

# PULMONER REHABİLİTASYON AÇILIMI: KAVRAMLAR VE UYGULAMA MODELLERİ

## THE PULMONARY REHABILITATION CONCEPT AND APPLICATION MODELS

**Mine Gülden Polat**

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

**e-mail:** gpolat@marmara.edu.tr

DOI:10.5152/tcb.2015.039

### Özet

Kronik solunum problemlili hastaların pulmoner rehabilitasyon (PR) uygulamaları ile daha semptomsuz, günlük yaşam aktivitelerinde bağımsız ve sağlıkla ilişkili yaşam kaliteleri artmış olmaları hedeflenir. Detaylı bir değerlendirmeyi takiben kişiye özel planlanmış terapiler, hastalığın yönetimine ilişkin eğitim, egzersiz eğitimi, davranış değişimi, fiziksel ve mental durumun geliştirilmesi ve kalıcı sağlık davranışları geliştirmeye yönelik uygulamalar yapılır. Hastalığın herhangi bir evresinde programa dahil olmak mümkündür. Hastane içi, hastane dışı programlar yanı sıra toplum temelli programlar da mümkündür.

**Anahtar kelimeler:** Pulmoner rehabilitasyon, rehabilitasyon komponentleri, rehabilitasyon uygulamaları

### Abstract

Pulmonary rehabilitation in patients with chronic respiratory problems was aimed to be asymptomatic, to increase health-related quality of life, and to make patients independent in their daily living activities. Following a detailed assessment of personalized planned therapy, training for disease management, exercise training, and behavior modification were performed to develop applications for the development of physical and mental status and permanent health behaviors. It is possible to be included in the program at any stage of the disease. Inpatient, outpatient as well as community-based programs are also possible.

**Keywords:** Pulmonary rehabilitation, rehabilitation components, rehabilitation applications

## GİRİŞ

Kronik hava yolu hastalıkları; dünyada ve ülkemizde hastalık yükünde önemli bir paya sahip olup, ekonomik ve sosyal sonuçları nedeniyle büyük önem arz etmektedir (1). Dünya Sağlık Örgütü verilerine göre kronik hava yolu hastalıkları içinde en yaygın görülmekte olan kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOAH), 2030 yılında dünyada ölüm nedenleri sıralamasında %8,6'lık payla üçüncü sırada yer alması beklenmektedir (1).

Bu hastalık grubu ile mücadelede önemli yer tutan pulmoner rehabilitasyon; solunum problemi olan hastaların gereksinimlerine özgü planlanan ve tüm dünya da yaygın olarak uygulama alanı bulan kompleks uygulamalardan oluşmaktadır (2). Semptomatik ve günlük yaşam aktiviteleri sınırlanmış olan kronik solunum problemlili hastalarda kanıta dayalı, multidisipliner ve kapsamlı müdahaleler ile semptomları azaltmak, fonksiyonel durumu optimize etmek (3) için interdisipliner bir yaklaşımla öncelikle fonksiyonel bozukluk ve sakat-

lığa odaklanılır (2). Bu hastalarda iyi bir tıbbi bakımı ve detaylı değerlendirmeyi takiben kişiye özel planlanmış terapiler, hastalığın yönetimine ilişkin eğitim, egzersiz eğitimi, davranış değişimi, fiziksel ve mental durumun geliştirilmesi ve kalıcı sağlık davranışları geliştirmeye yönelik uygulamalar yapılır (2). Bu uygulamalar, hastanın gereksinimlerine; birincil hastalığına, devam etmekte olan sağlıkla ilgili diğer özel ihtiyaçlarına, hastalığın şiddetine, kompleks yapısına ve komorbiditelerine göre kişiye özel olmalıdır.

Pulmoner rehabilitasyon, hastalığın akut döneminde, sonrasında ya da kronik herhangi bir evresinde başlayabilir. Semptom yükünü en aza indirmek, egzersiz performansını maksimize etmek, otonomi, günlük aktivitelere katılımı, sağlıkla ilişkili yaşam kalitesini artırmak, sağlık davranışındaki değişimleri uzun dönemli kılmak gibi hedefleri vardır (4).

Dünya Sağlık Örgütü; pulmoner rehabilitasyonu, tanı, tedavi, bakım, rehabilitasyon ve sağlığın geliştirilmesi hizmetlerinin organizasyonu ve yönetimini

gerektirmesi bakımından entegre bakım konsepti içinde kabul etmektedir. Sunulan hizmetin entegrasyonu, erişimi, kaliteyi ve kullanıcı memnuniyetini ve tıbbi bakımın etkinliğini artırır. Koordineli ve etkin bir hizmet sunumu için fırsat sağlar (4), semptomlar azalır, fonksiyonel kapasite optimize olur, katılım artar, sistemik bulguların geri dönüşü ya da stabilize olması ile sağlık harcamalarını azaltır (5).

Pulmoner rehabilitasyon yoluyla sağlığının iyileştirilmesi, proaktif ve mümkün olduğunca kişiyi sağlıklı tutmaya odaklanmış bir sistem oluşturulur, konvansiyonel tıbbi tedavi ile elde edilemeyen majör bozukluğu düzeltme hedeflenir. Havayolu hastalığı olan kişi, nefes darlığından kaçınmak için hareket etmekten çekinir, korkunun neden olduğu inaktivite sonucu dekondüsyon gelişir. Aktiviteden kaçınma ve efor korkusu arttıkça nefes darlığı daha da artar (6).

Rehabilitasyon süreci ile elde edilen iyileşmeyi korumak için hasta merkezli bir yaklaşımla, hastane temelli ve daha sonra toplum temelli interdisipliner uygulamalar yapılmalıdır. Bunun için multidisipliner bir ekip gereklidir. Pulmoner rehabilitasyon ekibi, konsültan hekim (göğüs hastalıkları uzmanı), geriatrist, fizyoterapist (solunum terapisti), ergoterapist, hemşire, beslenme uzmanı, egzersiz fizyoloğu, psikolog, sağlık ekonomistinden oluşur. Bakımda süreklilik sağlamak için multisipliner ekibin üyelerinin rolleri açıkça tanımlanmış olmalıdır (6).

## PULMONER REHABİLİTASYON KANIT DEĞERİ

Araştırmalar; KOAH'lı hastalarda pulmoner rehabilitasyon uygulamalarının, egzersiz kapasitesini ve sağlıkla ilişkili yaşam kalitesinin arttırdığı, nefes darlığı ve yorgunluğu azalttığı yönünde ileri düzeyde bilimsel kanıtlar ileri sürmektedir.

Literatürde; PR uygulamaları ile sağlık bakım gereksiniminin ve yatakta geçirilen günlerde azalmada kanıt değerinin 1A olduğu (Cochrane review), dispnede azalma ve yaşam kalitesinde artmanın kanıt değerinin ise 1B olduğu görülmektedir (7-13).

Egzersiz kapasitesi ve enduransda artma, dispnede azalma, sağlık statüsünde gelişme, sağlık harcamalarında azalma kanıt değeri de 1A olarak kabul görmektedir.

Maliyet-etkinliği için en iyi kanıt, Cochrane derlemelerinde yer almaktadır. KOAH da, hastaneye başvuru sıklığını ve mortaliteyi azalttığı, herhangi bir olumsuz olay bildirilmeksizin hastaların egzersiz kapasitesini geliştirdiği ileri sürülmektedir (14, 15).

KOAH'lı hastalarda akut atak ile hastane başvurularında üç aylık geri kabul oranının pulmoner rehabilitasyon uygulamaları ile %33'ten %7'ye düştüğü belirlenmiştir. Bugüne kadar görülen son derece olumlu 3 aylık geri kabul oranı sağlayan tek yaklaşım olduğu belirtilmektedir (16). Bir diğer çalışmada ise multidisipliner pulmoner rehabilitasyon programlarının, sağlık maliyetlerini azalttığı da belirtilmektedir (17).

## PULMONER REHABİLİTASYONUN KOMPONENTLERİ

1. Değerlendirme
2. Egzersiz
  - a. Aerobik egzersiz eğitimi
  - b. Üst/ alt ekstremiteler kuvvet ve endurans eğitimi
  - c. Fleksibilite egzersizleri, germeler
  - d. İntervallı eğitim
  - e. Frekans
  - f. Yeni egzersiz stratejileri
3. Eğitim
4. Davranış değişimi
5. Uzun dönem takip

## DEĞERLENDİRME

Multidisipliner ekip tarafından detaylı bir değerlendirme yapılmalıdır. Geçmiş medikal öyküsü, respiratuar öykü ve programa katılımı etkileyebilecek ortopedik, nörolojik ve kardiyovasküler komorbiditeleri değerlendirilir. İnhaler medikasyon kullanıp kullanmadığı, solunum fonksiyon testlerinin dökümantasyonu incelenmelidir.

Kalp hızı, kan basıncı, solunum hızı, tipi, Borg Skoru, oksijen satürasyonu, vücut kütle indeksi, yağ oranı değerlendirmede yer almalıdır.

Standardize edilmiş, geçerlik ve güvenilirliği onaylanmış değerlendirme formları tercih edilmelidir. Örneğin; egzersiz testi için 6 dk. yürüme testi, incremental shuttle walk test, endürans shuttle test kullanılabilir (6).

## EGZERSİZ

Egzersiz eğitimi pulmoner rehabilitasyonun temel taşıdır. Aerobik kapasiteyi artıran, kişiye uygun planlanmış egzersiz programları güvenle uygulanabilir. Kuvvet ve endüransı artıran bileşenleri de olmalıdır, hastanın gereksinimlerine göre programlar aralıklı uygulanabilir. Supervise edilen programlar, fizyolojik cevapları görmede önemlidir. Hastanın motivasyonu, güvenliği ve cesaretlenebilmesi için egzersiz programları başlangıçta mutlaka supervise edilmelidir.

Egzersiz eğitimi için bisiklet yada treadmill kullanılabileceği gibi yürüme de aktivite türü olarak seçilebilir. Hastanın toleransı tercihi etkiler, zayıf olan qudrisep kası ile bisiklet ergometresi tercihi uygun olmayacaktır.

Frekans, yoğunluk, zamanlama ve egzersiz tipi tüm programlar için mutlaka planlanmış olmalıdır (3, 18).

### **Aerobik Egzersiz Eğitimi**

Her hasta için tolere edebileceği egzersiz yoğunluğu farklıdır. Semptomla limitli efor testi sonrasında hastanın fizyolojik limitleri belirlenerek, erişilen bu düzeyin geliştirilmesi ve semptomsuz olarak maksimum oksijen tüketiminin %60-80'ine ulaşmaya çalışılması hedeflenir. Başlangıç için hedef değerler altında egzersiz yükü, semptom açığa çıkmasını önlediğinden hasta için motive edicidir. Egzersiz yükü (yoğunluğu) arttıkça fizyolojik katkıları da artacaktır. Hastalığın şiddeti, semptomatik oluşu, komorbiditelerine göre gerekli düzenlemeler yapılır.

Egzersizin yoğunluğunu belirlemede en iyi yöntem incremental shuttle walk testtir (6). Borg skalası ile dispneik olunan eşiğin izlenmesi de mümkündür. Klinik uygulamada semptom skorları uygun eğitim yükünü belirlemede kullanılır. Dispne yada yorgunlukla, 4-6 Borg skoru makul bir hedeftir (3, 19).

Solunum problemleri bir hastada aerobik kapasiteyi ve endüransı artırmak için planlanan egzersiz eğitiminin frekansı da haftada üç-beş kez, 20-60 dk süreyle uygulanabilmektedir (3).

### **Üst/alt ekstremite kuvvet ve endürans eğitimi**

Kronik solunum hastalarında, periferik kas kütlelerinde azalma yaygın görülmektedir. Düşük yoğunluklu periferik kas eğitimi, kası yapılandırır ve kuvvetini artırır. Maksimal egzersiz kapasitesine etkisi olmaz ancak yürüme endüransı, kas kuvveti ve sağlık durumuna katkı yapar (20, 21).

Seçilmiş kas gruplarına, hastaya uygun bir ağırlıkla yapılacak tekrarlı egzersizler uygulanır. Klinik çalışmalar da, kronik solunum problemi olanlar için optimal resistans eğitimi reçetesi yoktur. ACSM (American College of Sports Medicine); 8-12 tekrarlı, 1-3 set ve haftada 2-3 seansı önermektedir (3, 22). Başlangıç yüklemesi prensibi ise 1 maksimum tekrarın %60-70'i olarak önerilmektedir (23).

Kuvvet ve endürans arttıkça yük yeniden belirlenmelidir. Kuvvet arttıkça, set sayısı, set içindeki tekrar sayısı artırılabilir yada iki seans arası zaman kısaltılabilir. Alt ekstremite kas kuvveti ve kitlesinde artma sağlar. Bu etkiler, maksimal ve submaksimal egzersiz kapasitesine bağlı olarak uygulanan training yüküne göre artar. Klinik çalışmalar, bir maksimum tekrarın

%80'i ve üzerindeki yüklemenin submaksimal egzersiz kapasitesini artırmaktadır (24-27).

Bazı çalışmalar ise bir maksimum tekrarın %50-%80 i arasında egzersiz kapasitesinin artması için yeterli olduğu yönündedir (28). Sabit yükte ve intervallı ve kuvvet eğitimini içeren egzersiz programının süresi uzun olmasa da egzersiz kapasitesi ve kas kuvvetini artırdığı ileri sürülmektedir (29, 30).

Üst ekstremiteler; semptomsuz olarak günlük yaşam aktivitelerini başarabilmek için gerekli olduğundan güçlendirilmesi önemlidir. Ağırlık egzersizleri dışında aerobik kapasitelerinin de artırılması için kol ergometresi bu amaca uygundur. Biseps, triceps, deltoid, latissimus dorsi ve pektoral kaslar hedef kaslardır.

### **Fleksibilite egzersizleri ve germeler**

Solunum problemi olanlarda, torasik kifoz, ön-arka göğüs çapının artması, omuz elevasyonu ve protaksiyonu ve gövde fleksiyonu en sık görülen postüral problemlerdir. Fleksibilite egzersizleri, postürü olumlu etkilediği için torasik mobilitiyi artırır, vital kapasiteyi geliştirir. Postural anomaliler, pulmoner fonksiyonda azalmaya, kemik mineral yoğunluğunda azalmaya ve solunum işinde artmaya neden olur.

Pulmoner rehabilitasyon programının bir parçası olarak haftada 2-3 kez majör kas gruplarını içeren üst ve alt ekstremiteler fleksibilite egzersizleri; gastrokinemius, quadriceps, hamstring, biceps kaslarına uygulanır, boyun, omuzlar ve gövde egzersizleri yapılır.

Aerobik egzersiz programlarının, her seansı öncesinde de ısınma ve sonrasında ise soğuma amaçlı olarak esneme ve germe egzersizleri yapmak, muskuloskeletal yapının yapılacak egzersize hazırlanmasını sağlar, fizyolojik yük yavaşça artırılarak egzersize hazır hale gelinir, yaralanma riski önlenir. Hastanın kapasitesine göre 5-10 dk süre yeterlidir (31).

### **İntervallı eğitim**

Semptomatik hastalar yüksek egzersiz yüklerini tolere edemezler, küçük aralar vererek semptomları azaltarak ve daha yüksek iş yüklerine erişmek mümkün olmaktadır (32, 33). Dispne, yorgunluk yada diğer semptomları nedeniyle egzersizi sürdürmede güçlük yaşıyorsa yoğunluk ve sürede değişimler yapılabilir.

Randomize kontrollü çalışmalar ve sistematik derlemelerde, sürekli yada aralıklı egzersiz protokolleri arasında yapılan karşılaştırmalarda, egzersiz kapasitesi, sağlıkla ilgili yaşam kalitesi verilerinde ve iskelet kaslarının adaptasyonunda fark olmadığı görülmüştür, iki farklı protokolün egzersizle açığa çıkan dispneye etkisi konusunda ise veriler net değildir (3).

**Güvenli egzersiz**

Semptomatik hastalar ve iskemik kalp hastalığı olanlarda; kalp hız, kan basıncı, oksijen satürasyonu, dispne skorları kaydedilmelidir. Her seans öncesinde, sırasında, sonrasında ve toparlanma değerleri düzenli olarak kayıt altına alınmalıdır.

**Egzersiz Eğitiminin Etkilerini Artırmak için Yeni Stratejiler**

Son yıllarda, egzersiz eğitiminin etkilerini artırmak için yeni stratejiler geliştirilmiştir. İspiratuar kas eğitimi, inspiratuar kas eğitimi ve egzersiz eğitiminin birlikte uygulanması, egzersiz eğitimi sırasında ilave oksijen kullanımı, egzersiz sırasında ventilatuar destek uygulanması, periferik kaslara nöromusküler elektrik stimülasyonu yapılması bu uygulamalardandır.

**İspiratuar kas eğitimi;** inspiratuar kas zayıflığı olan hastalarda, inspiratuar kasların kuvvetinin ve enduransını artırmak üzere iki ayrı yöntemle uygulanır. Kuvvet eğitimi için ağızlık aracılığı ile dirence karşı inspirasyon ve ekspirasyon egzersizleri yapılır. Endurans eğitimi için ise izokapnik hiperpne, resistif yükleme, eşik basınç değerinde yükleme yöntemleri kullanılır. İspiratuar kas eğitiminin, kuvveti ve enduras kapasitesini artırdığı, dispneye duyarlılığı belirgin ölçüde azalttığı belirlenmiştir (34).

**Egzersiz eğitimi ve inspiratuar kas eğitimi;** uygulamalarının birlikte yapılmasının daha yararlı olduğunu belirtmektedir. Sadece egzersiz eğitimi verilen olgulara göre ikili uygulama yapıldığında, inspiratuar kas eğitiminin maksimum inspiratuar basıncı ve egzersiz kapasitesini artırması nedeniyle daha büyük yarar sağladığı görülmektedir (35-39).

**Egzersiz sırasında ventilatuar destek,** havayolu limitasyonu olan ilerlemiş KOAH'ı olan hastalar için kullanılmaktadır. Egzersizin yükü arttıkça hastanın yüksek akciğer volümleri kullanma ihtiyacına çözüm sağlamak için uygulanmaktadır. Egzersiz sırasındaki ventilatuar desteğin, dispneyi azalttığı bildirilmektedir (40, 41).

**Egzersiz eğitimi sırasında, ilave oksijen desteği** ile oda havası solurken yapılan egzersiz düzeyinin çok daha üzerinde bir seviyeye ulaşmak mümkün olmakta ancak bu henüz kanıtlanmış değildir (42-44).

**Nöromusküler elektrik stimülasyonu,** periferik kasların fonksiyonunu artırmak için düşük doz stimülasyon ile kontraksiyonunu sağlar. Yatağa bağımlı hastalarda ya da periferik kasları çok zayıf olanlarda kullanılmaktadır (45-47).

**EĞİTİM VE DAVRANIŞ DEĞİŞİMİ**

Kronik solunum problemlili hastalar, semptomatik olmaları, bozulmuş yaşam kalitesi ve eşlik eden komorbiditeler nedeniyle hastalığa adapte olabilmeye, sorunlarla baş edebilme gereksinimi duyarlar. Adaptif davranış değişimi ve özellikle işbirliğine yatkın bir öz-yönetim stratejileri kazandırılmalıdır.

Hedef belirleme (semptomları tanıma), karar alma, problem çözme, önerilen ve planlanan uygulamayı yapabilmeye becerileri kazandırılmalıdır. Akut atak sırasında ne yapabileceğini bilen hasta durumu yönetebilir, yetkinliği arttıkça atak sıklığı, hastaneye başvuru sıklığı azalır (46-50).

**Eğitim programı;**

Normal pulmoner anatomi-fizyoloji  
Kronik solunum hastalığı patofizyolojisi  
Sağlık bakım sunucuları ile iletişim  
Tıbbi testlerin yorumlanması  
Solunum stratejileri  
Sekresyon temizliğine ilişkin teknikler  
Medikasyonun tanıtımı (oksijen terapiyi de içeren)  
Respirotuar device ların etkin kullanımı  
Egzersiz ve fiziksel aktivitelerin yararları  
Günlük yaşam aktiviteleri sırasında enerji koruma teknikleri  
Sağlıklı besin alımı  
İrritanlardan kaçınma  
Akut atakların erken fark edilmesi ve tedavisi  
Boş zaman aktiviteleri  
KOAH'la başa çıkma konularını içermelidir (51, 52).

**FARKLI UYGULAMA MODELLERİ****Hastane yerine ev temeli programlar**

KOAH; efor dispnesi, azalmış egzersiz toleransı, belirgin sakatlık ve sık hospitalize olma ile karakterizedir. Sağlık sistemi için KOAH'ın mevcut ekonomik yükü büyüktür ve bunun önemli bir kısmını hastane masrafları oluşturmaktadır (53, 54).

PR ile akut atak sıklığı ve hastane başvuruları azalmasına (34) ilişkin olarak güçlü kanıt olmasına rağmen pulmoner rehabilitasyon alan KOAH'lı hastaların oranı azdır (55-57).

Uluslararası tüm rehberlerde önerilmesine ve kanıt değerine rağmen PR hizmetinden yararlanım genel olarak sınırlı kalmaktadır. Danimarka'da KOAH'lı hastaların bir üniversite hastanesinde hastane dışı PR'na katılım oranı %60 (58), Kanada'da PR önerme oranı

%9 (59), İngiltere’de PR alan KOAH’lı oranı %1-2 (60), İskoçya’da bu oran %23 olarak bildirilmektedir. Yine İngiltere’de, PR önerilen hastaların sadece %8’inin gönüllü ve uygun bir katılım gösterdiği (61, 62) görülmektedir.

Kısa süreli uygulanan programlara erişme fırsatı bulamama, yaşanan bölgenin ilgili merkeze uzaklığı, uzman personel yokluğu nedenler arasındadır (60, 63-70). Bu bariyerler nedeniyle merkez temelli uygulama yerine evde pulmoner rehabilitasyon kavramı ile katılımın artması hedeflenmektedir. Ev-temelli ve supervise edilmeyen pulmoner rehabilitasyon alternatif bir model olmakla birlikte sağlık harcamalarına yük getirmektedir. Evde veya sağlık kurumunda uygulanan programlar karşılaştırıldığında, ev uygulamalarının da hastane uygulamalarına benzer olarak, güvenli olduğu, semptomları azalttığı, egzersiz toleransını artırdığı görülmektedir (71-74).

Yaşlanan nüfusun, kronik hastalık yükleri nedeniyle artmış sağlık harcamaları kaynakların etkin kullanımını gerektirmektedir (73). Ev-temelli çeşitli programlar ve ilgili uzman kullanımının daha masraflı olabileceği düşünülebilir. Uzman eşliğinde supervise edilen ve sık uygulanacak bir egzersiz programı hastane içi uygulamaya göre daha maliyetli olacaktır (74).

Hastanın kendi uygulayacağı ancak telefon ile kontrol edilen egzersiz programlarının klinik etkinliği gösterilmiştir (70), ancak içerik biraz daha sınırlı kalmaktadır. Maliyet etkinliği değerlendirildiğinde, uygun bir model olabileceği görülmüştür.

Evde tüm program komponentlerinin uygulanacağı, klinik sonuçları ve maliyet etkin olduğu kanıtlanmış yeni PR modellerine ihtiyaç bulunmaktadır.

## TEKNOLOJİ DESTEKLİ PULMONER REHABİLİTASYON

Kablosuz teknolojinin yaygınlaşması, rehabilitasyon programlarına dahil olan hastalara uzaktan erişimi ve semptom kontrolünü sağlamada etkin rol oynamaya başlamıştır. Tele-tıp uygulamaları respiratuar problemi olanlar için çözümler üretmekte, hastaların semptomları uzaktan denetlenebilmektedir. Akıllı telefonlara yüklenen uygulamalarla etkin bir kontrol sağlanabilmektedir. Hastaya yapacağı egzersizin hatırlatılması, fizyoterapistle ise gerekli feedback imkanı sağlamakta, etkin ve güvenli bir izlem imkanı, sorun olduğunda da kısa sürede ve etkin çözüm üretme imkanı sunmaktadır. PR programlarına katılan ve erişim sorunu olanlara seçenek sunma ve hastayı monitorize ederek destek olmak da mümkündür (75).

## SONUÇ

Pulmoner rehabilitasyon, morbidite, mortalite ve hastane başvurularını azaltmaktadır. Başarılı bir rehabilitasyon hizmet sunumu; mutlaka kişiye özel olmalıdır. KOAH için diğer müdahalelerin çoğu ile karşılaştırıldığında, kanıtlanmış klinik uygulamalar içermeli ve maliyet etkin olmalıdır.

Rehabilitasyon uygulamaları ile fonksiyonel performansın artması, yaşam kalitesinin gelişmesi, sağlık bakım ihtiyacının ve sağlık harcamalarının azalması gerekir, programın sosyal ve psikolojik yönden de olumlu katkıları olmalıdır. Özellikle yaşlılar ve klinik erişim sıkıntısı olanlarda maliyet etkin ve kapsamlı ev temelli program modelleri de tercihler arasına girmiştir. Öte yandan kablosuz teknolojinin yaşamımıza girmesi, hastaların takibini ve programların uzaktan yönetimini mümkün kılmaktadır.

## KAYNAKLAR

1. WHO. World Health Statistics 2008. Geneva, Switzerland: World Health Organization. [http://www.who.int/whosis/whostat/EN\\_WHS08\\_Full.pdf](http://www.who.int/whosis/whostat/EN_WHS08_Full.pdf). Accessed February 15, 2011.
2. Nici L, Richard L, ZuWallack RL. Pulmonary rehabilitation definition, concept, and history. *Clin Chest Med* 2014;35: 279-82. [\[CrossRef\]](#)
3. Spruit MA, Singh SJ, Garvey C. et al. An Official American Thoracic Society/European Respiratory Society Statement: Key concepts and advances in pulmonary rehabilitation. *Am J Respir Crit Care Med* 2013;8:13-e64. [\[CrossRef\]](#)
4. Gröne O, Garcia-Barbero M. WHO European Office for Integrated Health Care Services. Integrated care: a position paper of the WHO European Office for Integrated Health Care Services. *Int J Integr Care* 2001;1:e21.
5. American Thoracic Society / European Respiratory Society Statement on Pulmonary Rehabilitation. *Am J Respir Crit Care Med* 2006;173:1390-413. [\[CrossRef\]](#)
6. Pulmonary Rehabilitation. Model of Care Model of Care. National COPD Clinical Care Programme. Irish Thoracic Society. [http://www.Pulmonary\\_Rehabilitation\\_Model\\_of\\_Care\\_v\\_0\\_7.pdf](http://www.Pulmonary_Rehabilitation_Model_of_Care_v_0_7.pdf). Accessed November 28, 2014.
7. Lacasse Y, Goldstein R, Lasserson TJ, et al. Pulmonary rehabilitation for chronic obstructive pulmonary disease. *Cochrane Database Syst Rev* 2002;1:CD003793.
8. Connor MC, O’Shea FD, O’Driscoll MF, et al. Efficacy of Pulmonary Rehabilitation in an Irish population. *IMJ* 2001;2:46-8.
9. British Thoracic Society standards of care subcommittee on pulmonary rehabilitation. BTS statement: Pulmonary Rehabilitation. *Thorax* 2001;56:827-34. [\[CrossRef\]](#)
10. Nici L, Donner C, Wouters E, et al. American Thoracic Society/European Respiratory Society statement on Pulmonary Rehabilitation. *Am J Respir Crit Care Med* 2006;173:1390-413. [\[CrossRef\]](#)
11. Joint ACCP/AACVPR evidence-based guidelines. ACCP/ AACVPR Pulmonary rehabilitation guidelines

- panel. American College of Chest Physicians. American Association of Cardiovascular and Pulmonary rehabilitation. *Chest* 1997;112: 1363-96.
12. Griffiths TL, Burr ML, Campbell IA, et al. Results at 1 year of outpatient multidisciplinary pulmonary rehabilitation: a randomized controlled trial. *Lancet* 2000;355:362-68. [\[CrossRef\]](#)
  13. Jones A. Evidence-based physiotherapy in intensive care. *Hong Kong Physiother J* 2000;18:47-52. [\[CrossRef\]](#)
  14. Puhan MA, Gimeno-Santos E, Scharplatz M, et al. Pulmonary rehabilitation following exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2011;10:CD005305.
  15. Adams SG, Smith PK, Allan PF, et al. Systematic review of the chronic care model in chronic obstructive pulmonary disease prevention and management. *Arch Intern Med* 2007;167:551-61. [\[CrossRef\]](#)
  16. Seymour JM, Moore L, Jolley CJ, et al. Outpatient pulmonary rehabilitation following acute exacerbations of COPD. *Thorax* 2010;65:423-8. [\[CrossRef\]](#)
  17. Griffiths TL, Phillips CJ, Davies S, et al. Cost effectiveness of an outpatient multidisciplinary pulmonary rehabilitation program. *Thorax* 2001;56:779-84. [\[CrossRef\]](#)
  18. Garber CE, Blissmer B, Deschenes MR, et al. American College of Sports Medicine. American College of Sports Medicine position stand: quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. *Med Sci Sports Exerc* 2011;43:1334-59. [\[CrossRef\]](#)
  19. Borg GA. Psychophysical bases of perceived exertion. *Med Sci Sports Exerc* 1982;14:377-81. [\[CrossRef\]](#)
  20. Clarke CJ, Cochrane L, Mackey E. Low intensity peripheral muscle conditioning improves exercise tolerance and breathlessness in COPD. *ERJ* 1996;9:2590-2596. [\[CrossRef\]](#)
  21. Simpson K, Killian K, McCartney N, et al. Randomised control trial of weightlifting exercise in patients with chronic airflow limitation. *Thorax* 1992;47:70-5. [\[CrossRef\]](#)
  22. American College of Sports Medicine. American College of Sports Medicine position stand: progression models in resistance training for healthy adults. *Med Sci Sports Exerc* 2009;41:687-708. [\[CrossRef\]](#)
  23. Kaelin ME, Swank AM, Adams KJ, et al. Cardiopulmonary responses, muscle soreness, and injury during the one repetition maximum assessment in pulmonary rehabilitation patients. *J Cardiopulm Rehabil* 1999;19:366-72. [\[CrossRef\]](#)
  24. American College of Sports Medicine. American College of Sports Medicine position stand: progression models in resistance training for healthy adults. *Med Sci Sports Exerc* 2009;41:687-708. [\[CrossRef\]](#)
  25. Williams MA, Haskell WL, Ades PA, et al. Resistance exercise in individuals with and without cardiovascular disease: 2007 update. A scientific statement from the American Heart Association Council on Clinical Cardiology and Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism. *Circulation* 2007;116:572-84. [\[CrossRef\]](#)
  26. Spruit MA, Gosselink R, Troosters T, et al. Resistance versus endurance training in patients with COPD and peripheral muscle weakness. *Eur Respir J* 2002;19:1072-78. [\[CrossRef\]](#)
  27. Simpson K, Killian K, McCartney N, et al. Randomised controlled trial of weightlifting exercise in patients with chronic airflow limitation. *Thorax* 1992;47:70-5. [\[CrossRef\]](#)
  28. O'Shea SD, Taylor NF, Paratz JD. A predominantly home-based progressive resistance exercise program increases knee extensor strength in the short-term in people with chronic obstructive pulmonary disease: a randomised controlled trial. *Aust J Physiother* 2007;53:229-37. [\[CrossRef\]](#)
  29. Bernard S, Whittom F, Leblanc P, et al. Aerobic and strength training in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med* 1999;159: 896-901. [\[CrossRef\]](#)
  30. Ortega F, Toral J, Cejudo P, et al. Comparison of effects of strength and endurance training in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med* 2002;166:669-74. [\[CrossRef\]](#)
  31. Jenkins S, Hill K, Cecins NM. State of the art: how to set up a pulmonary rehabilitation programme. *Respirology* 2010;15;8:1157-73. [\[CrossRef\]](#)
  32. Elliott M, Watson C, Wilkinson E, et al. Short and long term hospital and community exercise programmes for patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Respirology* 2004;9:345-51. [\[CrossRef\]](#)
  33. Vogiatzis I, Nanas S, Kastanakis E, et al. Dynamic hyperinflation and tolerance to interval exercise in patients with advance COPD. *ERJ* 2004;24:385-90. [\[CrossRef\]](#)
  34. Lötters F, van Tol B, Kwakkel G, Gosselink R. Effects of controlled inspiratory muscle training in patients with COPD: a meta-analysis. *Eur Respir J* 2002; 20:570-6. [\[CrossRef\]](#)
  35. Dekhuijzen PN, Folgering HT, van Herwaarden CL. Targetflow inspiratory muscle training during pulmonary rehabilitation in patients with COPD. *Chest* 1991;99:128-33. [\[CrossRef\]](#)
  36. Wanke T, Formanek D, Lahrmann H, et al. Effects of combined inspiratory muscle and cycle ergometer training on exercise performance in patients with COPD. *Eur Respir J* 1994;7:2205-11. [\[CrossRef\]](#)
  37. Weiner P, Azgad Y, Ganam R. Inspiratory muscle training combined with general exercise reconditioning in patients with COPD. *Chest* 1992;102:1351-6. [\[CrossRef\]](#)
  38. Berry MJ, Adair NE, Sevensky KS, et al. Inspiratory muscle training and whole-body reconditioning. *Am J Respir Crit Care Med*. 1996;153:1812-6. [\[CrossRef\]](#)
  39. Larson JL, Covey MK, Wirtz SE, et al. Cycle ergometer and inspiratory muscle training in chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med* 1999;160:500-7. [\[CrossRef\]](#)
  40. Rooyackers JM, Dekhuijzen PN, van Herwaarden CL, Folgering HT. Training with supplemental oxygen in patients with COPD and hypoxaemia at peak exercise. *Eur Respir J* 1997;10:1278-84. [\[CrossRef\]](#)
  41. Garrod R, Paul EA, Wedzicha JA. Supplemental oxygen during pulmonary rehabilitation in patients with COPD with exercise hypoxaemia. *Thorax* 2000; 55:539-43. [\[CrossRef\]](#)
  42. Keilty SE, Ponte J, Fleming TA, Moxham J. Effect of inspiratory pressure support on exercise tolerance and breathlessness in patients with severe stable chronic obstructive pulmonary disease. *Thorax* 1994;49:990-4. [\[CrossRef\]](#)
  43. Maltais F, Reissmann H, Gottfried SB. Pressure support reduces inspiratory effort and dyspnea during exercise in chronic airflow obstruction. *Am J Respir Crit Care Med* 1995;151:1027-33. [\[CrossRef\]](#)
  44. Neder JA, Sword D, Ward SA, et al. Home based neuromuscular electrical stimulation as a new rehabilitative strategy for severely disabled patients with chronic obs-

- tructive pulmonary disease (COPD). *Thorax* 2002;57:333-7. [\[CrossRef\]](#)
45. Bourjeily-Habr G, Rochester CL, Palermo F, et al. Randomised controlled trial of transcutaneous electrical muscle stimulation of the lower extremities in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Thorax* 2002;57:1045-9. [\[CrossRef\]](#)
  46. Zanotti E, Felicetti G, Maini M, Fracchia C. Peripheral muscle strength training in bed-bound patients with COPD receiving mechanical ventilation: effect of electrical stimulation. *Chest* 2003;124:292-6. [\[CrossRef\]](#)
  47. Vivodtzev I, Pepin JL, Vottero G, et al. Improvement in quadriceps strength and dyspnea in daily tasks after 1 month of electrical stimulation in severely deconditioned and malnourished COPD. *Chest* 2006;129:1540-8. [\[CrossRef\]](#)
  48. Bischoff EW, Hamd DH, Sedeno M, et al. Effects of written action plan adherence on COPD exacerbation recovery. *Thorax* 2011;66:26-31. [\[CrossRef\]](#)
  49. Rice KL, Dewan N, Bloomfield HE, et al. Disease management program for chronic obstructive pulmonary disease: a randomized controlled trial. *Am J Respir Crit Care Med* 2010;182:890-6. [\[CrossRef\]](#)
  50. Effing T, Monninkhof EM, van der Valk PD, et al. Self management education for patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Cochrane Database Syst Rev* 2007;4:CD002990.
  51. Trappenburg JC, Monninkhof EM, Bourbeau J, et al. Effect of an action plan with ongoing support by a case manager on exacerbation-related outcome in patients with COPD: a multicentre randomised controlled trial. *Thorax* 2011;66:977-84. [\[CrossRef\]](#)
  52. Effing T, Kerstjens H, van der Valk P, et al. (Cost)-effectiveness of self-treatment of exacerbations on the severity of exacerbations in patients with COPD: the COPE II Study. *Thorax* 2009;64:956-62. [\[CrossRef\]](#)
  53. Heffner JE, Fahy B, Hilling L, Barbieri C. Attitudes regarding advance directives among patients in pulmonary rehabilitation. *Am J Respir Crit Care Med* 1996;154:1735-40. [\[CrossRef\]](#)
  54. Heffner JE, Fahy B, Hilling L, Barbieri C. Outcomes of advance directive education of pulmonary rehabilitation patients. *Am J Respir Crit Care Med* 1997;155:1055-9. [\[CrossRef\]](#)
  55. Australian Institute of Health and Welfare: Australia's Health 2010. Australia's health no. 12. Cat. no. AUS 122. Canberra: AIHW; 2010. <http://www.nhlbi.nih.gov/resources/docs/cht-book.htm>. Accessed February 17, 2013.
  56. US Department of Health and Human Services, Public Health Services, National Institute of Health: National Heart, Lung and Blood Institute morbidity and mortality chartbook on cardiovascular, lung and blood diseases. <http://www.nhlbi.nih.gov/resources/doc/cht-book.html>
  57. Rubi M, Renom F, Ramis F, et al: Effectiveness of pulmonary rehabilitation in reducing health resources use in chronic obstructive pulmonary disease. *Arch Phys Med Rehabil* 2010, 91:364-8. [\[CrossRef\]](#)
  58. Brooks D, Sottana R, Bell B, et al.: Characterization of pulmonary rehabilitation programs in Canada in 2005. *Can Respir J* 2007;14:87-92.
  59. Yohannes AM, Connolly MJ. Pulmonary rehabilitation programmes in the UK: a national representative survey. *Clin Rehabil* 2004;18:444-9. [\[CrossRef\]](#)
  60. Lange P, Andersen KK, Munch E, et al. Quality of COPD care in hospital outpatient clinics in Denmark: The KOLIBRI study. *Respir Med* 2009;103:1657-62. [\[CrossRef\]](#)
  61. Bourbeau J et al. Practice patterns in the management of chronic obstructive pulmonary disease in primary practice: the CAGE study. *Can Respir J*. 2008 Jan-Feb;15(1):13-9.
  62. O'Shea S, Taylor N, Paratz J. But watch out for the weather: factors affecting adherence to progressive resistance exercise for persons with COPD. *J Cardiopulm Rehabil Prev* 2007;27:166-74. [\[CrossRef\]](#)
  63. Fischer M, Scharloo M, Abbink J, et al. Participation and drop-out in pulmonary rehabilitation: a qualitative analysis of the patient's perspective. *Clin Rehabil* 2007;21:166-74. [\[CrossRef\]](#)
  64. Arnold D, Bruton A, Ellis-Hill C. Adherence to pulmonary rehabilitation: A qualitative study. *Respir Med* 2006;100:1716-23. [\[CrossRef\]](#)
  65. Keating A, Lee A, Holland AE. Lack of perceived benefit and inadequate transport influence uptake and completion of pulmonary rehabilitation in people with chronic obstructive pulmonary disease: a qualitative study. *J Physiother* 2011;57:183-90. [\[CrossRef\]](#)
  66. Fan V, Giardino N, Blough D, et al. Costs of pulmonary rehabilitation and predictors of adherence in the National Emphysema Treatment Trial. *COPD* 2008;5:105-16. [\[CrossRef\]](#)
  67. Harris D, Hayter M, Allender S. Improving the uptake of pulmonary rehabilitation in patients with COPD: qualitative study of experiences and attitudes. *Brit J Gen Pract* 2008;58:703-710. [\[CrossRef\]](#)
  68. Sabit R, Griffiths T, Watkins A, et al. Predictors of poor attendance at an outpatient pulmonary rehabilitation program. *Respir Med* 2008;102:819-24. [\[CrossRef\]](#)
  69. Young P, Dewse M, Fergusson W, Kolbe J. Respiratory rehabilitation in chronic obstructive pulmonary disease: predictors of nonadherence. *Eur Respir J* 1999;13:855-9. [\[CrossRef\]](#)
  70. Guell M, De-Lucas P, Galdiz J, et al. Home vs hospital-based pulmonary rehabilitation for patients with chronic obstructive pulmonary disease: a Spanish multicentre trial. *Arch Bronconeumol* 2008;44:512-8. [\[CrossRef\]](#)
  71. Maltais F, Bourbeau J, Shapiro S, et al. Effects of home-based pulmonary rehabilitation in patients with chronic obstructive pulmonary disease: a randomized trial. *Ann Intern Med* 2008;149:869-78. [\[CrossRef\]](#)
  72. Puente-Maestu L, Sanz M, Sanz P, et al. Comparison of effects of supervised versus self-monitored training programmes in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Eur Respir J* 2000;15:517-25. [\[CrossRef\]](#)
  73. Strijbos J, Postma D, Van-Altena R, et al. A comparison between an outpatient hospital-based pulmonary rehabilitation program and a home-care pulmonary rehabilitation program in patients with COPD. A follow-up of 18 months. *Chest* 2008;109:366-72. [\[CrossRef\]](#)
  74. Monninkhofe E, Van der valk P, Schermer T, et al. Economic evaluation of a comprehensive self-management programme in patients with moderate to severe chronic obstructive pulmonary disease. *Chron Respir Dis* 2004;1:7-16.
  75. Marshall A, Medvedev A, Antonov A. Use of a smartphone for improved self-management of pulmonary rehabilitation. *Int J Telemed Appl* 2008;753064.