

# Yoğun Bakım Ünitelerinde Güncel Fizyoterapi Yaklaşımları

S. Ufuk Yurdalan

Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, İstanbul-Türkiye

Yazışma Adresi / Address reprint requests to: S. Ufuk Yurdalan

E-5 Yanyol Üzeri, (Dr. Lütfi Kırdar Kartal Eğitim ve Araştırma Hastanesi Suzan Yazıcı Acil Tıp Merkezi Yanı), 34865 Cevizli - Kartal, İstanbul-Türkiye  
Telefon / Phone: +90-216-399-9371-84/1138 Faks / Fax: +90-216-399-6242 Elektronik posta adresi / E-mail address: ufuk.yurdalan@marmara.edu.tr  
Kabul tarihi / Date of acceptance: 11 Aralık 2011 / December 11, 2011

## ÖZET

### Yoğun bakım ünitelerinde güncel fizyoterapi yaklaşımları

Farklı yoğun bakım ünitelerindeki (YBÜ) multidisipliner tedavinin bir bölümü de fizyoterapidir. YBÜ'nde interne edilen kritik hastalarda ve postoperatif olgularda; solunumsal, kardiyovasküler ve nöromuskuloskeletal odaklı fizyoterapi programlarıyla olası respiratuar ve nöromuskuler komplikasyonların önlenmesi, inspiratuar kas fonksiyonuyla ilişkili egzersiz kapasitesinin geliştirilmesi klinik hedeflerdendir. Erken başlatılan fizyoterapinin uygulanabilir, güvenli, maliyet etkin ve YBÜ ile hastanede kalış sürelerini kısalttığı bilinmektedir. Yanısıra fizyoterapi YBÜ'de uygulanan diğer tedavilerin (tıbbi, ağrı sağaltımı vb) etkilerini geliştirebilmektedir.

YBÜ'de kullanılacak fizyoterapi yaklaşımlarının seçiminde YBÜ ve hasta tipi, varolan teknolojisi, hastalığın akut veya kronik seyri, bilinç açıklığı ile fizyoterapiden beklenen yarar belirleyicidir. Standart fizyoterapi protokolü solunum fizyoterapisi, mobilizasyon, ambulasyon ve donanımsal fizyoterapiden oluşurken; güncel yaklaşımlar olgunun gereksinimleriyle ilişkili çeşitlenmektedir. Program genişletilirken manuel hiperinflasyon, profilaktik sürekli lateral rotasyon, ekspiratuar akım artırıcı teknik (EFIT), destekli kol egzersizi, kinetik terapi, tilt table tedavisi, iskelet ve solunum kas egzersizi, yatakbashi bisergo ve nöromuskuler elektrik stimülasyonu tercih edilebilir. Bazı durumlarda yaklaşımların kombine edilmesi veya hastalığın sınırları içinde modifiye edilmesi gerekebilir.

Fizyoterapi yoğun bakım hastasının bilincinin açık veya kapalı, oryante veya disoryante, sedatize veya ajite olmasıyla da değişir. Tedavinin, semptomatik ve fonksiyonel iyileşme dikkatle izlenerek her bir seansta yeniden düzenlenmesi, koruyucu uygulamalarda yaklaşımların aralıksız sürdürülmesi önemlidir. Fizyoterapinin hastaya açıklanarak egzersize aktif katılımının sağlanmasıyla da etkileri ve etkinliği maksimize edilir.

**Anahtar sözcükler:** Yoğun bakım, fizyoterapi, kalış süresi

## ABSTRACT

### Current physiotherapy approaches in intensive care units

Physiotherapy is a part of the multidisciplinary treatment in different intensive care units. Respiratory, cardiovascular and neuromuskuloskeletal- focused physiotherapy programmes and prevention of the respiratory, neuromuscular complications which may be possible, developing the exercise capacity related to inspiratory muscle function in critically patients internalized and postoperative cases in intensive care unit are clinical targets. It is known that physiotherapy initiated early is reliable, practicable, cost effective to shorten the length of stay in intensive care and hospital. Besides, physiotherapy improves the effects of the medical treatments.

Intensive care unit and patient type, available technology, acute or chronic prognosis of the disease, consciousness and expected benefit from physiotherapy are determinants of selecting physiotherapy approaches used in intensive care unit. Standard physiotherapy protocol consists of pulmonary physiotherapy, mobilization, ambulation and instrumental physiotherapy and current approaches vary associated with needs of case. Manual hyperinflation, prophylactic continuous lateral rotation, expiratory flow increase technic (EFIT), supported arm exercise training, kinetic therapy, tilt table treatment, skeletal and pulmonary muscle training, bedside bisergo, and neromuscular electrical stimulation may be preferred by developing the programme. In some cases, approaches are need to be combined or modified within the limitations of the disease.

Physiotherapy changes depending on the patient being conscious or unconscious, oriented or disoriented, sedatized or agitated status in intensive care unit. Rearranging the treatment by following symptomatic and functional recovery carefully and maintaining the approaches in preventive applications continuously are significant. Effectiveness and effects of physiotherapy are maximized by explaining the physiotherapy to the patient.

**Key words:** Intensive care, physiotherapy, length of stay

## GİRİŞ

Fizyoterapi dahili ve cerrahi yoğun bakım ünitelerinde (YBÜ) rutin uygulamalar arasında yerini almıştır. Farklı

yoğun bakım ünitelerinde “kroner YBÜ, pediatrik YBÜ ve Yeni Doğan YBÜ’de”, fizyoterapi uygulamaları da farklılık göstermektedir. YBÜ’de fizyoterapinin gerekçesi kritik hastalarda kardiyopulmoner, muskuloskeletal ve nöroloji ori-

jinli komplikasyonların önlenmesidir (1). Bununla birlikte fizyoterapi ile %0.2 oranında istenmeyen etkiler de beklenmekte olup, bu durum yüksek doz inotrop, vazopresör alanlarda, hemodinamik instabil olgularda, önceki kardiyak co-morbidler varlığında, pozitif basınç uygulamaları ve yan yatış pozisyonlamalarında gözlenmektedir (2).

YBÜ'de multidisipliner ekip mutlak ve fizyoterapist de bu ekibin bir üyesi olarak; fizyoterapi veya solunum fizyoterapisti uygulamalarına yönelik fizyoterapist veya solunum terapisti profesyonel kimliğiyle klinikte yerini alır. Günümüz kaynaklarında fizyoterapistin diğer 31 farklı sağlık profesyoneliyle YBÜ'de görev yaptığı bildirilmektedir (3).

Uygulanan fizyoterapi ile ulaşılmaya hedeflenen sonuçlar; komplikasyonların önlenmesi, YBÜ ve dolayısıyla hastanede kalış süresinin kısaltılması ve taburculuk sonrası özellikle kronik olgularda rehabilitasyon sürecine hazırlamadır (4-6).

Gözden kaçırılmaması gereken bir konu da fizyoterapinin güvenliğidir. Bu kavram YBÜ ve kritik hasta tipolojisi (kalp damar cerrahisi yoğun bakım ünitesi, transplant veya yanık olgu vb ile değişir), YBÜ'de kullanılan teknoloji (inva-zif hemodinamik monitorizasyon ve rehabilitasyon teknolojisi), kritik hastalığın klinik seyri (enfeksiyon, aritmiler, MODS'lar) ile ileri teori ve uygulamalarla yetkin fizyoterapist ve fizyoterapistin de uluslar arası ilgili rehber ve algoritmaları kullanmasıyla ilişkilidir (7-10).

## Yoğun Bakım Ünitelerinde Fizyoterapi Gerektiren Problemler

YBÜ'de standart fizyoterapi solunum fizyoterapisti (solunum egzersizleri, manuel hiperinflasyon, perküsif teknikler), mobilizasyon (aktif / pasif eklem hareketi, pozisyonlama, ambulasyon, CRT) ve kas eğitimi yaklaşımlarından oluşmaktadır (11). Ancak fizyoterapiyi özelleştiren ve çeşitlendiren YBÜ'de görülen problemlerdir.

Bunlardan yaşam döngüsüne göre ilk karşılaşılan 'Yeni Doğan Fizyoterapisti'dir. Yeni doğanın tedavisinde "Dinamik Sistem Konsepti" geçerlidir. Zira yeni doğanın biyolojik oluşumları (fizyolojik, fiziksel, psikososyal unsurlar), fiziksel ve sosyokültürel çevresi (hareket ve postural kontrolün geliştiği çevre) ile yeni doğana bakım verilen çevre ve profesyoneli (fizyoloji, davranış, postür ve hareketin değerlendirilmesi itibarıyla) tedaviyi etkilemektedir. Bir diğer önemli husus yeni doğandaki el-ağız ilişkisidir. Yeni doğanın, stre-

sini azaltmak üzere parmak emmesi bilinen bir özelliğidir. Eğer bebek supin pozisyona yerleştirilirse, yerçekimine karşı parmak emme hareketi engellenmiş olur. Bebeğin yan yatışa pozisyonlanmasıyla söz konusu hareket ve postür kontrol sağlanır.

Dikkat edilmesi gereken bir konu da yeni doğan masajıdır. Masaj, stres azaltıcı ve bebek-ebeveyn ilişkisini geliştiricidir. Benzer biçimde yeni doğanda hidroterapi (daldırma şeklinde veya semiflex pozisyonunda) bebeğin klinik açıdan stabil olması koşuluyla, hareket yetersizliklerinde kullanılmalı; bu arada hidroterapinin kan basıncı ve kalp hızını yaklaşık %7 oranında arttırılabildiği unutulmamalıdır. Yeni doğan fizyoterapisinde klinik yarar postür kontrol, motor öğrenme, sonraki gelişim aşamasına ilerleme, etkin beslenme ve günlük kilo alımıdır (12).

Yeni doğan gelişimsel yetersizlikleri ekstrinsik (ışık ve ses etkilenimi) ve intrinsik (nörolojik, respiratuar, kardiyak, endokrin, gastrointestinal) olarak ayrılmaktadır (13). Buna yönelik fizyoterapi; kas tonusu, eklem açıklığı, hareketin kalitesi, kontrolü ve otomatik postür reaksiyonlarda yetersizliklerin azaltılmasına odaklanan entegre edilmiş kardiyovasküler, pulmoner ve nöromuskuler yaklaşımlardan oluşur.

Yeni doğan YBÜ yaklaşımlarının bir diğer boyutu "duyasal teknikler" dir ki fizyoterapinin işitsel, kinestetik, taktik, vestibüler ve vizüel uyarılar eşliğinde yürütülmesi, bu uyarıların aileye de öğretilmesi gerekliliktir. Bütüncül bakıldığında yeni doğan yaklaşımlarındaki klinik yarar; maliyet etkinliği, yeni doğanda "boy ve baş çevresindeki artış" ile saptanabilen yeni doğan büyüme ve gelişimi ile medikal olarak oksijenasyonda artış, hızlı sütten kesme ve beslenmede gelişmedir.

YBÜ'de sık karşılaşılan problemlerden biri ARDS (Akut Solunum Sıkıntısı Sendromu)'dir, genel yaklaşım fizyoterapinin basamaklandırılmasıdır. Buna göre:

Düzye I: Günde 3 kez ve 5 tekrarlı alt ekstremite pasif eklem hareketi (omuz ve kalça mobilize edilmez).

Düzye II: Aktif ve aktif yardımcı normal eklem hareket açıklığının sağlanması olup sözel komutlarla uyandırılabilir sağlanmalıdır.

Düzye II-IV: M.Biceps kasını kuvvetlendirme, günlük yaşamda üst ekstremite katılımlı aktivitelerin çokluğu nedeniyle önceliklidir.

Düzye II-IV: M.Quadriceps femoris kuvvetlendirme, alt ekstremite hareketlerinde ve diz kontrolünde majör grup

olduğundan temeldir. Sık desaturasyon oluşması halinde mobilizasyon yapılmamalıdır.

ARDS Fizyoterapisinde hasta izlemi de endikasyona karar vermek kadar önemlidir. Desaturasyonla birlikte hipoksemi (< % 88), hipotansiyon (Sistolik kan basıncı < 65 mmHg), yeni presör ajan kullanımı, antiaritmik alımı, ventilatörde mod değiştirmeleri (PEP artışı ve assist / control geçişleri) dikkatle izlenmelidir. ARDS Fizyoterapisi ile beklenen klinik yarar YBÜ ve hastanede kalış süresinin kısalmasıdır (14).

Mekanik ventile (MV) edilen hastada fizyoterapi uygulamaları ise bazı YBÜ'lerde tercih edilmemekle birlikte, hastane protokolü ve multidisipliner ekibe bağlı sıklıkla da uygulanmaktadır. MV'de fizyoterapi; bilinç düzeyi (uyanıklık ve anlama), tolerans düzeyi (sakinlik, ventilatör senkronizasyonu ve yüz ifadesindeki stres bulgusu) ile ilişkili nörolojik, pulmoner, hemodinamik stabilite olmak koşuluyla yatak kenarı, yatak dışı oturma ve ambulasyona değin ilerletilebilir (15).

MV'de fizyoterapi; ventilatörden ayırma veya uzamış mekanik ventilasyonda fizyoterapi, bir başka deyişle weaning fizyoterapisi ve mobilite girişimleri olarak yürütülmektedir (16-18). MV'de standart fizyoterapi multimodal respiratuar fizyoterapi ile pozisyonlama, clubbing (6 Hz), perküsyon (10 Hz), vibrasyon (6 Hz), manuel hiperinflasyon ile aspirasyon uygulamasını içermektedir.

MV'de fizyoterapi kapsamında sık başvurulan yaklaşımlardan biri 'Döndürme Tedavisi' dir. Döndürme tedavisi manuel veya kinetik terapi uygulamalarıyla gerçekleştirilir. Bununla birlikte manuel döndürme destabilizasyon etkisi yaratmaktadır. Kalp hızı ortalama 20 dk.döndürme ile 5-13 atım / dk, kan basıncı ort. 8-21 dk. döndürme ile 11- 19 mmHg değişebilmektedir (19). Her iki saatte bir çevirme (tam yan yatış / prone geçişleri olmak üzere) veya ort. 10 dk. süreli ve 8 st. ara ile 3 dönme / gün rastlanılan uygulamalardır (20,21).

Manuel döndürme'de 30'ar dk kuralı: Lateral pozisyonlama da alternatif bir yaklaşımdır. Bu bağlamda 30'ar dk. supine pozisyon başlangıç kabul edilerek sağ yan yatış, sol yan yatış ve supine pozisyona dönüş önerilmektedir.

Manuel döndürme tedavisi ile elde edilen klinik yarar dinamik kompliyansda azalma, kan basıncı ve kalp hızında olumlu değişime yol açma ve kardiyak indeksde artış biçiminde sayılabilir (22).

MV'da Kinetik Terapi ise bu amaçla geliştirilmiş yataklarla sağlanmaktadır. Tedavi yatağın markası veya oluşturdu-

ğu etki ile adlandırılabilir. Pedidyne Bed (Kinetic Concept) ve Devamlı Lateral Rotasyon Tedavisi (Continuous Lateral Rotation Therapy) ile 80-90 derece açılabilir döndürmelerle 7 sn sağ/ 7 sn sol/ 7 sn merkez pozisyon şeklinde 18 st süreyle uygulama olanaklıdır. Buna karşın söz konusu tedavi instabil kord yaralanmaları, kloströfobi, diare, intrakranial basıncı artmış ve muskuloskeletal traksiyon olgularında kullanılamaz.

Kinetik terapiyle istenen klinik yarar; MV durasyonu ve YBÜ'de kalış süresini kısaltma, oksijenasyon indeksinde (100 x mean airway pressure x FIO<sub>2</sub>/ PaO<sub>2</sub>) ve arterio-alveolar oksijen farkında (P(A-a) O<sub>2</sub>) gelişmedir. Sekonder akciğer yaralanması oluşturmaması da avantaj olarak kabul edilebilir (23,24).

YBÜ'de 'Dik Pozisyonda Oturma' da bir tedavi yaklaşımıdır. Özellikle abdominal cerrahi geçirmiş postoperatif olgularda, ilk 4 gün sırasıyla 3 / 8 / 13 / 35 dk. süreyle sabah, öğleden sonra ve akşam olmak üzere günde 3 kez oturma etkilidir. Hatta sabah oturma seansının YBÜ'de kalış süresini kısalttığı belirtilmektedir (25).

'Ekspiratuar Kostal Kompresyon'da klinik uygulamalar arasındadır. Bu yaklaşım, 3 st arayla squeezing tekniği eşliğinde, endotrakeal aspirasyon öncesi 5 dk süreyle ekspirasyon ile eş zamanlı tutularak, kostal kompresyon yapılması esaslarına dayanmaktadır. Kullanımı ile sekresyon atımı, ventilasyon ve oksijenasyona etkisi kanıtlanmıştır (26).

## Yoğun Bakım Ünitelerinde Muskuloskeletal Komplikasyonlarda Fizyoterapi

YBÜ'lerde uzamış yatışlarda kas egzersizleri gereksinimi doğar. Yatak istirahatiyle bir haftada kas kütlesi ve kasın aerobik egzersiz yeteneği, respiratuar kas kuvvet ve endüransı azalır ki bu azalmalar da egzersize ventilatuar ve kardiyovasküler cevapta değişme, disoryantasyon ve santral sinir sistemi disfonksiyonuna yol açmaktadır (27). 'IC-Unit-acquired weakness' olarak adlandırılan YBÜ'de oluşan kas zayıflıkları CIP (critical illness polyneuropathy), CIM (critical illness myopathy) ve kombine kas zayıflıkları (Nöromusküler blokajlar, sepsis, kortikosteroidlere bağlı gelişen) olarak gruplandırılmaktadır. Genel anlamda tedavisi solunum fizyoterapisi ve derin ven trombozundan koruyucu yaklaşımlardır (28-30). Özel anlamda ise bir ekstremitede CPM (continuous passive motion) kullanımı, nöromusküler blokajda kontralateral ayak kontrolü sağlanır ve kas / fibril atrofisi

önlenir (DNA / protein indeksi artar) (31). Nöromuskuler elektrik stimülasyonu (NMES) uygulaması ile hedeflenen klinik yarar, intramuskuler kan akımı, maksimal kas kuvveti ve kas endüransında artış ile kassal oksidatif kapasitenin artmasıdır (32).

'Üst ekstremite egzersizi' de uzun YBÜ kalıplarında günlük yaşam aktivitelerindeki fonksiyonel üst ekstremite kayıplarını yerine koymayı veya yavaşlatmayı amaçlar. Bu amaçla serbest el ağırlıkları ve kaldıraç sistemleri ile 2 günde bir 4-10 kez her bir egzersiz, 1-3 set tekrarlar 6-8 hf boyunca gerçekleştirilmelidir (33).

YBÜ'de erken başlanmış fizyoterapiye rağmen veya klinik stabilite ile geç başlamış ya da ekstremite pozisyonlamalarına dikkat edilmemiş olgularda kontraktürler gelişmektedir. Kontraktür; periartiküler konnektif doku ve kaslarda kısalıktır. Arterial / venöz kateterler, basınç yaraları nedeniyle nörolojik ve vasküler hastalıklı ya da nöromuskuler blokajlı olgularda oluşur. Kontraktürler, oluştuğu bölgeye göre hareketi sınırlar. Plantar fleksörlerin kontraktüründe transfer ve ambulasyon limitlenirken, intrinsik el kaslarındaki kontraktür günlük yaşam aktivitelerini sınırlar. Kontraktürden korunma, kontraktür oluşuktan sonraki uygulamalardan daha önceliklidir ve bu anlamda normal eklem açıklığı egzersizlerinin yaptırılması ve anatomik eklem pozisyonlamaları yeterlidir. Kontraktür oluşmuş ise splintleme doğru bir seçim olur. Ayak için dorsi fleksiyon splinti, el için amaca uygun pozisyonlanmış el splinti veya eldiveni kullanılmalıdır (34).

Pasif düz bacak kaldırma hasta bakımı sırasında aktif / pasif yapılabilir. Ancak semirecumbent pozisyonda 45 derece düz bacak kaldırma ile sağ kardiyak preload, sağ kardiyak output ve sol ventrikül dolumu ile stroke volümün arttığı bilinmelidir. Pasif düz bacak kaldırma klinikte sıvı yantızsızlığını belirleyici bir test olarak da kullanılır (35).

YBÜ'de oluşan kassal zayıflıklarda uzun dönemli tedaviye temel oluşturmak üzere prehabilitasyon ile fiziksel ve fonksiyonel aktivite artırılmalıdır. Bu dönem kuvvet, fleksibilite egzersizleri ve fonksiyonel işlerden oluşturulabildiği gibi (36), yatak başı bisiklet ergometresi de donanımsal standardize bir uygulama olabilir (37).

YBÜ'de uzun yatışlarda periferel kaslar gibi solunum

kasları da görevlerini yapamayacak kadar zayıflayabilmektedir. Bu nedenle inspiratuar solunum kas egzersizi, örn: 6-8 soluk / set yük ile 4-6 set / gün uygulanabilir (38,39). İnspirent spirometre, sürekli pozitif havayolu basıncı (CPAP), can yeleği uygulamaları diğer donanımsal yaklaşımlardır.

Ağrı ve fizyoterapi ise YBÜ'de özellikle postoperatif olgularda yüz güldürücüdür. Ağrı sağaltımıyla birlikte veya sağaltım sonrasında fizyoterapi kolaylaşır. Bu grupta TENS (transcuteneal electrical nevre stimulation) en bilinen uygulamadır. Analjezikle birlikte uygulandığında FEV<sub>1</sub> / FVC (obstrüksiyon) oranını arttırarak göğüs fizyoterapi sırasında öksürmeye toleransı geliştirdiği saptanmıştır (40).

Yoğun bakımda ve yatağa bağımlı hastaların mobilize veya ambule edilmesi çok dikkat gerektiren bir uygulamadır. Pratikte mobilizasyon amaçlı geliştirilmiş özel yürüme yardımcıları bulunmaktadır. Bunlardan 'John Hopkins Hastanesi Dizaynı' bir örnek olarak verilebilir. Bir taşıyıcı sisteme intravenöz sıvı ve medikasyonları, infüzyon pompaları, kardiyak monitör, taşınabilir MV ve 2 oksijen tankı monte edilerek hasta ambule edilebilir. Zaman ve personel tasarrufu sağlama önemsenmelidir. Hastaya güven vermesi de göz ardı edilemez.

Left ventriküler assist device (LVAD)'da fizyoterapi ise özellikle koroner YBÜ'lerde söz konusudur. Kardiyak kaşeksi ve uzamış ventilatuar destek; erken mobilizasyon ve agresif fizyoterapi gerektirirken, transplantasyon alıcılarında operasyona hazırlama ve postoperatif weaning periyodu amaçlı başlatılmalıdır (41).

YBÜ'de hasta ve problemlerinin yoğunluğu ile uygulamalarda önemli konular gözden kaçabilir. Hastanın etkin tedavisi açısından kontrol listesi kullanılması fizyoterapiyi de etkinleştirir. Bu doğrultuda yatak başı kontrol listesi oluşturularak multidisipliner ekip üyelerinin işaretlemeleri, toplu sabah ziyaretleri ile fizyoterapiyi planlama, başlatma ve dökümantasyonunun; fizyoterapiye başlama oranı ile tedaviden elde edilen yararı ikiye katladığı bilinmektedir (42).

Sonuç olarak, tüm teorik ve uygulama tabanlı yoğun bakım bilgilerimizin ışığında; fizyoterapinin bu birimlerde güvenle uygulanabileceğini ve hasta iyileşmesi ile hastane memnuniyetini arttırabileceğini söyleyebiliriz.

## KAYNAKLAR

1. Stiller K. Physiotherapy in intensive care: towards an evidence-based practise. *Chest*. 2000;118 (6):1801-1813.
2. Zeppos L, Patman S, Bemey S, Adsett JA, Bridson JM, Paratz JD. Physiotherapy in intensive care: as an observational study. *Aust J Physiother*. 2007;53(4): 279-283.
3. Hanekom SD, Faure M, Coetzee A. Outcomes research in the ICU: an aid in defining the role of physiotherapy. *Physiother Theory Pract*. 2007;23(3): 125-135.
4. Fan E, Zanni J, Dennison C, Lepre S, Needham D. Critical illness neuromyopathy and muscle weakness in patients in the intensive care unit. *AACN Adv Crit Care*. 2009;20(3): 243-253.
5. Dusing SC, Murray T, Stern M. Parent preferences for motor development education in the neonatal intensive care unit (NICU). *Pediatr Phys Ther*. 2008;20(4): 363-368.
6. Arcencio L, Souza MD, Bortolin BS, Fernandes ACM, Rodrigues AJ, Evora PRB. Pre-and postoperative care in cardiothoracic surgery: a physiotherapeutic approach. *Rev Bras Cir Cardiovasc*. 2008;23(3): 400-410.
7. Şenduran M, Yurdalan SU, Karadibak D, Günerli A. Haemodynamic effects of physiotherapy programme in intensive care unit after liver transplantation. *Disabil Rehabil*. 2010;32(17): 1461-1466.
8. Hodgkin KE, Nordon-Craft A, McFann KK, Mealer ML, Moss M. Physical therapy utilization in intensive care units: results from a national survey. *Crit Care Med*. 2009;37(2): 561-566.
9. Smyth A, Merkus P. Respiratory medicines for children: current evidence, unlicensed use and research priorities. DOI:10.1183/09031936.00139508.
10. Sweeney JK, Heriza CB, Blanchard Y, American Physical Therapy Association. Neonatal physical therapy. Part I: clinical competencies and neonatal intensive care unit clinical training models. *Pediatr Phys Ther*. 2009;21(4): 296-307.
11. Polat MG. Yoğun bakımda fizyoterapi uygulamaları. *Turkish J of Intensive Care Med*. 2007;7 (3): 359-361.
12. Sweeney JK, Heriza CB, Blanchard Y, Dusing SC. Neonatal physical therapy. Part II: Practice frameworks and evidence-based practice guidelines. *Pediatr Phys Ther*. 2010;22(1): 2-16.
13. Mahoney MC, Cohen MI. Effectiveness of developmental intervention in the neonatal intensive care unit: implications for neonatal physical therapy. *Pediatr Phys Ther*. 2005;17(3): 194-208.
14. Morris PE, Goad A, Thompson C, Taylor K, Harry B, Passmore L, Ross A, Anderson L. Early intensive care unit mobility therapy in the treatment of acute respiratory failure. *Crit Care Med*. 2008;36(8): 2238-2243.
15. Kress JP. Clinical trials of early mobilization of critically ill patients. *Crit Care Med*. 2009;37(10): 442-447.
16. Schweickert WD, Pohlman MC, Pohlman AS, Nigos C, Pawlik AJ, Esbrook CL, Spears L, Miller M, Franczyk M. Early physical and occupational therapy in mechanically ventilated, critically ill patients: a randomised controlled trial. *Lancet* 2009;373(9678): 1874-1882.
17. Malkoç M, Karadibak D, Yıldırım Y. The effect physiotherapy on ventilatory dependency and the length of stay in an intensive care unit. *Int J of Rehab Research*. 2009;32(1): 85-88.
18. JiYeon C, Frederick JT, Leslie AH. Mobility interventions to improve outcomes in patients undergoing prolonged mechanical ventilation: a review of literature. *Biol Res Nurs*. 2008;10(1): 21-33.
19. Padhye NS, Hamlin S, Brazdeikis A, Hanneman SK. Cardiovascular impact of manual and automated turns in ICU. *Conf Proc IEEE Eng Med Biol Soc*. 2009: 1844-1847.
20. Peter JT, Jennifer DP, Warren RS, Renae D, Jeffrey L. Positioning practices for ventilated intensive care patients: current practice, indications and contraindications. *Austr Crit Care*. 2006;19 (4): 122-132.
21. Winkelman C, Higgins PA, Chen Yea-Jyh Kathy. Activity in the Chronically Critically Ill. *Dimens Crit Care Nurs*. 2005;24(6): 281-290.
22. Thomas PJ, Paratz JD, Lipman J, Stanton WR. Lateral positioning of ventilated intensive care patients: a study of oxygenation, respiratory mechanics, hemodynamics, and adverse events. *Heart Lung*. 2007;36(4): 277-286.
23. Staudinger T, Bojic A, Holzinger U, Meyer B, Rohwer M, Mallner F, Schellongowski P, Robak O, Laczka K, Frass M, Locker GJ. Continuous lateral rotation therapy to prevent ventilator-associated pneumonia. *Crit Care Med*. 2010;38(2): 486-490.
24. Schultz TR, Lin R, Francis BA, Hales RL, Colborn S, Napoli LA, Helfaer MA. Kinetic therapy improves oxygenation in critically ill pediatric patients. *Pediatr Crit Care Med*. 2005;6 (4): 428-434.
25. Browning L, Denehy L, Scholes RL. The quantity of early upright mobilisation performed after upper abdominal surgery is low: an observational study. *Australian J of Physiotherapy*. 2007;53(1): 47-52.
26. Unoki T, Kawasaki Y, Mizutani T, Fujino Y, Yanagisawa Y, Ishimatsu S, Tamura F, Toyooka H. Effects of expiratory rib-cage compression on oxygenation, ventilation, and airway-secretion removal in patients receiving mechanical ventilation. *Respir Care*. 2005;50(11): 1430-1437.
27. Cirio S, Piaggi GC, De Mattia E, Nava S. Muscle retraining in ICU patients. *Monaldi Arch Chest Dis*. 2003; 59(4): 300-303.
28. Griffiths RD, Hall JB. Intensive care unit-acquired weakness. *Crit Care Med*. 2010; 38(3):779-787.
29. Fan Eddy; Zanni Jennifer M; Dennison Cheryl R; Lepre Scott J; Needham Dale M. Critical illness neuromyopathy and muscle weakness in patients in the intensive care unit. *AACN Adv Crit Care*. 2009;20(3): 243-253.
30. Green DM. Weakness in the ICU: Quillian-Barre syndrome, myasthenia gravis, and critical illness polyneuropathy / myopathy. *The Neurologist*. 2005; 11(6): 338- 347.
31. Kress JP. Clinical trials of early mobilization of critically ill patients. *Crit Care Med*. 2009;37(6): S442-447.
32. Needham DM, Truong AD, Fan E. Technology to enhance physical rehabilitation of critically ill patients. *Crit Care Med*. 2009; 37(10 Suppl): S436-441.

33. Janadius-Ferreira T, Hill K, Goldstein R, Wadell K, Brooks D. Arm exercise training in patients with chronic obstructive pulmonary disease: a systematic review. *J Cardiopulm Rehabil.* 2009;29 (5): 277-283.
34. Margaret SH. Mobile, awake and critically ill. *CMAJ.* 2008;178(6): 691-697.
35. Biais M, Vidil L, Sarrabay P, Cottenceau V, Revel P, Sztark F. Changes in stroke volume induced by passive leg raising in spontaneously breathing patients: comparison between echocardiography and Vigileo/FloTrac device. *Crit Care.* 2009;13(6): R195.
36. Topp R, Ditmyer M, King K, Doherty K, Hornyak J. The effect of bed rest and potential of prehabilitation on patients in the intensive care unit. *AACN Clin Issues.* 2002;13(2): 263-276.
37. Hulzebos EH, Helders PJ, Favié NJ, De Bie RA, Brutel de la Riviere A, Van Meeteren NL. Preoperative intensive inspiratory muscle training to prevent postoperative pulmonary complications in high-risk patients undergoing CABG surgery: a randomized clinical trial. *JAMA.* 2006; 296 (15): 1851-1857.
38. [http://www.toraks.org.tr/mse11-ppt-pdf/s\\_savcit%20toraks%20icu.ppt](http://www.toraks.org.tr/mse11-ppt-pdf/s_savcit%20toraks%20icu.ppt)
39. Samuel SS, Phillip DH. Use of inspiratory strength training to wean six patients who were ventilator-dependent. *Phys Ther.* 2003;83: 171-181.
40. Platon B, Andréll P, Raner C, Rudolph M, Dvoretzky A, Mannheimer C. High-frequency, high-intensity transcutaneous electrical nerve stimulation as treatment of pain after surgical abortion. *Pain.* 2010; 148 (1): 114-119.
41. Perme CS, Southard RE, Joyce DL, Noon GP, Loebe M. Early mobilization of LVAD recipients who require prolonged mechanical ventilation. *Tex Heart Inst J.* 2006; 33 (2): 130-133.
42. Byrnes MC, Schuerer DJE, Schallom ME, Sona CS, Mazuski JE, Taylor BE, McKenzie W, Thomas JM, Emerson JS, Nemeth JL, Bailey RA, Boyle WA, Buchman TG, Coopersmith CM. Implementation of a mandatory checklist of protocols and objectives improve compliance with a wide range of evidence-based intensive care unit practices. *Crit Care Med.* 2009;37(10): 2775-2781.