

Son On Yılda Yoğun Bakım Ünitesi İlişkili Kas Güçsüzlüğüne Yönelik Çalışmaların İncelenmesi: Sistemik Derleme

Examination of Studies on Intensive Care Unit-Acquired Muscle Weakness in Last Decade: A Systematic Review

(Araştırma)

Hacettepe Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Dergisi 2017, 4(3), 1–12

Canan KARADAŞ*, Sevgisun KAPUCU*

* Hacettepe Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi İç Hastalıkları Hemşireliği Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye

Geliş Tarihi: 09 Kasım 2016

Kabul Tarihi: 30 Mart 2017

öz

Amaç: Bu çalışma, son on yılda dünyada yoğun bakım ünitesi ile ilişkili kas güçsüzlüğünü önlemede egzersizin etkinliği ve kasta görülen değişimleri belirlemeye yönelik yapılan çalışmaların incelenmesi amacıyla yapılmıştır.

Gereç ve Yöntem: Aralık 2015 tarihinde Pubmed ve EBSCO veri tabanları kullanılarak 2005-2015 yılları arasında toplam 126 makaleye ulaşılmış olup; bunlardan çalışma kriterlerini karşılayan 8 çalışma örnekleme alınmıştır. Çalışmanın anahtar kelimeleri; "YBÜ-KG", "Kas güçsüzlüğü", "Kritik hastalık miyopatisi", "Kritik hastalık polinöropatisi", "Yoğun bakım ünitesi" ve "Egzersiz" şeklindedir. Çalışmaya "YBÜ-KG ve egzersiz" konularını içeren randomize kontrollü çalışmalar (RKÇ), prospektif kohort ve prospektif gözlemsel çalışmalar dahil edilmiştir.

Bulgular: Çalışmamızda, dört RKÇ, dört prospektif olmak üzere toplam sekiz çalışma incelenmiştir. İncelenen çalışmalarda hareketsizlik ile birlikte kaslarda kas gücü ve miyozin kaybının olduğu, yoğun bakımda kalış süresinin uzaması ile birlikte bu kayıpların arttığı saptanmıştır. Kas gücü azalmasına bağlı oluşan sorunun, iyileşme süresinin 12 aydan daha uzun sürdüğü görülmüştür. İncelenen çalışmalar; uygulanan egzersizin türü, süresi, yoğunluğu ve hasta popülasyonun özelliğine bakılmaksızın; hastalara yaptırılan egzersizin olumlu etkisi olduğu belirtilmiştir.

Sonuç: Kas güçsüzlüğüne bağlı yapılan son on yıldaki araştırmaların yakın zamanlarda artış gösterdiği, araştırma biçimlerinin homojen olmadığı, kullanılan ölçme araçlarının farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Yoğun bakım ünitesi ilişkili kas güçsüzlüğünde altta yatan faktörlerin belirlenmesi ve yönetiminde egzersizin etkisine yönelik daha fazla kanıt temelli çalışma yapılmasına ihtiyaç duyulduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Egzersiz, kas güçsüzlüğü, kritik hastalık, polinöropati, yoğun bakım ünitesi.*

İletişim : karadas.canan@gmail.com

ABSTRACT

Aim: This study aims to investigate the studies conducted in last 10 years on prevention of intensive care unit acquired weakness (ICU-AW) by alteration in muscles and the effect of exercises.

Material and Methods: By reaching total of 126 studies published between 2005-2015 in December 2015 via using Pubmed and EBSCO Databases, eight of these studies that met the study criteria were included in the sample. "ICU-AW", "Muscle Weakness", "Critical illness myopathy", "Critical illness polyneuropathy", "Intensive care unit", and "Exercise" were the keywords for the study. Randomized controlled trials (RCTs), prospective cohorts and prospective observational studies that contains "ICU-AW and Exercise" issues were included in the study.

Results: Total of eight studies, including four RCTs and four prospective studies, were investigated in our study. Reviewed studies showed that loss of muscle strength and myosin occurred with immobility, these losses increased with the extension of ICU stay. It was observed that recovery period of the problem caused by muscle weakness took longer than 12 months. Regardless of type, duration, intensity of exercise, and the patients' characteristics; studies stated that exercise had positive effects.

Conclusion: It has been determined that studies on ICU-AW in last ten years have recently shown an increase, research methodologies are not homogeneous, and the measuring instruments varied. More evidence-based study are needed to determine and manage the underlying factors of ICU-AW.

Key Words: Exercise, muscle weakness, critical illness, polyneuropathy, intensive care unit.

GİRİŞ

Yoğun bakım ünitesi ilişkili kas güçsüzlüğü; yoğun bakım ünitesine yatışın ardından görülen, kalıcı özellik gösterebilen ciddi bir nöromusküler komplikasyondur^{1,2}. Yoğun bakım ünitesinde (YBÜ) kalma süresi ile birlikte; başka sebebe bağlı olmaksızın, akut hastalık veya onun tedavisine bağlı olarak görülen yaygın kas güçsüzlüğü durumu "Yoğun bakım ünitesi ilişkili kas güçsüzlüğü (YBÜ-KG)" olarak tanımlanmaktadır³.

YBÜ-KG, nöronları etkileyerek polinöropatilere veya kasları etkileyerek miyopatilere ya da her ikisinin eşlik ettiği klinik tablolara neden olabilmektedir¹. Bu nedenle literatürde; kritik hastalık miyopatisi, kritik hastalık polinöropatisi veya YBÜ-KG birbirinin yerine kullanılabilir^{3,4}. Bu klinik tablonun fizyopatolojisi net olarak ortaya konamamış olmakla birlikte; alta yattığı düşünülen bazı risk faktörleri bulunmaktadır⁶. Bunlar; bir haftadan uzun süre YBÜ'de kalma, immobilizasyon, yatak istirahati ile göreceli olarak yer çekimi etkisinin azalması, sistemik inflamatuvar yanıt sendromu (SİRS), sepsis, hiperglisemi, üç günden fazla süren vazopressör uygulaması, kan albumin düzeyinin düşüklüğü, total parenteral beslenme, kas gevşetici, steroid ya da aminoglikozid kullanımını gibi faktörlerdir^{1,4-8}.

Literatürde YBÜ-KG'nin görülme sıklığının %11 ile %67 arasında değiştiği belirtilmektedir³. Bu kas güçsüzlüğü durumu; periferik kasların (özellikle alt ekstremiteler) yanı sıra; solunum kasları gibi merkezi kas gruplarında da gelişebilmektedir⁹. Buna bağlı olarak hastanın klinik çıktıları olumsuz etkilenmekte; bakım yükü ve maliyeti artmaktadır. YBÜ-KG gelişen hastalarda uzamış mekanik ventilasyon süresi, mekanik ventilasyondan ayırmada güçlük, solunum ve diğer fiziksel fonksiyonların kazanılmasında gecikme veya güçlük, eski fonksiyonel düzeye ulaşmama, artmış

morbidite ve mortalite oranları gibi sorunlar görölmektedir^{2,4}. YBÜ-KG; hastalar için önemli bir sorun olmasına rağmen; sağlık ekibi tarafından fark edilmesi ve tanılanması zor bir komplikasyondur¹⁰. Tanı testleri hasta kooperasyonunu gerektirmektedir. Ancak yoğun bakım ünitesindeki hastalarda sedasyon, bilinç durum değışiklikleri (deliryum, stupor, ensefalopati vb.), nöromüsküler bloker ajanlar, hemodinamik dengesizlikler gibi süreçler hasta kooperasyonunu bozmaktadır⁷.

YBÜ-KG'nin sağ kalım ve hasta çıktıkları üzerine olan olumsuz etkileri dikkate alındığında; bu komplikasyonun önlenmesi son derece önemlidir. Hastayı sepsisten koruma, kan glikoz düzeyinin kontrolü, erken mobilizasyon gibi yöntemlerin, etki mekanizmaları tam olarak bilinmemekle birlikte, YBÜ-KG'ye karşı koruyucu olduğu belirtilmektedir^{9,11,12}. Bu girişimlerden biri olan erken mobilizasyon hemşireler tarafından bağımsız olarak gerçekleştirilebilen girişimler arasındadır. YBÜ'de erken mobilizasyon ile hareketsizliğe bağılı komplikasyonları önlemekte ve doku beslenmesinin devamını sağlamaktadır^{13,14}. Ek olarak mobilizasyon klinik rehberlerce de önerilmektedir^{15,16,17}. Mobilizasyonun etkisinin daha iyi anlaşılabilmesi için yoğun bakımdaki hastanın kaslarında ne tür değışikliklerin olduğunun bilinmesine ihtiyaç vardır. Bu derleme çalışmada; son on yılda dünyada yapılan; YBÜ-KG'de kasta meydana gelen değışimleri ve bunları önlemede egzersiz etkisini belirlemeye yönelik yapılan çalışmaların incelenmesi amaçlanmıştır.

Araştırma soruları

1. YBÜ-KG'de kasta görölen majör değışimler nelerdir?
2. Egzersiz, YBÜ-KG'yi önlemede etkili midir?

GEREÇ ve YÖNTEM

Çalışmada sağlık alanı ile ilgili makalelerin kapsamlı olarak yer aldığı veri tabanı PUBMED, ve EBSCO veri tabanları kullanılmıştır. Çalışmalarda araştırma basamak süreçleri olan "Sorun (Problem), müdahale (Intervention), karşılaştırma (Comparison), sonuç (Outcome)-PICO" basamakları göz önünde bulundurulmuştur. Buna göre yapılan taramada; randomize kontrollü çalışmalar (RKÇ), prospektif kohort ve prospektif gözlemsel çalışmalar dahil edilmiştir. Taramaya 2005-2015 yılları arasında, İngilizce dilinde yazılmış ve tam metin olarak ulaşılan çalışmalar dahil edilmiştir. İlk tarama 25.12.2015 tarihinde yapılmış olup, ikinci tarama 13.02.2016 yapılmıştır. Çalışmada anahtar kelime olarak; "YBÜ-KG/ICU-AW", "Kas gücsüzlüğü/Muscle weakness", "Kritik hastalık miyopatisi/Critical illness myopathy", "Kritik hastalık polinöropatisi/Critical illness polyneuropathy", "Yoğun bakım ünitesi/Intensive care unit" ve "Egzersiz/Exercise" kelimeleri İngilizce olarak kullanılmıştır. Anahtar kelimelerin kullanım kombinasyonları aşağıdaki şekildedir:

1. Yoğun Bakım Ünitesi İlişkili Kas Gücsüzlüğü (YBÜ-KG) ve Egzersiz
2. Kas gücsüzlüğü ve Egzersiz
3. Kritik hastalık miyopatisi ve Egzersiz ve Yoğun bakım ünitesi
4. Kritik hastalık polinöropatisi ve Egzersiz ve Yoğun bakım ünitesi

Makale Seçim Kriterleri:

Dahil edilen çalışmalarda, hasta popülasyonunun izlem süresi seçim kriteri olarak kullanılmamıştır. Çalışma kapsamına alınan makalelerin seçiminde aşağıdaki kriterler dikkate alınmıştır;

- Sorun, müdahale, karşılaştırma, sonuç basamaklarını sağlaması (Araştırma makalesi olması)
- İngilizce olması, kongre bildirilerinin çalışma dışında tutulması
- Hayvan deneylerinin çalışma dışında tutulması
- Vaka sunumu olmaması şeklindedir.

Çalışmaların Seçimi ve Verilerin Analizi

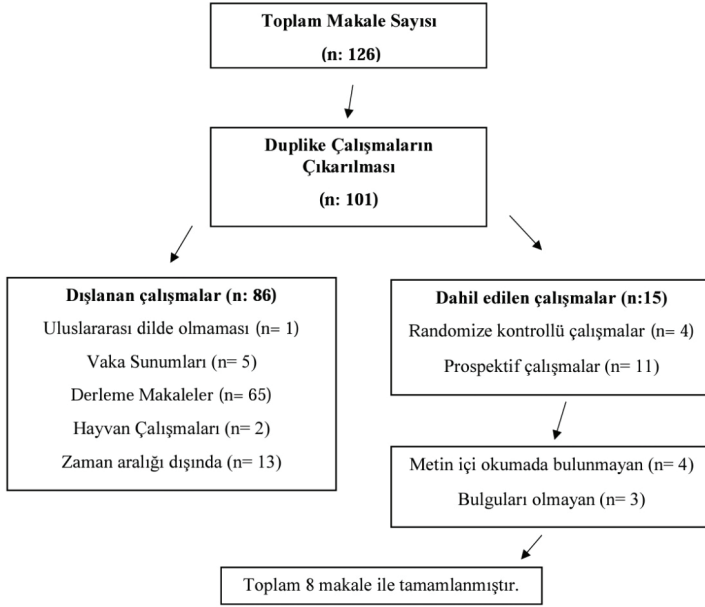
Yukarıda belirtilen anahtar kelimeler kullanılarak yapılan tarama sonucu 126 makaleye ulaşılmıştır. Bu makalelerden 25 tanesi ile taramalar esnasında tekrar karşılaşılmış olup; tekrarlı olanlar çıkarılmıştır. Bu nedenle elde edilen makale sayısı 101'dir. Makale seçim kriterlerine göre 86 çalışma inceleme dışı bırakılmak durumunda kalmıştır ve şekil 1'de gerekçeleri belirtilmiştir. İncelemeye 15 çalışma alınmıştır. Ancak üç çalışmada problem tanımı ve yöntem açıklanmış olup; çalışmaya ait bulgular ve tartışma yer almamaktadır. Dört çalışma ise metin içi okumada uygun bulunmamıştır. Bu dört çalışmanın üçünde sadece YBÜ'deki hastaların hareket düzeyi veya kas güçsüzlüğü durumları incelenmiş olup; YBÜ-KG ile ilişkisine dair veri yoktur. Dördüncü çalışmada ise beyin hasarı olan hastalarda rehabilitasyonun hasta çıktıklarına etkisi incelenmiş ve fonksiyonel durumları hakkındaki veriler yer almıştır. Böylelikle derlemeye sekiz çalışma ile devam edilmiştir.

Dahil edilen sekiz çalışmanın seçimi, veri ve kalite incelemesinde "PEDro" isimli fizyoterapi kanıt veri tabanından yararlanılmıştır. Veri tabanının yalnızca RKÇ, sistematik derleme ve klinik uygulama kılavuzlarını kapsaması nedeniyle dahil edilen diğer dört çalışma PEDro'ya göre değerlendirilmemiştir. RKÇ desenli çalışmaların PEDro kalite puanları Tablo 1'de gösterilmektedir. Veri tabanına ait kalite puanlamaları klinik uygulama geçerliliği ve teorik yeterliliği yüksek olan çalışmaları tespit edilmesini amaçlamaktadır.

BULGULAR

Araştırmamızda belirlenen tarama aralığında toplam 126 makaleye ulaşılmış olup; bunlardan 8'i incelemeye dahil edilmiştir. Taranan makalelerin dahil edilememe nedenleri Şekil 1'de gösterilmektedir. Çalışmamızda, dört RKÇ, dört prospektif olmak üzere toplam 8 çalışma incelenmiştir. Prospektif çalışmalar kendi içinde prospektif gözlemsel ve prospektif kesitsel olarak farklılık göstermektedir (Tablo 1). Bu çalışmaların izlem süreleri 3-24 ay süresi arasında değişmekte olup; toplam izlem sıklıkları da farklılık göstermektedir (Tablo 3).

Araştırmacıların çalışma yerlerine bakıldığında; çoğunlukla kritik bakım ünitesi, yoğun bakım tıbbi nöroloji alt dallarından görev aldıkları görülmektedir (Tablo 1). Yapılan çalışmaların tamamı interdisipliner ekiplerce gerçekleştirilmiştir. Çalışmaların örneklem gruplarına bakıldığında ise; 47-63 yaş aralığında oldukları ve yoğun bakım



Şekil 1. Uygulama Akış Şeması

hastası olduğu belirlenmiştir. Tablo 1’de gösterildiği gibi incelenen çalışmaların dahil edilme kriterleri ve girişim uygulanma zamanları farklılık göstermektedir. Deseni RKÇ olan çalışmalarda, hastalar yatışın erken döneminde müdahale ve kontrol gruplarına randomize edilmişlerdir. Prospektif çalışmalardan üçü (Angel ve ark. 2007, Fan ve ark. 2014, Novak ve ark. 2011) akut akciğer hasarı veya akut respiratuar distres sendromu (ARDS) sonrası sağ kalan YBÜ-KG tanısı alan bireyler ile yürütülmüşken, biri (Lliano-Diez ve ark. 2012) derin sedatize olan ve invaziv mekanik ventilasyon (IMV) desteği alan hastalar ile yürütülmüştür¹⁸⁻²¹.

YBÜ-KG tanısını elektrotanısai testler ve/veya biyopsi ile kesinleştiren çalışmaların tamamında alt ekstremite kasları kullanılmış olmakla birlikte Angel ve ark. (2007)’nin çalışmasında deltoide ve ilk dorsal interosseöz kası da incelenmiştir¹⁸ (Tablo 1). Bununla birlikte çalışmalardan dördü (Connolly ve ark. 2015, Patel ve ark. 2014, Fan ve ark. 2014, Novak ve ark. 2011) non-invaziv ölçüm yöntemi (MRC skoru) ile YBÜ-KG tanısı koymuştur^{19,22,23} (Tablo 2, Tablo 3). Fonksiyonel kapasite düzeyini belirlemek için Novak ve ark. (2011) Fonksiyonel Bağımlılık Ölçeği’ni kullanırken; Patel ve ark. (2014) Günlük Yaşam Aktiviteleri ve Bartel İndeksi’ni, Connolly ve ark. (2015) ve Fan ve ark. (2014) ise 6 Dakika Yürüme Testi’ni kullanmışlardır¹⁹⁻²³. İki çalışmada (Connolly ve ark. 2015, Patel ve ark. 2014) hastaların bilinç durum değerlendirmesi Richmond Ajitasyon-Sedasyon Skalası ile yapılmış olup; diğer çalışmalarda bilinç değerlendirmesi yapılmamıştır^{22,23}. Gerovasili ve ark. (2009) yaptıkları çalışmalarında hastalık şiddetini değerlendirmişlerdir²⁴.

Angelopoulos ve ark. (2013) çalışmalarında; orta veya yüksek frekanslı nöromusküler elektriksel uyarılmanın (NEU), yoğun bakım hastalarının kas fonksiyonlarında mikro ve makro düzeyde gelişme sağladığını ifade etmişlerdir²⁵. Gerovasili ve ark.

Tablo 1. İncelenen Çalışmaların ve Çalışmada Yer Alan Katılımcıların Tanıtıcı Özellikleri

Yazar/ Yıl	Araştırma Tipi / PP*	Araştırmacıların Çalıştıkları Birimler	Örneklem özelliği ve girişim zamanı	Yaş aralığı	İncelenen kas grubu
Angelopoulos ve ark.2013	RKÇ / 6	Kritik Bakım Ünitesi, İç Hastalıkları Departmanı.	Yatışın minimum 3., maksimumum 5. Gününde olan, SIRS veya sepsis kriterlerini karşılayan YBÜ hastaları	59±11	Vastus lateralis, vastus medialis, peroneus kası
Connolly ve ark. 2015	RKÇ / 4	Astım- Alerji Biyolojisi, Biyomedikal Araştırmalar Merkezi, Klinik Respiratuar Fizyoloji, Temel Bakım ve Halk Sağlığı Bilimleri	48 saatten fazla invaziv mekanik ventilasyon desteği alan, YBÜ-KG tanımlı hastalar	63 (46,8-71,8)	MRC*
Gerovasili ve ark.2009	RKÇ / 5	Kritik Bakım Ünitesi, Radyoloji.	APACHE II** skorları 13 ve üzerinde olan YBÜ hastaları	59±21	Vastus intermedius, rektus femoris
Patel ve ark. 2014	RKÇ / 5	Pulmoner ve Kritik Bakım Departmanı	Yatışın ilk 72. saatinde olan dahiliye YBÜ hastaları	59,73 (52-70.13)	MRC
Angel ve ark. 2007	Prospektif Kohort	Nöroloji, Patoloji, Nöropatoloji ve Yoğun Bakım Tıbbi Departmanları	ARDS sonrası sağ kalan YBÜ hastalarının 6-24 aylık gözlemi	48 (30-59)	Deltoid, ilk dorsal interosseöz, kuadriceps ve tibialis anterior
Fan ve ark. 2014	Prospektif Longitudinal	Yoğun Bakım Tıbbi, Pulmoner ve Kritik Bakım, Anestezi ve Kritik Bakım, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon, Epidemiyoloji, Hemşirelik, Biyoistatistik, Sağlık Politikaları ve Yönetimi, Alerji ve Göğüs Hastalıkları Departmanları	Akut Akciğer Hasarı sonrası sağ kalan YBÜ hastalarının 3-6-12-24 aylık gözlemi	52 (42-63)	MRC
Lliano-Diez ve ark. 2012	Prospektif Gözlemsel*	Klinik Nörofizyoloji, Nöroşirurji, Biyomedikal Kimya Departmanı	Derin sedatize, 10 gün ve üzeri invaziv mekanik ventilasyon desteği alan YBÜ hastaları,	62±1	Tibialis anterior
Novak ve ark. 2011	Prospektif Gözlemsel*	Rehabilitasyon Enstitüsü	YBÜ-KG tanımlı, YBÜ'den yatan hasta rehabilitasyonuna yönlendirilen hastalar	59,4±15,9	MRC*

* : PEDro kalite puanı. Puanlama sistemi 10 üzerinden değer vermektedir.

MRC*: Bu çalışmalarda belirli bir kas üzerinde direkt inceleme yapılmamış olup; Medical Resource Council (MRC) skoruna göre 60 puan üzerinden 48 ve altı puan alan hastalara YBÜ-KG tanısı konmuştur.

**APACHE II: Acute Physiological and Chronic Health Evaluation II (Akut Fizyolojik ve Kronik Sağlık Değerlendirmesi)

Tablo 2. Çalışma Deseni RKÇ Olan Çalışmaların Amaç, Yöntem, Girişim ve Sonuçlarına İlişkin Bulgular

İsim	Amaç	Örnekleme büyüklüğü ve özellikleri	Veri toplama araçları veya kullanılan teknikler	Girişim	Bulgular/ Sonuçlar
Angelopoulos ve ark.2013	Orta ve yüksek frekanslı akım kullılarak uygulanan nöromüsküler elektriksel uyarılmanın (NEU) kas mikrosirkülasyonu üzerine etkisini karşılaştırmak	17 yüksek frekanslı NEU, 14 orta frekanslı NEU= 31 yoğun bakım hastası	-Demografik ve klinik veri formu -Infrared spektroskopisi -Vasküler oklüzyon tekniği	Yüksek frekanslı NEU seansı: simetrik, bifazik, 75 Hz yoğunluk, 400 mikrosaniye süre, 21 saniye dinlenme. Orta frekanslı NEU seansı: simetrik, bifazik, 45 Hz yoğunluk, 400 µsec süre, 12 saniye dinlenme. Her iki seans toplam 30 dakika; ek olarak 5 dakika ısınma ve 5 dakika soğuma seansı şeklinde uygulanmıştır.	Kontraksiyon gücü, lokal oksijen tüketimi, endotel aktivite ve vasküler rezerv açısından her iki protokolde de gelişim gözlenmiştir. Orta veya yüksek frekanslı akımlı NEU, kritik hastalarda eşit derecede etkili ve güvenli bulunmuştur.
Connolly ve ark.2015	YBÜ-KG'li hastalara sağlanan egzersize dayalı rehabilitasyonun etkinliğini değerlendirmek	IMV desteği almış, YBÜ'den taburcu olan 20 müdahale, 21 gözlem hastası	-MRC -Richmond Ajitasyon-Sedasyon Skalası -6 dakika yürüme testi -SF 36*	Isınma ve soğuma periyotlarının bulunduğu 40 dakikalık denge ve kuvvet kombinasyonu içeren kardiyovasküler egzersizler haftada 2 olmak üzere toplam 16 kez bir rehabilitasyon salonunda uygulanmıştır. Gözlem grubu ile haftada bir kez telefon aracılığıyla görüşülmüş.	Girişimin etkili olduğu ve hastalar tarafından kabul edilebilir bir yöntem olduğu sonucuna varılmıştır. (p<0,01)
Gerovasili ve ark.2009	Kritik hastalarda Elektriksel kas stimülasyonunun (EKS) kas kütlelerinin korunması üzerine etkisini değerlendirmek	13 müdahale, 13 kontrol olmak üzere toplam 26 YBÜ hastası	-Ultrason ile Kuadriceps kaslarının çapları -SOPA** -APACHE II*** -SAPS 3****	Peroneus longus ve kuadriceps kaslarına bifazik simetrik 45 Hz'lik ve 400 µsec atım süreli stimulanlar ile EKS uygulanmıştır. 5 dk ısınma ve 5 dk soğuma sürelerini de içeren toplam 55 dk'lık seansları uygulanmıştır. Randomizasyon sonrası kuadriceps kaslarının çapları ölçülüyor ve ölçüm 7-8 gün sonra tekrarlanıyor.	Her iki grupta da kasların kütlelerinde azalma meydana gelmesine rağmen, EKS grubundaki azalmanın kontrol grubuna oranla anlamlı derecede az olduğu bulunmuştur (p<0,05). EKS; kritik hastalığı olan bireylerde kolay tolere edilebilir ve kas kütleli koruyucu bir yöntem olarak kullanılabilir.
Patel ve ark. 2014	Erken mobilizasyonun glisemik kontrol ve YBÜ-KG üzerine etkisini değerlendirmek	55 müdahale, 49 kontrol olmak üzere 104 YBÜ hastası.	-MRC -Günlük yaşam aktiviteleri -Bartel indeksi -Richmond Ajitasyon-Sedasyon Skalası	En az 72 saat içinde IMV'ye bağlanan hastalarda, erken mobilizasyon ve egzersiz uygulanıyor. Ek olarak YBÜ'de yatış boyunca kiloya göre uyarlanmış total insülin dozu kaydediliyor.	Erken mobilizasyon ve glisemik kontrol YBÜ-KG'yi önlemede bağımsız risk faktörü olarak belirlenmiştir (p=0.03, OR=0.18).

*SF 36: Short Form of Quality of Life (Yaşam Kalitesi Ölçeği- Kısa Form), **SOPA: Sequential Organ Failure Assessment (Ardışık Organ Yetmezliği Skoru)

****SAPS 3: Simplified Acute Physiology Score (Basitleştirilmiş Akut Fizyolojik Skor)

Tablo 3. Çalışma Deseni Prospektif Olan Çalışmaların Amaç, Yöntem, Girişim ve Sonuçlarına İlişkin Bulgular

İsim – Yıl	Amaç	Örneklem büyüklüğü ve özellikleri	Veri toplama araçları veya kullanılan teknikler	Girişim	Bulgular/ Sonuçlar
Angel ve ark. 2007	ARDS* sonrası taburculuğu gerçekleştiren hastalarda uzun dönemli nöromüsküler fonksiyon çıktılarının değerlendirilmesi.	ARDS sonrası tabucu edilmiş 109 hastadan 16 yoğun bakım hastası	-Klinik değerlendirme formu, -Kas biyopsisi -MRC -Elektrotansal testler -Nöroteziyometre.	Kapsamlı nörolojik muayene ve standardize elektrotansal testler uygulanıyor. 6 ay ila 24 ay arasında değişen izlem yapılıyor.	Hastalarda miyopatik, nörojenik, fokal veya mononöropatik değişiklikler ve taburculuk sonrası uzun dönemli kalıcı zayıflık şikayetleri gözlemlenmiş.
Fan ve ark. 2014	Kas zayıflığı, fiziksel kapasite ve yaşam kalitesinin; kritik hastalık ve yoğun bakımda kalma süresi ile epidemiyolojisinin ortaya konması.	IMV'ye bağlanan 222 akut akciğer yaralanması hastası	-6 dakika yürüme testi -MRC -SF-36 -Kan glikoz düzeyi ölçümü -Kortikosterooid dozu ölçümü	Hastalara klinik ekstremita değerlendirilmesi, el sıkma testi, ekstremita ve solunum kas gücü değerlendirilmesi, antropometrik ölçümler, 6 dakika yürüme testi ve yaşam kalitesi ölçüğü uygulanıyor. 3, 6, 12 ve 24 aylarda değerlendiriliyor.	-YBÜ-KG gelişen hastaların el sıkma gücü ve yaşam kalitelerinin daha düşük olduğu, -YBÜ-KG ile görülen bu değişikliklerin 24 aya kadar uzadığı, -Kortikosterooid dozu ve artmış kan glikozu düzeyi ile YBÜ-KG'nin ilişkili bulunmadığı, sonuçlarına varılmıştır.
Lliano-Diez ve ark. 2012	Derin sedatize ve IMV'li hastalarda görülen kazımlımsı kas atrofisi mekanizmasını çözmek ve pasif mekanik yüklenmenin etkisinin incelenmesi.	Ardışık 10 gün veya daha uzun süreli IMV'de kalan hasta 7 kohort grubu; 40 sağlıklı birey kontrol olmak üzere toplam 47 birey	-Kas biyopsisi -Ultrason -Elektrofizyolojik ölçümler	Tek ayak bileği eklemine; günde 4 kez 2,5 saat, 30 derece plantar fleksiyon- 25 derece dorsifleksiyon ile pasif eklem açıklığı hareketi uygulanıyor. 40 sağlıklı birey kasın özelliklerini kıyaslamak adına dahil edilmiş olup; bunlardan onam veren sekizinden kas biyopsisi alınmıştır.	-YBÜ hastalarında daha yüksek nitrik oksit düzeyi bulunduğu ve bunun YBÜ-KG'yi tetikleyebileceği, -Yatak istirahati ile miyozin kaybının arttığı, -Uygulanmış girinim ile kas lifi aktivitesinde %35'lik bir artış sağladığı ve pasif mekanik yüklenmenin iskelet kas fonksiyonu üzerine yararlı etkilerinin olduğu sonuçlarına varılmıştır.
Novak ve ark. 2011	Hastalara kapsamlı rehabilitasyon programının sonuçlarını değerlendirmek	Dahiliye ve cerrahi servislerinden YBÜ-KG tanısı ile yataklı rehabilitasyon ünitesine gönderilen 27 hasta	-MRC -Fonksiyonel Bağımlılık Ölçeği	Kinezyoterapi, elektroterapi, fonksiyonel uğraşı terapisi, günlük yaşam aktiviteleri ve psikososyal destek uygulanmıştır.	Hastalarda rehabilitasyon ile fonksiyonel durum, kas gücü ve yürüme becerisinde istatistiksel ve klinik anlamlılık saptanmıştır (p<0,05).

(2009)'ı ise NEU uygulaması ile kas kütlesi kaybında anlamlı gerileme sağlamışlardır²⁴ ($p<0,05$). Lliano-Diez ve ark. (2012) uyguladıkları pasif mekanik yüklenme ile kas lifi aktivitesinde %35'lik bir artış sağladıklarını ve bu uygulamanın iskelet kas fonksiyonu üzerinde yararlı etkisinin olduğunu belirtmişlerdir²¹. Her üç çalışmada da kullanılan yöntemin; güvenli, kolay tolere edilebilir ve kas kütlesi koruyucu olduğu sonucuna varılmıştır (Tablo 2).

Fan ve ark (2014)'ın YBÜ taburculuğu sonrası YBÜ-KG tanısı alan ve almayan hastaların karşılaştırıldığı çalışmalarında; el sıkma gücü ve yaşam kalitesinin tanı alan hastalarda anlamlı derecede düşük olduğu saptanmıştır ($p<0,01$). Aynı çalışmada kas güçsüzlüğünün, taburculuk sonrası üç aylık sürede, daha yoğun yaşandığı ve YBÜ'de uyanık geçirilen gün sayısı ile anlamlı ve ters yönde bir ilişki olduğu belirtilmiştir. Yatak istirahatine eklenen her bir gün için, kas gücünde %3-11'lik bir azalmanın olduğu, yapılan izlemler sonucunda YBÜ-KG'nin etkilerinin 24 aya kadar uzadığı gösterilmiştir¹⁹.

Angel ve ark. (2007) ARDS sonrası YBÜ-KG gelişen hastalarda; miyopatik, nörojenik, fokal veya mononöropatik değişikliklerin olduğunu, Lliano-Diez ve ark. (2012) YBÜ-KG gelişen hastalarda nitrik oksit düzeyinin yüksek bulunduğu ve bunun YBÜ-KG'yi tetikleyebileceği, yatak istirahati ile miyozin kaybının arttığını belirtmişlerdir^{18,21}. Connolly ve ark. (2015) ve Novak ve ark. (2011)'in çalışmalarında, YBÜ-KG gelişen hastalara uygulanan egzersiz programı ile hastaların YBÜ-KG semptomlarının azaltılması açısından anlamlı sonuçlara ulaşılmıştır^{20,22}.

Angelopoulos ve ark. (2013) ve Gerovasili ve ark. (2009) kas fonksiyonu ve YBÜ-KG gelişimi açısından, NEU' nun klinik çıktıları üzerine etkisinin değerlendirilebilmesi için daha fazla çalışma yapılmasını önermişlerdir^{24,25}. Fan ve ark. (2014) kas gücünü test etmede el sıkma testinin MRC'ye göre daha kolay uygulanabilir, maliyet etkili ve basit olduğunu; ancak bu korelasyonu netleştirmek için daha fazla çalışma yapılması gerektiğini belirtmişlerdir¹⁹. Novak ve ark. (2011) YBÜ-KG gelişen hastalarda tanı konması ile birlikte rehabilitasyon sürecinin başlatılmasını; skalalar, objektif klinik testler gibi enstrümanlarla hastaların kapsamlı değerlendirilmelerinin yapılmasını önermişlerdir²⁰. Hiperglisemi ve YBÜ-KG arasındaki ilişkiyi kesinleştirmek için daha fazla çalışma yapılması gerektiği Patel ve ark. (2014) tarafından belirtilmiştir²³.

TARTIŞMA

YBÜ-KG'yi önlemeye ve kasta görülen değişimleri belirlemeye yönelik son on yılda yapılan çalışmaların sistematiik olarak incelendiği bu çalışmada, çalışmaların özellikleri, çalışmada uygulanan girişimler ve bu girişimlerin etkileri değerlendirilmiştir.

YBÜ-KG; tanılamada hasta kooperasyonu gerektirmesi, hastaların hemodinamik yönden instabil olması veya sedatize olmaları gibi sebeplerden dolayı tanılanması ve yönetimi güç bir tablodur¹⁰. Bu nedenle YBÜ-KG'yi tanıma ve önleme faaliyetleri kapsamında interdisipliner ekiplere ihtiyaç vardır. Oluşturulacak ekip içinde yoğun bakım hekimi, nöroloji hekimi, yoğun bakım hemşiresi ve fizyoterapistler yer almalıdır. Klinik rehberlerce de YBÜ hastası bakım ve yönetiminde ekipler arası işbirliği önerilmektedir^{26,27}. Çalışma kapsamında incelenen çalışmalara baktığımızda, çalışmaların tamamında yoğun bakım ünitesinde çalışan farklı meslek üyelerinden oluşan interdisipliner ekip üyeleri yer aldığı görülmüştür.

İncelenen çalışmalarda, YBÜ-KG tanınması için MRC skoru, elektrotanısall testler ve biyopsi gibi farklı yöntemler kullanılmıştır. MRC skoru literatürce desteklenen bir tanı testi olmasına karşın; hasta kooperasyonu gerektirmesi dezavantajına sahiptir^{2,3,28}. Elektrotanısall testler ve biyopsi ise mali getirileri, uygulama zorluğu, hasta onamı gerektirmesi gibi dezavantajlara sahiptir^{3,28}. Literatürde YBÜ-KG'nin tanınma zamanı ve zorunluluğu ile ilgili bir bilgiye rastlanmamıştır. Bu nedenle YBÜ'ye kabul edilen her hastanın kas güçsüzlüğü gelişimi açısından risk altında olduğunun kabul edilmesi; erken dönemde önleyici girişimlerin başlatılmasının hasta çıktılarını geliştireceği düşünülmektedir.

Griffiths ve ark. tarafından yazılmış bir derlemeye göre; kritik hastalığı olan bireylerin ekstremitelerde kaslarında günlük %2'lik bir kayıp olduğu belirtilmiştir⁴. Aynı derlemede kasın kontraktill miyozin filamentlerinde fonksiyon kaybının olduğu ve kasta proteolitik aktivitenin artış gösterdiği de vurgulanmıştır. Çalışmamız kapsamında incelenen makalelerde, kasın yapısındaki değişimlerle ilgili olarak araştırmacıların [Fan E ve ark (2014), Angel ve ark. (2007), Lliano-Diez ve ark. (2012)] benzer sonuçlara ulaştığı görülmektedir^{18,19,21}.

YBÜ hastalarında nöromusküler elektriksel uyarımının; kas gücü, fiziksel fonksiyon ve yaşam kalitesi gelişimine katkı sunduğu belirtilmektedir²⁹. Benzer olarak Angelopoulos ve ark. Gerovasili ve ark. da NEU ile kas fonksiyonlarını iyileştirdiğini belirtmişlerdir^{24,25}. 2013 yılında yapılan bir derlemede NEU'nun kalp yetmezliği, kanser ve KOAH hastalarında görülen kas güçsüzlüğünü önlemede etkili bir yöntem olduğu ifade edilmiştir³⁰. Çalışmaların desteklediği şekilde güvenli ve kas kütlesi koruyucu NEU'nun yoğun bakım hastalarında kullanımının etkin sonuçlar vereceği düşünülmektedir.

İncelenen çalışmalarda kullanılan egzersiz programlarının türü, yoğunluğu, sürelerinin çeşitlilik gösterdiği saptanmıştır. Literatüre baktığımızda; egzersizin yoğun bakımlarda kullanılmasının olumlu etkilerinin olduğu bildirilmesine rağmen; halen türü, süresi, tekrar sayısı gibi egzersiz programı hakkında yeterli bilgi yoktur^{8,31}. Literatür tarafından mobilizasyon ve egzersizin, YBÜ'ye kabulün ardından mümkün olduğunca erken sürede gerçekleştirilmesi önerilmektedir^{26,27,32}. Literatürle uyumlu olarak; incelenen çalışmaların RKKÇ desenli olanlarında girişimlerin yatışın erken evresinde uygulandığı görülmüştür. Böylelikle YBÜ hastaları için erken dönemde başlatılan ve yatış boyunca sürdürülen mobilizasyon programlarının; hasta çıktılarını iyileştirme, YBÜ-KG'yi önlemede etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

SONUÇ ve ÖNERİLER

Yapılan çalışmalarda, yoğun bakımda kalış süreci ile kaslarda mikro ve makro düzeyde değişikliklerin olduğu sonucuna varılmıştır. Ayrıca çalışmalarda, standart bir programın olmamasına rağmen; pasif veya aktif, kısa veya uzun süreli; türü, şekli, dozu ne olursa olsun YBÜ'de yatış boyunca hastada kasa yapılan mekanik yüklenmenin, YBÜ-KG'yi önleme açısından potansiyel faydaları olduğu görülmektedir.

İncelenen çalışmalar sonucunda, sosyodemografik özellikler açısından homojen örneklem gruplarında farmakolojik tedavi, önceki sağlık hikayesi, mevcut sağlık durumu, bireysel özellikleri (yaş, cinsiyet, antropometrik ölçümler, kas kütlesi vb.) ve YBÜ'de uygulanan girişimlerin yer aldığı çalışmalara ihtiyaç duyulduğu tespit edilmiştir.

Ayrıca YBÜ-KG'yi önlemek adına; erken mobilizasyon, minimal veya aralıklı sedasyon, sepsisin erken ve uygun yönetimi, glisemik kontrol, elektrolit ve asit-baz dengesizlikleri ile ilgili daha fazla kanıt temelli çalışmaların yapılması önerilmektedir.

Sınırlılıklar

YBÜ-KG'ye ilişkin çalışmaların son yıllarda artış göstermekle birlikte nicel açıdan yetersiz olması ve hemşirelik alanında çalışma olmaması bu çalışmanın sınırlılıklarıdır.

KAYNAKLAR

1. Witteveen E, Wieske L, Verhamme C, Schultz M. J, Van Schaik I. N, Horn J. Muscle and nerve inflammation in intensive care unit-acquired weakness: A systematic translational review. *Journal of the neurological sciences* 2014; 345(1): 15-25.
2. Fan E, Zanni J M, Dennison C R, Lepre S J, Needham D M. Critical illness neuromyopathy and muscle weakness in patients in the intensive care unit. *AACN advanced critical care* 2009; 20(3): 243-253.
3. Hermans G, Van den Berghe G. Clinical review: intensive care unit acquired weakness. *Critical Care* 2015; 19(1): 2-9.
4. Griffiths R D, Hall J B. Intensive care unit-acquired weakness. *Critical care medicine* 2010; 38(3): 779-787.
5. Latronico N, Peli E, Botteri M. Critical illness myopathy and neuropathy. *Current opinion in critical care* 2005; 11(2): 126-132.
6. Lee C. M, Fan E. ICU-acquired weakness: what is preventing its rehabilitation in critically ill patients?. *BMC medicine* 2012; 10(1): 2-4.
7. Meltem Gül L, Çelik M, Öztekin F, Devrim S, Nur Orhon Z. Yoğun Bakımdaki kas güçsüzlüğüne iki farklı bakış. *Türk Anestezi ve Reanimasyon Dergisi* 2011; 39(1): 43-49.
8. Kress J P. Clinical trials of early mobilization of critically ill patients. *Critical care medicine* 2009; 37(10): 442-447.
9. de Jonghe B, Lacherade J C, Sharshar T, Outin H. Intensive care unit-acquired weakness: risk factors and prevention. *Critical care medicine* 2009; 37(10): 309-315.
10. Bunnell A, Ney J, Gellhorn A, Hough C L. Quantitative neuromuscular ultrasound in intensive care unit-acquired weakness: A systematic review. *Muscle & nerve* 2015; 52(5): 701-708.
11. Hermans G, Wilmer A, Meersseman W, Milants I, Wouters P J, Bobbaers H. Impact of intensive insulin therapy on neuromuscular complications and ventilator dependency in the medical intensive care unit. *American journal of respiratory and critical care medicine* 2007; 175(5): 480-489.
12. Wieske L, Witteveen E, Verhamme C, Dettling-Ihnenfeldt D S, van der Schaaf M, Schultz M J. Early Prediction of Intensive Care Unit-Acquired Weakness Using Easily Available Parameters: A Prospective Observational Study. *PloS one* 2014; 9(10): e111259.
13. Potter P. Klinik Uygulama Becerileri ve Yöntemleri. Atabek Aştı T, Karadağ A (Çev.). Adana: Nobel Tıp Kitabevleri; 2011. s: 257-68
14. Otman S, Köse N. Egzersiz Tedavisinde Temel Prensipler ve Yöntemler. Ankara: Pelikan Kitabevi; 2014. s: 21-55
15. Balas M C, Vasilevskis E E, Burke W J, Boehm L, Pun B T, Olsen K M, Peitz G J, Ely E W. (2012). Critical Care Nurses' Role in Implementing the "ABCDE Bundle" into Practice. *Critical Care Nurse* 32(2): 35-48. doi:10.4037/ccn2012229
16. Delirium: Diagnosis, prevention and management. NICE clinical guideline. Erişim Tarihi: 13.02.2015 <http://www.nice.org.uk/guidance/cg103>

17. Barr J, Fraser GL, Puntillo K, Ely EW, Gélinas C, Dasta JF, Davidson JE, Devlin JW, Kress JP, Joffe AM, Coursin DB, Herr DL, Tung A, Robinson BR, Fontaine DK, Ramsay MA, Riker RR, Sessler CN, Pun B, Skrobik Y, Jaeschke R. (2013). Clinical Practice Guidelines for the Management of Pain, Agitation, and Delirium in Adult Patients in the Intensive Care Unit. *Critical Care Medicine* 41(1): 263-306. doi: 10.1097/CCM.0b013e3182783b72
18. Angel M J, Bril V, Shannon P, Herridge M S. Neuromuscular function in survivors of the acute respiratory distress syndrome. *The Canadian Journal of Neurological Sciences* 2007; 34(04): 427-432.
19. Fan E, Dowdy D W, Colantuoni E, Mendez-Tellez P A, Sevransky J E, Shanholtz C et al. Physical complications in acute lung injury survivors: a 2-year longitudinal prospective study. *Critical care medicine* 2014; 42(4): 849-859.
20. Novak P, Vidmar G, Kuret Z, Bizovicar N. Rehabilitation of critical illness polyneuropathy and myopathy patients: an observational study. *International Journal of Rehabilitation Research* 2011; 34(4): 336-342.
21. Llano-Diez M, Renaud G, Andersson M, Marrero H G, Cacciani N, Engquist H, et al. Mechanisms underlying ICU muscle wasting and effects of passive mechanical loading. *Critical Care* 2012; 16(5): 1-16.
22. Connolly B, Thompson A, Douiri A, Moxham J, Hart N. Exercise-based rehabilitation after hospital discharge for survivors of critical illness with intensive care unit-acquired weakness: A pilot feasibility trial. *Journal of critical care* 2015; 30(3): 589-598.
23. Patel BK, Pohlman A S, Hall J B, Kress J P. Impact of early mobilization on glycemic control and ICU-acquired weakness in critically ill patients who are mechanically ventilated. *CHEST Journal* 2014; 146(3): 583-589.
24. Gerovasili V, Stefanidis K, Vitzilaos K, Karatzanos E, Politis P, Koroneos A. et al. Electrical muscle stimulation preserves the muscle mass of critically ill patients: a randomized study. *Critical Care* 2009; 13(5): 1-8.
25. Angelopoulos E, Karatzanos E, Dimopoulos S, Mitsiou G, Stefanou C, Patsaki et al. Acute microcirculatory effects of medium frequency versus high frequency neuromuscular electrical stimulation in critically ill patients-a pilot study. *Annals of intensive care* 2013; 3(1): 1-9.
26. Balas MC, Vasilevskis EE, Olsen KM, Schmid KK, Shostrom V, Cohen MZ. Effectiveness and Safety of the Awakening and Breathing Coordination, Delirium Monitoring/Management, and Early Exercise/Mobility Bundle. *Critical Care Medicine* 2014; 42(5): 1024-36
27. Barr J, Fraser GL, Puntillo K, Ely EW, Gélinas C, Dasta JF. Clinical Practice Guidelines for the Management of Pain, Agitation, and Delirium in Adult Patients in the Intensive Care Unit. *Critical Care Medicine* 2013; 41(1): 263-306.
28. Puthuchery Z, Hart N. Intensive care unit acquired muscle weakness: when should we consider rehabilitation?. *Critical Care* 2009; 13(4), 1-2.
29. Needham DM, Truong AD, Fan E. Technology to enhance physical rehabilitation of critically ill patients. *Critical care medicine*, 2009; 37(10):436-441.
30. Maddocks M, Gao W, Higginson IJ, Wilcock A. Neuromuscular electrical stimulation for muscle weakness in adults with advanced disease. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2013, Issue 1. Art. No.: CD009419. DOI: 10.1002/14651858.CD009419.pub2.
31. Trees D W, Smith J M, Hockert S. Innovative mobility strategies for the patient with intensive care unit-acquired weakness: a case report. *Physical therapy* 2013; 93(2): 237-247.
32. Doiron KA, Hoffmann T, Beller EM. Early Intervention (Mobilization Or Active Exercise) For Critically Ill Patients in The Intensive Care Unit. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2013; Issue 10.