

Klinik Çalışma

Enstitümüzde Açık Kalp Cerrahisi Sonrası Hasta Transport Deneyimimiz

Nükhet SİVRİKOZ *, Meltem SAVRAN KARADENİZ *, Pınar KURNAZ **, Demet ALTUN *, Zerrin SUNGUR ÜLKE *, Mehmet TUĞRUL *, Kamil PEMPEÇİ *

ÖZET

Amaç: Transport süreci kritik hastalar için çeşitli sorun ve komplikasyonlara açıktır. Farklı hasta gruplarında bu süreçteki komplikasyonların sıklığı, niteliği ve bunlarla ilişkili unsurlar araştırılmaktadır. Çalışmamızda hastane içi nakilde açık kalp cerrahisi gibi özellikli bir hasta grubunda yaşanan sorunları araştırmayı hedefledik.

Gereç ve Yöntem: Ocak-Eylül 2013 tarihleri arasında elektif kalp cerrahisi geçiren tüm olgular çalışmaya dâhil edildi. Transport başlangıcı hastanın ameliyat bitiminde sabit monitör ve ventilatörden, taşınabilir monitör ve ventilatöre geçilmesi olarak belirlendi. Nakil sonu ise hastanın yoğun bakımda sabit monitör ve ventilatöre bağlanması olarak kabul edildi. Sürecin başlangıç ve sonucundaki kan basıncı, kalp hızı (KH) ve oksijen satürasyonu ile yoğun bakıma giriş kan gazı verileri kaydedildi. Transportun başından sonuna kadar geçen sürede karşılaşılan tüm komplikasyonlar kayıt altına alındı.

Bulgular: Çalışmaya 132 çocuk, 108 erişkin olmak üzere toplam 240 hasta alındı. En sık karşılaşılan komplikasyon olarak hiperventilasyona bağlı solunumsal alkaloz (% 13.75) görüldü. Bunu sırasıyla hipotansiyon (% 2,5), arteriyel kanülün çıkması (% 2,5), zorlu ventilasyon (% 1.66), solunumsal asidoz (% 0.82), santral kateterin çıkması (% 0.41) izledi. Bir hastada kardiyak arrest yaşandı ve resüsitasyona yanıt alındı.

Sonuç: Kardiyak cerrahi hastalarının postoperatif yoğun bakıma transportu minör komplikasyonlar ile gerçekleştirilmiştir. İstenmeyen olaylardaki düşük sıklığının nakil süresinin kısalığı ve ekibin deneyimli elemanlara bağlı olduğunu düşünmekteyiz.

Anahtar kelimeler: hasta transportu, kritik hasta, kardiyak cerrahi işlemler, komplikasyon, tıbbi bakım ekibi

Alındığı tarih: 20.08.2013

Kabul tarihi: 11.09.2013

* İ.Ü. İstanbul Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı

* Tekirdağ Malkara Devlet Hastanesi, Anesteziyoloji Kliniği

Yazışma adresi: Uzm. Dr. Nükhet Sivrikoz, İ.Ü. İstanbul Tıp Fakültesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı, Çapa / İstanbul

e-mail: ntsz06@gmail.com

SUMMARY

Patient Transport Experience in Our Institution Following Open Heart Surgery

Objective: Transporting critically ill patients is very often associated with problems and complications. Previous reports studied incidence of complications with associated factors for different patients groups. The aim of our study is to investigate complications during an in-hospital transport of highly special group as postoperative cardiac surgical patients.

Material and Methods: All patients undergoing elective open heart surgery between January-September 2013 were included in the study. The commencement of the patient transport was determined as transfer of the patients from inbuilt to portable ventilator and ventilator. The transport was terminated when patients were again attached to ventilator and monitor of ICU. Hemodynamic parameters (blood pressures, heart rate, oxygen saturation) were all noted with arterial gas analysis on admission into ICU. All complications during transport were also recorded.

Results: During the study period 240 subjects, including 108 adults and 132 children were enrolled in the study. Most frequent complication was respiratory alkalosis due to hyperventilation (13,75 %). Other problems were hypotension (2,5 %), arterial decannulation (2,5 %), difficult ventilation (1,66 %), respiratory acidosis (0,82 %), inadvertent removal of central venous catheter (0,4 %). One patient had cardiac arrest and was successfully resuscitated.

Conclusion: Postoperative cardiac surgery patients could be transported with minor complications. We think that reduced incidence of adverse events was related to short transport time as well as to experienced transport team.

Key words: transportation of patients, critically ill, cardiac surgical procedures, complication, medical care team

GİRİŞ

Kritik hasta transportu alınan tüm önlemlere ve ekibin deneyimine rağmen, riskli bir süreçtir. Komplikasyon oranının % 70'e kadar olduğu yayınlar vardır⁽¹⁾. Kritik hastaların çoklu sistemlerde işlev bozukluğu olması ve minör fizyolojik değişikliklerin ciddi morbidite ve mortaliteye yol açması sürecin önemini daha da artırmaktadır. Travma olguları, majör cerrahi hastaları, kimi dahili patolojiler "kritik hasta" tanımlaması içine girebildiğinden, bu konudaki çalışmaları oldukça farklı hasta gruplarını içermektedir⁽²⁻⁵⁾.

Çalışmalardaki hasta çeşitliliğine paralel olarak nakil sırasında karşılaşılan sorunlar da farklılık göstermektedir. En sık karşılaşılan sorunların başında hemodinamik bozulma gelmektedir^(4,5). Mekanik ventilasyondaki hastalarda ise solunumsal problemler öne çıkmaktadır^(2,4). Komplikasyonlarda yaş, komorbidite gibi hastaya ait faktörler, devam etmekte olan ilaç tedavileri ve bunun sağlanmasında ortaya çıkan teknik aksaklıklar etkili olmaktadır. Özellikle postoperatif kardiyak cerrahi uygulanan hastalarda transport kırılmalı bir süreçtir. Bu hastalar sıklıkla hemodinamik destek tedavileri ile transport edildiğinden, oluşabilecek komplikasyonlara daha açık olmaları nedeniyle önem kazanırlar. Transport sırasında solunumun idamesi de karşılaşılan bir diğer sorundur. Özellikle mekanik ventilasyon, solunumsal komplikasyonlar için bir risk faktörü gibi durmaktadır⁽⁴⁻⁶⁾.

Tüm bunların dışında teknik ve teçhizata ait sorunlar da nakil sırasında gözlenebilmektedir. Transport sırasında cerrahi drenler, ilaç infüzyonunda kullanılan alet ve hatlar ile hasta takibinde önem arz eden monitörizasyon hatlarının korunması, bunlara bağlı oluşan komplikasyonun erken fark edilerek önlenmesi dikkatli ve deneyimli bir transport ekibinin zorunlu kılmaktadır.

Konuda yapılmış çalışmalar çoğunlukla tanısal ve tedavi edici işlemler için transport edilmesi gereken kritik hastaları içermektedir. Çalışmamızda hemodinamik dalgalanmalara açık olmaları, tüm invaziv monitörizasyon seçeneklerini taşımaları, cerrahi drenleri, kimi zaman eşlik eden ventilasyon problemleri ve geniş yaş spektrumları heterojen bir grup olan kalp cerrahisi olgularını incelemeyi hedefledik. Kliniğimizde, kardiyak cerrahi sonrası hastaların transportları sırasında ortaya çıkan sorunları literatür eşliğinde

tartışmayı amaçladık.

GEREÇ ve YÖNTEM

Etik kurul onayı alındıktan sonra, Ocak-Eylül 2013 tarihleri arasında kurumumuzda, açık kalp cerrahisi uygulanan tüm "elektif" olgular çalışmaya dâhil edildi. Hastaların ameliyat odası ile aynı kattaki yoğun bakıma nakilleri kıdemli bir anestezi asistanı (eğitiminin 4. yılında), 2 kalp damar cerrahisi asistanından ve 1 yardımcı sağlık personeli tarafından sağlandı. Transport sırasında erişkin hastalar ve 15 kg'ın üstündeki çocuklar mekanik ventilatörle ventile edilirken, 15 kg'ın altındaki çocuklar manüel olarak ventile edildi. Tüm hastalar ameliyat odasından taşınabilir monitör ile elektrokardiyografi (EKG), invaziv kan basıncı ve oksijen saturasyonu (SpO₂) değerleri görülmek üzere yoğun bakıma taşındı.

Çalışmamızda transport başlangıcı hastanın ameliyat bitiminde sabit monitör ve ventilatörden, taşınabilir monitör ve ventilatöre geçilmesi olarak kabul edildi. Transport sürecinin sonu ise hastanın yoğun bakımda sabit monitör ve ventilatöre bağlanması olarak kabul edildi. Transport başlangıç ve sonucundaki kan basıncı, kalp hızı (KH) ve SpO₂ değerleri ve yoğun bakıma giriş kan gazı verileri kaydedildi. Hasta yoğun bakıma geldiğinde transportun başından sonuna kadar geçen sürede karşılaşılan tüm komplikasyonlar kayıt altına alındı.

Alınan kan gazı değerlerinde pH'nın 7.35 altı değerleri asidoz, 7.45 üzeri değerleri alkaloz olarak kabul edildi. Transport başlangıcındaki kalp hızı ve tansiyon değerlerinde % 20 düşme sırasıyla bradikardi ve hipotansiyon olarak tanımlandı.

BULGULAR

Çalışmaya toplam 240 hastanın alındı; bunların 108'i erişkin (% 45), 132'si çocuktaki (% 55). Hastaların yaş ortalaması erişkin hastalarda 64.7±7.1 yıl, çocuk hastalarda 9.2±6.3 aydı. Ortalama ağırlık erişkin hastalarda 84.6±13 kg, çocuk hastalar için 6.7±3.8 kg olarak bulundu. Ortalama transport süresi 2.2±1.1 dk. olarak saptandı. Çalışmamızda transportun başlangıç ve sonucunda erişkin ve çocuk hasta grubunda kaydedilen kalp hızı ve kan basıncı ortalamaları arasında anlamlı farklılık bulunmadı.

Tablo 1. Çocuk hastaların cerrahi dağılımı.

Çocuk	Hasta sayısı
ASD	11
VSD	33
TOF	22
Atriyoventriküler Kanal Defekti	18
Tek Ventrikül	18
Büyük Arter Transpozisyonu	15
Aort Koarktasyonu	12
Diğer	3
Toplam	132

En sık komplikasyon olarak solunumsal alkaloz (% 13.75) görüldü. Diğer sık karşılaşılan komplikasyonlar sırası ile hipotansiyon (% 2,5), arteriyel kanülün çıkması (% 2,5), zorlu ventilasyon (% 1.66), solunumsal asidoz (% 0.82), bradikardi (% 0.41), santral kateterin çıkması (% 0.41), kardiyak arrest (% 0.41) şeklinde gerçekleşti (Tablo 2). Tüm komplikasyonlar göz önüne alındığında, istenmeyen olay sıklığı açısından erişkin ve pediatrik olgular arasında fark yoktu ($p>0.05$).

TARTIŞMA

Çalışmamızda bir yıllık süreçte, kardiyak cerrahi sonrası ameliyat odasından yoğun bakıma transportta en sık komplikasyon respiratuar alkaloz olarak görülmüş; hipotansiyon ve arteriyel kanül çıkması bunu takip etmiştir.

“Kritik hastanın” transportu gerek ameliyat odasından yoğun bakıma olduğu gibi kısa süreli; gerek girişimsel nedenli uzun süreli olsun risklere açık bir dönemdir. Özellikle çalışmamızı oluşturan postoperatif kardiyak cerrahi hastaları; hemodinamik dalgalanmaların sık olması ve takip parametresi fazlalığı nedenleri ile transport komplikasyonlarına güçlü birer aday gibi bulunmaktadır. Hatta komplikasyon oranı % 70’e kadar çıkan yayınlar vardır ⁽¹⁾. Bizim sonuçlarımızla benzer şekilde, hastane içi transport ile ilgili çalışmalarda solunumsal olaylar başı çekmektedir ^(2,3). Kue ve ark. ⁽⁴⁾ 3.000’in üzerinde yoğun bakım hastasının naklini inceledikleri çalışmada, 5 dk.’nın üzerinde devam eden hipokseminin komplikasyonların yarısına yakını oluşturduğunu bildirmiştir. Tek merkezde ve daha sınırlı sayıda, cerrahi ve dahiliye yoğun bakım hastalarının transportunda istenmeyen olaylar araştırıldığında solunum cihazı ile uyumsuz-

luk hem genel komplikasyonlarda hem de solunumsal sorunlarda ilk sırayı almıştır ⁽⁵⁾. Bu seride oksijen saturasyonunda düşme komplikasyonların yaklaşık % 20’sini oluşturmuştur. Sekiz kritik hasta transport çalışmasını kapsayan bir derlemede ise, hipoksemi ve ventilatör ile uyumsuzluk başlıca respiratuar sorunlar olarak gösterilmiştir. Pek çok seride gözlenen ventilatör uyumsuzluğu en sık yetersiz sedasyon ve suboptimal analjeziye bağlı meydana gelmiştir. Sürecin uzaması, girişim amacıyla yapılan transportlar ve özellikle MR görüntüleme bu açıdan daha riskli gibi durmaktadır ⁽⁶⁾. Çalışmamızda 2 hastada majör olmak üzere, komplikasyon sıklığı % 22.9 olarak görüldü. Hastalarımızda solunumsal komplikasyonlar daha sık ancak minör düzeydeydi. En sık karşılaşılan solunumsal komplikasyon hiperventilasyona bağlı solunumsal alkaloz (% 13.75) oldu. Bunun dışında 4 hastada ventilasyon güçlüğü yaşandı. Etiyolojide ikisinde spontan solunum eforunun gelmesi, birinde yoğun sekresyon, birinde de artmış hava yolu direnci olduğu gözlemlendi. Hipoksemi hiç görülmezken, hiperkarbi ve buna bağlı solunumsal asidoz 2 pediatrik olguda gözlemlendi. Bizim serimizde de tüm hastalar erken postoperatif dönemde olmalarına rağmen, 2 olguda anestezinin yüzeyelleşmesi ile ventilasyon güçlüğü yaşandı.

Ancak, çalışmamızda en sık görülen sorun hipokarbi ve alkalozdu. Bu sonuç daha sıklıkla pediatrik olgularda gözlemlendi (25 çocuğa karşılık 8 erişkin hasta). Çalışmamızda yetişkin hastalar taşınabilir mekanik ventilatör, çocuklar iseambu ile manüel ventilasyonda nakledilmiştir. Manuel ventilasyon daha basit, kolay taşınabilir olmasının yanında, hava yolu direncinde ani artışların çabuk farkına varılmasına olanak tanır. Ancak dar alanlardan geçişler, diğer sistemik sorunlar, vb. nedenlerle konsantrasyonun bozulması sıkıntıya yol açabilir ⁽⁷⁾. Konuyla ilgili ilk yayınlarda, karma hasta gruplarındaambu ile ventilasyonda geçici, klinik önem göstermeyen pCO_2 ve pH değişiklikleri saptanmıştır ^(8,9). Yalnızca pediatrik grubun dâhil edildiği ve kontrollü ventilasyon ile manüel ventilasyonun karşılaştırıldığı çalışmanın sonuçları da benzer şekildedir. On dk’nın altında bir transport süresinde manüel ventilasyon end-tidal CO_2 seviyesinde daha fazla dalgalanmaya ve hipokarbiye yol açmıştır. Araştırmacılar daha uzun süren nakillerde çocuklarda da yapay solunum cihazının kullanımının önemi ne dikkat çekmiştir. Bizim nakil süremiz daha kısa

olmakla birlikte benzer hiperventilasyon ve alkaloz eğilimi çalışmamızda da gözlenmiştir. Ancak, kimi serilerde rastlanan sebat eden hipoksemiye çalışmamızda rastlanmamıştır^(2,3). Şüphesiz bunda ameliyat odasından yoğun bakım birimine mesafe ve nakil süresinin kısalığı başlıca etmenddir. Ayrıca transport öncesi ameliyat odasından çıkmadan hem solunumsal, hem de dolaşım verilerinin normalleştirilmesinin de etkisi vardır.

Kalp cerrahisi sonrası transportta daha seyrek yaşanan, ancak daha ciddi sorunlara yol açan kardiyovasküler komplikasyonlardır. Farklı serilerde hipotansiyon ve aritmi sık karşılaşılan 2 kardiyak kökenli komplikasyondur^(2,9). Dahili ve cerrahi yoğun bakım olgularında transport komplikasyonları araştırıldığında “hemodinamik dalgalanma” başlığı altında sıklık % 15 civarında bulunmuştur⁽⁵⁾. Yaklaşık 120 hastalık bu yayında hastaların sedasyon altında olmaları ve radyolojide yapılan girişimler olası risk faktörleri gibi gözükmektedir. Üç bin üzerinde kaydın araştırıldığı bir başka çalışmada komplikasyon sıklığı oldukça düşük (% 2 civarında) olmakla birlikte, hipotansiyon en çok yaşanan sorun gibi durmaktadır (tüm komplikasyonların yaklaşık % 40’ı)⁽⁴⁾.

Çalışmamızda kardiyak kökenli komplikasyon olarak en sık hipotansiyon (% 2.5) görüldü. Çalışmamızda; bir hastada destek tedavisine rağmen, düşük tansiyon değerleri ile transporta başlanması, 2 hastada infüzyon ile desteğinin kesintiye uğraması, 3 hastada hipovolemi nedeniyle olmak üzere toplam 6 hastada hipotansiyon görüldü. Waddell çalışmasında ameliyat odasından yoğun bakıma transport edilen 33 hastadan 7’sinde kanama ve hipotansiyon olarak 2 majör komplikasyon bildirmiştir⁽¹⁰⁾. Benzer bir çalışmada 13 açık kalp cerrahisi, 10 karotis endarterektomisi olmak üzere kardiyovasküler cerrahi geçiren toplam 37 hastanın ameliyat odasından yoğun bakıma transportu sırasında % 44 oranında hipotansiyon, hipertansiyon ve aritmi olarak komplikasyon bildirilmiştir⁽¹¹⁾. Görüldüğü üzere kardiyovasküler cerrahi hastaları hemodinamik denge açısından, oldukça riskli bir gruptur. Başta hipotansiyon olmak üzere dolaşım sorunları erken postoperatif dönemde siktir. Kritik hastaların transportu hem ekip hem de hastalar için zordur. Özel bir transport ekibinin oluşturulmasının yan etkileri hafifletmek için yardımcı olabileceğini söyleyen çalışmalar vardır⁽¹²⁾.

Seyrek ancak en ciddi komplikasyon kardiyak arresttir. Sıklık % 0.02-0.003 gibi oldukça düşüktür. Lahner ve ark.’nın⁽¹³⁾ tek merkezli çalışması karşılaştıkları 2 arrest olgusunun öncesinde, farklı komplikasyonlarla baş edilmeye çalışıldığına dikkat çekmesi açısından önemlidir. Çalışmamızda da ameliyat sonrası yüksek destek tedavisine rağmen, oldukça düşük kalp hızı ve tansiyon değerleri ile transportuna başladığımız 1 hastada (% 0.41) kardiyak arrest görüldü.

Teçhizat kaynaklı nakil sorunlarının önlenmesi diğer nedenlere göre çok daha kolaydır. Hastaya asgari monitorizasyon olanağının nakil süresince sağlanması, elektrikli aletlerin yeterli şarja sahip olması, acil hava yolu ekipmanının olması ilk akla gelebilecek ve pek çok sorunu çözebilecek önlemlerdir. Buna karşılık teçhizata bağlı komplikasyonlar % 10-30’a kadar çıkabilmektedir^(1,12). Komplike hastada artan ekipman ile birlikte denetim, kalibrasyon ve doğru kullanımlarının kontrolü daha da zorlaşmaktadır^(14,15). Çalışmamızda cihaza bağlı bir komplikasyon görülmedi. Bunda sürenin kısalığı başlıca etmen gibi durmaktadır. Ekipman kaynaklı komplikasyonlar yalnızca cihazlara ait değildir. Hastaya takılmış olan her türlü invaziv kanülasyon (arteriyel kanül, santral kateter, nazogastrik tüp, göğüs tüpü vb.) üzerinde olabilecek sorun ekipman bazlı komplikasyonlar arasında değerlendirilmelidir. Bu tip komplikasyonlar yapılan araştırmalarda % 10 civarında bildirilmiştir⁽¹²⁾. Çalışmamızda % 3 civarında kan basınçlarının monitörizasyondaki kesinti dekanülasyona bağlı gelişmiştir. Hastalarımızdaki transport parametresi fazlalığına rağmen, görülen düşük komplikasyon oranının deneyimli ekip ve transport süresi ile ilişkili olduğunu düşünüyoruz.

Araştırmacıların üzerinde uzlaştığı bir diğer konu da ortaya çıkan komplikasyonlar ile nakil ekibinin deneyiminin ilişkisidir⁽¹⁶⁾. Bir sorunla karşılaşıldığında ivedi ve doğru karar vererek kısa süre içinde müdahale edilmesi çok önemlidir. Transport ekibinin kimlerden oluşması gerektiği tartışmalı olmakla birlikte minimum 2 kişi olması önerilir⁽¹²⁾. Bu kişiler transport öncesi ve transport sırasında koordinasyon ve organizasyonu sağlar. En az 1 yoğun bakım hemşiresi ve 1 doktordan oluşmasını öneren yayınlar vardır⁽¹²⁾. İyi eğitim almış 1 transport ekibi oluşturulabilirse hekim olmaksızın da transport gerçekleştirilebilir. Ancak, yapılan çalışmalar transport ekibinde doktor olması-

nın ve ekip eğitiminin komplikasyonları önemli oranda düşürdüğünü ortaya koymuştur^(1,3,17,18). Hastane içi hasta transportunda olası risklerin azaltılması ve önleyici önlemlerin gözden geçirilmesi için kontrol listesinin olması da önerilmektedir⁽⁶⁾. Çalışmamızı açık kalp cerrahisi geçiren hastaların oluşturması, hemodinamikleri değişken ve takip parametreleri çok çeşitlilik göstermesi nedeniyle transport ekibi geniş tutularak 1 kıdemli anestezi asistanı, biri kıdemli olmak üzere 2 kalp damar cerrahisi asistanından oluşturulmuştur. Transport ekibimiz olası komplikasyonlarda sorunu çabuk fark edip çözüme yönelik davranabilecek veya çözemediği durumda ivedilikle yardım isteyecek donanımdaydı.

Sonuç olarak, transport sırasında ortaya çıkan komplikasyonların sıklığını ve ciddiyetini başta hastanın genel durumu olmak üzere, gereksinim duyduğu tedavi ve monitorizasyon çeşitliliği, transport ekibinin deneyimi ve transport süresi belirlemektedir. Hemodinamik açıdan kritik, kardiyovasküler majör cerrahi geçiren hastaların; iyi planlanmış, deneyimli ekip eşliğindeki, kısa süren transportu asgari komplikasyon sıklığı ile atlatılabilir.

KAYNAKLAR

1. **Waydhas C.** Equipment review: intrahospital transport of critically ill patients. *Critical Care* 1999;3(5):83-89. <http://dx.doi.org/10.1186/cc362> PMID:11094486 PMCID:PMC137237
2. **Indeck M, Peterson S, Smith J, Brotman S.** Risk, cost, and benefit of transporting ICU patients for special studies. *J Trauma* 1988;28:1020-1024. <http://dx.doi.org/10.1097/00005373-198807000-00018> PMID:3135417
3. **Hurst JM, Davis K Jr, Johnson DJ, Branson RD, Campbell RS, Branson PS.** Cost and complications during in-hospital transport of critically ill patients: a prospective cohort study. *J Trauma* 1992;33:582-585. <http://dx.doi.org/10.1097/00005373-199210000-00015> PMID:1433406
4. **Kue R, Brown P, Ness C, Scheulen J.** Adverse clinical events during intrahospital transport by a specialized team: a preliminary report. *Am J Crit Care* 2011;20:153-161. <http://dx.doi.org/10.4037/ajcc2011478> PMID:21362719 PMCID:PMC3715047
5. **Damm C, Vandelet P, Petit J et al.** Complications during the intrahospital transport in critically ill patients. *Ann Fr Anesth Reanim* 2005;24:24-30. <http://dx.doi.org/10.1016/j.annfar.2004.10.026> PMID:15661461
6. **Fanara B, Manzon C, Barbot O, Desmettre T, Capellier G.** Recommendations for the intra-hospital transport of critically ill patients. *Crit Care* 2010;14:87. <http://dx.doi.org/10.1186/cc9018> PMID:20470381 PMCID:PMC2911721
7. **Dockery WK, Futterman C, Keller S, Sheridan MJ, Akl BF.** A comparison of manual and mechanical ventilation during pediatric transport. 1999;27:802-806.
8. **Weg JG, Haas CF.** Safe intrahospital transport of critically ill ventilator dependent patients. *Chest* 1989;96:631-635. <http://dx.doi.org/10.1378/chest.96.3.631> PMID:2766824
9. **Braman SS, Dunn SM, Amico A, Millman RP.** Complications of intrahospital transport in critically ill patients. *Ann Intern Med* 1987;107:469-473. <http://dx.doi.org/10.7326/0003-4819-107-4-469> PMID:3477105
10. **Waddell G.** Movement of critically ill patients within hospital. *BMJ* 1975;2:417-419. <http://dx.doi.org/10.1136/bmj.2.5968.417> PMID:1092402 PMCID:PMC1681804
11. **Insel J, Weissman C, Kemper M, Askanazi J, Hyman AI.** Cardiovascular changes during transport of critically ill and postoperative patients. *Crit Care Med* 1986;14:539-542. <http://dx.doi.org/10.1097/00003246-198606000-00004> PMID:3709194
12. **McLenon M.** Use of a specialized transport team for intrahospital transport of critically ill patients. *Dimens Crit Care Nurs* 2004;23(5):225-229. <http://dx.doi.org/10.1097/00003246-200409000-00008> PMID:15722846
13. **Lahner D, Nikolic A, Marhofer P, et al.** Incidence of complications in intrahospital transport of critically ill patients- experience in an Austrian university hospital. *Wien Klin Wochenschr* 2007;119(13-14):412-416. <http://dx.doi.org/10.1007/s00508-007-0813-4> PMID:17671822
14. **Wallen E, Venkataraman ST, Grosso MJ, Kiene K, Orr RA.** Intrahospital transport of critically ill pediatric patients. *Crit Care Med* 1995;23:1588-1595. <http://dx.doi.org/10.1097/00003246-199509000-00020> PMID:7664562
15. Guidelines for the transfer of critically ill patients. Guidelines Committee of the American College of Critical Care Medicine; Society of Critical Care Medicine and American Association of Critical Care Nurses Transfer Guidelines Task Force. *Crit Care Med* 1993;21(6):931-937. PMID:8080468
16. **Shoemaker WC, Ayres SM, Grenvik A, Holbrook PR.** Textbook of Critical Care 3rd edition, Philadelphia, WB Saunders 1995.
17. **Smith I, Fleming S, Cernaianu A.** Mishaps during transport from the intensive care unit. *Crit Care Med* 1990;18:278-281. <http://dx.doi.org/10.1097/00003246-199003000-00006> PMID:2302952
18. **Evans A, Winslow EH.** Oxygen saturation and hemodynamic response in critically ill, mechanically ventilated adults during intrahospital transport. *Am J Crit Care* 1995;4:106-111. PMID:7749441