

Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığında Üst Ekstremitte Fonksiyonel Değerlendirmesi: Bir Derleme Makalesi

Muhammed YURTSEVEN*

Öz

Kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOA), genellikle zararlı partiküllere veya gazlara ciddi bir şekilde maruz kalmanın neden olduğu hava yolu inflamasyonu ve alveolar anormalliklere bağlı kalıcı solunum semptomları ve hava akımı kısıtlanması ile karakterize, yaygın, önlenemez ve tedavi edilebilir bir hastalıktır. Genellikle bu hastalıkla beraber karşılaşılan semptomlar dispne, öksürük ve balgamdır. KOA, esas olarak bir solunum sistemi hastalığı olmasına rağmen, bozulmuş solunum fonksiyonu, KOA'lı bireylerin yaşadığı problemlerden sadece bir tanesidir. Ekspiratuar hava akımı sınırlaması ve dispneye ek olarak, KOA'lı hastalarda sıklıkla kardiyovasküler hastalıklar, osteoporoz, ekstremitte kas disfonksiyonu ve psikolojik bozukluklar gibi komorbiditeler mevcuttur. Bunların tümü fonksiyonel kapasitenin azalmasına ve günlük yaşam aktivitelerine kısıtlı katılma katkıda bulunur. Fonksiyonel değerlendirme içerik olarak; ayakta durma, temel vücut pozisyonunu değiştirme, yürüme, ayakta durma, nesnelere tutma ve taşıma gibi üst ve alt ekstremitte aktivitelerine odaklanır. Literatüre bakıldığında KOA'lı hastalarda üst ekstremitte fonksiyonel değerlendirmelerine yönelik sınırlı sayıda çalışma mevcuttur. Bu nedenle bu derlemenin amacı, KOA'lı hastalarda üst ekstremitte fonksiyonel değerlendirmesi için kullanılan yöntemlerle ilgili bilgileri sunmaktır.

Anahtar Kelimeler: Kronik obstrüktif akciğer hastalığı, üst ekstremitte, değerlendirme, fiziksel fonksiyonel performans.

Upper Extremity Functional Evaluation in Chronic Obstructive Pulmonary Disease: A Review Article

Abstract

Chronic obstructive pulmonary disease (COPD) is a common, preventable and treatable that is characterized by persistent respiratory symptoms and airflow inflammation that is due to airway and alveolar abnormalities usually caused by significant exposure to noxious particles or gases. The symptoms usually associated with this disease are dyspnea, cough and sputum. Despite the fact that chronic obstructive pulmonary disease is primarily a respiratory disease, impaired respiratory function is only one aspect of the

Derleme Makale (Review Article)

Geliş / Received: 12.07.2021 & **Kabul / Accepted:** 07.04.2022

DOI: <https://doi.org/10.38079/igusabder.970389>

* Öğr. Gör., İstanbul Gelişim Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Fizyoterapi Programı ; Doktora Öğrencisi, İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Kardiyoloji Anabilim Dalı, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon, İstanbul, Türkiye. E-posta: myurtseven@gelisim.edu.tr  <https://orcid.org/0000-0001-7043-7855>

disability experienced by individuals with chronic obstructive pulmonary disease. In addition to expiratory flow limitation and dyspnea, patients with chronic obstructive pulmonary disease often have comorbidities such as cardiovascular diseases, osteoporosis, limb muscle dysfunction, and psychological disorders. All of these contribute to the limitation of functional capacity and limited participation in activities of daily living. Functional assessment should focus on upper extremity physical functional activities such as standing, changing basic body position, walking, standing, holding and carrying objects. In the literature, there are limited studies on upper extremity functional evaluations in patients with chronic obstructive pulmonary disease. Therefore, the purpose of this review is to present information about the methods used for upper extremity functional assessment in patients with chronic obstructive pulmonary disease.

Keywords: Chronic obstructive pulmonary disease, upper extremity, assessment, physical functional performance.

Giriş

Kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOA), genellikle zararlı partiküllere veya gazlara ciddi bir şekilde maruz kalmanın neden olduğu hava yolu inflamasyonu ve alveolar anormalliklere bağlı kalıcı solunum semptomları ve hava akımı kısıtlanması ile karakterize, yaygın, önlenebilir ve tedavi edilebilir bir hastalıktır. Genellikle bu hastalıkla beraber karşılaşılan semptomlar dispne, öksürük ve balgamdır. KOA, çoğunlukla orta ileri yaş grubunda ortaya çıkar ve yavaş progresyon gösterir. Yaygın olarak mevsimlerin soğuk aylarında semptomlarda artış ile kendini gösteren hastalık alevlenmeleri, ciddi morbidite ve mortalite nedenidir¹.

KOA, esas olarak bir solunum sistemi hastalığı olmasına rağmen, bozulmuş solunum fonksiyonu, KOA'lı bireylerin yaşadığı problemlerden sadece bir tanesidir. Ekspiratuar hava akımı sınırlaması ve dispneye ek olarak, KOA'lı hastalarda sıklıkla kardiyovasküler hastalıklar, osteoporoz, ekstremitte kas disfonksiyonu ve psikolojik bozukluklar gibi komorbiditeler mevcuttur. Bunların tümü fonksiyonel kapasitenin sınırlanmasına ve günlük yaşam aktivitelerine kısıtlı katılıma katkıda bulunur^{2,3} ve sonuç olarak, sağlıkla ilgili yaşam kalitesi olumsuz etkilenir^{4,5}. Bu nedenle KOA tedavi öncesi ve sonrasında solunum fonksiyonları gibi vücut yapı ve işlevlerinin yalnızca belirli bir kısmının değerlendirilmesinin yanı sıra günlük yaşam aktiviteleri ve katılım gibi hasta merkezli sonuçların değerlendirmeye dahil edilmesi çok önemlidir. Bu yüzden klinisyenler, hastaların genel fonksiyonel durumları için tasarlanmış, mevcut ve onaylanmış değerlendirme araçlarının farkında olmalıdır⁶.

İşlevsellik, Yetiyitimi ve Sağlığın Uluslararası Sınıflandırması (ICF)

Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ), belirli sağlık koşullarıyla yaşayan hastaların deneyimlerini kapsamlı bir şekilde değerlendirmek için İşlevsellik, Yetiyitimi ve Sağlığın Uluslararası Sınıflandırması (ICF) sisteminin kullanılmasını önermektedir^{7,8}.

ICF, DSÖ tarafından rehabilitasyon için belirlenen kapsamlı bir tanımdır. Yalnızca vücut yapı ve fonksiyonlarını değil, ayrıca aktivite ve katılım konularını da içine alan ayrıntılı bir değerlendirme sistemidir. ICF bu şekilde, hasta merkezli bir yaklaşımla birlikte hasta hakkında önemli bilgiler sunar⁹.

ICF Alanları ve KOAH

ICF, belirli bir sağlık durumuna sahip bir bireyin fonksiyonellik ve engellilik düzeyini beş farklı alan arasındaki etkileşim olarak sunar. Bunlar; vücut işlevleri ve yapıları, aktiviteler, katılım, çevresel ve kişisel faktörlerdir.

Şekil 1’de ICF alanları gösterilmiştir⁸.

Şekil 1. İşlevsellik, Yetiyitimi ve Sağlığın Uluslararası Sınıflandırması (ICF) Alanları⁸



KOAH'ın klinik etkilerine bakıldığında ICF, KOAH'lı hastaların fonksiyonel durumunu tanımlamak ve kapsamlı bir multidisipliner rehabilitasyon programının geliştirilmesini sağlamak için önemlidir¹⁰. Bu nedenle, KOAH yönetimi ve rehabilitasyonuna ilişkin kılavuzlar, ICF çerçevesine dayalı olarak uygun şekilde tasarlanabilir ve eyleme geçirilebilir.

Fonksiyonel performansı ve fonksiyonel kapasiteyi yeterince değerlendirmek için, fonksiyonel testlerin standart bir ortamda yapılması gerekir. KOAH'ta fonksiyonel değerlendirme ölçekleri içerik olarak; ayakta durma, temel vücut pozisyonunu değiştirme, yürüme, merdiven inip çıkma gibi alt ekstremitte ve nesnelere tutma, taşıma gibi üst ekstremitte fonksiyonel aktivitelere odaklanmaktadır. Bahsedilen bu fonksiyonel aktiviteler ICF alanlarının bir parçasıdır^{6,8}.

Şekil 2'de KOAH'ta değerlendirilen fonksiyonel aktiviteler ve testler gösterilmiştir^{6,11}.

Şekil 2. KOAH'ta Değerlendirilen Fonksiyonel Aktiviteler ve Değerlendirme Ölçekleri^{6,11}



Bu derlemede KOAH'lı hastalarda üst ekstremitte fonksiyonel değerlendirmeleri konuları üzerine yapılmış çalışmalar incelenmiştir.

KOAH Üst Ekstremitte Fonksiyonel Değerlendirmesi

KOAH'lı hastalarda üst ekstremitteyi içeren basit günlük yaşam aktivitelerinde ve fonksiyonel bağımsızlık düzeyinde kısıtlılıklar ortaya çıkmaktadır^{12,13}. KOAH hastalarının, sağlıklı kişilere kıyasla; artan dispne semptomları, hiperinflasyon ve daha yüksek üst ekstremitte kas eforu ile ilişkili olarak, azalmış kardiyorespiratuar yanıtla sahip olduğu görülmektedir. Bu durumlar

KOAH hastalarında üst ekstremitte fonksiyonunun değerlendirilmesinin önemini vurgulamaktadır¹⁴.

6 dakika pegboard ve ring testi (6PBRT), desteksiz üst ekstremitte egzersiz testi (DÜEET), bakkal raf görevi (BRG) gibi ölçüm yöntemleri KOAH'ta üst ekstremitte fonksiyonel kapasitesini değerlendirmek için basit, geçerli ve tekrarlanabilir testlerdendir¹⁵⁻¹⁷.

6 Dakika Pegboard ve Ring Testi (6PBRT)

6PBRT, Celli ve arkadaşları tarafından geliştirilen ve Zhan ve arkadaşları, tarafından doğrulanan ve desteksiz kol aktiviteleri yoluyla üst ekstremitte fonksiyonel kapasitesini değerlendiren bir üst ekstremitte egzersiz testidir^{17,18}. Buna ek olarak, 6PBRT, üst ekstremitte egzersiz eğitim programlarının etkinliğini göstermek için de kullanılmaktadır¹⁹.

6PBRT düzeneğinde, iki tanesi omuz hizasında ve diğer iki tanesi omuz hizasının 20 santimetre (cm) yukarısında olmak üzere duvara yatay şekilde yerleştirilmiş dört adet çubuk bulunmaktadır. Başlangıçta alt iki çubuğa 10 halka yerleştirilir. Katılımcılar, düzeneğin önünde sırt destekli ve ayaklarının yerle tam temas etmesini sağlayan bir sandalyeye oturur. Katılımcıların her iki eliyle (her iki tarafta birer tane) tek seferde iki halkayı alt çubuktan üst çubuğa doğru hareket ettirmeleri talimatı verilir. 20 halka alt çubuklardan üst seviyelere yerleştirildiğinde, katılımcıların halkaları tekrar alt seviyeye geri döndürmesi istenir. Bu hareket dizisi altı dakika boyunca art arda tekrarlanır. Test sırasında hareket ettirilen halka sayısı, performansı temsil eden nihai puan olarak kullanılır. Katılımcılar test sırasında her dakika sözlü olarak teşvik edilir ve sözel komut standart hale getirilir¹⁷.

Reis ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada, KOAH'lı deneklerin sağlıklı katılımcılara kıyasla 6PBRT sırasında daha yüksek kas aktivasyonu ve daha düşük kas oksijenizasyonuna bağlı olarak 6PBRT'de daha kötü performans gösterecekleri hipotezi araştırılmıştır. Araştırma sonucunda, 6PBRT'deki performans için gruplar arasında taşınan halka sayısına bakıldığında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar gözlemlenmiştir. Sağlıklı deneklerin KOAH'lı deneklere göre daha fazla halka taşıdığı görülmüştür. Kas aktivasyonuna bakıldığında, interkostal kasların ve trapezius kaslarının aktivasyonları testin ilk dakikasından altıncı dakikasına kadar önemli seviyede farklılık göstermiştir. KOAH grubunda bahsedilen kasların daha yüksek kas aktivasyonu gösterdiği tespit edilmiştir. Bununla birlikte, sternokleidomastoid ve anterior deltoid kaslar için önemli ölçüde farklılık gözlemlenmemiştir. 6PBRT'nin birinci dakikasından altıncı dakikasına kadar oksijenizasyon değişikliklerine bakıldığında interkostal kaslarda, oksihemoglobin değişikliği KOAH grubunda 6PBRT'nin ikinci dakikasından altıncı dakikasına kadar kontrol grubuna göre önemli ölçüde daha düşük bulunmuştur. Ek olarak, 6PBRT'nin üçüncü ve altıncı dakikaları arasında, oksihemoglobin seviyesindeki değişiklik, KOAH grubunda kontrol grubuna göre anlamlı derecede daha düşük bulunmuştur²⁰.

Barros ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada, 6PBRT sırasında dinamik hiperinflasyonun yaygınlığını araştırılmış ve KOAH'ın akut alevlenme döneminde hastanede yatan hastalarda 6PBRT'nin güvenilirliği ve uygulanabilirliği değerlendirilmiştir. Sonuçlara bakıldığında üst ekstremitelerde egzersizleri sırasında dinamik hiperinflasyon prevalansı %50 olarak tanımlanmıştır. Bu sonucun alevlenme döneminde 6PBRT uygulanması nedeniyle gözlemlendiği düşünülmüştür. Sonuçlar ayrıca 6PBRT'nin bitiminden sonra solunum hızında bir artış olduğunu ve iki dakikalık dinlenme içinde temel değerlerin geri kazanıldığını göstermiştir. Testin uygulanabilirliği ile ilgili olarak; ekipmanın basit, hızlı montajlı olduğunu ve 6PBRT'nin yürütülmesi için sadece bir değerlendiricinin olmasının yeterli olacağı tespit edilmiştir. Ayrıca 6PBRT'nin durdurulmasına neden olan herhangi bir olumsuz olay test boyunca gözlemlenmemiştir, bu da 6PBRT'nin KOAH'ın akut alevlenme dönemi için uygulanabilir ve güvenilir bir test olabileceğini göstermektedir²¹.

Felisberto ve arkadaşları yaptığı bir çalışmada, KOAH'ın akut alevlenmesi nedeniyle hastaneye yatırılan hastalarının fonksiyonel değerlendirmeleri arasından 6PBRT'nin geçerliliğini doğrulamayı amaçlamıştır. Bu çalışma sonucunda 6PBRT'nin; el kavrama gücü, dispne, yorgunluk, dirsek fleksör ve ekstansör kas kuvveti ve dayanıklılığı değerlendirmeleriyle korelasyon gösterdiği tespit edilmiştir. Bu bağlamda 6PBRT'nin hastane ortamında KOAH'ın akut alevlenmesi aşamasında pulmoner rehabilitasyon programlarına dahil edilebilecek önemli bir fonksiyonel değerlendirme aracı olabileceği düşünülmüştür. Bu nedenle çalışma, 6PBRT'nin hastane pratiğinde kullanılmasına ve KOAH'lı hastaların akut alevlenme döneminde rehabilitasyonuna yönelik tedavi stratejilerinin planlanmasına katkıda bulunmaktadır²².

Desteksiz Üst Ekstremitelerde Egzersiz Testi (DÜEET)

DÜEET, omuz fleksiyon dayanıklılığını ölçen üst ekstremitelerde fonksiyonel değerlendirme ölçeklerinden biridir. Yapılan çalışmalar sonucunda KOAH hastalarının değerlendirmesinde kullanılan DÜEET'nin mükemmel bir test tekrar güvenilirliğine sahip olduğu görülmüştür. Bu nedenle DÜEET, KOAH'lı hastaların değerlendirmesinde geçerli ve uygulanabilir bir ölçüm yöntemidir.

DÜEET uygulanırken katılımcı 8 yatay bölümden oluşan çizgilerin bulunduğu duvara dizleri değecek şekilde sandalyede oturur. Her bölümün yüksekliği 8 cm ve genişliği 84 cm'dir. Bölümler arasındaki uzaklık 15 cm'dir. 0,2 kilogram(kg) olan plastik çubuk katılımcı tarafından kavranır. Katılımcı kollarını omuz genişliğinde açarak önündeki DÜEET çizgilerinin bölümlerine doğru hareket ettirir. Hareket katılımcının kalça eklemine başlayıp kalça eklemine sonlanır. Başlangıç bölümü iki dakika yapıldıktan sonra bir üst bölüm birer dakika yapılır. Dakika başına 30 hareket kadar çubuk kaldırılır. En yüksek bölüme ulaşıncaya 0,2 kg ağırlıklı olan çubuk 0,5 kg ağırlıklı çubuk ile değiştirilir. Daha sonra her dakikada ağırlık 0,5 kg arttırılarak 2 kg kadar çıkarılır. Test

katılımcı tükenene kadar devam eder. DÜEET sonucu saniye cinsinden hesaplanır. Katılımcı testi devam ettirmesi için uygulayıcı tarafından cesaretlendirilir¹⁵.

Janaudis Ferreira ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada, KOAH'lı hastalarda DÜEET'nin oksijen tüketimi, egzersiz sırasında pulmoner ventilasyon, tidal volüm, kas yorgunluğu ve dispne dereceleri ile korelasyon gösterdiği görülmüştür. Buna ek olarak, DÜEET'nin üst ekstremitte kas kuvvet eğitimi ve dayanıklılık eğitiminden sonra değişime duyarlı olduğu tespit edilmiştir²³.

Nyberg ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada, KOAH'lı hastalarda ekstremitte kas kuvvet ve dayanıklılığı ile üst ve alt ekstremitte fonksiyonel kapasite arasındaki ilişki değerlendirilmiştir. Bu değerlendirme sonucunda üst ekstremitte fonksiyonel değerlendirmesi olan DÜEET'nin izometrik omuz kas kuvveti ve izokinetik omuz kas dayanıklılığı ile korelasyon gösterdiği tespit edilmiştir ancak izokinetik omuz kas kuvveti değerlendirmesi ile korelasyon göstermediği tespit edilmiştir²⁴.

DÜEET ile 6PBRT karşılaştırıldığında ise, DÜEET'nin daha dinamik ve daha geniş bir üst ekstremitte hareket açıklığı içeren bir değerlendirme yöntemi olduğu görülmüştür¹⁵.

Bakkal Raf Görevi (BRG)

BRG, tekrarlı günlük yaşam aktiviteleri ve kol aktivitesini içeren üst ekstremitte fonksiyonel değerlendirme yöntemidir. BRG'nin amacı, günlük yaşam aktivitelerini gerçekleştirirken kol kullanma yeteneğinin ne ölçüde bozulduğunu belirlemektir.

BRG'de hastalara yerdeki iki alışveriş çantasından 20 ürünü 90 cm yüksekliğindeki bir alışveriş sepetine (hastanın 30 cm önüne yerleştirilmiş) ve ardından omuzun 15 cm yukarısına yerleştirilmiş bir rafa taşımaları talimatı verilir. Görevi tamamlamak için geçen süre saniye cinsinden hesaplanır. Bir uygulama testinin ardından BRG'nin iki denemesinin ortalaması alınarak veya denemeler arası %5'ten daha az bir fark olana kadar test tekrarlanarak nihai sonuç elde edilir. Elde edilen en iyi süre sonuç analizi için kullanılır.

BRG'nin KOAH'lı hastalarda 6 haftalık bir süre boyunca mükemmel test tekrar güvenilirliğine sahip olduğu ve değişime duyarlı olduğu gösterilmiştir. BRG, ayrıca kardiyorespiratuar yanıtlar açısından DÜEET ile önemli ölçüde korelasyon gösterdiği tespit edilmiştir¹⁶.

BRG, 6PBRT ve DÜEET ile karşılaştırıldığında ise bu testlere göre avantajlı yönleri olduğu tespit edilmiştir. Bu avantajlar; BRG'nin yalnızca omuz hareketleri değil, aynı zamanda öne eğilme, baş üstü uzanma ve nesnelere kaldırıp yerine koyma gibi çeşitli fonksiyonel aktivitelerini de içermesidir²⁵. Fakat bu değerlendirme yönteminin uzun süreli güvenilirliği ve duyarlılığını tespit etmek için daha fazla çalışma yapılması gerekmektedir.

Sonuç ve Öneriler

KOAH sonucunda üst ekstremitte fonksiyonel aktivitelerinde azalma meydana gelmektedir. Bu nedenle KOAH değerlendirilmesi yapılırken hastaların üst ekstremitte fonksiyonel durumunun göz ardı edilmemesi gerekir. 6PBRT, DÜEET ve BRG gibi yöntemler, KOAH'ta üst ekstremitte fonksiyonel kapasitesini değerlendirmek için kullanılan testlerdir. Bu testler, KOAH içinde ele alınan diğer değerlendirme konularıyla korelasyon göstermektedir ve çalışmalarla desteklenmiş güvenilir yöntemlerdir. Hem uygulama kolaylığı hem de hasta hakkında daha ayrıntılı bilgi elde etmek için anlatılan değerlendirme yöntemleri önemlidir. Fakat yine de literatürde KOAH hastalarında üst ekstremitte fonksiyonel değerlendirme çalışmaları yeterli değildir. Bu nedenle KOAH hastalarıyla yapılan üst ekstremitte fonksiyonel değerlendirme çalışmalarının artırılması önem arz etmektedir. Aynı zamanda son dönemde 6PBRT gibi ölçüm yöntemlerinin çalışmalarda spesifik olarak geniş kapsamlı değerlendirilmesi gibi DÜEET ve BRG ölçüm yöntemlerinin de aynı şekilde ayrıntılı bir şekilde değerlendirilmesi literatür açısından faydalı olacaktır.

KAYNAKLAR

1. Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD). Global Strategy for the Diagnosis, Management, and Prevention of Chronic Obstructive Pulmonary Disease (2021 Report). GOLD. https://goldcopd.org/wp-content/uploads/2020/11/GOLD-REPORT-2021-v1.1-25Nov20_WMV.pdf. Erişim tarihi 23 Haziran 2021.
2. Schönhofer B, Ardes P, Geibel M, Köhler D, Jones PW. Evaluation of a movement detector to measure daily activity in patients with chronic lung disease. *Eur Respir J*. 1997;10:2814–2819. doi:10.1183/09031936.97.10122814.
3. Pitta F, Troosters T, Spruit MA, Probst VS, Decramer M, Gosselink R. Characteristics of physical activities in daily life in chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med*. 2005;171:972–977. doi:10.1164/rccm.200407-855OC.
4. GOLD. Global Strategy for the Diagnosis, Management and Prevention of COPD, Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD). GOLD. https://www.farm.ucl.ac.be/Benin/2014/pharmacologie-speciale/6-systeme-respiratoire/GOLD_Pocket2014_Jan30.pdf. Yayınlanma tarihi 2014. Erişim tarihi 23 Haziran 2021.
5. Annegarn J, Meijer K, Passos VL, et al. Rehabilitation network. Problematic activities of daily life are weakly associated with clinical characteristics in COPD. *J Am Med Dir Assoc*. 2012;13:284–290. doi:10.1016/j.jamda.2011.01.002.

6. Bui KL, Nyberg A, Maltais F, Saey D. Functional tests in chronic obstructive pulmonary disease, part 1: clinical relevance and links to the international classification of functioning, disability, and health. *Ann Am Thorac Soc.* 2017;14(5):778–784. doi:10.1513/annalsats.201609-733as.
7. World Health Organization. International Classification of Functioning, Disability and Health. Geneva: World Health Organization. <http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/42407/9241545429.pdf;jsessionid=8674B60F5AE851EED27DF3DB13CoB633?sequence=1>. Yayınlanma tarihi 2001. Erişim tarihi 1 Temmuz 2021.
8. World Health Organization. Towards a common language for functioning, disability and health ICF. International Classification. <http://www.who.int/classifications/icf/training/icfbeginnersguide.pdf>. Yayınlanma tarihi 2002. Erişim tarihi 1 Temmuz 2021.
9. Stier-Jarmer M, Grill E, Müller M, Strobl R, Quittan M, Stucki G. Validation of the comprehensive ICF Core Set for patients in geriatric post-acute rehabilitation facilities. *J Rehabil Med.* 2011;43:102–112. doi:10.2340/16501977-0617.
10. Jácome C, Marques A, Gabriel R, Figueiredo D. Chronic obstructive pulmonary disease and functioning: implications for rehabilitation based on the ICF framework. *Disabil Rehabil.* 2013;35:1534–1545. doi:10.3109/09638288.2012.745625.
11. Bui KL, Nyberg A, Maltais F, Saey D. Functional tests in chronic obstructive pulmonary disease, Part 2: Measurement Properties. *Ann Am Thorac Soc.* 2017;14(5):785-794. doi: 10.1513/AnnalsATS.201609-734AS.
12. Vaes AW, Wouters EFM, Franssen FME, et al. Task related oxygen uptake during domestic activities of daily life in patients with COPD and healthy elderly subjects. *Chest.* 2011;140:970–979. doi:10.1378/chest.10-3005.
13. Guccione AA, Felson DT, Anderson JJ, et al. The effects of specific medical conditions on the functional limitations of elders in the Framingham Study. *Am J Public Health.* 1994;84:351–358. doi:10.2105/ajph.84.3.351.
14. Lima VP, Iamonti VC, Velloso M, Janaudis-Ferreira T. Physiological responses to arm activity in individuals with chronic obstructive pulmonary disease compared with healthy controls: a systematic review. *J Cardiopulm Rehabil Prev.* 2016;36:402–412. doi: 10.1097/HCR.000000000000190.

15. Takahashi T, Jenkins SC, Strauss GR, Watson CP, Lake FR. A new unsupported upper limb exercise test for patients with chronic obstructive pulmonary disease. *J Cardiopulm Rehabil.* 2003;23(6):430-7. doi:10.1097/00008483-200311000-00007.
16. Hill CJ, Denehy L, Holland AE, McDonald CF. Measurement of functional activity in chronic obstructive pulmonary disease: the grocery shelving task. *J Cardiopulm Rehabil Prev.* 2008;28(6):402-9. doi:10.1097/HCR.0b013e31818c3c65.
17. Zhan S, Cerny FJ, Gibbons WJ, Mador MJ, Wu YW. Development of an unsupported arm exercise test in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *J Cardiopulm Rehabil.* 2006;26(3):180-7;188-90. doi: 10.1097/00008483-200605000-00013.
18. Celli BR, Rassulo J, Make BJ. Dyssynchronous breathing during arm but not leg exercise in patients with chronic airflow obstruction. *N Engl J Med.* 1986;314(23):1485–1490. doi:10.1056/NEJM198606053142305.
19. Nyberg A, Lindström B, Wadell K. Assessing the effect of high-repetitive single limb exercises (HRSLE) on exercise capacity and quality of life in patients with chronic obstructive pulmonary disease (COPD): study protocol for randomized controlled trial. *Trials.* 2012;13:114. doi:10.1186/1745-6215-13-114.
20. Reis IM, Basso-Vanelli R, Beltrame T, et al. Acute effects of the 6-Minute Pegboard and Ring Test in COPD. *Respiratory Care.* 2020;65(2):198-209. doi:https://doi.org/10.4187/respcare.06948.
21. Barros C, Felisberto R, Nucci K, et al. Dynamic hyperinflation induced by the 6- minute pegboard and ring test in hospitalized patients with exacerbated COPD. *PLoS One.* 2020;15(11):e0241639. doi: 10.1371/journal.pone.0241639.
22. Felisberto R, Barros C, Nucci K, et al. Is the 6-minute pegboard and ring test valid to evaluate upper limb function in hospitalized patients with acute exacerbation of COPD? *International Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease.* 2018;13:1663–1673. doi:10.2147/copd.s161463.
23. Janaudis Ferreira T, Hill K, Goldstein RS, Wadell K, Brooks D. Relationship and responsiveness of three upper-limb tests in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Physiother Can.* 2013;65:40–43. doi:10.3138/ptc.2011-49.
24. Nyberg A, Törnberg A, Wadell K. Correlation between limb muscle endurance, strength, and functional capacity in people with chronic obstructive pulmonary disease. *Physiother Can.* 2016;68:46–53. doi:10.3138/ptc.2014-93.

25. Janaudis Ferreira T, Beauchamp MK, Goldstein RS, Brooks D. How should we measure arm exercise capacity in patients with COPD? a systematic review. *Chest*. 2012;141:111–120. doi:10.1378/chest.11-0475.