

TORAKS TRAVMALI HASTADA YOĞUN BAKIM SORUNLARI İLE BAŞETME YÖNTEMLERİ

A COMPLICATION APPROACH TO INTENSIVE CARE PROBLEMS FOR THORACIC TRAUMA PATIENTS

Mehmet Ali Sakallı, Serkan Enön

Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi İbni Sina Hastanesi, Göğüs Cerrahisi Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye

e-mail: serkanenon@hotmail.com

DOI:10.5152/tcb.2014.028

Özet

Toraks travmaları göğüs kafesi ve içindeki organların yaralanmasını tanımlayan bir kavramdır. Multitramalı hastalara öncelikli yaklaşım hava yolu sağlanması (A: Airway), solunum düzenlenmesi (B: Breathing), dolaşım ve kanama kontrolünün sağlanması (C: Circulation) şeklindedir. Travma hastalarının takibi ve tedavisinde iyi donanımlı ve yetişmiş personeli olan bir yoğun bakım ünitesi ve multidisipliner yaklaşım gerekmektedir. Travma hastalarının yoğun bakım ünitesinde takip edilmesi sırasında sıklıkla görülen komplikasyonlar arasında enfeksiyon, atelektazi, ampiyem, pulmoner emboli, hava embolisi, böbrek fonksiyon bozukluğu, hiperglisemi, deliryum ve aşırı sedasyon, bronkoplevral fistül, erişkin zorlu solunum sendrom (ARDS), malnütrisyon, bası yaraları, nazokomiyal enfeksiyonlar, pnömomediastinum görülmektedir.

Anahtar kelimeler: Toraks Travması, Yoğun Bakım, Komplikasyonlara Yaklaşım

Abstract

Thoracic trauma defines injuries of the ribcage and the intrathoracic organs. Patients with multitraumas are first approached by providing an airway (A: Airway), maintaining breathing (B: Breathing), and providing blood circulation and the control of bleeding (C: Circulation). In the management of patients with such traumas, well-equipped intensive care units (ICUs) with well-educated staff are necessary, as is a multidisciplinary approach. The major frequent complications seen in the ICU follow-up of patients with trauma involve infection, atelectasis, empyema, pulmonary embolism, air embolism, kidney failure, hyperglycemia, delirium and severe sedation, bronchopleural fistula, acute respiratory distress syndrome (ARDS), malnutrition, decubitus, nosocomial infections, and pneumomediastinum.

Key words: Thoracic Trauma, Intensive Care, Complication Approach

GİRİŞ

Toraks travmaları, göğüs kafesi ve içindeki organların künt ya da penetran travmalar sonucu yaralanmasını tanımlayan bir kavramdır. Toraks travmalarının %70'i künt, %30'u penetran travmalardır (1).

Travma hastalarının takibi ve tedavisinde iyi donanımlı ve yetişmiş personeli olan bir yoğun bakım ünitesi gerekmektedir. Toraks travmalarında genellikle konservatif yaklaşım yeterli olmakta ya da basit girişimlerle tedavi sağlanabilmektedir. Hayati organların etkilenmesi ve kardiyorespiratuar sistem dinamiğinin bozulması sonucu diğer sistemlerin etkilenmesi durumlarında acil müdahale gerekmektedir. Tansiyon pnömotoraks, sternum fraktürü, mediasten genişlemesi, yelken göğüs, masif hava kaçağı, hemoptizi, masif hemotoraks, boyun ven distansiyonu, künt diyafragma yaralanması, miyo-

kardiyal veya pulmoner kontüzyon, hava embolisi, trakeobronşial rüptür majör yaralanma göstergeleridir .

Travma hastalarına yaklaşım öncelikle hava yolu sağlanması (A: Airway), solunum düzenlenmesi (B: Breathing), dolaşım ve kanama kontrolünün sağlanması (C: Circulation) şeklindedir (2). Travma nedeni ile takip edilen hastalarda özellikle erken dönemde gelişebilecek komplikasyonlar açısından sistematik değerlendirme ve yakın vital takip çok önemlidir.

Travma sonrası yoğun bakımda takip edilen hastalarda sıklıkla görülen komplikasyonlar arasında enfeksiyon, atelektazi, ampiyem, pulmoner emboli, hava embolisi, böbrek fonksiyon bozukluğu, hiperglisemi, deliryum ve aşırı sedasyon, bronkoplevral fistül, erişkin zorlu solunum sendrom (ARDS), malnütrisyon, bası yaraları, nazokomiyal enfeksiyonlar, pnömomediastinum görülmektedir.

ENFEKSİYON

Travma sonrası enfeksiyonlar en sık pnömoni olarak karşımıza çıkmakla beraber göğüs duvarındaki açık yara enfeksiyonlarından sepsise uzanan geniş bir spektrum içermektedir (3). Özellikle sekresyon stazı enfeksiyona zemin hazırlarken efektif öksürük ile sekresyonların atılabilmesi, nazotrakeal aspirasyon, solunum egzersizleri, antibiyoterapi ve sıvı replasmanı enfeksiyon tedavisinde önemli bir yer tutmaktadır. Profilaktik antibiyotiklerin tedavideki yeri kısıtlı olup mutlaka kültüre uygun antibiyotik tedavisi uygulanmalı ve pnömoni gelişmeden altta yatan risk faktörleri elimine edilerek koruyucu tedbirler alınmalıdır.

Torasik travmaya eşlik eden başta kafa travması olmak üzere diğer organ yaralanmalarında, yoğun bakım ve mekanik ventilasyonun sözkonusu olduğu durumlarda enfeksiyon riski artmaktadır (4).

Entübe olan ve mekanik ventilatör gerektiren hastalarda (süre ile ilişkili değişmekle birlikte) pnömoni insidansı %44, entübe olmayanlarda ise %6'lar düzeyindedir (5). Multipl travmalı hastalarda rastlanan pnömoninin etyolojisinde, mekanik ventilatör, aşırı postoperatif analjezi, immün supresyon, altta yatan KOAH, DM gibi hastalıklar, obezite, ağrıya bağlı olarak yüzeyel solunum ve parankimal hasar yer alır (4). Ciddi pulmoner kontüzyon tanısı alan hastaların yarısına yakınında pnömoni, barotravma ve/veya majör atelektazi gelişmekte ve bunların %25'e yakınında erişkin zorlu solunum sendromu (ARDS) gelişmektedir. Özellikle 7 günden daha uzun süre mekanik ventilatörde kalan travma olgularında, artan infiltratlar, taşikardi, lökosit artışı, endotrakeal sekresyon natüründeki değişiklik durumu pnömoniyi akla getirmelidir (4,6).

ATELEKTAZİ

Atelektazi toraks travmalarından sonra sık görülen komplikasyonlardan (7). Trakeobronşiyal sekresyonların yeterince atılamaması ya da temizlenememesi sonucu oluşur. Toraks travması sonrasında bronşiyal mukus miktarı ve kıvamının artması, mukus tıkaçları oluşması atelektaziye sebep olmaktadır. Bunun yanı sıra yüksek konsantrasyonda sürekli nemlendirilmeden verilen oksijen ve anestezi gazları mukozaları kurutur, irritasyona sebep olarak atelektaziye zemin hazırlar. Ayrıca resüsitasyon uygulanan hastalarda kullanılan atropin, skopolamin, antihistaminikler sekresyon kıvamını artırarak sekresyon stazına zemin hazırlar. Frenik sinir paralizisi sonucu diyafragma elevasyonu solunum mekanizmasını bozarak atelektaziye sebep olur.

Travmaya bağlı olarak öksürük refleksinin bozulması sekresyonların efektif olarak atılmasına engel olarak sekresyon stazı ve atelektaziye sebep olabilir. Sekresyon birikiminin ve atelektazinin engellenmesi için multidisipliner yaklaşım gerekmektedir. Çok iyi bir analjezi, hastaların erken mobilizasyonu sekresyonların temizlenmesi sürecini hızlandırır. Sekresyonların birikiminin engellenmesinde ve atelektazi tedavisinde mobilizasyon ve göğüs fizyoterapisi temel yaklaşımdır. Nemlendirilmiş olarak verilen oksijen desteği, nebül, bronkodilatör ve mukolitik tedavi yoğun kıvamlı sekresyonları incelterek atılmasını kolaylaştırmaktadır. Tedaviye rağmen sekresyon atılamaması durumunda nazotrakeal aspirasyon ve gereğinde fiberoptik bronkoskopi ile sekresyonların temizlenmesi atelektaziye önleme amacı ile yapılmalıdır.

ARDS (Erişkin Zorlu Solunum Sendromu)

Akut respiratuar distres sendromu (ARDS), akciğer grafisinde konsolidasyon, progresif hipoksemi ve hiperkarbi, pulmoner arteriovenöz şant, kan gaz bariyerinin bozulması sonucu alveolokapiler membran geçirgenliği artışı ile karakterize kendine özgü tanısal bulguları olan solunum yetmezliğidir. ARDS travmaya bağlı gelişebileceği gibi aşırı volüm yüklenmesi, hipoksemi, pankreatit, hepatik yaralanma, enfeksiyon, emboli, şok akciğeri, santral sinir sistemini etkileyen travmalara sekonder gelişebilmektedir. ARDS travma sonrası erken dönemde ortaya çıkabileceği gibi 1- 2 ay sonrada karşımıza çıkabilmektedir (8).

Akut respiratuar distres sendromu tedavisinde öncelikle predispozan faktörlerin engellenerek gerekli sıvı ve enerji desteğinin verilmesi, dokuların yeterli oksijenizasyonun sağlanması, eşlik eden enfeksiyona yönelik antibiyotik tedavisi, antienflamatuvar tedavi, emboli profilaksisi gerekmektedir. Bunun yanında ARDS tedavisinde ideal olarak ekspiryum sonundaki pozitif basıncın (PEEP), her ekspiryum sonunda alveollerin kapanmasını engelleyecek şekilde ayarlanması gerekmektedir. ARDS tedavisinde dikkat edilmesi gereken en önemli faktörlerden birisi gerekli sıvı replasmanı yapılırken sıvı yüklenmesinde kaçınılmasıdır (9).

MALNÜTRİSYON

Gastrointestinal sistem hasarının eşlik ettiği travmalı hastalarda yetersiz beslenme ciddi problemlere yol açabilmektedir. Beslenme bozukluğu bağışıklık sistemini baskılayarak enfeksiyona zemin hazırlar. Yoğun bakım hastalarında kontrendikasyon yoksa en kısa sürede enteral beslenme başlanmalıdır. Travmaya

bağlı olarak aspirasyon ihtimali olanlarda beslenme jejunostomisi veya total parenteral nutrisyon tercih edilebilir. Travma sürecinde gerekli nutrisyon desteği sağlanması özellikle bağışıklık sisteminin baskılanmasının engellenmesinde ve enfeksiyon sürecinden korunmasında önemli bir rol alır. Günlük kalori ihtiyacının %70'ini karbonhidratlardan, %30'unu yağlardan karşılanması önerilirken, proteinler enerji kaynağı olmamalıdır. Günlük protein ihtiyacı 0,8-1,6 g/kg şeklinde olmalıdır. Yoğun bakımdaki bir hastaya günlük 75-125 gram glukoz, 2,5 g/kg/gün yağ, 25 ml/kg sıvı, 80 mEq/gün Na, 60 mEq/gün K, 12 mmol/gün Mg, 5 mg/gün Ca, 14 mmol/gün fosfor, demir, çinko gibi eser elementler ve vitaminler ile nütrisyon desteği verilmiştir. Solunum yetmezliği olan hastalarda karbonhidrat alımı CO2 retansiyonuna sebep olabileceği için yüksek lipid içerikli enteral beslenme tercih edilmelidir (10,11).

HİPERGLİSEMİ

Travma vücutta sistemik stres yanıt oluşturarak diyabeti olmayan hastalarda dahi insülin direnci ve hiperglisemiye sebep olmaktadır. Yoğun bakımda kan glikoz düzeyi kontrolü sağlanmalı ve sıkı glikoz takibi yapılmalıdır. Düşük glikoz seviyesi sağlanan hastalarda sepsis, böbrek yetmezliği, polinöropati daha az izlenirken mekanik ventilasyon süresi ve yoğun bakımda kalış süreleri daha kısa bulunmuştur. Uzun süreli olarak yoğun bakımda kalan hastalarda sürekli insülin infüzyonu ile kan glikoz düzeyi kontrol altında tutulurken durumu düzelen hastalarda uzun ve kısa etkili insülinler ile cilt altı uygulanan insülinlere geçilebilir (12).

BÖBREK FONKSİYONLARININ BOZULMASI

Akut böbrek yetmezliği yoğun bakımda takip edilen hastalarda sık görülebilen bir komplikasyondur. Prerenal azotemi, nefronlarda bozulma olmaksızın renal perfüzyonun azalmasına bağlı böbrek fonksiyonunun bozulmasından kaynaklanır. Hipovolemik kalan hastalarda ya da kardiyak önyük-ardyükün azaldığı durumlarda ortaya çıkar. Yoğun bakımda takip edilen hastalarda böbrek hasarının oluşmamasına dikkat edilmelidir. Böbreğe zarar verebilecek ilaçlardan mümkün olduğunca kaçınılmalıdır. Akut böbrek yetmezliği gelişen hastalarda idrar elektrolitleri ve sedimenti değerlendirilmeli, hipovolemi açısından santral ven basıncı ölçümü, ekokardiogram ile kalp işlevinin değerlendirilmesi gerekmektedir. Tıkaçıcı bir patoloji düşünülüyorsa böbreklerin ultrason ile incelenmesi

gerekir. Böbrek fonksiyonu bozulan hastalarda hastanın aldığı ilaçlar gözden geçirilerek böbreğe zararlı ilaçların kesilmesi, diğer ilaçların böbreğin durumuna göre ayarlanması, gerekli durumlarda sıvı-elektrolit replasmanı yapılması önerilir (13).

DELİRYUM VE AŞIRI SEDASYON

Travma nedeni ile mekanik olarak ventile edilen hastalarda fizyolojik stresi azaltmak ve hasta konforunu arttırmak için sedasyon uygulanmaktadır. Aşırı sedasyon, deliryum olasılığını arttırmakta, ventilasyondan ayrılma sürecini uzatmakta, pnömoni riskini arttırmaktadır. Deliryumu saptamak için standart bir değerlendirme şemasının ve sedasyon derecelendirmesinin kullanılması ile hastalara erken teşhis konularak aşırı sedasyonun uygulanması önlenir. Sedatif ilaçların hedef sedasyon durumuna göre ayarlanması ve aşırı sedasyondan kaçınılması ile hastanın mekanik ventilasyondan ayrılma süreci kısalmıştır (13).

STRES ÜLSERLERİ

Yoğun bakımda takip edilen travma hastalarında özellikle midenin proksimalinde olmak üzere yüzeysel mide mukozası ülserleri sık görülmektedir. Hastaların küçük bir kısmında ülserasyon submukozal tabakaya doğru ilerleyerek kanama ve perforasyona yol açabilmektedir. Histamin-2-reseptör antagonistleri kullanımı tedavinin ana basamağını oluşturmaktadır. Proton pompası inhibitörleri de ülser tedavisinde kullanılabilir. Her iki tedavinin de midede alkalizasyona neden olarak gram negatif basillerin aşırı çoğalmasına neden olduğu gösterilmiştir. Yeni çalışmalar sukralfat gibi mide pH'ını değiştirmeyen ilaçların hem kanama olasılığını azalttığını hem de daha az pnömoniye neden olduğunu göstermiştir (13).

TROMBOEMBOLİZM

Travma sonrası yoğun bakımda takip edilen mobilizasyonu olmayan veya kısıtlı olan hastalarda tromboemboli, yağ embolisi riski mevcuttur. Yaşlı hastalarda bu risk daha yüksektir. Hastaları derin ven trombozuna karşı koruma amacı ile düşük molekül ağırlıklı heparin veya venöz kompresyon cihazları mutlaka kullanılmalıdır (13).

AMPIYEM

Ampiyem genellikle travmaya bağlı gelişen pnömotoraksın ve hemotoraksın etkin tedavi edilmemesi

sonucu oluşur. Ampiyem oluşumunda; hemotoraks, bakteriyel kontaminasyon, akciğer parankim hasarının şiddeti, eşlik eden bronkoplevral fistül (BPF) önemli rol oynamaktadır. Stafilokok ve streptokoklardır en sık karşılaşılan mikroorganizmalar olarak karşımıza çıkmaktadır. Ampiyem tanısı; torasentez ile alınan sıvıda püy görülmesi ya da kültür ve gram boyamada patojenlerin tespiti, plevral sıvıda pH<7,2, glukoz<400 mg/l, LDH>1000 IU/mL, protein>3 g/mL ve lökosit>15000/mm³ olması ve fizik muayene ile radyolojik bulguların klinik tabloya eşlik etmesi ile konulur (14). Tedaviye geniş spektrumlu antibiyotik ile başlanarak sıvı kültür antibiyogramı sonucuna göre antibiyotik tedavisi düzenlenmelidir (15). Antibiyotik tedavisi ile beraber ampiyem poşu drene edilmelidir. Bu hastalarda temel yaklaşım en kısa sürede erken drenaj ya da hemodinamik durumu stabil ise video torakoskopik (VATS) yaklaşımla hemotoraksın boşaltılması ve debridmanıdır.

BRONKOPLEVRAL FİSTÜL (BPF)

Bronkoplevral Fistül (BPF) akciğer ve bronş yaralanmalarından sonra görülebilen bir durumdur. BPF hastalarında en kritik nokta enfeksiyon saptandığında geniş spektrumlu antibiyotik tedavisi başlanması ve nutrisyon desteğinin sağlanmasıdır. BPF zemininde ampiyem ve solunum yetmezliği gelişebileceği unutulmamalıdır. Ampiyem gelişen hastalarda antibiyotik tedavisi ve ampiyemin boşaltılmasına yönelik girişimler (torasentez/tüp torakostomi) uygulanmalıdır. Mekanik ventilatör desteği gerekmesi durumunda kullanılacak ventilatör modun seçiminde inspiryum basıncı ve hacmi, fistülden çıkan havayı en aza indirmek amacı göz önünde tutularak seçilmelidir (13).

BASI YARALARI

Travma nedeni ile yoğun bakımda özellikle uzun süreli mobilize edilemeyen hastalarda sık karşılaşılan bir durumdur. Malnütrisyon, doku perfüzyon bozukluğu diğer risk faktörleri arasında sayılabilir. Bası yarası olma ihtimali yüksek olan hastalarda gerekli beslenme desteğinin sağlanması, doku perfüzyonunu düzeltmeye yönelik yaklaşım, ventilasyon desteği alan hastalarda dahi erken mobilizasyon sağlanması, mobilize edilemeyen hastalarda hastanın yatak içinde 2 saatte bir pozisyonunun değiştirilerek kemik üzerine olan basının başka kemiklere yönlendirilmesinin sağlanması, düşük hava kayıplı tedavi yatakları kullanılması gerekmektedir. Hastanın oluşabilecek bası yarasını engellemek amacı ile cildinin temiz ve kuru tutulmasına çalışılmalıdır (13).

NAZOKOMİYAL ENFEKSİYONLAR

Kataterle bağlı enfeksiyonların görülmesi hastanın yoğun bakımda kalış süresi ile birlikte artış gösterir. Travma nedeni ile katater uygulanması gereken hastalarda işlem öncesi el yıkama, uygun cilt hazırlığı, yapılacak tüm işlemlerde steril eldiven kullanılması, işlem öncesi elastik koruyucu ('drape') ile vücudun örtülmesi gibi basit yöntemler ile enfeksiyon oranını ciddi oranlarda azaltmaktadır (16,17).

PNÖMOMEDİASTİNÜM

Pnömomediastinum göğüs ağrısı, cilt altı amfizem, kalp seslerinin derinden gelmesi, krepitan kalp sesi, mediastinal basınç artışına ait bulgular (dispne, siyanoz, venöz dolgunluk ve dolaşım yetmezliği) ve mediastende havanın radyolojik olarak izlenmesidir (18). Primer spontan pnömomediastinum olan hastalarda genellikle bir müdahale gerekmemekte ve hasta takibi yeterli olmaktadır. Hafif olgularda birkaç saatlik %95'lik oksijen tedavisi ile 3 saat içinde, gaz alışıverşi prensibi ile gerilemektedir (19). Eğer hava plevrayı diseke ederek pnömotoraksa neden olursa tüp torakostomi uygulanır. Cilt altı hava nedeni ile göz kapaklarını açamayan hastalarda lokal anestezi ile 5 mm cilt insizyonları uygulanarak insizyon çevresindeki yumuşak dokulara basınç uygulamak sureti ile hava uzaklaştırılır (20). Gerekliyse insizyon içine penroz dren yerleştirilerek havanın serbestçe dışarı çıkması sağlanır. Siyanoz, dispne, kollaps, basıya bağlı kardiyak ön ve ardyükte düşme tesbit edilmesi durumunda acil dekompresyon için gerekli trakeostomi, mediastenine iğne aspirasyonu, servikal mediastonotomi, acil torakotomi gibi gerekli müdahalelerde bulunulur. Pnömomediastinumlu hastaları izleme süresi en az 24-36 saat olmakla birlikte hastanın klinik durumuna göre süre uzatılabilir.

KAYNAKLAR

1. LoCicero III J, Mattox KL: Epidemiology of chest trauma. In Mattox KL (ed): The Surgical Clinics of North America. WB Saunders Company, Philadelphia, USA, 1989; 69: 15-9.
2. Ertekin C. Multipl Travmalı Hastaya Yaklaşım. Yoğun Bakım Dergisi 2002; 2: 77-87.
3. Karamustafaoğlu A, Yörük Y. Torasik Travma Komplikasyonları. Toraks Cerrahisi Bülteni 2010;1:96-101.
4. Türüt H. Toraks Travmalarında Geç Komplikasyonlar. Yücel O, editör. Toraks Travmaları ve Tedavisi. 1. Baskı. Ankara: Derman Tıbbi Yayıncılık; 2013. s.160-77.

5. Jones WS, Mavroudis C, Richardson JD, Gray LA Jr, Howe WR. Management of tracheobronchial disruption resulting from blunt trauma. *Surgery* 1984;95:319-23.
6. Karmy-Jones R, Jurkovich GJ. Blunt chest trauma. *Curr Probl Surg* 2004;41:211-380. [\[CrossRef\]](#)
7. Hood RM, Boyd AD, Culliford AT. Pulmonary and pleural complications of trauma. *Thoracic trauma*. Philadelphia, WBSaunders Company 1989;16:359-81.
8. Beaucamp AE, Geha AS, Hammard GL, Loks H, Naunheim KS. Glenn's Thoracic and Cardiovasc Surg. Vol 1, 5 th ed. Appleton&Lange 1991:101-2.
9. Ventilation with lower tidal volumes as compared with traditional tidal volumes for acute lung injury and the acute respiratory distress syndrome. The Acute Respiratory Distress Syndrome Network. *N Engl J Med* 2000;342:1301-8. [\[CrossRef\]](#)
10. Karakurt S. Yoğun Bakımda Sedasyon ve Beslenme. In: İrfan Uçgun, ed. Solunum Desteği Gereken Hastalarda Mekanik Ventilasyon Uygulamaları. ASD Toraks Yayınları; 2005. p. 309-22.
11. Öğün C. Beslenme ve metabolizma. In: Ufuk Özergin, ed. Yoğun Bakım Kitabı. Logos Tıp Yayıncılığı; 2002. p. 357-76.
12. Van den Berghe G, Wouters P, Weekers F, et al. Intensive insulin therapy in the critically ill patients. *N Engl J Med* 2001;345:1359-67. [\[CrossRef\]](#)
13. Shannon S, McKenna. Kritik Hastaların Bakımı. Turna A. Çeviri. Erişkin Göğüs Cerrahisi. Sugarbaker DJ, Bueno R, Krasna MJ, Mentzer SJ, Zellos L, Williams M, Adams A. editörler. Yüksel M. Çeviri Editörü. İstanbul. Nobel Matbaacılık. 2011. s. 59-67.
14. Kılıçgün A, Gökçe M. Ameliyat Sonrası Görülen Komplikasyonlar. Ökten İ, Kavukçu HŞ, editörler. Göğüs Cerrahisi. 2.Baskı. İstanbul: Promat Basım Yayın; 2013. s.435-54.
15. Işık H. Postoperatif Komplikasyonlar. Yücel O, Yıldız A, editörler. Göğüs Cerrahisi Cep Kitabı. Ankara. Merkez Repro Ltd. Şti; 2012. s. 28-31.
16. Berenholtz SM, Pronovost PJ, Lipsett PA, Hobson D, Earsing K, Farley JE, et al. Eliminating catheter-related bloodstream infections in the intensive care unit. *Crit Care Med* 2004;32:2014-20. [\[CrossRef\]](#)
17. O'Grady NP, Alexander M, Dellinger EP, Gerberding JL, Heard SO, Maki DG, et al. Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections. Centers for Disease Control and Prevention. *MMWR Recomm Rep* 2002;51:1-29.
18. Tewfik MA, Al-Qahtani K, Payne RJ, Frenkiel S. Pneumomediastinum and cervicofacial emphysema following a nasally obstructed sneeze. *J Otolaryngol* 2006;35:355-57. [\[CrossRef\]](#)
19. Berte JB. Pulmonary Emergencies 1st ed. Philadelphia: Lippincott Company; 1977. p. 128.
20. Davis RD, Oldham HN, Sabiston DC: The mediastinum. In: Sabiston DC, Spencer FC, eds. *Surgery of the Chest* 6th ed. Philadelphia: WB Saunders; 1995. p. 576-612.