

ORIGINAL ARTICLE

Hematopoietik kök hücre nakli uygulanan bireylerde nakil tipine göre kas kuvveti, ağrı, yorgunluk ve fiziksel aktivite düzeylerinin incelenmesi

Vesile YILDIZ KABAK¹, Songül ATASAVUN UYSAL¹, Elifcan ALADAĞ², Hakan GÖKER², Tülin DÜGER¹

Amaç: Çalışmamızın amacı, hematopoietik kök hücre nakli (HKHN) tedavisi uygulanan bireylerde nakil tipine göre kas kuvveti, ağrı, yorgunluk ve fiziksel aktivite düzeyini araştırmaktır.

Yöntem: Çalışmamıza HKHN ile tedavi olmuş ve en az 3 ay geçmiş toplam 61 birey dahil edildi. Ağrı ve yorgunluk düzeyi Vizuel Analog Skalası ile değerlendirildi. Katılımcıların kavrama kuvveti ve periferik kas kuvveti skorları dinamometre ile ölçüldü. 30-saniye Otur-Kalk Testi fonksiyonel performansı değerlendirmede kullanıldı. Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi, fiziksel aktivite düzeyini ölçmede kullanıldı.

Bulgular: Bireyler nakil tipine göre otolog (n=30) ve allojenik (n=31) olarak iki gruba ayrıldı. Katılımcıların tanısı dışında gruplar arasında demografik ve medikal karakteristikler açısından anlamlı bir fark yoktu (p>0,05). Gruplar arasında kaydedilen sonuç ölçümleri karşılaştırıldığında; allojenik HKHN uygulanan bireylerin otolog HKHN uygulanan bireylere göre anlamlı ölçüde daha yüksek yorgunluğu var iken (p=0,027); Quadriceps femoris kas kuvveti (p=0,042) ve 30-saniye Otur-Kalk Testi sonuçları (p=0,006) anlamlı ölçüde daha düşüktü. Gruplar arasında diğer kaydedilen sonuç ölçümleri açısından anlamlı bir farklılık yoktu (p>0,05).

Sonuç: Allojenik HKHN uygulanan bireyler otolog HKHN uygulanan bireylere göre daha fazla fiziksel problemlere sahiptir. Fizyoterapistler, nakil tipinin hastanın fonksiyonel defisitlerini arttırabileceğinin farkında olup egzersiz programlarını nakil tipine göre ayarlayarak kişilerin en erken seviyede toparlanmalarına destek olmalıdırlar.

Anahtar Kelimeler: kök hücre nakli, Kas kuvveti, Fiziksel aktivite, Ağrı, Yorgunluk.

Investigation of muscle strength, pain, fatigue, and physical activity levels by transplant type in individuals undergoing hematopoietic stem cell transplantation

Purpose: The aim of the present study was to investigate muscle strength, pain, fatigue, and physical activity level in terms of transplantation type in individuals undergoing hematopoietic stem cell transplantation (HSCT).

Methods: A total of 61 individuals treated with HSCT at least 3 months ago were included in this study. Pain and fatigue level was assessed by using the Visual Analogue Scale. Grip strength and peripheral muscle strength of the participants were assessed by using dynamometer. The 30-second Sit to Stand Test was used to assess functional performance. The International Physical Activity Questionnaire was used to measure physical activity level.

Results: Individuals were assigned to two groups as autologous (n=30) and allogeneic (n=31) according to the transplantation type. There was no significant difference in terms of demographic and medical characteristics except for diagnosis participants between the groups (p>0.05). When compared the recorded outcomes between the groups; patients treated with allogeneic HSCT had significantly higher fatigue level (p=0.027), while significantly lower quadriceps femoris muscle strength (p=0.042) and the 30-second Sit to Stand test score (p=0.006) than patients treated with autologous HSCT. There was no significant difference between the groups in terms of the other recorded outcomes (p>0.05).

Conclusion: Individuals treated with allogeneic HSCT have higher physical problems than individuals treated with autologous HSCT. Physiotherapist should consider that transplantation type may increase functional deficits and they should support the recovery of people at the earliest phase by adjust exercise program according to the transplantation type.

Keywords: stem cell transplantation, Muscle strength, Physical activity, Pain, Fatigue.

1: Hacettepe University, Faculty of Physical Therapy and Rehabilitation, Turkey

2: Hacettepe University, Department of Hematology, Faculty of Medicine, Turkey

Corresponding Author: Vesile Yıldız Kabak: vesile_yldz@hotmail.com

ORCID IDs (order of authors): 0000-0002-1559-1793; 0000-0001-7344-411X; 0000-0002-1206-9908; 0000-0002-1039-7756; 0000-0002-3332-5958

Received: June 15, 2021. Accepted: August 17, 2021



Hematopoietik kök hücre nakli (HKHN) hematolojik malign ve malign olmayan pek çok hastalıkta kullanılan bir tedavi yöntemidir. Günümüzde dünyada yılda 60.000'den fazla HKHN uygulanmaktadır. Son yıllarda tedavi seçeneklerindeki gelişmeler ve hasta bakım süreçlerinin geliştirilmesi ile birlikte, HKHN sonrası komplikasyonsuz sağ kalım oranı da artış göstermiş ve günümüzde %80'e ulaşmıştır.^{1,2}

Tedavilerdeki olumlu gelişmeler ile birlikte nakil olan bireylerin tedavilere bağlı yaşadıkları yan etkiler, hastaların fonksiyonel durumu ve yaşam kalitesi gibi kavramlar ön plana çıkmaya başlamıştır.³ Bununla ilgili yapılan araştırmalarda nakil süresince ve sonrasında bireylerde kas kuvvet ve endurans kaybı, kardiyopulmoner kapasitede azalma, yorgunluk, emosyonel değişiklikler ve günlük yaşam aktivitelerinde olumsuz etkilenimler rapor edilmiştir.⁴⁻⁶ Bunlara ek olarak hastanede yatış döneminde ve sonrasında enfeksiyon riski sebebiyle izolasyon tedbirleri, hastalarda fiziksel inaktiviteye yol açmakta ve bu durum fonksiyonel kayıpları artırmaktadır.⁷

Literatürde HKHN hastalarında fonksiyonel kayıplar oluşmadan önlenmesi ve riskli grupların nakil öncesi tespit edilerek buna uygun müdahalelerin yapılabilmesi amacıyla fonksiyonel kayıplar ile ilişkili faktörler pek çok çalışmada araştırılmıştır. Buna göre; HKHN sonrası erken dönemde hasta tarafından rapor edilen fonksiyonel durumun belirleyicileri olarak erkek cinsiyet, nakil öncesi fonksiyonel durum ve yaşam kalitesi, allojenik HKHN ve nakile bağlı graft versus host hastalığı varlığı bulunmuştur.⁸⁻¹¹ Bu çalışmaların büyük çoğunluğu hasta tarafından rapor edilen fonksiyonel düzey ölçümleri ve subjektif semptomlar ile ilgilidir.¹¹⁻¹³

Elde edilen bulguların, fonksiyonel performans ölçümlerinin sonuçları ile objektif veriler elde ederek gösterilmesinin HKHN hastalarında fiziksel problemlere yönelik uygun müdahalelerin geliştirilmesi açısından önemli olduğu düşünülmüştür. Bu sebeple çalışmamızda HKHN hastalarının ağrı, yorgunluk, fiziksel aktivite düzeyinin yanı sıra objektif olarak da kas kuvveti ölçümleri ve fonksiyonel performans ölçümleri yapılmış ve nakil tipine göre sonuçlar karşılaştırılmıştır. Çalışmadaki amacımız, HKHN sonrası bireylerin nakil tipine göre fiziksel

fonksiyonlarındaki

farklılıklarının

incelenmesidir.

YÖNTEM

Çalışmamıza HKHN sonrası rutin hastane kontrollerine gelen ve fizyoterapi ve rehabilitasyon için yönlendirilen bireyler dahil edildi. Çalışmamız, bireylerin rutin kontrolleri sırasında Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Hematoloji Bilim Dalı'nda gerçekleştirildi. Bireylerin değerlendirilen parametreleri retrospektif olarak incelendi. Çalışmaya dahil edilme kriterleri: (i) 18-65 yaşları arasındaki bireyler, (ii) Ciddi kardiyovasküler, nörolojik veya emosyonel problemi olmayan kişiler dahil edildi. Çalışma için Hacettepe Üniversitesi Girişimsel Olmayan Etik Kurulu'ndan (Tarih: 25.08.2020, Onay No: GO 20/703) gerekli izin alındı. Retrospektif olarak hastaların fizyoterapi ve rehabilitasyon dosyalarından aşağıdaki değerlendirme parametreleri bu çalışma kapsamında incelendi.

Demografik ve Medikal Bilgiler

Bireylerin yaş, cinsiyet, medeni durum, boy ve vücut ağırlığı bilgileri kaydedildi. Tanı, nakil tipi, nakilden sonra geçen süre, nakile bağlı komplikasyon gelişimi kaydedildi.

Ağrı Değerlendirmesi

Bireylerin ağrı düzeyi Vizuel Analog Skalası (VAS) kullanılarak değerlendirildi. Bireylerin ağrı düzeyi "0: hiç ağrı yok" ile "10: çok şiddetli ağrı var" arasında derecelendirildi.¹⁴

Yorgunluk Değerlendirmesi

Bireylerin yorgunluk düzeyi Vizuel Analog Skalası (VAS) kullanılarak değerlendirildi. Buna göre, bireylerdeki yorgunluk seviyesi "0: yorgun değilim" ile "10: çok şiddetli yorgunum" arasında derecelendirildi.¹⁵

Kavrama Kuvveti Değerlendirmesi

Bireylerin dominant taraf kavrama kuvveti elde tutulur dinamometre (J-TECH, Medical Commander Powertrack II, USA) kullanılarak ölçüldü. Amerikan El Terapistleri Derneği'nin önerdiği pozisyonda bireyler sandalyede oturur pozisyonda iken ölçümler yapıldı. Bireylerin dominant taraflarında ölçümler 3 kez tekrar edildi. Bireylerin kavrama kuvveti skoru olarak bu 3 ölçümün ortalaması Newton cinsinden kaydedildi.¹⁶

Periferik Kas Kuvveti Değerlendirmesi

Bireylerin kas kuvveti değerlendirmeleri dijital dinamometre ile (J-TECH, Medical Commander Powertrack II, USA) yapıldı. Kas kuvveti ölçümü, dominant taraf omuz fleksörleri, dirsek fleksörleri, kalça fleksörleri ve diz ekstansörlerine yönelik yapıldı. Ölçümler sırasında hastaların pozisyonları Bohannon ve üretici firmanın önerdiği standartlara göre ayarlandı. Ölçümler 3 kez tekrar edildi ve ortalamaları kilogram-kuvvet (kgf) cinsinden kayıt edildi.¹⁷

Fonksiyonel Performans Değerlendirmesi

Alt ekstremitte fonksiyonel performansı değerlendirmek için 30 saniye Otur-Kalk testi kullanıldı. Bu test ile bireylerin 30 saniye süresince oturmadan ayağa kalkma sayıları kayıt edildi. Test öncesinde bireyler uygun bir sandalyede oturtuldu ve test sırasında tam olarak ayağa kalkmaları ve dik durmaları gerektiği pratik edilerek öğretildi. Otuz saniyelik süre sonunda oturmadan ayağa kalkma sayısı, test skoru olarak kaydedildi.¹⁸

Fiziksel Aktivite Değerlendirmesi

Bireylerin fiziksel aktivite düzeyi Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi-Kısa Form (UFAA-KF) kullanılarak değerlendirildi. Bireylerin son 1 haftadaki yürüme, orta şiddetli aktiviteler ve şiddetli aktivitelerinin süre (dakika) ve frekansı (gün) kaydedilir. Kaydedilen veriler aktiviteler için gerekli olan enerji, metabolik equivalent (metabolik değer) (MET)-dakika skoru ile çarpılarak kişilerin haftalık toplam MET-dakika/hafta skoru elde edilir. Bu anketin Türkçe'ye çevirisi yapılmış ve geçerli ve güvenilir bulunmuştur.¹⁹

İstatistiksel analiz

Tüm istatistiksel analizler IBM SPSS 23.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, ABD) yazılımı kullanılarak yapıldı. Sonuçlar sayı ve yüzde (n, %) veya Ortalama±Standart Sapma kullanılarak gösterildi. İstatistiksel olarak anlamlılık düzeyi $p < 0,05$ olarak kabul edildi. Çalışmamızda katılımcılar nakil tipine göre iki gruba ayrıldı. Verilerin normal dağılıma uygunluğu Kolmogorov-Smirnov testi ile analiz edildi. Veriler normal dağılıma uymadığı için, Mann-Whitney U test sayısal verileri karşılaştırmada kullanıldı. Ki-Kare testi ise iki grup arasında oranların karşılaştırılmasında kullanıldı.

BULGULAR

Çalışmamıza HKHN uygulanan ve nakil sonrası en az 3 ay geçmiş olan toplam 61 birey dahil edildi. Bireyler nakil tipine göre otolog (n=30) ve allojenik (n=31) HKHN uygulanlar olmak üzere iki gruba ayrıldı. Bireylerin demografik ve medikal bilgileri Tablo 1'de gösterildi. Demografik veriler açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktu ($p > 0,05$). Medikal bulgular açısından ise bireylerin tanısı dışında gruplar arasında anlamlı bir farklılık yok idi ($p > 0,05$).

Bireylerin nakil tipine göre fiziksel fonksiyon ölçümlerinin karşılaştırılması Tablo 2'de gösterildi. Buna göre; bireylerin ağrı ve yorgunluk düzeyleri kıyaslandığında, sadece aktivite ile yorgunluk seviyesi allojenik HKHN yapılan bireylerde otolog HKHN uygulana bireylere göre anlamlı ölçüde daha yüksek idi ($p < 0,05$). Kaydedilen kas kuvveti ölçümlerinde ise sadece diz ekstansiyon kas kuvveti allojenik HKHN olanlarda otolog nakil uygulananlara göre anlamlı ölçüde daha düşük idi ($p < 0,05$). 30-saniye Otur-Kalk testi skoru ise allojenik HKHN uygulananlarda otolog nakil olanlara göre anlamlı ölçüde daha düşüktü ($p = 0,006$). Ölçülen diğer parametreler açısından gruplar arasında anlamlı bir farklılık yok idi ($p > 0,05$).

TARTIŞMA

Çalışmamızda HKHN uygulanmış ve kronik dönemde olan bireylerin ağrı, yorgunluk, kas kuvveti ve fiziksel aktivite düzeyi incelenerek nakil tipine göre karşılaştırılmıştır. Buna göre; allojenik HKHN uygulanan bireylerde otolog HKHN yapılan bireylere göre yorgunluk düzeyi daha yüksek iken quadriceps femoris kas kuvveti ve alt ekstremitte fonksiyonel performansı daha düşük bulunmuştur. Ağrı düzeyi, kavrama kuvveti, ölçülen diğer periferik kas kuvveti değerleri ve fiziksel aktivite düzeyi açısından gruplar arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır.

HKHN'de nakil tipine göre uygulanan tedavi protokolleri (kemoterapi ilaçları, ilaçların dozajı, kortikosteroid tedavisi uygulaması gibi) ve buna bağlı hastalarda görülen yan etkiler değişebilmektedir.²¹⁻²³ Otolog nakillerde genellikle daha az agresif tedaviler tercih

Tablo 1 Bireylerin demografik ve medikal özellikleri.

		Otolog (N=30)	Allojenik (N=31)	z	p
		X±SD	X±SD		
Yaş (yıl)		43,10±12,39	44,95±12,54	-0,743	0,457
Beden kütle indeksi (kg/m ²)		27,32±4,96	26,42±3,67	-1,282	0,200
Nakilden sonra geçen süre (ay)		16,32±24,29	14,70±21,18	-0,230	0,818
		n (%)	n (%)	Ki-kare	
Cinsiyet	Kadın	17 (56,6)	16 (51,60)	0,157	0,692
	Erkek	13 (43,3)	15 (48,30)		
Tanı	Lösemi	1 (3,3)	25 (80,6)	39,375	<0,001
	Lenfoma	15 (5)	2 (6,4)		
	Multipl myeloma	12 (4)	2 (6,4)		
	Myelodisplastik sendrom	2 (6,6)	2 (6,4)		
Medeni durum	Evli	27 (90)	24 (77,4)	1,767	0,299
	Bekar	3 (10)	7 (22,5)		

Tablo 2 Bireylerin nakil tipine göre ağrı, yorgunluk, kas kuvveti, alt ekstremitte performansı ve fiziksel aktivite düzeyinin karşılaştırılması.

	Otolog (N=30)	Allojenik (N=31)	z	p
	X±SD	X±SD		
Ağrı istirahat (VAS, cm)	0,41±1,28	0,55±1,25	0,986	0,324
Ağrı aktivite (VAS, cm)	0,96±1,83	1,50±2,48	0,803	0,422
Yorgunluk istirahat (VAS, cm)	0,74±1,52	1,19±2,06	1,023	0,306
Yorgunluk aktivite (VAS, cm)	2,23±2,58	3,80±3,26	2,218	0,027*
Kavrama kuvveti (Newton)	25,76±8,91	24,52±9,87	-0,690	0,490
Dirsek fleksiyonu (kg)	116,28±28,68	120,15±32,29	-0,354	0,724
Omuz fleksiyonu (kg)	105,83±32,64	96,87±33,59	-1,073	0,283
Kalça fleksiyonu (kg)	121,18±39,05	110,48±36,03	-1,203	0,229
Diz ekstansiyonu (kg)	146,08±45,92	128,49±20,56	-2,035	0,042*
30-sn Otur-Kalk Testi (sayı)	19±3	16±4	-2,731	0,006*
UFAA-KF (MET/dk)	68,46±140,92	93,31±174,51	0,512	0,608

*p<0,05. VAS: Vizuel Analog Skalası. UFAA-KF: Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi-Kısa Form, MET: Metabolik equivalent (metabolik değer).

edilirken allojenik nakillerde agresif ve buna ek olarak kortikosteroid tedavileri de yoğun olarak uygulanmaktadır.^{21,23} Çalışmamızda gruplar demografik ve medikal kayıtlar açısından benzerlik göstermekteydi. Gruplar arasında sadece tanı dağılımları anlamlı farklılık göstermekteydi. Bu durumun, otolog nakillerin belirli hastalık grubunda tercih edilirken, allojenik nakillerin ise yine hastalığa özgü

uygulanmasından kaynaklı olduğu düşünüldü.²⁰ Literatürde hasta tarafından rapor edilen semptomlar ve yaşam kalitesi düzeyini nakil tipine göre araştıran çalışmalar mevcuttur. Çalışmamızda, allojenik HKHN uygulanan bireylerde anlamlı ölçüde yorgunluğun daha şiddetli olduğu kaydedilmiştir. Bu sonuç, literatürde daha önce yapılan çalışmalar ile benzerlik göstermektedir.

Bu çalışmalarda yorgunluk düzeyindeki farklılığın sebebi olarak, uygulanan tedavilerin allojenik HKHN'de daha yoğun olduğu, dolayısıyla hastalarda uzun dönemde de bu etkilenimlerin devam ettiği bildirilmiştir.²¹

Fonksiyonel performans ve Quadriceps femoris kas kuvveti ölçümü sonuçlarına göre ise, allojenik HKHN uygulanan grubun daha düşük skorlara sahip olduğu tespit edilmiştir. Bununla ilgili çalışmalar kısıtlı olsa da allojenik nakil sonrası erken dönemde (ortalama 6 hafta sonra) fiziksel fonksiyon kayıplarının incelendiği bir çalışmada, kortikosteroid dozu arttıkça Quadriceps femoris kas kuvvetinin azaldığı belirtilmiştir.⁷ Bu çalışmada nakile göre kıyaslama yapılmamış olmakla birlikte, allojenik HKHN'de daha yüksek dozlarda kortikosteroid uygulamaları yapıldığı literatürde belirtilmektedir.⁷ Ayrıca, Quadriceps femoris kas kuvvetinin yorgunluk ile yakın ilişkili olduğu tespit edilmiştir.^{7,24} Bununla paralel olarak, çalışmamızda da daha yüksek yorgunluğa sahip bireylerde daha çok fonksiyonel kayıpların olduğu söylenebilir. Buradan yola çıkarak özellikle allojenik HKHN uygulanan bireylerin yorgunluk, Quadriceps femoris kas kuvveti ve fonksiyonel performans açısından daha fazla etkilenmiş olduğu dolayısıyla daha fazla destekleyici tedavilere ihtiyacı olduğu düşünülmüştür. Fizyoterapistler özellikle alt ekstremitte kas kuvvet ve performansını ve yorgunluk düzeyini değerlendirerek egzersiz müdahaleleri uygulamalıdır. Ayrıca, nakil tipine göre bireylerin fonksiyonel problemlerinin farklılık gösterebileceği akıldaki tutulmalıdır.

Ağrı düzeyine bakıldığında gruplar arasında fark olmamakla birlikte ağrı şiddetinin her iki grupta düşük olduğu görülmüştür. Bu sonuç daha önce yapılan çalışmalar ile benzerlik göstermektedir.^{9,23} Öte yandan, çalışmamızda kavrama kuvveti ve diğer periferik kas kuvveti ölçümleri allojenik HKHN uygulanan bireylerde otolog HKHN uygulanan bireylere göre daha düşük iken bu farklılık anlamlı bulunmamıştır. Literatürde HKHN boyunca uygulanan kortikosteroid ve fiziksel inaktivitenin özellikle alt ekstremitte proksimal kaslarında kuvvetsizliğe sebep olduğu bildirilmiştir.^{7,25} Çalışmamızda Quadriceps femoris kası dışında diğer kasların kuvvetinde anlamlı farklılık olmaması, alınan kortikosteroid tedavilerine bağlı olabilir. Ancak,

çalışmamızda bireylerin aldıkları kortikosteroid tedavi dozajları kaydedilmemiştir. Bu durum, çalışmamızın bir limitasyonu olarak görülmüştür.

Çalışmamızda bireylerin fiziksel aktivite düzeylerinin de oldukça düşük olduğu kaydedilmiştir. Bu sonuç literatürde fiziksel aktivite değerlendirmesi yapan çalışmalar ile benzerdir.²⁶ HKHN uygulanmış bireylerde fiziksel inaktivitenin özellikle nakil sonrası enfeksiyon riski ve bireylerin izolasyon koşullarına uyması gerekmesi sebebiyle görüldüğü bulunmuştur.²⁷ Buradan yola çıkarak HKHN uygulanmış bireylerin fiziksel aktivite düzeyini artırmaları açısından yönlendirilmesi gerektiği düşünülmüştür. Fiziksel aktivite, HKHN sonrası yorgunluk başta olmak üzere yan etkiler üzerine, bireylerin fonksiyonel kapasitesi ve nakil sonrası toparlanması üzerine pek çok olumlu etkilere sahip olduğu gösterilmiştir.²⁵⁻²⁸ Bu konuda fizyoterapistlerin HKHN uygulanan bireylerin fiziksel inaktiviteye eğilimli olduğunu göz önünde bulundurarak kişileri daha aktif bir hayat sürdürmeleri açısından yönlendirmeleri gerektiği düşünülmektedir.

Limitasyonlar

Çalışmamızın limitasyonu olarak bireylere uygulanan kemoterapi ve kortikosteroid ilaçları ve dozajları kaydedilmemesi gösterilebilir. İleriki çalışmalarda HKHN uygulanan bireyler tedavide uygulanan ilaçların yoğunluklarına göre fiziksel fonksiyonlar açısından daha detaylı incelenebilir. Bir diğer limitasyonumuz, ağrı ve yorgunluğun sadece VAS kullanarak incelenmesidir. Özellikle yorgunluğu HKHN uygulanan bireylerde daha detaylı inceleyen çalışmalara ihtiyaç vardır. Son olarak, fiziksel aktivite düzeyi birey tarafından rapor edilen anket yöntemiyle incelenmiştir. Ancak, geriye dönük fiziksel aktivite sorgulaması kişilerde hatırlama problemlerine sebep olabileceği için daha objektif yöntemler ile fiziksel aktivite değerlendirmesi yapılabilir.

Sonuç

Çalışmamızda HKHN uygulanmış ve kronik dönemde takip edilen hastalardan allojenik nakil uygulananların otolog nakil uygulananlara göre daha yüksek yorgunluk düzeyine sahip olduğu, Quadriceps femoris kas kuvveti ve alt ekstremitte fonksiyonel performanslarının ise daha düşük olduğu sonucu elde edilmiştir. Buna göre fizyoterapi ve

rehabilitasyon programları nakile spesifik olarak tasarlanmalı, özellikle alt ekstremitte kuvvet ve performansı ve yorgunluk allojenik HKHN uygulanan bireylerde detaylı incelenmelidir.

Teşekkür: Yok.

Yazarların Katkı Beyanı: **VYK:** fikir, veri toplama, istatistiksel analiz, makale yazımı; **SAU:** fikir, veri toplama, makale kritik gözden geçirme; **EA:** vaka yönlendirme; **HG:** vaka yönlendirme; **TD:** fikir, veri toplama, makale kritik gözden geçirme.

Çıkar Çatışması: Yok.

Finans: Yok.

Etik Onay: Bu araştırma protokolü Hacettepe Üniversitesi Girişimsel Olmayan Etik Kurulu (sayı: GO 20/703, tarih: 25.08.2020) tarafından onaylandı.

KAYNAKLAR

1. Niederwieser D, Baldomero H, Szer J, et al. Hematopoietic stem cell transplantation activity worldwide in 2012 and a SWOT analysis of the Worldwide Network for Blood and Marrow Transplantation Group including the global survey. *Bone Marrow Transplant.* 2016;51:778-785.
2. Yoshimi A, Suzuki R, Atsuta Y, et al. Hematopoietic SCT activity in Asia: a report from the Asia-Pacific Blood and Marrow Transplantation Group. *Bone Marrow Transplant.* 2010;45:1682-1691.
3. Andrykowski MA, Bishop MM, Hahn EA, et al. Long-term health-related quality of life, growth, and spiritual well-being after hematopoietic stem-cell transplantation. *J Clin Oncol.* 2005;23:599-608.
4. Wong FL, Francisco L, Togawa K, et al. Long-term recovery after hematopoietic cell transplantation: predictors of quality-of-life concerns. *Blood.* 2010;115:2508-2519.
5. Ishikawa A, Otaka Y, Kamisako M, et al. Factors affecting lower limb muscle strength and cardiopulmonary fitness after allogeneic hematopoietic stem cell transplantation. *Support Care Cancer.* 2019;27:1793-1800.
6. Majhail NS. Long-term complications after hematopoietic cell transplantation. *Hematol Oncol Stem Cell Ther.* 2017;10:220-227.
7. Morishita S, Kaida K, Yamauchi S, et al. Relationship between corticosteroid dose and declines in physical function among allogeneic hematopoietic stem cell transplantation patients. *Support Care Cancer.* 2013;21:2161-2169.
8. Morishita S, Kaida K, Yamauchi S, et al. Gender differences in health-related quality of life, physical function and psychological status among patients in the early phase following allogeneic haematopoietic stem cell transplantation. *Psychooncol.* 2013;22:1159-1166.
9. Wingard JR, Huang IC, Sobocinski KA, et al. Factors associated with self-reported physical and mental health after hematopoietic cell transplantation. *Biol Blood Marrow Transplant.* 2010;16:1682-1692.
10. Garcia CM, Mumby PB, Thilges S, et al. Comparison of early quality of life outcomes in autologous and allogeneic transplant patients. *Bone Marrow Transplant.* 2012;47:1577-1582.
11. Kroemeke A, Sobczyk-Kruszelnicka M, Kwissa-Gajewska Z. Everyday life following hematopoietic stem cell transplantation: decline in physical symptoms within the first month and change-related predictors. *Qual Life Res.* 2018;27:125-135.
12. Abo S, Ritchie D, Denehy L, et al. A hospital and home-based exercise program to address functional decline in people following allogeneic stem cell transplantation. *Support Care Cancer.* 2018;26:1727-1736.
13. Takekiyo T, Dozono K, Mitsuishi T, et al. Recovery of physical function and quality of life in patients undergoing hematopoietic stem cell transplantation: a 1-year follow-up. *Bone Marrow Transplant.* 2016;51:1127-1130.
14. Langley G, Sheppard H. The visual analogue scale: its use in pain measurement. *J Rheumatol Int.* 1985;5:145-148.
15. Shahid A, Wilkinson K, Marcu S, et al. Visual analogue scale to evaluate fatigue severity (VAS-F). In: STOP, THAT and one hundred other sleep scales. Shahid A, Wilkinson K, Marcu S, Shapiro CM, eds. New York: Springer; 2011:399-402.
16. Balogun JA, Akomolafe CT, Amusa LO. Grip strength: effects of testing posture and elbow position. *Arch Phys Med Rehabil.* 1991;72:280-283.
17. Bohannon RW, Andrews AW. Interrater reliability of hand-held dynamometry. *Phys Ther.* 1987;67:931-933.
18. Jones CJ, Rikli RE, Beam WC. A 30-s chair-stand test as a measure of lower body strength in community-residing older adults. *Res Q Exerc Sport.* 1999;70:113-119.
19. Saglam M, Arikan H, Savci S, et al. International physical activity questionnaire: reliability and validity of the Turkish version. *Percept Mot Skills.* 2010;111:278-284.

20. Majhail NS, Farnia SH, Carpenter PA, et al. Indications for Autologous and Allogeneic Hematopoietic Cell Transplantation: Guidelines from the American Society for Blood and Marrow Transplantation. *Biol Blood Marrow Transplant.* 2015;21:1863-1869.
21. Prieto JM, Atala J, Blanch J, et al. Patient-rated emotional and physical functioning among hematologic cancer patients during hospitalization for stem-cell transplantation. *Bone Marrow Transplant.* 2005;35:307-314.
22. Fife BL, Huster GA, Cornetta KG, et al. Longitudinal study of adaptation to the stress of bone marrow transplantation. *J Clin Oncol.* 2000;18:1539-1549.
23. Bevans MF, Mitchell SA, Barrett JA, et al. Symptom distress predicts long-term health and well-being in allogeneic stem cell transplantation survivors. *Biol Blood Marrow Transplant.* 2014;20:387-395.
24. Barğı G, Boşnak Güçlü M, Türköz Sucak AG. Differences in pulmonary and extra-pulmonary characteristics in severely versus non-severely fatigued recipients of allogeneic hematopoietic stem cell transplantation: a cross-sectional, comparative study. *Hematology.* 2019;24:112-122.
25. Wiskemann J, Huber G. Physical exercise as adjuvant therapy for patients undergoing hematopoietic stem cell transplantation. *Bone Marrow Transplant.* 2008;41:321-329.
26. Danaher EH, Ferrans C, Verlen E, et al. Fatigue and physical activity in patients undergoing hematopoietic stem cell transplant. *Oncol Nurs Forum.* 2006;33:614-624.
27. Yıldız Kabak V, Goker H, Duger T. Effects of partly supervised and home-based exercise program in patients undergoing hematopoietic stem cell transplantation: a case-control study. *Support Care Cancer.* 2020;28:5851-5860.
28. Mohammed J, Smith SR, Burns L, et al. Role of Physical Therapy before and after Hematopoietic Stem Cell Transplantation: White Paper Report. *Biol Blood Marrow Transplant.* 2019;25:191-198.