

KALP TRANSPLANTASYONUNDA (HTx) REHABİLİTASYON YAKLAŞIMLARI

Arş. Gör Cihad ÖDEMiŞ

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Selda OĞUZ GÖKÇEN

SUNUM AKIŐI

I. GİRİŞ

II. KALP TRANSPLANTASYONU SONRASI DEĞİŞİKLİKLER

III.KALP TRANSPLANTASYONU REHABİLİTASYON PARAMETRELERİ

IV. PEDİATRİK KALP TRANSPLANTASYONU

V.ÇALIŞMALAR

GİRİŞ

Avrupa Kardiyoloji Derneği (ESC) ve Amerikan Kalp Derneği (AHA) kılavuzlarına göre kalp nakli endikasyonları

1)İleri Kalp Yetmezliği

Cihazlarla dolaşım desteği ihtiyacı olan veya sürekli inotrop uygulaması gerektiren kardiyojenik şok

Uzun süreli dolaşım destek cihazlarının kullanımı

Optimal tolere edilen tedavi ve resenkronizasyon tedavilerinin uygulanmasına rağmen **NYHA III-IV**

Yüksek doz diüretik gerektiren pulmoner konjesyon veya önemli periferik ödem ya da istirahat halinde inotrop ve/veya vazokonstriktör ilaç gerektiren azalmış kardiyak output nedeniyle yılda >1 planlanmamış acil servis başvurusu veya hastaneye yatış ile sonuçlanan çoklu sıvı retansiyonu episodları

LVEF < %30 ile ciddi kardiyak disfonksiyon veya sağ ventrikül disfonksiyonu veya opere edilemeyen kapak hastalıkları veya yüksek NT-proBNP değerleri ve ciddi diyastolik disfonksiyon kanıtı (ultrason, kardiyak kateterizasyon), veya HFrEF, HfpEF tanımlarına göre yapısal anormallikler

Avrupa Kardiyoloji Derneği (ESC) ve Amerikan Kalp Derneği (AHA) kılavuzlarına göre kalp nakli endikasyonları

2) Hafif Efora İntolerans	Maksimal $VO_2 < 10$ mL/kg/dakika ile hafif efora intolerans
3) Tekrarlayan Ventriküler Aritmiler	ICD kullanımı veya ablasyon tedavisine rağmen tekrarlayan yaşamı tehdit eden ventriküler aritmiler
4) Konjenital Defektlere Bağlı Son Dönem Kalp Yetmezliği	Pulmoner hipertansiyon kanıt olmaksızın konjenital defektlere bağlı son dönem kalp yetmezliği
5) Dirençli Anjina	Farmakolojik veya cerrahi tedavi imkanı olmayan dirençli anjina

◆ Kronik Kalp Yetmezliği - Son Evre

Kalp transplantasyonu, alternatif tedavilere kıyasla yaşam kalitesi, fonksiyonel kapasite ve hayatta kalma açısından en etkili tedavi yöntemidir.

📊 2019 Uluslararası Kalp ve Akciğer Nakli Derneği Raporu

~147.000

Toplam Vaka

~132.000

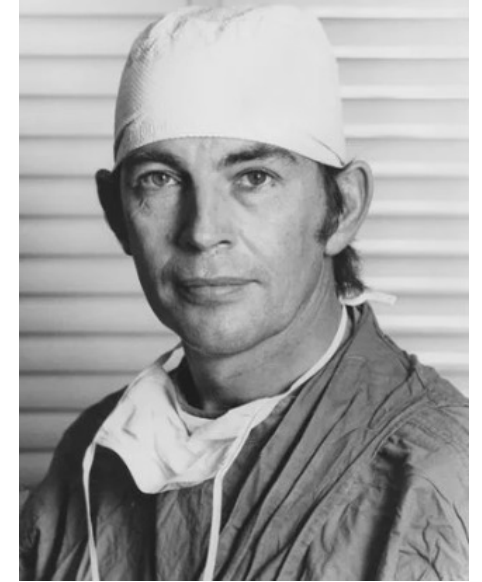
Yetişkin Hasta

⚠️ **Önemli Not:** Kadınlar toplam vakaların %25'inden daha az sayıda

📅 Tarihsel Gelişim

Yıl/Dönem	Olay/İstatistik
1967	Christian Bernard - İlk kalp nakli
1982-1991	Ortalama yaşam süresi: 8,6 yıl
2002-2009	Ortalama yaşam süresi: 12,5 yıl
1996-2000	1 yıllık yaşam oranı: %10,2
2011-2017	1 yıllık yaşam oranı: %70

Her iki kişiden biri 14 yıllık sağkalım



Christian Bernard

HTx BAŞARISINI ETKİLEYEN FAKTÖRLER



I. Kan Grubu

ABO ve HLA (İnsan Lökosit Antijenleri) uyumluluğu



II. Greft Hacmi

II. Greft Hacmi

Donör organ boyutu ve alıcı uyumluluğu



III. İskemik Süre

III. İskemik Süre

Rutin soğuk iskemik süre < **4 saat**
Organ nakli için geçen kritik zaman



IV. Yaş

IV. Yaş

Donör ve alıcı yaş faktörleri



V. Enfeksiyon

Pre ve post-operatif enfeksiyon riski



VI. Ölüm Nedeni

Donörün ölüm nedeni ve organ kalitesi



VII. Laboratuvar Tahlilleri

Biyokimyasal uyumluluk testleri

HTx SONRASI DEĞİŞİKLİKLER

TRANSPLANTASYON SONRASI DEĞİŞİKLİKLER

Kardiyovasküler Değişiklikler

↑ Hipertansiyon ve periferik vazokonstriksiyon

● Endotel disfonksiyonu

♥ Daha yüksek dinlenim kalp hızı

📉 Bozulmuş diyastolik fonksiyon

↓ Azalmış kalp debisi

Kas-İskelet Sistemi Değişiklikleri

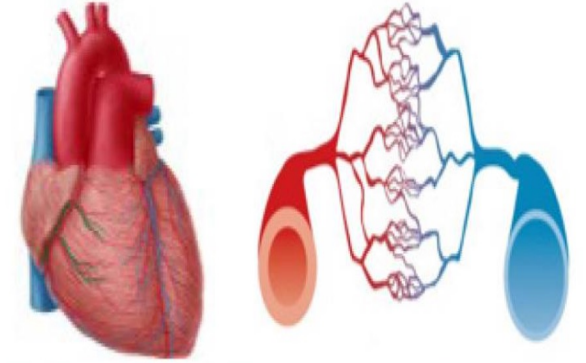
🦴 ↓ Kemik yoğunluğu

⚡ ↓ Oksidatif enzim kapasitesi

📉 ↓ Damar/kas lifi oranı

⚖️ ↓ Toplam vücut kütlesi

Cardiovascular alterations



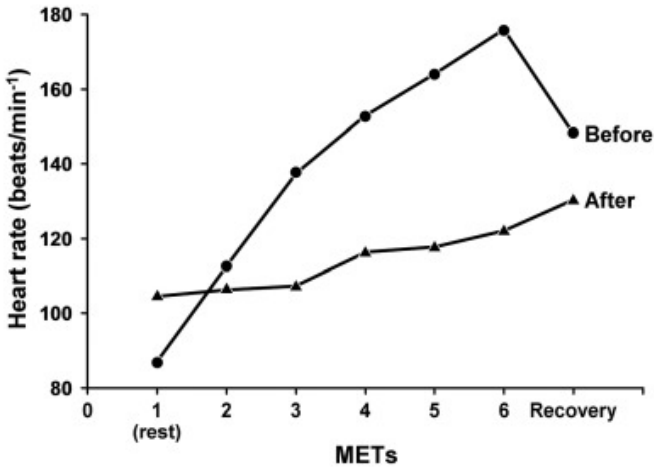
Chronotropic incompetence
Impaired diastolic function
High resting heart rate
Reduced maximum cardiac output

Endothelial dysfunction
↑ Sympathetic activation
↑ Peak exercise systemic vascular resistance

Cardiac rehabilitation for heart transplant patients: Considerations for exercise training

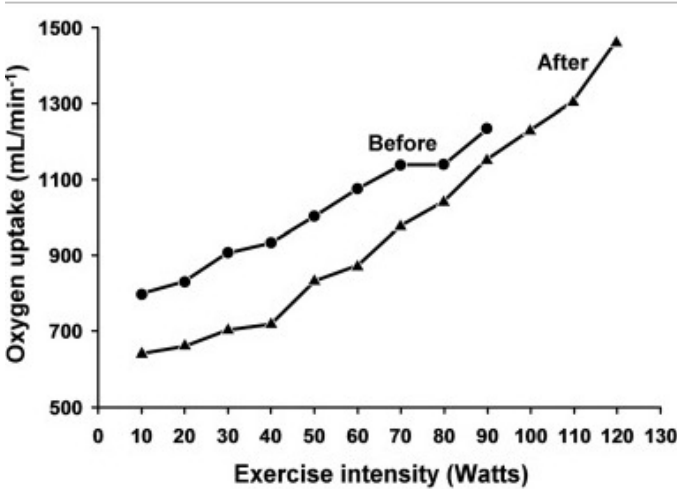
Ray W. Squires, Amanda R. Bonikowske

Show more



Kalp hızı

Oksijen alımı



TRANSPLANTASYON SONRASI DEĞİŞİKLİKLER

Kardiyovasküler Değişiklikler

↑ Hipertansiyon ve periferik vazokonstriksiyon

● Endotel disfonksiyonu

♥ Daha yüksek dinlenim kalp hızı

📉 Bozulmuş diyastolik fonksiyon

↓ Azalmış kalp debisi

Kas-İskelet Sistemi Değişiklikleri

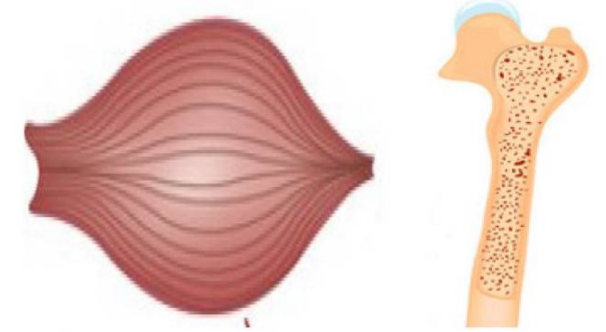
🦴 ↓ Kemik yoğunluğu

⚡ ↓ Oksidatif enzim kapasitesi

📉 ↓ Damar/kas lifi oranı

⚖️ ↓ Toplam vücut kütlesi

Musculoskeletal alterations



- ↓ Total body mass
- ↓ Type I oxidative fibers
- ↓ Oxidative enzyme capacity
- ↓ Capillary/fiber ratio
- ↓ Peak exercise arteriovenous oxygen difference
- ↓ Bone density

Tip I

Tip IIa

Tip IIb

REHABİLİTASYON PARAMETRELERİ

Kalp Transplantasyonunda Kardiyak Rehabilitasyon

Rehabilitasyon Fazları

Faz	Dönem	İçerik
FAZ-1	Hastane içi	Erken mobilizasyon, temel egzersizler
FAZ-2	Taburcu sonrası erken dönem	Denetimli egzersiz programı
FAZ-3	Uzun dönem	Yaşam boyu devam eden aktivite



Kalp Transplantasyonunda Kardiyak Rehabilitasyonun Önemli Parametreleri

a)Risk Değerlendirmesi

Yara iyileşmesi

Sağ ve sol ventrikül fonksiyonu için ekokardiyografi

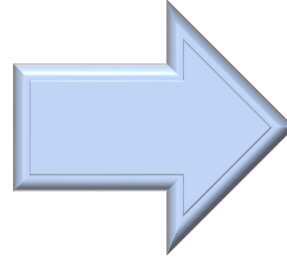
Kalp nakli uyuşması

Plevral ve Perikardiyal efüzyon

Kalp Transplantasyonunda Kardiyak Rehabilitasyonun Önemli Parametreleri

b) Fiziksel Aktivite Danışmanlığı

Dinamik ve dirençli egzersizler



İmmunosüpresif tedavi yan etkileri

Egzersiz yoğunluğu ???

Borg skalası 12- 14

Kalp Transplantasyonunda Kardiyak Rehabilitasyonun Önemli Parametreleri

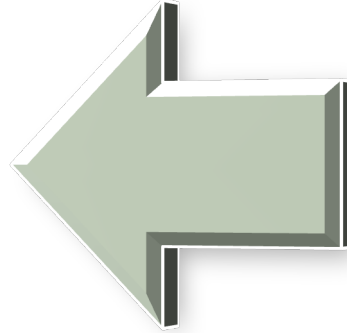
b) Fiziksel Aktivite Danışmanlığı

Egzersiz toleransı

Egzersize uyum

Klinik stabilite

Bireysel tepkiler



Denetimli Egzersiz Programı

Kalp Transplantasyonunda Kardiyak Rehabilitasyonun Önemli Parametreleri

b)Fiziksel Aktivite Danışmanlığı

Erken egzersiz programları

Solunum fizyoterapisi



Kinezyoterapi



Kalp Transplantasyonunda Kardiyak Rehabilitasyonun Önemli Parametreleri

b) Fiziksel Aktivite Danışmanlığı

Kardiyopulmoner egzersiz testi (KPET) sonrası aerobik egzersiz

Yoğunluk

Aerobik egzersiz

2-3 hafta

maxVO₂<50 veya maxışyüğü<50

Dirençli egzersiz

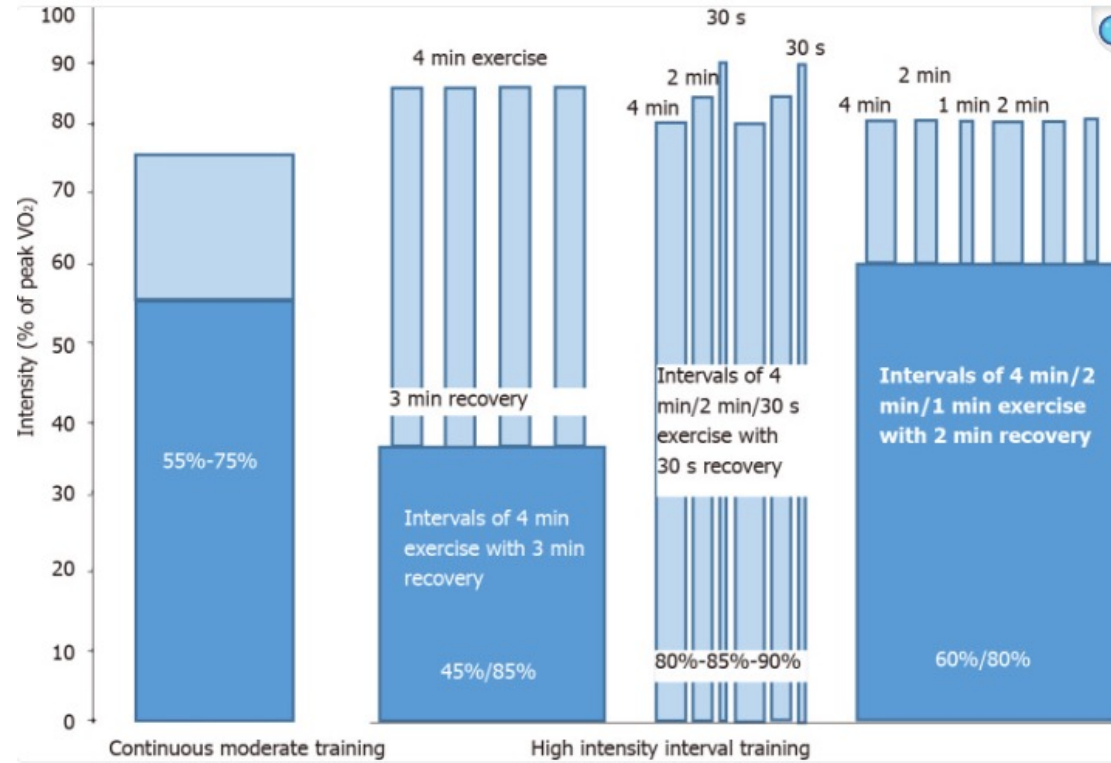
6-8 hafta

1RM %70 5 set 10 tekrar
1RM %40- 70 2-3 set 10-12 tekrar

Kalp Transplantasyonunda Kardiyak Rehabilitasyonun Önemli Parametreleri

Devamlı Orta
Yoğunluklu
Egzersiz

Yüksek
Yoğunluklu
Aralıklı Egzersiz



PEDİATRİK KALP NAKLİ

Rehabilitation in Pediatric Heart Failure and Heart Transplant



Ana Ubada Tikkanen^{1,2,3,4*}



Emily Berry⁵



Erin LeCount⁵



Katherine Engstler⁶



Meredith Sager^{6,7}



Paul Estes^{8,9}

İNSİDANS

GB Birleşik Krallık
& İrlanda

0.87

/ 100.000 çocuk

tw Tayvan

7.4

/ 100.000 çocuk

us ABD

> 14.000

yıllık hastane yatışı

ng Nijerya

RKH

en sık neden

Yılda 650 pediatrik kalp nakli hastası

ABD YILLARA GÖRE KALP NAKLİ SAYISI

2017	2018	2019	2020
431	468	507	461

Rehabilitation in Pediatric Heart Failure and Heart Transplant



Ana Ubeda Tikkanen^{1,2,3,4*}



Emily Berry⁵



Erin LeCount⁵



Katherine Engstler⁶



Meredith Sager^{6,7}



Paul Estes^{8,9}

SAĞKALIM ORANLARI

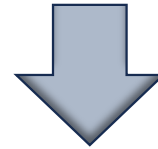
5 YILLIK

10 YILLIK

%80

%65

1 yıllık sağkalım oranı (1982-1991) %70



1 yıllık sağkalım oranı (2010-2017) %90

Rehabilitation in Pediatric Heart Failure and Heart Transplant



Ana Ubada Tikkanen^{1,2,3,4*}



Emily Berry⁵



Erin LeCount⁵



Katherine Engstler⁶

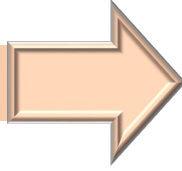


Meredith Sager^{6,7}



Paul Estes^{8,9}

6 dakika yürüme testi



6 yaş ve üzeri kardiyomiyopatili çocuklarda kalp nakli için prediktif öneme sahip

Yaşam Kalitesi Değerlendirmesi

PEDS-QL

Pediyatrik Yaşam Kalitesi Envanteri

CHQ-PF50

Çocuk Sağlık Anketi Ebeveyn Formu

Rehabilitation in Pediatric Heart Failure and Heart Transplant



Ana Ubada Tikkanen^{1,2,3,4*}



Emily Berry⁵



Erin LeCount⁵



Katherine Engstler⁶



Meredith Sager^{6,7}



Paul Estes^{8,9}

Pediyatrik kalp nakli hastaları için kanıtlar daha az

ÖNERİ

12 Haftalık merkez tabanlı (2 kez denetimli egzersiz seansı)

Aerobik

Direnç

Isınma ve soğuma

ÇALIŞMALAR

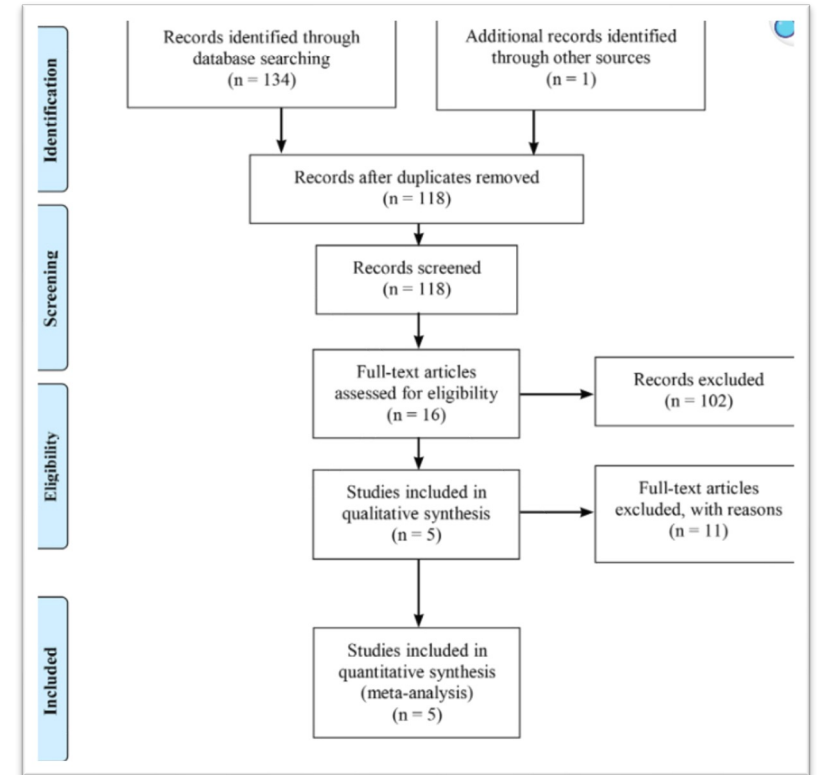
Effect of High-Intensity Interval Training on Aerobic Capacity and Heart Rate Control of Heart Transplant Recipients: a Systematic Review with Meta-Analysis

[Lino Sergio Rocha Conceição](#)^{1,2,3,✉}, [Caroline Oliveira Gois](#)^{1,2,3}, [Raiane Eunice Santos Fernandes](#)^{1,2,3}, [Paulo Ricardo Saquete Martins-Filho](#)⁴, [Mansueto Gomes Neto](#)⁵, [Victor Ribeiro Neves](#)⁶, [Vitor Oliveira Carvalho](#)^{1,2,3}

Sistemik derleme **PRISMA** ve **Cochrane** kılavuzlarına göre yapıldı.

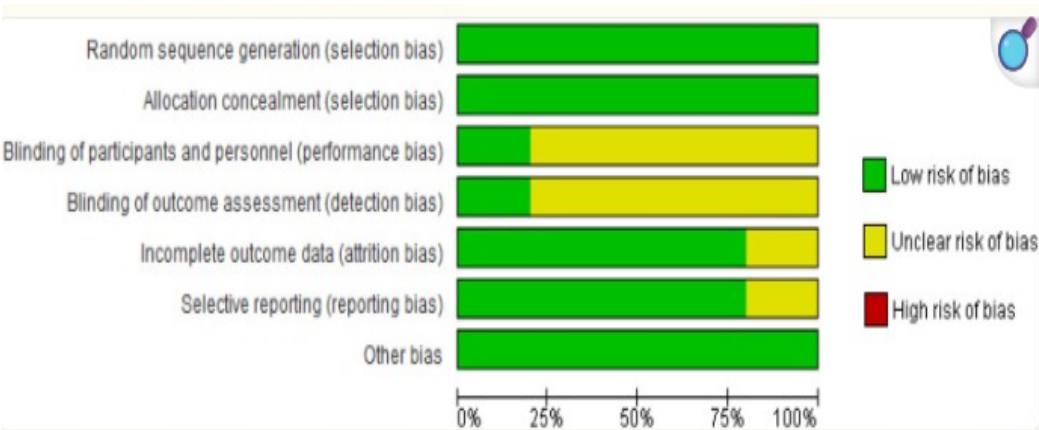
PICOT

Kriter	Tanım
Popölasyon	HTx alıcıları
Intervention	HIIT
Comparison	MICT veya egzersiz yapmama
Outcomes	PeakVO ₂ , zirve kalp hızı, kalp hızı rezervi
Type	Randomize kontrollü çalışmalar (RCT)



Effect of High-Intensity Interval Training on Aerobic Capacity and Heart Rate Control of Heart Transplant Recipients: a Systematic Review with Meta-Analysis

[Lino Sergio Rocha Conceição](#)^{1,2,3,✉}, [Caroline Oliveira Gois](#)^{1,2,3}, [Raiane Eunice Santos Fernandes](#)^{1,2,3}, [Paulo Ricardo Saquete Martins-Filho](#)⁴, [Mansueto Gomes Neto](#)⁵, [Victor Ribeiro Neves](#)⁶, [Vitor Oliveira Carvalho](#)^{1,2,3}



[Open in a new tab](#)



	Random sequence generation (selection bias)	Allocation concealment (selection bias)	Blinding of participants and personnel (performance bias)	Blinding of outcome assessment (detection bias)	Incomplete outcome data (attrition bias)	Selective reporting (reporting bias)	Other bias
Dall et al. 2014	+	+	+	?	+	+	+
Haykowsky et al. 2009	+	+	?	?	+	+	+
Hermann et al. 2011	+	+	?	+	?	?	+
Nytroen et al. 2012	+	+	?	?	+	+	+
Nytroen et al. 2019	+	+	?	?	+	+	+

► Braz J Cardiovasc Surg. 2021 Jan-Feb;36(1):86–93. doi: [10.21470/1678-9741-2019-0420](https://doi.org/10.21470/1678-9741-2019-0420) 

Effect of High-Intensity Interval Training on Aerobic Capacity and Heart Rate Control of Heart Transplant Recipients: a Systematic Review with Meta-Analysis

[Lino Sergio Rocha Conceição](#)^{1,2,3,✉}, [Caroline Oliveira Gois](#)^{1,2,3}, [Raiane Eunice Santos Fernandes](#)^{1,2,3}, [Paulo Ricardo Saquete Martins-Filho](#)⁴, [Mansueto Gomes Neto](#)⁵, [Victor Ribeiro Neves](#)⁶, [Vitor Oliveira Carvalho](#)^{1,2,3}

Veri Kaynakları

- PubMed, Scopus, Cochrane Library
- Şubat 2019'a kadar taranan çalışmalar
- Dil kısıtlaması yok

Study	Type of exercise	VO ₂ measurement	Intensity	Trained intensity	Volume	Frequency (´ per week)	Length (weeks)	Supervision
Nytrøen et al. ^[8] , 2019	HIIT (AIT)	Cardiopulmonary test	81-93% peak effort	10 min warm-up4 bouts (4 min of HIIT) and 3 bouts (3 min of MICT)5 min cooldown	3	02/mar	39	Nytrøen et al., 2019
	MICT (ACT)	Cardiopulmonary test	60-80% peak effort	10 min warm-up	3	02/mar	39	
				25 min exercise				
				5 min cooldown				
Dall et al. ^[13] , 2014	HIIT (AIT)	Cardiopulmonary test	> 80%peakVO ₂	10 min warm-up	3	3	12	Dall et al., 2014
				16 min exercise				
				10 min cooldown				
	MICT (ACT)	Cardiopulmonary test	60-70% peakVO ₂	10 min warm-up	3	3	12	
				45 min exercise				
				10 min cooldown				
Hermann et al. ^[19] , 2011	HIITa	Cardiopulmonary test	80%, 85%, and 90% of peakVO ₂	10 min warm-up	3	3	8	Hermann et al., 2011
				42 min exercise				
				10 min cooldown				
	Control group (sedentary?) Only education	Cardiopulmonary test	NR	NR	NR	NR	NR	

Effect of High-Intensity Interval Training on Aerobic Capacity and Heart Rate Control of Heart Transplant Recipients: a Systematic Review with Meta-Analysis

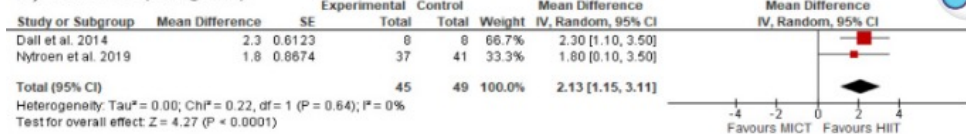
[Lino Sergio Rocha Conceição](#) ^{1,2,3,✉}, [Caroline Oliveira Gois](#) ^{1,2,3}, [Raiane Eunice Santos Fernandes](#) ^{1,2,3}, [Paulo Ricardo Saquete Martins-Filho](#) ⁴, [Mansueto Gomes Neto](#) ⁵, [Victor Ribeiro Neves](#) ⁶, [Vitor Oliveira Carvalho](#) ^{1,2,3}

Study	Type of exercise	VO ₂ measurement	Intensity	Trained intensity	Volume	Frequency (´ per week)	Length (weeks)	Supervision
Nitrøen et al. ^[18] , 2012	HIIT	Cardiopulmonary test	85-95% HRmax	10 min warm-up	3	3	8	Nitrøen et al., 2012
				16 min exercise				
				NR cooldown				
	Control group (no intervention)	Cardiopulmonary test	NR	NR	NR	NR	NR	
Haykowsky et al. ^[5] , 2009	HIIT	Cardiopulmonary test	60-80% peakVO ₂	10 min warm-up	3	5´/week (12 weeks)	12	
				16 min exercise				
				NR cooldown				
	Control group (no intervention)	Cardiopulmonary test	NR	NR	NR	NR	NR	

Effect of High-Intensity Interval Training on Aerobic Capacity and Heart Rate Control of Heart Transplant Recipients: a Systematic Review with Meta-Analysis

[Lino Sergio Rocha Conceição](#)^{1,2,3,✉}, [Caroline Oliveira Gois](#)^{1,2,3}, [Raiane Eunice Santos Fernandes](#)^{1,2,3}, [Paulo Ricardo Saquete Martins-Filho](#)⁴, [Mansueto Gomes Neto](#)⁵, [Victor Ribeiro Neves](#)⁶, [Vitor Oliveira Carvalho](#)^{1,2,3}

a) Peak VO₂ (ml/kg/min)



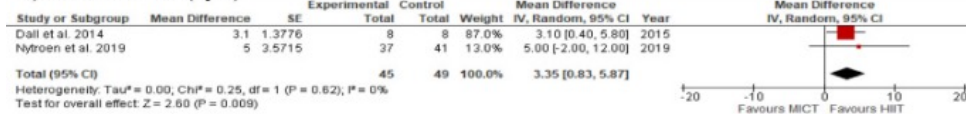
Primer Sonuç: PeakVO₂

MD = 2.1 ml/kg/dak

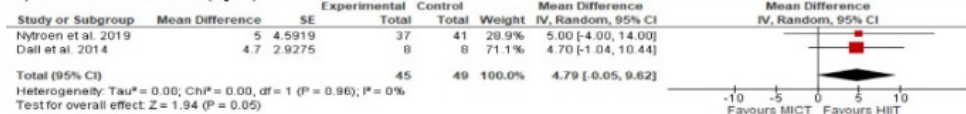
(95% CI: 1.1 - 3.1; P<0.0001)

HIIT, MICT'ye göre peakVO₂'yi önemli ölçüde artırdı!

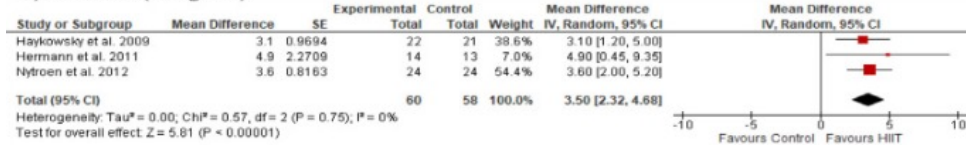
b) Peak Heart rate (bpm)



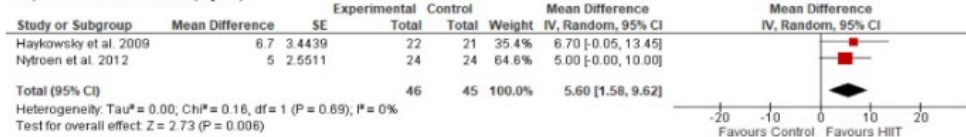
c) Heart rate reserve (bpm)



d) Peak VO₂ (ml/kg/min)



e) Peak Heart rate (bpm)



Sekonder Sonuçlar

Zirve Kalp Hızı

MD = 3.4 bpm

(95% CI: 0.8 - 5.9)

P = 0.009

Kalp Hızı Rezervi

MD = 4.8 bpm

(95% CI: -0.05 - 9.6)

P = 0.05

Effectiveness of Exercise-Based Cardiac Rehabilitation for Heart Transplant Recipients: A Systematic Review and Meta-Analysis

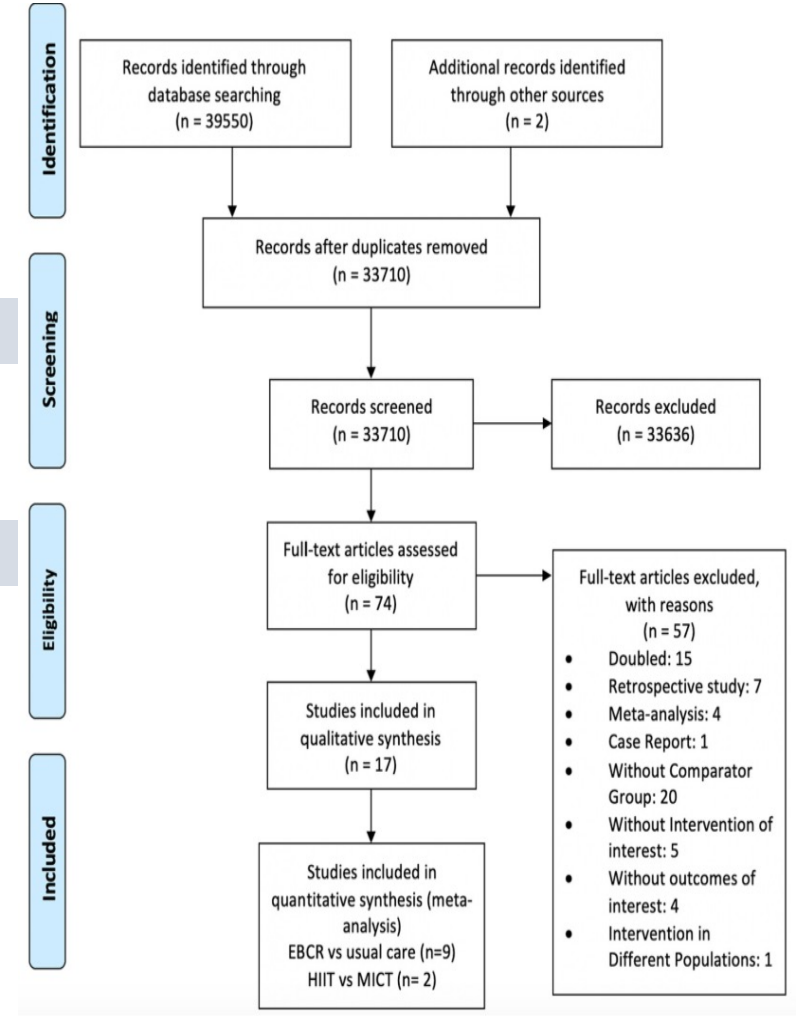
Rúben Costa , Emília Moreira, [...], and Roberto Pinto  [View all authors and affiliations](#)

[All Articles](#) | <https://doi.org/10.1177/11786329231161482>

CENTRAL, MEDLINE, Embase, Scopus ve Web of Knowledge Aralık 2020

Randomize kontrollü çalışmalar (RCT) toplamda 11 çalışma 404 hasta

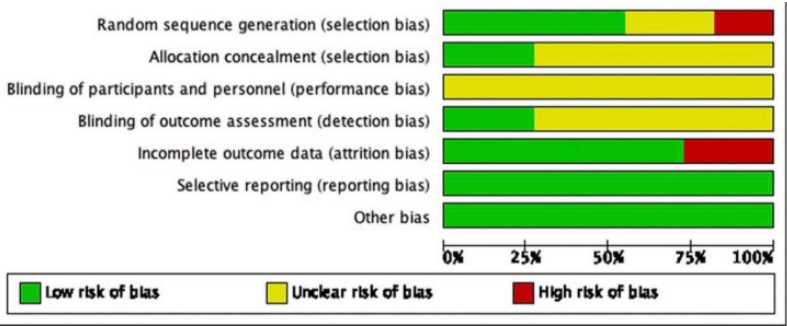
Egzersiz temelli kardiyak rehabilitasyon (EBCR)



Effectiveness of Exercise-Based Cardiac Rehabilitation for Heart Transplant Recipients: A Systematic Review and Meta-Analysis

Rúben Costa , Emília Moreira, [...], and Roberto Pinto  [View all authors and affiliations](#)

[All Articles](#) | <https://doi.org/10.1177/11786329231161482>



YÜKSEK YANLILIK



	Random sequence generation (selection bias)	Allocation concealment (selection bias)	Blinding of participants and personnel (performance bias)	Blinding of outcome assessment (detection bias)	Incomplete outcome data (attrition bias)	Selective reporting (reporting bias)	Other bias
Bernardi 2007	?	?	?	?	+	+	+
Brath 2008	?	?	?	?	+	+	+
Dall 2014	+	+	?	+	+	+	+
Haykowsky 2009	+	?	?	?	+	+	+
Herman 2011	+	+	?	+	+	+	+
Kobashigawa 1999	+	?	?	?	+	+	+
Nytrøen 2012	+	?	?	?	+	+	+
Nytrøen 2019	+	+	?	?	+	+	+
Pascoalino 2015	+	?	?	+	+	+	+
Tegtbur 2003	?	?	?	?	+	+	+
Wu 2008	+	?	?	?	+	+	+

First author, country	Enrolled participants (Int vs Ctrl)	Time of recruitment after transplant	Setting	Intervention	Control	Frequency (days per week)	Intervention length (M)/follow-up length (M)
Kobashigawa et al, ³⁷ USA	14 vs 13	Within 2 week	CB	MICT + RT	UC	1-3 initially, then reduced to 1 day every 2 weeks.	6/6
Tegtbur et al, ³⁶ Germany	16 vs 15	Mean 5.1 ± 2.2 years	HB	MICT	UC	Once every 2 days.	12/12
Bernardi et al, ¹⁴ Italy	13 vs 11	6 months	HB	MICT	UC	5	6/6
Wu et al ³⁴ , Taiwan	18 vs 19	Minimum 12 months	HB	MICT + RT	UC	3	2/2
Braith et al, ³⁵ USA	10 vs 10	2 months	CB	MICT + RT	UC	3	3/3
Haykowsky, ³³ Canada	22 vs 21	At least 6 months	CB	MICT + RT	UC	5	3/3

First author, country	Enrolled participants (Int vs Ctrl)	Time of recruitment after transplant	Setting	Intervention	Control	Frequency (days per week)	Intervention length (M)/follow-up length (M)
Hermann et al, ³² Denmark	15 vs 15	At least 12 months	CB	HIIT	UC	3	2/2
Nytrøen et al, ¹⁵ Norway	26 vs 26	1-8 years	CB	HIIT	UC	3	6/12
Dall et al, ³⁸ Denmark	17	Minimum of 12 months	CB	HIIT	MICT	3	3/11
Pascoalino et al, ³¹ Brazil	33 vs 9	At least 12 months	Hybrid	MICT	UC	3	3/3
Nytrøen et al, ²³ Scandinavia	39 vs 42	Mean of 11 weeks	CB	HIIT	MICT	3	9/12

Effectiveness of Exercise-Based Cardiac Rehabilitation for Heart Transplant Recipients: A Systematic Review and Meta-Analysis

Rúben Costa , Emília Moreira, [...], and Roberto Pinto  [View all authors and affiliations](#)

[All Articles](#) | <https://doi.org/10.1177/11786329231161482>

Çoğu çalışmada (n=8) kalp nakli sonrası 6 ay ya da daha fazla süre geçen hasta

7 çalışma merkez tabanlı, 3 çalışma ev tabanlı, 1 çalışma hibrit

Bir seans 28- 52 dakika (medyan=30)

9 çalışma EBCR vs UC (Genel bakım)

2 çalışma HIIT vs MICT(Orta yoğunluklu devamlı egzersiz)

Effectiveness of Exercise-Based Cardiac Rehabilitation for Heart Transplant Recipients: A Systematic Review and Meta-Analysis

Rúben Costa , Emília Moreira, [...], and Roberto Pinto  [View all authors and affiliations](#)

[All Articles](#) | <https://doi.org/10.1177/11786329231161482>

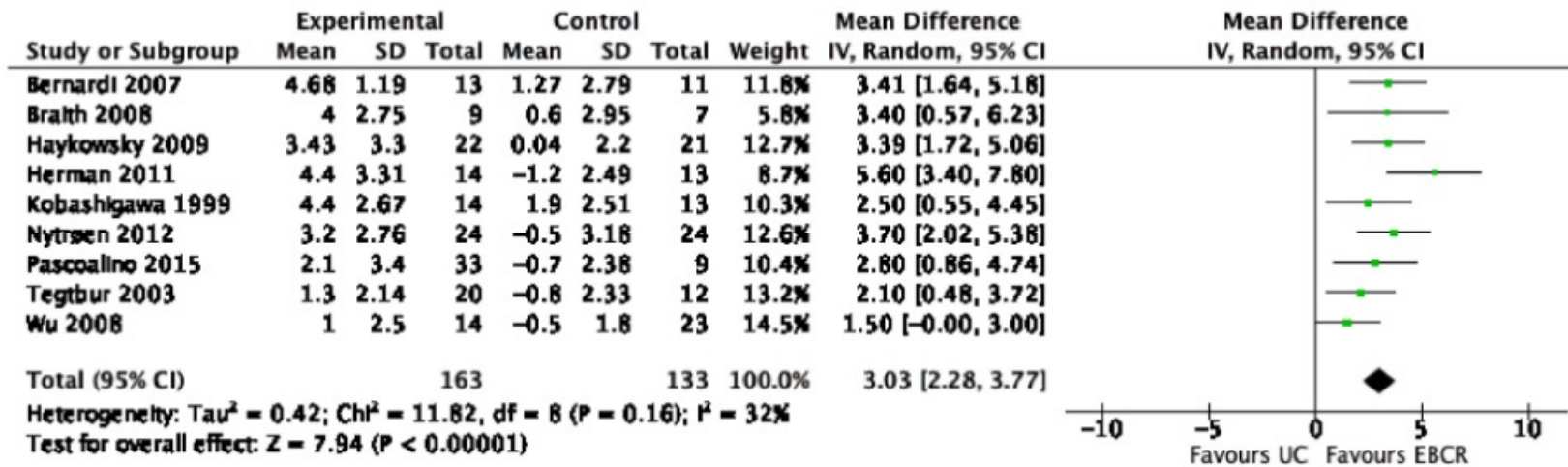


Figure 3. Forest plot of the primary analysis: Exercise based cardiovascular rehabilitation (EBCR) versus usual care (UC).

EBCR grubuna randomize edilen hastalar, UC grubundakilere göre peakVO2'de daha yüksek iyileşme gösterdi

Effectiveness of Exercise-Based Cardiac Rehabilitation for Heart Transplant Recipients: A Systematic Review and Meta-Analysis

Rúben Costa , Emília Moreira, [...], and Roberto Pinto  [View all authors and affiliations](#)

[All Articles](#) | <https://doi.org/10.1177/11786329231161482>

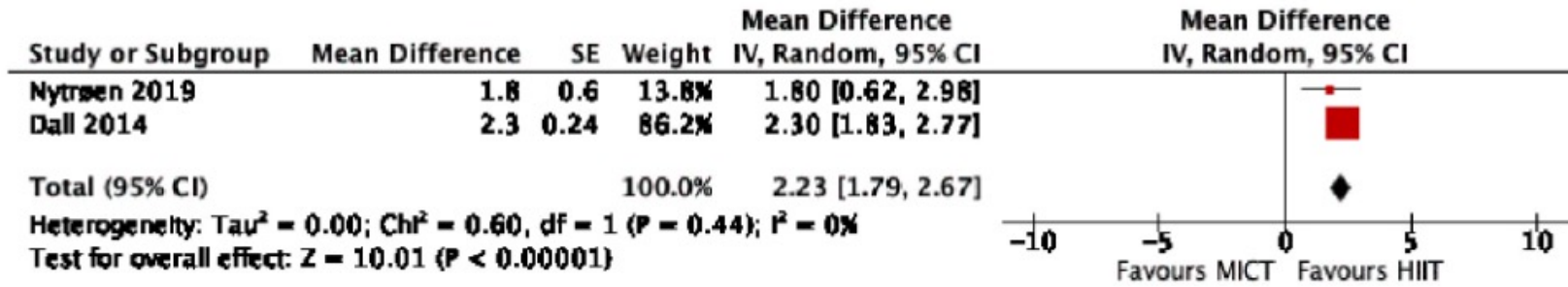


Figure 4. Forest plot of the secondary analysis: High intensity interval training (HIIT) versus moderate intensity continuous training (MICT).

HIIT grubundaki hastalar, MICT grubuna kıyasla *fonksiyonel kapasitede* daha yüksek bir iyileşme gösterdi

Effects of cardiac rehabilitation program on exercise capacity and chronotropic variables in patients with orthotopic heart transplant

ORIGINAL PAPER | Published: 03 March 2008

Volume 97, pages 449–456, (2008) [Cite this article](#)

40 kişi iki ayrı grup

Grup 1 Hastane denetimli olarak

Grup 2 Ev temelli egzersiz uygulaması

	Group 1 (n = 15)	Group 2 (n = 13)
Present age (Mean $\pm$ SD)	45.27 $\pm$ 13.10	35.62 $\pm$ 12.91
Male (%)	93.3	92.3
Time after transplantation (months) (Mean $\pm$ SD)	14.5 $\pm$ 17.21	16.69 $\pm$ 17.65
List period (months) (Mean $\pm$ SD)	3.6 $\pm$ 2.99	5.7 $\pm$ 4.98
BMI (kg/m ²) (Mean $\pm$ SD)	25.32 $\pm$ 3.47	24.97 $\pm$ 2.66
Cigarette (packet/year) (Mean $\pm$ SD)	22.43 $\pm$ 24.49	14.67 $\pm$ 13.94
Social		
Married (%)	66.7	61.5
Unemployed (%)	78.6	84.6
Education (Primary School) (%)	42.9	61.5
Ischemic CHF (%)	29	18
Clinic		
Presence of complication (%)	40	46.2
Presence of a rejection episode (%)	0.79 $\pm$ 1.12	1.23 $\pm$ 1.01
Additional illness		
DM (%)	38	24
HT (%)	57	65
LVEF (Mean $\pm$ SD)	59.76 $\pm$ 1.09	58.47 $\pm$ 6.31
FVC% (Mean $\pm$ SD)	80.43 $\pm$ 16.78	89.00 $\pm$ 16.62
FeV1% (Mean $\pm$ SD)	84.06 $\pm$ 17.99	95.82 $\pm$ 17.43
FeV1/FVC% (Mean $\pm$ SD)	83.67 $\pm$ 9.30	88.84 $\pm$ 7.94

BMI Body mass index kg/m², CHF congestive heart failure, DM diabetes mellitus, HT hypertension, LVEF left ventricular ejection fraction, FVC% forced expiratory vital capacity, FeV1% forced expiratory volume in 1 s, FeV1/FVC% the ratio forced expiratory volume in 1 s to forced vital capacity of the lungs, * $P > 0.05$

Effects of cardiac rehabilitation program on exercise capacity and chronotropic variables in patients with orthotopic heart transplant

ORIGINAL PAPER | Published: 03 March 2008

Volume 97, pages 449–456, (2008) [Cite this article](#)

8 haftalık program

Haftada 1 saat eğitim

Egzersiziz

Haftada 3 kez

Her seans 1,5 saat

Effects of cardiac rehabilitation program on exercise capacity and chronotropic variables in patients with orthotopic heart transplant

ORIGINAL PAPER | Published: 03 March 2008

Volume 97, pages 449–456, (2008) [Cite this article](#)

Her hasta içi özel;

- *Kas güçlendirme*
- *Esneklik*
- *Aerobik endurans*

Aerobik egzersizler, koşu bandı veya sabit bisiklet üzerinde **30 dakika** boyunca gerçekleştirildi ve bu seanslar, **peakVO2'nin %60-70'i** ve Borg ölçeğinde **13-15** seviyesinde yapıldı.

2 hafta sonra kas güçlendirme egzersizleri eklendi

Solunum egzersizleri

Büzük dudak solunumu, ekspiratuvar karın büyütme, toraks ve abdomen senkranizasyonu

Effects of cardiac rehabilitation program on exercise capacity and chronotropic variables in patients with orthotopic heart transplant

ORIGINAL PAPER | Published: 03 March 2008

Volume 97, pages 449–456, (2008) [Cite this article](#)



	Group 1 (n = 15)			Group 2 (n = 13)			Between groups
	preE (mean ± SD)	postE (mean ± SD)	P	preE (mean ± SD)	postE (mean ± SD)	P	P
PVO ₂	16.73 ± 3.91	19.53 ± 3.89	0.002	20.12 ± 4.40	19.48 ± 4.53	0.36	0.01
HRR _e	26.93 ± 14.63	34.57 ± 14.62	0.01	36.73 ± 6.86	37.0 ± 10.08	0.79	0.69
HRR ₁	-1.38 ± 1.04	-1.21 ± 1.89	0.49	-1.18 ± 2.79	-1.5 ± 4.76	0.22	0.61
CRI	0.44 ± 0.23	0.48 ± 0.20	0.15	0.53 ± 0.19	0.56 ± 0.20	0.88	0.50
DTS	4.74 ± 1.17	5.61 ± 1.11	0.002	5.88 ± 1.25	5.81 ± 1.29	0.75	0.04

PreE Preexercise, PostE postexercise, pVO₂ ml/kg/min peak O₂ consumption, HRR_e heart rate reserve, HRR₁ heart rate recovery, CRI chronotropic response index, DTS Duke Treadmill score

Exercise Training Improves Aerobic Capacity and Skeletal Muscle Function in Heart Transplant Recipients

M. Haykowsky^{a,b} · D. Taylor^b · D. Kim^b · W. Tymchak^b

Affiliations & Notes Article Info

Denetimli aerobik ve güç Antrenmanı

İlk 8 hafta

5 gün aerobik

60–80% VO_{2peak}

Koşu bandı ve bisiklet ergometresi
(30-45 dk)

Antrenman
yok

Denetimli
aerobik ve
güç
Antrenmanı

NT (n = 21)

SET (n = 22)

Males, n (%)

18 (86)

17 (77)

Recipient age (year)

59 ± 11

57 ± 10

Donor age (year)

35 ± 12

30 ± 14

Height (cm)

172 ± 8

170 ± 10

Weight (kg)*

93 ± 14

80 ± 22

Ischemic time (min)

255 ± 103

263 ± 80

Time posttransplant (year)

4.4 ± 3.3

5.4 ± 4.9

Demografik bilgiler

Exercise Training Improves Aerobic Capacity and Skeletal Muscle Function in Heart Transplant Recipients

M. Haykowsky^{a,b} · D. Taylor^b · D. Kim^b · W. Tymchak^b

Affiliations & Notes Article Info

Denetimli aeroiboik ve güç Antrenmanı

Son 4 hafta

3 gün sürekli aerobik antrenman
2 gün aralıklı antrenman

Sürekli
Aerobik
Antrenman

80% VO_{2peak}

Koşu bandı ve bisiklet ergometresi(45 dk)

Aralıklı
Antrenman

Tepe güç çıkışının
%90-%100

Bisiklet 30sn-60 sn

10 tekrar başlangıç
25 tekrar hedef

Antrenman
yok

Denetimli
aeroboik ve
güç
Antrenmanı

NT (n = 21)

SET (n = 22)

Males, n (%)

18 (86)

17 (77)

Recipient age (year)

59 ± 11

57 ± 10

Donor age (year)

35 ± 12

30 ± 14

Height (cm)

172 ± 8

170 ± 10

Weight (kg)*

93 ± 14

80 ± 22

Ischemic time (min)

255 ± 103

263 ± 80

Time posttransplant (year)

4.4 ± 3.3

5.4 ± 4.9

Demografik bilgiler

Exercise Training Improves Aerobic Capacity and Skeletal Muscle Function in Heart Transplant Recipients

M. Haykowsky^{a,b} · D. Taylor^b · D. Kim^b · W. Tymchak^b

[Affiliations & Notes](#) [Article Info](#)

Denetimli aerobik ve güç Antrenmanı

12 hafta

2 gün güç
antrenmanı

1 RM %50

Göğüs, kol, sırt, bacak

1-2 set 10-15 tekrar

Antrenman
yok

Denetimli
aerobik ve
güç
Antrenmanı

NT (n = 21)

SET (n = 22)

Males, n (%)

18 (86)

17 (77)

Recipient age (year)

59 ± 11

57 ± 10

Donor age (year)

35 ± 12

30 ± 14

Height (cm)

172 ± 8

170 ± 10

Weight (kg)*

93 ± 14

80 ± 22

Ischemic time (min)

255 ± 103

263 ± 80

Time posttransplant (year)

4.4 ± 3.3

5.4 ± 4.9

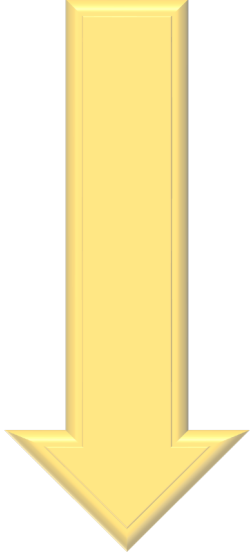
Demografik bilgiler

Exercise Training Improves Aerobic Capacity and Skeletal Muscle Function in Heart Transplant Recipients

M. Haykowsky^{a,b} · D. Taylor^b · D. Kim^b · W. Tymchak^b

Affiliations & Notes ▾ Article Info ▾

Birincil Sonuçlar	İkincil Sonuçlar
VO2peak	Sol ventrikül sistolik fonksiyonu
	Periferik Vasküler Fonksiyon
	Yağsız Doku Kütlesi
	Maksimal Kuvvet



BISIKLET ERGOMETRESİ

Test Protokolü Aşamaları

0'

Başlangıç Gücü
15 Watt

2'

Her 2 Dakikada
+15 Watt Artış

∞

Maksimal Yorgunluğa Kadar
Devam Eder

Exercise Training Improves Aerobic Capacity and Skeletal Muscle Function in Heart Transplant Recipients

M. Haykowsky^{a,b} · D. Taylor^b · D. Kim^b · W. Tymchak^b

Affiliations & Notes Article Info

Zaman (Dakika)	Güç (Watt)	Evre
0-2	15 W	Isınma
2-4	30 W	Hafif
4-6	45 W	Orta
6-8	60 W	Orta-Ağır
8+	75+ W	Maksimale Kadar

Ölçülen Parametreler

O₂ Tüketimi

Oksijen alımı (VO₂)

CO₂ Üretimi

Karbondiyoksit atımı (VCO₂)

Ventilasyon

Dakika ventilasyonu (VE)

Solunum Değişim Oranı

RER (VCO₂/VO₂)

Exercise Training Improves Aerobic Capacity and Skeletal Muscle Function in Heart Transplant Recipients

M. Haykowsky ^{a,b} ·  · D. Taylor ^b · D. Kim ^b · W. Tymchak ^b

[Affiliations & Notes](#)  [Article Info](#) 

Ölçüm Zamanları



İstirahat

Bazal kalp fonksiyonu



%25 Pik Güç

Hafif egzersiz



%50 Pik Güç

Orta şiddet egzersiz



%75 Pik Güç

Yoğun egzersiz

İKİ BOYUTLU TRANSTORASİK EKOKARDİYOGRAFI

Exercise Training Improves Aerobic Capacity and Skeletal Muscle Function in Heart Transplant Recipients

M. Haykowsky ^{a,b} · D. Taylor ^b · D. Kim ^b · W. Tymchak ^b

Affiliations & Notes  Article Info 

SONUÇLAR

VO2peak 3.11 mL/kg/dk

Bacak yağsız doku kütlesi 0.78 kg Toplam yağsız doku kütlesi 1.34 kg

Göğüs kuvveti 10.4 kg Bacak kuvveti 34.7 kg

Submaksimal egzersiz sistolik fonksiyonu
Brakial arter endotel-bağımlı-bağımsız vazodilatasyon

The International Society for Heart and Lung Transplantation (ISHLT) guidelines for the care of heart transplant recipients



Angela Velleca, MHDS, RN,^{a,1} Michael A Shullo, PharmD,^{b,1}
Kumud Dhital, BMBCh, PhD,^c Estela Azeka, MD,^d Monica Colvin, MD,^e
Eugene DePasquale, MD,^f Marta Farrero, MD, PhD,^g Luis García-Guereta, MD,^h
Gina Jamero, NP,^a Kiran Khush, MD,ⁱ Jacob Lavee, MD,^j
Stephanie Pouch, MD,^k Jignesh Patel, MD, PhD,^a CJ Michaud, PharmD,^l
Michael A Shullo, PharmD,^b Stephan Schubert, MD,^m Annalisa Angelini, MD,ⁿ
Lilibeth Carlos, MPharm,^o Sonia Mirabet, MD,^p Jignesh Patel, MD, PhD,^a
Michael Pham, MD,^q Simon Urschel, MD,^r Kyung-Hee Kim, MD,^s
Shelly Miyamoto, MD,^t Sharon Chih, MD,^u Kevin Daly, MD,^v Paolo Grossi, MD,^w
Douglas L Jennings, PharmD,^{x,y} In-cheol Kim, MD,^z Hoong Sern Lim, MD,^{aa}

KALP TRANSPLANTASYONU SONRASı BESLENME, EGZERSİZ VE REHABİLTASYON

2010	2023
HT sonrası aerobik egzersiz eğitimi ile birlikte kalp rehabilitasyonunun rutin olarak kullanılması önerilmektedir. Bu yaklaşımın kısa vadeli faydaları arasında egzersiz kapasitesinde iyileşme ve obezite, hipertansiyon ve glikoz intoleransı gibi kardiyovasküler risk faktörlerinde olası değişiklikler sayılabilir. Şu anda potansiyel uzun vadeli faydalar hakkında herhangi bir bilgi bulunmamaktadır. Kanıt Seviyesi I Düzey B	HT sonrası, fiziksel ve tıbbi olarak egzersiz yapabilen <u>yetişkin ve pediatrik</u> hastalar (2-18 yaş) için aerobik egzersiz eğitimi ile birlikte rutin olarak kardiyak rehabilitasyon kullanılması önerilir. Bu yaklaşımın kısa vadeli faydaları arasında egzersiz kapasitesinde iyileşme ve obezite, hipertansiyon ve glukoz intoleransı gibi kardiyovasküler risk faktörlerinde olası değişiklikler sayılabilir. Şu anda potansiyel uzun vadeli faydalar hakkında herhangi bir bilgi bulunmamaktadır. Kanıt Seviyesi I Düzey B
	<u>Egzersiz temelli kardiyak rehabilitasyonun</u> bir yıl içinde yeniden hastaneye yatış oranlarını azalttığı da gösterilmiştir. Kanıt Seviyesi I Düzey B
	Uzun vadeli kardiyovasküler sağlık için <i>haftada 150 dakika orta yoğunlukta egzersiz</i> veya <i>haftada 75 dakika yüksek yoğunlukta aerobik egzersiz yapılması</i> teşvik edilmelidir. Ek olarak, <i>yüksek yoğunluklu aralıklı antrenman (HIIT)</i> maksimum kalp atış hızını ve aerobik gücü artırabilir ve bazı transplantasyon sonrası hastalar için düşünülebilir. Kanıt Seviyesi I Düzey B

KALP TRANSPLANTASYONU SONRASI BESLENME, EGZERSIZ VE REHABILTASYON

2010	2023
HT alıcılarında, kemik mineral yoğunluğunu geri kazanmak ve CS ve CNI tedavisinin iskelet kasları üzerindeki olumsuz etkilerini önlemek için <u>direnç egzersizleri de şiddetle tavsiye edilir.</u> Direnç egzersizleri, kemik mineral kaybı ve kas atrofisi için diğer tedavilere ek olarak yapılmalıdır. Kanıt Seviyesi I Düzey B	
	<u>Ev tabanlı kalp rehabilitasyonu (HBCR),</u> merkezde kalp rehabilitasyonuna (CBCR) katılamayan, klinik olarak stabil, düşük ila orta riskli kalp nakli (HT) hastalarının erişimini artırmak için bir alternatif olabilir. HBCR, HT hastalarında fonksiyonel kapasiteyi ve sağlıkla ilgili yaşam kalitesini iyileştirmek için CBCR'ye alternatif olarak önerilmektedir. Kısa süreli CBCR ile HBCR'nin birleşimi olan hibrit kardiyak rehabilitasyon (HCR), HT alıcılarında dikkate alınmalı ve fonksiyonel kapasiteyi iyileştirmek için CBCR'ye alternatif olarak da kullanılabilir. Kanıt Seviyesi I Düzey B
	HT alıcılarında fiziksel aktivite ve zindeliği değerlendirmek, teşvik etmek ve izlemek <u>için mobil sağlık hizmetleri</u> dikkate alınmalıdır. Kanıt Seviyesi IIa Düzey B

KALP TRANSPLANTASYONU SONRASı BESLENME, EGZERSİZ VE REHABİLTASYON

2010	2023
Pediyatrik HT sonrası egzersiz teşvik edilmelidir, ancak uzun vadeli faydalarına ilişkin veri bulunmamaktadır. Egzersizin fonksiyonel kapasitede kısa vadeli iyileşmeler sağladığı ve obeziteye bağlı morbiditeyi azalttığı gösterilmiştir. Özel egzersiz programları, HT alıcısının özel ihtiyaçlarına ve komorbiditelerine göre uyarlanmalıdır. Kanıt Seviyesi IIa Düzey C	Pediyatrik kalp nakli yapılan hastalar, çocukluk çağı obezitesi, yetişkinlikte ortaya çıkan diyabet, sistemik hipertansiyon ve dislipidemi için günlük fiziksel aktivite yapmaya teşvik edilmelidir. Bu hastalıkların tümü son yirmi yılda daha yaygın hale gelmiştir ve erken kardiyovasküler hastalıklar için risk faktörleridir. Kanıt Seviyesi IIa Düzey C
	Pediyatrik kalp nakli yapılan hastalarda yaşa ve gelişim düzeyine uygun egzersiz programı, dayanıklılığı artırabilir ve bu husus pediyatrik kalp nakli yapılan hastalar ve ebeveynleri ile görüşülmelidir. Performansı kaydetmek ve motivasyon sağlamak <u> için mevcut elektronik/çevrimiçi teknolojileri </u>kullanarak egzersiz programları ve günlükler sunulmalıdır. Kanıt Seviyesi IIa Düzey C



GÖRÜŞLER



ELEŞTİRİLER



SORULAR

Katılımınız için teşekkür ederiz!

Katılımınız için teşekkür ederiz!