Bu nedenle yoğun bakımlarda negatif etkileri bilinmesi kaydı ile aspirasyon öncesi salin kullanılmasının bazı hastalarda yararlı olabileceğini düşünmekteyiz.

Biz olgumuzda endotrakeal aspirasyona bağlı olarak gelişen trakeal mukozal hasarı ve komplikasyonların önlenebilmesi için yapılması gerekenleri tartıştık. Bu noktada dikkat çekilmesi gereken önemli bir konuda aspirasyona bağlı oluşan trakeal mukozal hasarın belirlenebilmesi için yoğun bakımlarda bronkoskopi kullanımının yaygınlaştırılmasıdır.[23]

Sonuç olarak, endotrakeal aspirasyon işlemi hava yolu açıklığını sağlamak için gereklidir. Ancak, çok da masum olmayan bir uygulamadır. Her yoğun bakım ünitesinin kendi uygulayıcılarını aspirasyon işleminin yaratabileceği komplikasyonların önlenebilmesi yönünden bilgilendirilmesini ve kendilerine özgün aspirasyon protokollerinin oluşturmaları gerektiğini düşünmekteyiz.

KAYNAKLAR

1. Guglielminotti J, Desmonts JM, Dureuil B. Effects of tracheal suctioning on respiratory resistances in mechanically ventilated patients. *Chest* 1998;113:1335-8. http://dx.doi.org/10.1378/chest.113.5.1335 PMid:9596316
2. Young CS. Recommended guidelines for suction. *Physiotherapy* 1984;70:106-8. PMid:6718565
3. Morrow BM, Argent AC. A comprehensive review of pediatric endotracheal suctioning: Effects, indications, and clinical practice. *Pediatr Crit Care Med* 2008;9:465-77. http://dx.doi.org/10.1097/PCC.0b013e31818499cc PMid:18679146
4. Copnell B, Dargaville PA, Ryan EM, Kiraly NJ, et al. The Effect of Suction Method, catheter size and suction pressure on lung volume changes during endotracheal suction in piglets. *Pediatr Res* 2009;66:405-10. http://dx.doi.org/10.1203/PDR.0b013e3181b337b9 PMid:19581841
5. Ishida S, Kimura F, Hosokawa T, Satoh T, Furutama D, Sugino M. Unexpected treatable dyspnea caused by intratracheal granuloma in an amyotrophic lateral sclerosis patient with mechanical ventilation. *Rinsho Shinkeigaku* 2007;47:585-8. PMid:18018617
6. Ahn Y, Hwang T. The effects of shallow versus deep endotracheal suctioning on the cytological components of respiratory aspirates in high-risk infants. *Respiration* 2003;70:172-8. http://dx.doi.org/10.1159/000070065 PMid:12740515
7. Cobley M, Atkins M, Jones PL. Environmental contamination during tracheal suction. A comparison of disposable conventional catheters with a multiple-use closed system device. *Anaesthesia* 1991;46:957-61. http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2044.1991.tb09858.x PMid:1750600
8. Kuzenski BM. Effect of negative pressure on tracheobronchial trauma. *Nurs Res* 1978;27:260-3. PMid:248202
9. Oh H, Seo W. A meta-analysis of the effects of various interventions in preventing endotracheal suction-induced hypoxemia. *J Clin Nurs* 2003;12:912-24. http://dx.doi.org/10.1046/j.1365-2702.2003.00796.x PMid:14632984
10. González-Cabello H, Furuya ME, Vargas MH, Tudón H, et al. Evaluation of antihypoxemic maneuvers before tracheal aspiration in mechanically ventilated newborns. *Pediatr Pulmonol* 2005;39:46-50. http://dx.doi.org/10.1002/ppul.20130 PMid:15558608
11. Hodge D. Endotracheal suctioning and the infant: a nursing care protocol to decrease complications. *Neonatal Netw* 1991;9:7-15.
12. Bailey C, Kattwinkel J, Teja K, Buckley T. Shallow versus deep endotracheal suctioning in young rabbits: pathologic effects on the tracheobronchial wall. *Pediatrics* 1988;82:746-51. PMid:3186355
13. Nagaraj HS, Shott R, Fellows R, Yacoub U. Recurrent lobar atelectasis due to acquired bronchial stenosis in neonates. *J Pediatr Surg* 1980;15:411-5. http://dx.doi.org/10.1016/S0022-3468(80)80745-7
14. Day T, Farnell S, Wilson-Barnett J. Suctioning: a review of current research recommendations. Intensive. *Crit Care Nurs* 2002;18:79-89. http://dx.doi.org/10.1016/S0964-3397(02)00004-6
15. Runton N. Suctioning artificial airways in children: appropiate technique. Paediatr nurs 1992;18:115-19.

16. Main E, Castle R, Newham D, Stocks J. Respiratory physiotherapy vs. suction: the effects on respiratory function in ventilated infants and children. *Intensive Care Med* 2004;30:1144-51. http://dx.doi.org/10.1007/s00134-004-2262-0 PMid:15170529
17. Kalyn A, Blatz S, Sandra Feuerstake, Paes B, Bautista C. Closed suctioning of intubated neonates maintains better physiologic stability: a randomized trial. *J Perinatol* 2003;23:218-22. http://dx.doi.org/10.1038/sj.jp.7210883 PMid:12732859
18. Akgül S, Akyolcu N. Effects of normal saline on endotracheal suctioning. *J Clin Nurs* 2002;11:826-30. http://dx.doi.org/10.1046/j.1365-2702.2002.00655.x
19. Morrow BM, Futter MJ, Argent AC. Endotracheal suctioning: from principles to practice. *Intensive Care Med* 2004;30:1167-74. http://dx.doi.org/10.1007/s00134-004-2238-0 PMid:15034648
20. Ji YR, Kim HS, Park JH. Instillation of normal saline before suctioning in patients with pneumonia. *Yonsei Med J* 2002;43:607-12. PMid:12402373
21. Freytag CC, Thies FL, Königˇ W, et al. Prolonged application of closed in-line suction catheters increeases microbial colonization of the lower respiratory tract and bacterial growth on catheter surface. *Infection* 2003;31:31-37. http://dx.doi.org/10.1007/s15010-002-3066-1 PMid:12590330
22. Raymond SJ. Normal saline instillation before suctioning: helpful or harmful? A review of the literature. *Am J Crit Care* 1995;4:267-71. PMid:7663589
23. Zamani A. Bronchoscopy. *Turkiye Klinikleri J Int Med Sci* 2006;2(49):1-6.