

KALP TRANSPLANTASYONLARINDA PULMONER REHABİLİTASYON

PULMONARY REHABILITATION IN HEART TRANSPLANTATION

Meriç Şenduran Yıldırım

Dokuz Eylül Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu, İzmir, Türkiye

e-mail: mericsenduran@hotmail.com, meric.senduran@deu.edu.tr

DOI:10.5152/tcb.2015.043

Özet

Kalp transplantasyonu son dönem kalp yetmezliği tedavisinde optimal tedavi seçeneği olmasına rağmen transplantasyon öncesi fonksiyonel kapasitedeki azalmalar cerrahi sonrası da devam etmektedir. Postoperatif erken dönemde cerrahi sonrası pulmoner komplikasyonların önlenmesinde ve erken mobilizasyonun sağlanmasında, geç dönemde ise egzersiz kapasitesinin geliştirilmesi ve kas kuvvet ve endüransının artırılmasında fizyoterapi ve rehabilitasyon yaklaşımları oldukça önemlidir.

Anahtar kelimeler: Kalp transplantasyonu, pulmoner rehabilitasyon, fizyoterapi

Abstract

Although heart transplantation is the optimal treatment option in patients with end-stage heart failure, the pretransplantation impairments in functional capacity often persist after the surgery. Physical therapy and rehabilitation approaches are vital to prevent postoperative pulmonary complications. These therapeutics also allow for early mobilization in the immediate postoperative period, and they improve exercise capacity and muscle strength/endurance in the later stages.

Keywords: Heart transplantation, pulmonary rehabilitation, physical therapy

GİRİŞ

Kalp transplantasyonu sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonu % 25'in altında olan ve medikal tedaviye yanıt vermeyen NYHA III-IV kalp yetmezliği hastalarında optimal tedavi seçeneğidir. Revaskülarizasyon yöntemleri, kapak cerrahileri ve volüm azaltıcı tekniklerin uygulanamıyor veya önceden uygulanmış olması, inatçı aritmiler, intravenöz inotropiklere veya ventriküler destek cihazlarına bağımlı olma, akut kalp yetmezliği ve kardiyak tümörler diğer endikasyonları oluşturur (1). Bekleme listesine alınma kriterleri merkezden merkeze farklılık gösterse de sıklıkla maksimum egzersiz testini tamamlayabilen ve pik $VO_2 \leq 14$ mL/kg/dk (beta bloker tedavi alanlarda ≤ 12 mL/kg/dk) olan hastalar transplantasyon adayı olarak kabul edilir. Bununla birlikte hastanın transplantasyon öncesi ve sonrasında yoğun medikal tedavi ve rehabilitasyon sürecine hazır ve istekli olması, aynı zamanda duygusal ve psikolojik olarak stabil durumda bulunması gerekmektedir (2).

Dünyada insandan insana ilk kalp transplantasyonu

1967 yılında Christian Barnard tarafından gerçekleştirilmiş olup, onu takip eden yılda ülkemizde Kemal Beyazıt ve ondan 2 gün sonra Siyami Ersek tarafından ilk nakiller yapılmıştır. Sağlık Bakanlığı güncel verilerine göre 2014 yılı itibarıyla Türkiye genelinde 536 hasta kalp transplantasyonu bekleme listesinde yer almaktadır (3).

Organ kurtarma konusundaki ilerlemeler, gelişen cerrahi teknikler, immunsupresanlar ve komplikasyonların başarılı bir şekilde önlenmesi ve tedavisi sonucu yaşamda kalış süreleri giderek artmaktadır. Kalp transplantasyonundan sonra ortalama yaşam süresi 10 yılın üzerine çıkmıştır. Yaşam süresindeki bu artış transplantasyon sonrası fiziksel durum, fonksiyonel seviye ve yaşam kalitesi gibi konulara önem kazandırarak kalp transplantasyonu hastasında pulmoner rehabilitasyon ve fizyoterapi programlarının tedavinin her aşamasında integral bir komponent haline gelmesine yol açmıştır (4).

Transplantasyon öncesi kalp yetmezliği semptomlarının tedavisinde ve sekonder olarak gelişen dekondüsyonun giderilmesinde, cerrahi sonrası erken

dönemde pulmoner komplikasyonların önlenmesi ve erken mobilizasyonun sağlanmasında, cerrahi sonrası geç dönemde ise kardiyovasküler enduransı ve kas kuvvet/enduransını artırarak fonksiyonel kapasitenin geliştirilmesinde ve yaşam kalitesinin artırılmasında fizyoterapi-rehabilitasyon yöntemlerinin rolü oldukça önemlidir. Bu bakış açısı ile kalp transplantasyonu sonrası pulmoner fizyoterapi-rehabilitasyon uygulamalarını başlıca üç dönem altında inceleyebiliriz:

1. Transplantasyon öncesi pulmoner rehabilitasyon
2. Transplantasyon sonrası erken dönem pulmoner rehabilitasyon (Hastane içi)
3. Transplantasyon sonrası geç dönem pulmoner rehabilitasyon (Hastane dışı)

1. Transplantasyon Öncesi Pulmoner Rehabilitasyon

Organ bekleyen hasta sayısındaki artış ve yetersiz organ bağıışı nedeniyle bekleme listelerinde geçen süre her geçen yıl uzamakta, transplantasyon aday olmasına rağmen uzun yıllar şiddetli kalp yetmezliği ile yaşamak zorunda olan hasta sayısı artmaktadır. Sık hastane yatışları morbiditeyi ve sağlık harcamalarını arttırmakta, semptomlar nedeniyle aktiviteleri kısıtlanan hastalarda bağımsızlık düzeyi düşerek hastanın yaşam kalitesi bozulmaktadır (5). Organ bulma zorluğu nedeniyle pek çok hastada inotropik destek ve mekanik dolaşım desteği amacıyla hastane yatışları uzamaktadır (6).

Son dönem kardiyomiyopati/kalp yetmezliği tanısı ile kalp transplantasyonu bekleme listesine alınan hastalarda dekondüsyon, aktivite düzeyinde kısıtlanma ve fonksiyonel yetersizlikler sık görülür (7). Yorgunluk, dispne ve ortopne gibi semptomlara periferik ödem, pulmoner raller, juguler venöz distansiyon ve hepatomegali gibi fiziksel bulgular eşlik etmektedir. Kompansatuvar olarak artmış sempatik sinir sistemi aktivasyonu sonucu istirahat kalp hızı yükselir ve renin-angiotensin sistem aktivasyonu nedeniyle kan basıncı artar.

Transplantasyon öncesi rehabilitasyonun primer hedefi hastalık semptomları nedeniyle gelişen inaktivite ve dekondüsyonun önlenerek, hastanın mümkün olan en yüksek fonksiyonel seviyeye ulaşmasını sağlamaktır. Solunum iş yükünü azaltma, egzersiz kapasitesini geliştirme ve kas kuvvetini koruma/arttırma, inaktiviteyi önleme, hastanın günlük yaşam aktivitelerindeki bağımsızlığını arttırarak yaşam kalitesini geliştirme ve hastayı transplantasyon sonrası döneme en iyi şekilde hazırlama bu dönemin hedefleri arasındadır. Bu hedeflere ve hastanın ihtiyaçlarına göre hazırlanacak olan pulmoner rehabilitasyon programları dispne ve

ortopneye yönelik solunum kontrolü, solunum egzersizleri, gevşeme teknikleri ve pozisyonları, inspiratuvar kas eğitimi; aktivite ve fonksiyonel düzeyi arttırmak için eklem hareket açıklığı egzersizleri, ilerleyici dirençli egzersizler, aerobik egzersizler; periferik ödeme yönelik bandaj, elevasyon, aktif alt ekstremite egzersizleri gibi yaklaşımları içermelidir.

Literatürde pek çok araştırma kalp yetmezliği hastalarında kombine aerobik ve dirençli egzersiz programlarının güvenli ve etkili bir şekilde fonksiyonu arttırdığını ortaya koymaktadır (8). Bu araştırmaların çoğunda egzersiz programlarına Klas II-III hastaları dahil edilmektedir. Az sayıdaki vaka sunumları Klas IV veya Evre D kalp yetmezliği hastalarında hastane yatışı, hatta yoğun bakım izlemi sırasındaki rehabilitasyon programlarının güvenli bir şekilde uygulanabilir olduğunu vurgulamaktadır (9). Bu programlar daha çok alt ekstremite ergometre programı, ilerleyici dirençli egzersizler ve gözetimli yürüyüş üzerine yoğunlaşmıştır. Bu hastalarda ayrıntılı bir değerlendirme ile rehabilitasyon programının herhangi bir komponenti için kontraendikasyon teşkil edecek durumların belirlenmesi, uygun koşullar mevcutsa hastanın sürekli monitorizasyonu ile hemodinamik yanıtlarının program süresince takip edilmesi gereklidir.

Transplantasyon öncesi rehabilitasyon programlarının bir diğer amacı da hastayı cerrahi sonrası döneme hazırlamaktır. Bu dönemde hasta anestezi ve kardiyotorasik cerrahinin pulmoner sistem üzerindeki negatif etkilerine karşı bilgilendirilmeli, postoperatif erken dönemde gelişebilecek pulmoner komplikasyonlara yönelik eğitilmeli, transplantasyon sonrası uygulanacak fizyoterapi-rehabilitasyon yöntemleri hastaya öğretilmelidir.

Ventriküler Destek Cihazları

Ventriküler destek cihazları organ bekleme listesindeki son dönem kalp yetmezliği hastaları için transplantasyon olana kadar geçecek süredeki mortaliteyi önleme ve uç organ disfonksiyonlarını en aza indirme amacıyla uygulanan "köprü" tedavi seçeneğidir. Sistem hastanın kalbine implante edilen mekanik bir pompa ile içakış ve dışakış kanüllerinden oluşur. Amaç yetmezlikte olan kalbin yerine vital organlara yeterli düzeyde kanı pompalayabilmektir.

Ventriküler destek cihazı implantasyonu ve total yapay kalp hastalarında yoğun bakımda pulmoner fizyoterapi-rehabilitasyon programlarının hastanın hemodinamik ve fizyolojik stabilitesini bozmadan güvenli bir şekilde uygulanabileceği bildirilmiştir (10, 11). Bu programlar göğüs fizyoterapisi ve erken mobilizasyon üzerine yoğunlaşmaktadır.

Sternal iyileşmeyi takiben 6-8. haftalarda önce hafif dirençlerle başlamak üzere kuvvetlendirme egzersizlerine başlanabilir. İntolerans bulguları varlığında, sistolik kan basıncında 20 mm Hg'dan fazla azalma ve debide 3 lt/dk altına semptomatik düşme olduğunda egzersiz sonlandırılmalıdır. İlerleyen haftalarda hastalar bisiklete binme, yürüyüş dans gibi aktivitelere yönlendirilebilir. Genelde sıçrama, suya dalma ve su içi aktiviteler önerilmemekle birlikte bunlar cihazda yer değiştirme, aortik anastomoz yerinde yırtık, hava vent hattına su kaçması gibi potansiyel tehlikeleri içerir. İlk üç ay zorlu aktivitelerden kaçınması gerektiği hastaya öğretilmelidir. Tablo 1'de Ventriküler Destek Cihazı hastaları için örnek oluşturabilecek bir rehabilitasyon rehberi verilmektedir (12).

2. Transplantasyon sonrası erken dönem pulmoner rehabilitasyon (Hastane içi)

Kalp transplantasyonu sonrası uygulanacak olan erken dönem pulmoner rehabilitasyon yaklaşımları hasta operasyondan çıkar çıkmaz yoğun bakım koşullarında başlar, hastanın servise geçişi ile birlikte servis koşullarında devam eder ve hasta taburcu olana kadar sürer.

Kalp transplantasyonu yaşam kalitesini geliştirme ve hayatta kalışı sağlamada altın standart tedavi yöntemi olmasına rağmen, transplantasyon sonrası kardiyak, nörohormonal, vasküler, muskuloskeletal ve pulmoner problemler nedeniyle egzersiz intoleransı devam etmektedir (13). Cerrahinin, immunsupresanların ve postoperatif komplikasyonların kombine etkileri nedeniyle aktivite limitasyonu gelişmektedir.

Kalp transplantasyonu sonrası erken dönem sorunları hemodinamik instabilite, disritmi, pulmoner hipertansiyon, koagülopatiler ve akut rejeksiyondur. Bununla birlikte cerrahi sonrası ilk altı ay içinde pulmoner komplikasyon gelişme riski yüksektir (14). Postoperatif ağrı, sternotomi nedeniyle bozulan respiratuvar mekanikler, genel anestezinin oluşturduğu respiratuvar depresyon ve mukosilier aktivitede azalma ve cerrahi prosedürün kendisi solunum kapasitesinde azalma ve sekresyon artışı ile sonuçlanır (15). Pulmoner komplikasyonların önlenmesi ve tedavisi amacıyla pulmoner rehabilitasyon hastanın klinik ve fizyolojik stabilitesi sağlanır sağlanmaz mümkün olan en erken dönemde başlatılmalıdır. Bu dönemde uygulanacak faz I kardiyak rehabilitasyon programları hasta yoğun bakımda iken başlamalı, hastane yatışı süresince taburcu olana kadar devam etmelidir.

Yoğun bakımda uygulanacak olan fizyoterapi-rehabilitasyon yaklaşımları weaning periyodunu hızlandırarak hastanın ekstübasyonuna yardım edecek, erken

mobilizasyonu sağlayarak toparlanmayı hızlandıracak ve yoğun bakımda kalış süresini kısaltacaktır. Hastalar genellikle postoperatif 24-36 saat sonra ekstübe edilir. Bu dönemdeki pulmoner rehabilitasyon programları solunum kontrolü, torasik ekspansiyon egzersizleri ve zorlu ekspirasyon tekniğinden oluşan aktif solunum teknikleri döngüsü, diyafragmatik solunum egzersizi, modifiye postüral drenaj teknikleri, destekli öksürme manevraları, insentif spirometre kullanımı ve gevşeme pozisyonlarını içerir. Ayrıca hastanın durumuna göre yatak içi pasif/aktif-asistif/aktif eklem hareket açıklığı egzersizleri, yatak içi oturmadan başlayarak dereceli olarak ilerleyen mobilizasyon programları uygulanarak hastanın oda içinde ambulasyonu hedeflenir. Programda progresyon sağlama amacıyla hasta ilerleyen günlerde yatak kenarı oturma pozisyonunda veya ayakta duruşta yerçekimine karşı egzersizleri yapabilir, programa az tekrarlı, sık dinlenme aralıkları ile fonksiyonel aktiviteler eklenebilir. Yoğun bakımda kalış süresinin uzadığı durumlar söz konusu olduğunda hastanın klinik durumu uygun ise düşük ağırlıktaki dirençlerle kuvvetlendirme egzersizlerine başlanabilir. Bu amaç doğrultusunda serbest ağırlıklar veya izofleks bantlar kullanılabilir. Egzersizlerin izometrik komponentler içermemesine ve valsalva manevrasından kaçınmak amacıyla egzersizler sırasında hastanın nefesini tutmamasına özen gösterilmelidir. Kawauchi ve ark. 22 kalp transplantasyonu hastasına solunum egzersizleri, alt/üst ekstremitte aktif egzersizler, germe ve kuvvetlendirme egzersizleri ve yürüyüş programından oluşan egzersiz programını ekstübasyondan bir gün sonra yoğun bakımda uygulamaya başlamış ve hastane yatışı süresince inkremental olarak program yoğunluğunu arttırmıştır. Taburculuk günü yapılan değerlendirmelerde akciğer fonksiyonu, periferik kas kuvveti ve fiziksel performansta anlamlı gelişmeler elde edilmiştir (16). Benzer şekilde Squires ekstübasyondan sonra pasif alt ve üst ekstremitte eklem hareket açıklığı egzersizleri, sandalyede oturma ve yavaş ilerleyen ambulasyon programları önermektedir. Erken dönemde uygulanacak aerobik egzersiz programları ise Borg skalasına göre 11-12'den (oldukça hafif) ve 12-14 seviyesine (biraz zor) ilerlemeli, solunum frekansı 30/dk'nın üzerine çıkmamalı, SpO₂ %90 üzerinde seyretmelidir (17). Bu dönemde yapılan egzersiz ve mobilizasyon uygulamaları sonucunda kalp hızı ve kan basıncı yanıtının yavaş gerçekleşeceği unutulmamalıdır. Bunun nedeni transplante edilen kalbin donörden çıkarılması sırasında Nervus Vagus'un ve sempatik trunkusun zarar görmesidir. Kardiyak denervasyon nedeni ile ortadan kalkan inhibitör etki istirahat kalp hızını yükseltirken egzersizle ortaya çıkan kan akımı ihtiyacının primer

Tablo 1. Ventriküler Destek Cihazı hastaları için rehabilitasyon rehberi				
Değişken	Yatağa bağlı	Sandalyeye seviyesi	Ambule	Tamamen bağımsız
Tanım	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kas kuvveti <3/5 2. >Yatak içi mobilitede orta düzeyde yardım 3. >Oturma dengesi için orta düzeyde yardım 4. ≤ 2 MET düzey 5. Aktivite toleransı <20 dk 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kas kuvveti 3-4/5 2. Yatak içi mobilitede temas desteği-orta düzeyde destek 3. Oturma dengesinde yakın gözlem-orta düzeyde yardım 4. Oturmadan ayağa kalkmada >minimal yardım 5. Ayakta durmada >minimal yardım 6. 2-3 MET düzey 7. Aktivite toleransı 20-30 dk 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kas kuvveti >-4/5 2. Yatak içi mobilitede yakın gözlem-orta düzeyde yardım 3. Oturma dengesinde <yakın gözlem-temas desteği 4. Oturmadan ayağa kalkmada \leqminimal yardım 5. Ayakta durmada \leqminimal yardım 6. Ambulasyon \leqminimal yardım 7. Yürüme hızı <0.6 m/sn 8. 3-4 MET düzey 9. Aktivite toleransı 30-40 dk 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kas kuvveti >4/5 2. Temel fonksiyonel mobilitede bağımsız 3. Oturma ve ayakta durma dengesi >iyi 4. Yürüme hızı >0.6 m/sn 5. >4 MET düzey 6. Aktivite toleransı >30 dk orta şiddetli
Eğitim	<ol style="list-style-type: none"> 1. Fizyoterapinin rolü 2. NEH/Germe 3. Pozisyonlama 4. Taburculuk 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Taburculuk önerileri 2. Cihaz eğitimi 3. Egzersiz/fonksiyonel eğitim programı 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cihaz eğitimi 2. Egzersiz prensipleri 3. Ev egzersiz programı 4. Self-izlem 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cihaz eğitimi 2. Toplum hayatına dönüş 3. Ev egzersiz programı 4. Self-izlem
Fonksiyonel eğitim	<ol style="list-style-type: none"> 1. Yatak içi mobilite 2. Oturma dengesi eğitimi 3. Oturma toleransı 4. Pretransfer eğitimi (oturmadan ayağa kalkma, lateral transferler) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Yatak içi mobilite 2. Oturma dengesini geliştirme 3. Oturmadan ayağa kalkma, lateral transferler 4. Ayakta durma dengesini geliştirme 5. Yürüme öncesi eğitimi 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Oturmadan ayağa kalkma aktiviteleri 2. Gelişmiş ayakta durma dengesi 3. Yürüme eğitimi, merdiven aktiviteleri 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Yüksek denge seviyesi 2. Yüksek seviyeli yürüme aktiviteleri 3. İşe özel aktiviteler
Kas Kuvveti	Kapalı kinetik halka egzersizleri: legpress; terminal diz ekstansiyonu, alt/üst ekstremit ve gövde kaslarına yönelik kuvvetlendirme egzersizleri, az tekrarlı, 2-3 set	Modifiye oturmadan ayağa kalkma, modifiye step-up, kapalı kinetik halka egzersizleri, omuz fleksiyonu ve abduksiyonu	Kapalı kinetik halka egzersizleri, squat, step-up, deltoid ve biceps egzersizleri	

EHA	Üst/alt ekstremitte, gövde, skapula EHA egzersizleri, kısıklık ve kontraktürleri önleme	1. Gövde, omurga, skapular, pelvis mobilitesi 2. Ekstensibilite egzersizleri 3. Eklem mobilizasyonu	Bir önceki bölüme devam edin ve geliştirin	Bir önceki bölüme devam edin ve geliştirin
Aerobik	Üst/alt ekstremitte restorasyonu	1. Üst/alt ekstremitte restorasyonu 2. Tekerlekli sandalye mobilitesi	Bisiklet, üst ekstremitte ergometresi, ambulasyon	Bir önceki bölüme devam edin ve geliştirin, işe özgü aktiviteler ekleyin
Pulmoner	1. Hava yolu temizleme teknikleri 2. Solunum kontrolü 3. Solunum stratejileri 4. İnspiratuvar kas eğitimi	Bir önceki bölüme devam edin ve geliştirin	Bir önceki bölüme devam edin ve geliştirin	Bir önceki bölüme devam edin ve geliştirin
MET: Metabolic Equivalent (1 MET_3.5mL O ₂ _kg ⁻¹ _min ⁻¹); EHA: Eklem Hareket Açıklığı				

olarak atım hacminin artışı ile karşılanmasına yol açar. Bu yüzden egzersiz ve mobilizasyon güvenliğini değerlendirirken kalp hızındaki artışın yavaş olduğu ve maksimum kalp hızına ulaşamadığı akılda tutulmalıdır.

Toraks cerrahi geçirmiş hastalarda erken dönemde dikkat edilmesi gereken diğer bir konu da sternum instabilitesine yol açmamaktır. Özellikle öksürme ve mobilizasyonlar sırasında sternumun el veya küçük bir yastıkla, instabilite söz konusu olduğu durumlarda ise korse ile desteklenmesi oldukça önemlidir. Tek taraflı üst ekstremitte egzersizleri, 90 derece üzeri omuz fleksiyon ve abduksiyon hareketleri ve üst ekstremitenin uzun süreli statik pozisyonlarından kaçınılmalıdır (18). Pozisyon değişiklikleri, transfer aktiviteleri ve mobilizasyon sırasında hasta kollarından destek almamalıdır.

İlk 6 ay içinde gelişen akut rejeksiyon tablosu hafif-orta düzeyde ise rehabilitasyon programına devam edilebilir, fakat programda progresyon yapılmaması önerilir. Şiddetli rejeksiyon durumunda programa ara verilir, sadece pasif eklem hareket açıklığı egzersizleri uygulanabilir (17). Hafif ateş, kas ağrısı, disritmi ve bradikardi rejeksiyon semptomlarıdır.

3. Transplantasyon sonrası geç dönem pulmoner rehabilitasyon (Hastane dışı)

Transplantasyon sonrası taburculuğu takiben hasta faz II kardiyak rehabilitasyon programına alınmalıdır. Programın genellikle 8-12 hafta sürmesi önerilir. Hasta kendi kendine veya bir merkezde programa devam edebilecek düzeye geldiğinde hastane dışı rehabilitasyon sona erer. Bu dönemde uygulanacak egzersizler gözetim altında, haftada 3 kez olacak şekilde planlanmalı ve ilk 3 ay yakın izlem sağlanmalıdır. Hastane dışı

program öncesi fonksiyonel kapasitenin değerlendirilmesinde 6 Dakika Yürüme Testi önerilir. Egzersiz testleri komplikasyonsuz iyileşme sergileyen hastalarda cerrahiden 6-8 hafta sonra uygulanabilir.

Transplantasyon sonrası hastalarda cerrahi öncesi dönemde gözlenen düşük aerobik kapasite, kas atrofileri ve fiziksel fonksiyonlarda azalma devam etmektedir. Buna ek olarak immunsupresif ilaçlar nedeniyle artan enfeksiyon riski, kas kütlesi ve kemik dansitesinde azalmalar da tabloya eklenmektedir. Kronik rejeksiyon riski devam etmekle birlikte hastalarda erken ateroskleroz gelişebilir.

Hastane dışı rehabilitasyon programının amacı aerobik kapasiteyi arttırmak, kas ve kemik kütlesini korumak, hastanın fonksiyonel aktivitelerini normal sınırlar içerisinde restore etmektir. Kalp transplantasyonu sonrası geç dönem fonksiyonel kapasitenin sağlıklı bireylerin %50'si kadar olduğu bildirilmiştir. Bu dönemde kalp hızı, kan basıncı ve ventilatuvar sorunlar devam etmektedir. Pik kalp hızı sağlıklılardan daha düşüktür. Egzersize yavaşlamış kalp hızı cevabı ile birlikte ventilatuvar cevapta da azalan diffüzyon kapasitesi nedeni ile bozukluklar gözlenir (19). Kasın azalan kapiller dansitesi ve kas gücü kaybı gibi periferik limitasyonlar da fonksiyonel kapasitede azalmaya yol açmaktadır (20).

Kalp yetmezliği hastalarında olduğu gibi kalp transplantasyonu sonrası geç dönemde en etkin egzersiz programı aerobik ve kuvvetlendirme egzersizlerinden oluşan kombine programlardır. Aerobik egzersiz programlarında yürüyüş, yürüme bandı, bisiklet ergometresi ve merdiven aktiviteleri kullanılabilir. Eğitimde mutlaka 10-15 dakika ısınma ve soğuma periyodu bulunmalıdır.

Kardiyak denervasyon nedeniyle egzersiz şiddetini belirlemede kalp hızını kullanmak her zaman güvenilir olmayabilir. Kalp transplantasyonu sonrası egzersiz reçetesi oluşturma ve egzersiz şiddetini belirlemek için optimal bir yöntem olmasa da ventilatuvar eşik, hız-basınç ürünü, algılanan egzersiz şiddeti veya fizyolojik izlem kullanılabilir. Kalp transplantasyonu hastaları aerobik eğitimden diğer kardiyak hastalar ile benzer faydalar görürler. 2-6 aylık aerobik eğitim sonunda kalp transplantasyonu hastalarının pik VO_2 'lerinde ortalama %24'lük bir artış elde edilmiş ve bu artışın mitokondrial oksidatif kapasiteyi geliştirdiği bildirilmiştir (21). Aerobik egzersizlerin kalp transplantasyonu hastalarında sağladığı gelişimler aşağıdaki gibidir (17):

- Submaksimal egzersiz enduransında gelişme
- Pik egzersiz iş yükünde artış
- Maksimal kalp hızında artış
- Aynı submaksimal iş yükünde egzersiz kalp hızında azalma
- Ventilatuvar (anaerobik) eşikte artış
- Submaksimal egzersizde dakika ventilasyonunda azalma
- Dispne ve yorgunluk semptomlarında azalma
- İstirahatte ve submaksimal egzersizde sistolik ve diyastolik kan basıncında azalma
- Pik egzersizde diyastolik kan basıncında azalma
- Submaksimal egzersizde algılanan egzersiz şiddetinde azalma
- Psikososyal fonksiyonlarda gelişme
- Yağsız vücut kütlelerinde artış
- Vücut yağ kütlelerinde azalma
- Kemik mineral dansitesinde artış

Bu dönemdeki kombine programlar aerobik egzersizlerin yanı sıra kassal kuvvetlendirme ve endurans egzersizlerini de içermelidir. Üst ekstremitelerde kuvvetlendirme egzersizlerinde sternal instabiliteye yol açmak amacıyla cerrahiden sonraki 6-8 hafta dikkat edilmelidir. Bilateral kol egzersizlerinde 6 haftaya kadar 4,5 kilogramdan fazla ağırlık kullanılmamalıdır. 6 haftadan sonra orta şiddetli kuvvetlendirme egzersizleri haftada 2-3 kez, 10-20 tekrar, 1-3 set olacak şekilde uygulanmalıdır. Kuvvetlendirme egzersizleri kasın oksidatif kapasitesini ve kas gücünü geliştirmenin yanı sıra kemik mineral yoğunluğunu da arttırmaktadır. Ek olarak transplantasyon sonrası uygulanacak rehabilitasyon programları ile immunsupresanların yan etkileri olan kilo alımı, kas atrofisi, kemik demineralizasyonu, kardiyovasküler dekonduzyon, ve metabolik sendrom önlenmiş olacak ve gelişmesi muhtemel olan koroner arter hastalıkları, strok, renal yetmezlik, osteoporoz, hipertansiyon, diabetes mellitus gibi sekonder hastalıklara karşı koruyucu rol oynayacaktır.

Karapolat ve ark. (21) kalp transplantasyonu sonrası en az 1 yıl geçen hastalarda uygulamış oldukları fleksibilite, germe, aerobik, kuvvetlendirme, solunum ve gevşeme egzersizlerinden oluşan 3 gün/hafta, 8 haftalık program sonucunda hastane koşullarında egzersiz yapan hasta grubunun egzersiz kapasitesi ve yaşam kalitesi skorlarında anlamlı gelişmeler elde etmiştir. Schmidt ve ark. (22) transplantasyondan ortalama 7 ± 2 yıl sonra uyguladıkları aerobik egzersiz programının endotelial fonksiyonu geliştirdiğini gözlemiş ve transplantasyondan sonra geç de olsa başlanan düzenli egzersizin yararlarına dikkati çekmiştir.

SONUÇ

Kalp transplantasyonu sonrası sağlıkla ilişkili faydalarının yanı sıra yaşam kalitesinin de geliştirilmesi amacıyla uygulanacak fizyoterapi ve rehabilitasyon programları oldukça önemlidir. Transplantasyon bekleme listesinde iken başlanacak egzersiz programları ile hastanın rezidüel fonksiyonları geliştirilebilir ve hasta transplantasyon sonrası döneme en iyi şekilde hazırlanabilir. Multidisipliner ekip içinde fizyoterapistler hastayı egzersiz kapasitesi, kas kuvveti, fiziksel fonksiyonellik açısından değerlendirmeli ve bireye özgü rehabilitasyon programları ile hastayı mümkün olan en üst bağımsızlık seviyesine çıkarmalıdır. Erken dönemde uygulanacak pulmoner rehabilitasyon ile hem kalp yetmezliğinin hem de cerrahinin oluşturduğu pulmoner riskler ve komplikasyonlar önlenebilir ve tedavi edilebilir. Geç dönemde uygulanacak egzersiz yaklaşımları ile de hastanın günlük yaşam aktivitelerindeki bağımsızlığı artırılabilir, iş yaşamına ve sosyal hayata dönüşü sağlanabilir.

KAYNAKLAR

1. Özbaran M, Yağdı T. Kalp nakli ve diğer cerrahi tedaviler. Klinik Gelişim 2011;24: 67-75.
2. De Jonge N, Kirkels JH, Klöpping C, et al. Guidelines for heart transplantation. Neth Heart J 2008;16:79-87. [CrossRef]
3. [https://organ.saglik.gov.tr/web/Content.aspx?menu=\(3\)guncel_bekleme_listesi](https://organ.saglik.gov.tr/web/Content.aspx?menu=(3)guncel_bekleme_listesi). Accessed November 12, 2014.
4. Bowman M, Faux S. Outcomes of an inpatient rehabilitation program following complicated cardio-pulmonary transplantation. Int J Phys Med Rehabil 2013;1:6.
5. Helito RA, Branco JN, D'innocenzo M, et al. Quality of life in heart transplant candidates. Rev Bras Cir Cardiovasc 2009;24:50-7. [CrossRef]
6. Braith RW, Edwards DG. Exercise following heart transplantation. Sports Med 2000;30:171-92. [CrossRef]
7. Yoshimori DY, Cipriano Jr G, Mair V, et al. Assessment and medium-term follow up of heart transplant candidates undergoing low intensity exercise. Rev Bras Cir Cardiovasc 2010;25:333-40. [CrossRef]

8. Beckers PJ, Denollet J, Possemiers NM, et al. Combined endurance-resistance training vs. endurance training in patients with chronic heart failure: A prospective randomized study. *Eur Heart J* 2008;29:1858-66. [\[CrossRef\]](#)
9. Macauley K. Physical therapy management of two patients with Stage D heart failure in the cardiac medical intensive care unit. *Cardiopulm Phys Ther J* 2012;23:37-45.
10. Nicholson C. Total artificial heart and physical therapy management. *Cardiopulm Phys Ther J* 2010;21:13-21.
11. Senduran M, Malkoc M, Oto O. Physical therapy in the intensive care unit in a patient with biventricular assist device. *Cardiopulm Phys Ther J* 2011;22:31-4.
12. Wells CL. Physical therapist management of patients with ventricular assist devices: Key considerations for the acute care physical therapist. *Phys Ther* 2013; 93:266-78. [\[CrossRef\]](#)
13. Guimarães GV, Moraesd'Avila V, Chizzola PR, et al. Physical rehabilitation in heart transplantation. *Rev Bras Med Esporte* 2004;10:412-5.
14. Atasever A, Bacakoglu F, Uysal FE, et al. Pulmonary complications in heart transplant recipients. *Transplant Proc* 2006;38:1530-4. [\[CrossRef\]](#)
15. Ferreira FR, Moreira FB, Parreira VF. Noninvasive ventilation in the postoperative period of cardiac and abdominal surgery: a review. *Rev Bras Fisioter* 2002;19:47-54.
16. Kawauchi TS, Almeida PO, Lucy KR, et al. Randomized and comparative study between two intra-hospital exercise programs for heart transplant patients. *Rev Bras Cir Cardiovasc* 2013;28:338-46. [\[CrossRef\]](#)
17. Squires RW. Exercise therapy for cardiac transplant recipients. *Prog Cardiovasc Dis* 2011;53:429-36. [\[CrossRef\]](#)
18. Cahalin LP, LaPier TK, Shaw DK. Sternal precautions: Is it time for change? precautions versus restrictions - A review of literature and recommendations for revision. *Cardiopulm Phys Ther J* 2011;22:5-15.
19. Habedank D, Ewert R, Hummel M, et al. Changes in exercise capacity, ventilation and body weight following heart transplantation. *Eur J Heart Fail* 2007;9:310-6. [\[CrossRef\]](#)
20. Lanfranconi F, Borelli E, Ferri A, et al. Noninvasive evaluation of skeletal muscle oxidative metabolism after heart transplant. *Med Sci Sports Exerc* 2006;38:1374-83. [\[CrossRef\]](#)
21. Karapolat H, Eyigör S, Zoghi M, et al. Comparison of hospital-supervised exercise versus home-based exercise in patients after orthotopic heart transplantation: Effects on functional capacity, quality of life, and psychological symptoms. *Transplant Proc* 2007;39:1586-8. [\[CrossRef\]](#)
22. Schmidt A, Pleiner J, Bayerle-Eder M, et al. Regular physical exercise improves endothelial