

AFYONKARAHİSAR SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ SAĞLIK UYGULAMA VE ARAŞTIRMA MERKEZİ TERAPÖTİK AFEREZ MERKEZİ TROMBOSİT AFEREZ İŞLEMİ SONUÇLARININ RETROSPEKTİF OLARAK DEĞERLENDİRİLMESİ

RETROSPECTIVE EVALUATION OF AFYONKARAHİSAR HEALTH SCIENCES UNIVERSITY HEALTH APPLICATION AND RESEARCH CENTER THERAPEUTIC APHERESIS CENTER PLATELET APHERESIS PROCESS RESULTS

Deniz AŞLAR ÖNER¹, Adnan ÇAĞLI¹, Cem PERDECİER¹, Filiz YAVAŞOĞLU², İbrahim EKER³

¹Afyonkarahisar Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Sağlık Uygulama ve Araştırma Merkezi, Terapötik Aferez Merkezi

²Afyonkarahisar Sağlık Bilimleri Üniversitesi Tıp Fakültesi, Hematoloji Bilim Dalı

³Afyonkarahisar Sağlık Bilimleri Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Hematoloji Bilim Dalı

ÖZET

AMAÇ: Afyonkarahisar Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Sağlık Uygulama ve Araştırma Merkezi, Terapötik Aferez Merkezi'ne başvuran ve trombosit aferez bağışçısı olarak uygun bulunan sağlıklı kişilerin demografik kayıtlarının değerlendirilmesi ve laboratuvar parametreleri ile elde edilen ürün özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

GEREÇ VE YÖNTEM: Hastanemiz Terapötik Aferez Merkezi'ne Ocak 2018-Mart 2020 tarihleri arasında trombosit aferez bağışçısı olmak için başvuran aferez bağışçıları değerlendirilmiştir. İşlem için uygun bulunan bağışçıların demografik özellikleri, laboratuvar parametreleri, işlem ve elde edilen ürün özellikleri incelenmiştir.

BULGULAR: Çalışmamıza 480 aferez bağışçısı dâhil edilmiştir. Bağışçıların 455'inin (%95) erkek, 25 (%5)'inin kadın olduğu tespit edilmiştir. En fazla bağışçı 18-25 yaş aralığında olup ortalama kiloları 80,3 kg'dır. En yaygın kan grubunun A Rh (+) (%42) olduğu, ardından O Rh (+) (%26) ve B Rh (+) (%13) kan gruplarının takip ettiği görülmüştür. Bağışçıların ortalama trombosit değeri $252.4 \pm 46 \times 10^3/\mu\text{L}$, ortalama lökosit $7.6 \pm 1.8 \times 10^3/\mu\text{L}$, ortalama hemoglobin 15.7 ± 1.1 g/dL ve ortalama hematokrit $45.5 \pm 3.07\%$ 'dir. Ürün verileri ele alındığında tek ünite aferez trombosit süspansiyonu alınanların sayısı 42 iken, çift ünite trombosit süspansiyonu alınanların sayısı 379 olarak tespit edilmiştir.

SONUÇ: Hastanemize başvuran 480 bağışçıdan çift ünite trombosit süspansiyonu toplananların sayısının oldukça yüksek bulunması, bağışçıların ortalama trombosit değerleriyle korele olduğunu göstermektedir. Erkek bağışçıların sayısının kadın bağışçılara göre oldukça yüksek bulunması, erkek bağışçıların damar yapısının kadın bağışçılara göre daha iyi olduğunun göstergesi olabilir.

ANAHTAR KELİMELER: Aferez, Trombosit, Aferez bağışçısı

ABSTRACT

OBJECTIVE: It is aimed to evaluate the demographic records of healthy individuals who applied to Afyonkarahisar Health Sciences University, Health Application and Research Center, Therapeutic Apheresis Center and who are eligible as platelet apheresis donors, and to determine the product properties obtained with laboratory parameters.

MATERIAL AND METHODS: Apheresis donors who applied to the Therapeutic Apheresis Center of our hospital between January 2018 and March 2020 to be platelet apheresis donors, were evaluated. The demographic characteristics, laboratory parameters, processing and harvest properties of the donors found eligible for the procedure were investigated.

RESULTS: 480 healthy donors were included in our study. It was determined that 455 (95%) of the donors were male and 25 (5%) were female. Most donors are between the ages of 18-25 and their average weight is 80.3. The most common blood group was found to be A Rh (+) (42%) followed by O Rh (+) (26%) and B Rh (+) (13%) blood group. The mean platelet value of the donors is $252.4 \pm 46 \times 10^3/\mu\text{L}$, the mean leukocyte is $7.6 \pm 1.8 \times 10^3/\mu\text{L}$, the mean hemoglobin is 15.7 ± 1.1 g/dL and the mean hematocrit is $45.5 \pm 3.07\%$. After plateletapheresis, the product variables were analysed. The number of donors who received single unit plateletapheresis suspension was found as 42, while the number of patients who received double unit plateletapheresis suspension was found as 379.

CONCLUSIONS: The fact that the number of double unit platelet suspension collected from 480 healthy donors donated to our hospital was quite high indicates that the donors correlated with the mean platelet values. That the number of male donors is very high compared to female donors may indicate that the vascular structure of male donors is better than female donors.

KEYWORDS: Apheresis, Platelet, Donor

Geliş Tarihi / Received: 18.06.2020

Kabul Tarihi / Accepted: 09.11.2020

Yazışma Adresi / Correspondence: Öğr.Gör.Dr. Deniz AŞLAR ÖNER

Afyonkarahisar Sağlık Bilimleri Üniversitesi Hastanesi, Terapötik Aferez Merkezi

E-mail: denizaslar@gmail.com

Orcid No (Sırasıyla): 0000-0002-9515-0073, 0000-0003-3434-8921, 0000-0002-4455-989, 0000-0002-4017-4668, 0000-0002-1880-546X

GİRİŞ

Trombositler kanama sırasında kanın pıhtılaşmasını sağlayan hücre parçalarıdır. Bu küçük yapı taşlarının yaşam süreleri 9 - 10 gündür.

Sağlıklı ve yetişkin bir insanın 1 mm³ kanında 150.000 ile 450.000 arasında trombosit hücresi bulunur (1, 2).

Trombositopenik hastalarda yada trombosit fonksiyon bozukluğu olan hastalarda kanamanın tedavi ve profilaksisinde yaygın olarak trombosit ürünleri tercih edilmektedir. Trombosit kaynağı olarak taze tam kan ve trombosit süspansiyonları kullanılmaktadır (3).

Trombosit süspansiyonu ya tam kandan ya da aferez yöntemi kullanılarak üç şekilde elde edilmektedir:

- Random trombosit süspansiyonu: Her ünite yaklaşık olarak 20 - 30 ml civarındadır ve hastanın tedavi edilebilmesi için 6 veya 8 ünite random trombosit verilmesi gerekmektedir.

- Havuzlanmış trombosit süspansiyonu: 4 veya 6 ünite random trombositin tek torbada birleştirilmesi ile elde edilmektedir. Her ünite yaklaşık olarak 200-250 ml'dir (3, 4).

- Aferez trombosit süspansiyonu: Bir koldan alınan kanın, hücre ayırma cihazında işlenip trombositlerin torbaya toplanmasıdır. Kanın geriye kalan bileşenleri diğer koldan tekrar bağışçıya verilir. Böylece bağışçılar, tam kan bağışına göre daha sık bağışta bulunabilir. İşlem sürekli bir işlemdir ve bağışçıların trombosit değerlerine göre ortalama 1 - 1,5 saat sürmektedir. Trombosit aferez işlemi için kullanılan setler steril ve tek kullanımlıdır (3, 5).

Çok fazla trombosit transfüzyonuna gereksinim duyulan hasta gruplarında, fazla sayıda bağışçıya maruziyeti önlemek ve transfüzyon ile bulaşan hastalıklardan korunmak için aferez trombosit süspansiyonları tercih edilmektedir (6).

Aferez trombosit süspansiyonlarının kullanımı, kemoterapi ve kemik iliği nakli olan hematoloji ve onkoloji hastaları başta olmak üzere cerrahi hastalarda giderek artmaktadır. İçerisinde en az 2-3x10¹¹/ünite trombosit içeren aferez trom-

bosit süspansiyonunda yaklaşık 200 mL kadar plazma bulunmaktadır. Bir ünite tek bağışçı trombosit süspansiyonu, 70 kg erişkin bir hastada trombosit sayısını ortalama olarak 30.000 µL arttırmaktadır (7). Yüksek değerlerde aferez trombosit süspansiyonlarının kullanılması, trombosit değerlerinin hızla artmasına ve iki transfüzyon arasındaki aralığın uzamasına sebep olabilir. Bu da hastaların trombositopeni gün sayısını ve alması gereken toplam trombosit bileşeni gereksinimini azaltarak hastalara daha fazla fayda sağlayabilir (8).

Aferez trombosit süspansiyon kullanım sayısı, aferez cihazlarının hızlı bir şekilde gelişim göstermesiyle birlikte artış göstermiştir. 2015 yılında Amerika Birleşik Devletleri'nde yapılan bir çalışmada kullanılan trombosit süspansiyonlarının %93.9'unun aferez cihazı ile toplandığı geri kalan kısmının ise tam kandan ayrıştırılan trombosit süspansiyonlarından oluştuğu rapor edilmiştir (9). Bağışçılar kan ürünü ihtiyaçlarını karşılamak için tek kaynak olduğundan bağış seçimi önemlidir. Trombosit aferez bağışçıların seçiminde en önemli kriter, hem bağışçıya zarar vermeden hem de hasta seyrinin kötüleşmesini engelleyecek şekilde bağışçıların tespit edilmesini sağlamaktır. Bunu sağlamak için önce bağışçı sorgu formları ile bağışçı değerlendirilmektedir. Sonrasında bağışçı olarak uygun bulunan kişilerden kan alınıp hematolojik ve serolojik testler yapılmaktadır. Hematolojik testlerden hemoglobin, trombosit, lökosit, hematokrit değerleri belirlenirken; serolojik testlerden Hepatit B, Hepatit C, HIV ve Sifiliz tarama testlerinin sonuçları değerlendirilmektedir. Tüm bu aşamalardan sonra bağışçının kabulüne veya reddine karar verilmektedir.

Bu çalışmada, Afyonkarahisar Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Sağlık Uygulama ve Araştırma Merkezi Terapötik Aferez Merkezi'ne başvuran ve trombosit aferez bağışçısı olarak uygun bulunan sağlıklı kişilerin demografik kayıtlarının değerlendirilmesi ve laboratuvar parametreleri ile elde edilen ürün özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

GEREÇ VE YÖNTEM

Hastanemiz Terapötik Aferez Merkezi'ne Ocak 2018 - Mart 2020 tarihleri arasında trombosit

aferez bağışçısı olmak için başvuran sağlıklı kişiler değerlendirilmiştir. Bağışçıların uygunluk kriterleri, Sağlık Bakanlığı tarafından Ulusal Kan ve Kan Bileşenleri Hazırlama, Kullanım ve Kalite Güvencesi Rehberine (2016) göre belirlenmiştir.

Çalışmamıza,

1. 18- 60 yaş aralığında olan
2. Trombosit sayısı en az 150.000 – 450.000 μ L olan
3. Hemoglobin değeri 13,5-17 g/dL olan
4. Lökosit değeri 4.000-10.000 μ L olan
5. Hematokrit %40,5 - 51 aralığında olan
6. En az 50 kg olan
7. Hepatit B, Hepatit C, HIV ve Sifiliz tarama testleri negatif olan
8. Venleri uygun saptanmış olan bağışçılar dâhil edilmiştir.

Terapötik Aferez Merkezimizde trombosit aferez işlemine başlamadan önce bağışçılarla beraber kayıt ve bilgilendirilmiş onam formu doldurulmuş, işlem hakkında bilgilendirme yapıp soruları yanıtlandırılmıştır. Aynı zamanda bağışçının ven yapısının uygunluğu kontrol edilmiştir. Form değerlendirilmesi sonucunda uygun bulunan bağışçılardan hematolojik ve serolojik testlerin yapılması istenmiştir. Hematolojik testlerin sonucuna göre, trombosit sayısının en az 150.000 - 450.000 μ L; hemoglobin değerinin 13.5 - 17 g/dL; Lökosit değerinin 4.000 - 10.000 μ L ve hematokrit değerinin %40.5 - 51 aralığında olması gerekmektedir. Serolojik testlerin sonucuna göre, Hepatit B, Hepatit C, HIV ve Sifiliz tarama testlerinin negatif olması gerekmektedir.

Yapılan testlerin sonucunda uygun bulunan bağışçıların boy ve kilo ölçümü yapıldıktan sonra trombosit aferez toplanması için çekim işlemine başlanmıştır. Trombosit aferez işlemi Fresenius (Bad Homburg, Germany) cihazı ile sürekli akım yöntemiyle gerçekleştirilmiştir. İşlem için kullanılan setler steril ve tek kullanımlıktır. Her bağışçı için yeni bir set açılıp kullanılır, işlem sonunda da tıbbi atık olarak imha edilir. Donasyon işlemi aferez bağışçısının trombosit sayısına göre 1 - 1.5 saat sürmektedir. Trombosit sayısı yüksek olan bağışçılarda kilo durumuna göre (>200.000 μ L) çift ünite (400 - 600 mL) trombosit toplanmıştır. İşlem sırasında herhangi bir komplikasyon gerçekleşmesi durumunda he-

men müdahale edilip işleme son verilmiştir. Bu çalışmada değerler, tanımlayıcı istatistik kullanılarak hesaplanmıştır ve sonuçlar %, ortalama \pm standart sapma şeklinde ifade edilmiştir.

Çalışmaya dâhil edilen bağışçıların cinsiyetleri, kan grubu dağılımları, yaş grupları, meslek gruplarına göre dağılımları ve öğrenim durumları yüzde olarak verilirken, hemoglobün, hematokrit, lökosit ve trombosit değerleri ortalama \pm standart sapma şeklinde bildirilmiştir.

Etik Kurul

Çalışma için Afyonkarahisar Sağlık Bilimleri Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan 06.12.2019 tarihinde 2019/419 sayılı etik kurul onayı alınmıştır.

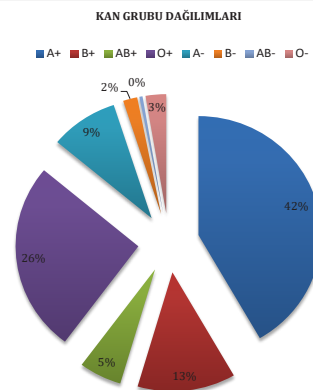
BULGULAR

Çalışmamıza 480 aferez bağışçısı dâhil edilmiştir. Bağışçıların 455 (%95)'inin erkek, 25 (%5)'inin kadın olduğu tespit edilmiştir. En fazla bağışçı 18 - 40 yaş aralığında olup, bağışçıların %76.9'unu kapsamaktadır (**Tablo 1**).

Tablo 1: Trombosit Aferez Bağışçıların Yaş Dağılımı

Yaş Grupları	Donör Sayıları	Oranları %	Başın Yaş Oranı
18-25	116	24,1	% 76,9
26-30	85	17,8	
31-35	89	18,5	
36-40	79	16,5	
41-45	64	13,3	
46-50	37	7,7	
51-55	9	1,9	
55 üstü	1	0,2	
Toplam	480	100	

Ortalama kiloları 80,3 kg bulunmuştur. En yaygın kan grubunun A Rh (+) (n:200, %42) olduğu, ardından O Rh (+) (n:124, %26) ve B Rh (+) (n:62, %13) kan grubunun takip ettiği görülmüştür (**Şekil 1**).



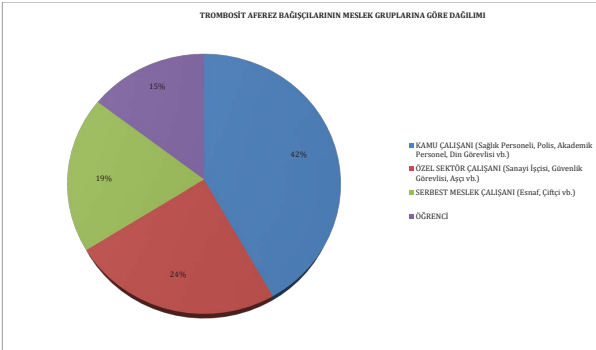
Şekil 1: Diyagram- Kan grubu dağılımları

Bağışçıların ortalama trombosit değeri, ortalama $252.4 \pm 46 \times 10^3 / \mu\text{L}$ lökosit $7.6 \pm 1.8 \times 10^3 / \mu\text{L}$, ortalama hemoglobin 15.7 ± 1.1 g/dL ve ortalama hematokrit $\%45.5 \pm 3.07$ olarak saptanmıştır (**Tablo 2**).

Tablo 2: Trombosit Aferez Bağışçılarının temel laboratuvar parametreleri

LABORATUVAR PARAMETRELERİ	MEDYAN	ARALIK
Hemoglobin (g/dL)	15.8	(13.5-17.4)
Hematokrit (%)	45.3	(40.5-51.3)
Lökosit ($\times 10^3 / \mu\text{L}$)	7.5	(4.05-10.8)
Trombosit ($\times 10^3 / \mu\text{L}$)	248	(162-378)

Hepatit B, Hepatit C, HIV ve Sifiliz tarama testleri negatif olarak belirlenmiştir. Aferez bağışçılarının $\%44$ (n:211)'ü üniversite öğrenim durumuna sahip iken, lise ve ilköğretim öğrenim durumlarının sırasıyla $\%35$ (n:167) ve $\%21$ (n:102) olduğu tespit edilmiştir. Meslek gruplarına göre dağılım incelendiğinde, kamu çalışanı (sağlık personeli, polis, akademik personel, din görevlisi vb.) $\%42$ ile ilk sırada yer alırken, $\%24$ özel sektör çalışanı (sanayi işçisi, güvenlik görevlisi, aşçı vb.), $\%19$ serbest meslek çalışanı (esnaf, çiftçi vb.) ve $\%15$ ile öğrenci grubunun izlediği görülmüştür (**Şekil 2**).



Şekil 2: Diyagram- Bağışçıların meslek gruplarına göre dağılımı

Aferez bağışçılarından elde edilen trombosit süspansiyon sayılarına bakıldığında, tek ünite aferez trombosit süspansiyonu alınanların sayısı 42 iken, çift ünite trombosit süspansiyonu alınanların sayısı 438 olarak tespit edilmiştir.

Lökosit yüksekliği, trombosit ve hemoglobin düşüklüğü, damar yolu uygunsuzluğu, ilaç kullanımı ve cezaevinde tutuklu kalma durumunda olan bağışçılar reddedilmiş ve çalışma grubuna dâhil edilmemiştir. Lökosit yüksekliği ve trombosit düşüklüğü nedeniyle reddedilenler

ilk sırada yer alırken, bunu damar yolu uygunsuzluğu, hemoglobin düşüklüğü ve ilaç kullanımı takip etmiştir (**Tablo 3**).

Tablo 3: Aferez trombosit bağışçı ret sebepleri

Ret Sebepleri	Sayı	Oran (%)
Lökosit Yüksekliği	8	1.67
Trombosit Düşüklüğü	6	1.25
Damar Yolu Uygunsuzluğu	5	1.04
Hemoglobin Düşüklüğü	4	0.83
İlaç Kullanımı	4	0.83
Cezaevinde tutuklu kalma	2	0.42
Toplam	29	6.04

TARTIŞMA

Trombosit transfüzyonu, hematolojik maligniteler, solid tümörler, majör cerrahi kanama ve travma gibi çeşitli klinik durumları olan hastalarda trombositopenik kanamanın önlenmesi ve tedavisi için modern tıbbi uygulamada yaygın olarak kullanılmaktadır (10).

Yaptığımız literatür araştırmaları sonucunda, trombosit aferez bağışçısı olmak için başvuran gönüllü bağışçıların ve ürün özelliklerinin değerlendirilmesini içeren çalışmalar mevcuttur.

Doğu ve ark. (2015) yaptıkları bir çalışmada, Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi kan merkezine trombosit aferez bağışçısı olmak için başvuran, gönüllü bağışçılar değerlendirilmiştir. Çalışmaya 1680 erkek ve 37 kadından oluşan 1717 kişi dâhil edilmiştir. Ortanca yaş 35, ortanca ağırlık 81 kg olarak saptanmıştır. Kan grupları dağılımına bakıldığında, 519 kişi A Rh (+), 481 kişi O Rh (+), 311 kişi B Rh (+), 236 kişi AB Rh (+), 60 kişi A Rh (-), 52 kişi O Rh (-), 32 kişi B Rh (-), 26 kişi AB Rh (-) aferez trombosit vericisi olarak raporlanmıştır. Ürün verileri incelendiğinde tek trombosit aferez süspansiyonu alınan bağışçılarda ortanca ürün hacmi 285 mL ve üründeki trombosit miktarı $3,3 \times 10^{11}$ iken çift aferez trombosit süspansiyonu alınan bağışçılarda ortanca ürün hacmi 570 mL ve üründeki trombosit miktarı 6×10^{11} olarak bulunmuştur (11).

Hastanemize başvuran 480 aferez bağışçısından çift ünite trombosit süspansiyonu toplananların sayısının oldukça yüksek bulunması, bağış-

çıların ortalama trombosit değerleriyle korele olduğunu göstermektedir. Erkek bağışçılarının sayısının kadın bağışçılara göre oldukça yüksek bulunması, erkek bağışçılarının damar yapısının kadın bağışçılara göre daha iyi olduğunun belirtici olabilir. Aferez trombosit bağışçısı olarak uygun bulunan sağlıklı gönüllülerin kan grubu dağılımlarına bakıldığında ilk sırada A Rh (+) (n:200, %42) olduğu, ardından O Rh (+) (n:124, %26) ve B Rh (+) (n:62, %13) kan gruplarının takip ettiği saptanmıştır. Ülkemizde yapılan diğer araştırmaların sonuçları ile karşılaştırıldığında popülasyonun kan grubu dağılımı ile korele olduğu görülmüştür (12). Çalışmamızda aferez bağışçılarının %44 (n:211)'ü üniversite öğrenim durumuna sahip iken, lise ve ilköğretim öğrenim durumlarının sırasıyla %35 (n:167) ve %21 (n:102) olduğu saptanmıştır. Aferez trombosit donasyonunda bulunan bağışçılarının eğitim seviyelerinin yüksek olması, donasyon sayısını artıran etkenler arasında sayılabilir. Benzer olarak Eren ve ark.ının yapmış oldukları çalışmada, kan bankasına donasyon amacıyla başvuran trombosit aferez bağışçıları eğitim seviyelerine göre gruplandırılmıştır. Çıkan istatistik sonuçlar, %45 üniversite mezunu kadın ve %31 üniversite mezunu erkek bağışçı ile %26 lise mezunu kadın ve %34 lise mezunu erkek bağışçı olarak çalışmamızı destekler niteliktedir (12).

İspanya'da yaklaşık 230.000 trombosit süspan-siyonu transfüze edilirken, Amerika Birleşik Devletleri'nde yılda yaklaşık iki milyon trombosit süspan-siyonu transfüze edilmektedir. Trombositlerin %50'den fazlası onkoloji - hematoloji hastalarında ve hematopoitik kök hücre nakli yapılan hastalarda kullanılmaktadır. Çok fazla trombosit transfüzyonuna gereksinim duyan hasta gruplarında, fazla sayıda bağışçıya maruziyeti önlemek ve transfüzyon ile bulaşan hastalıklardan korunmak için aferez trombosit süspan-siyonları tercih edilmektedir. 4 veya 6 ünite random trombositin tek torbada birleştirilmesi şeklinde kullanılan havuzlanmış trombosit süspan-siyonları trombosit aferez süspan-siyonlarına göre 5 - 6 kat daha yüksek bakteriyel kontaminasyon riski taşımaktadır ve transfüzyonla bulaşan enfeksiyon riski 2 kat daha fazla olmaktadır (13). Tekrarlayan transfüzyonlarda trombosit alloimmünizasyonu, transfüzyon tedavisinin en önemli ve uzun süreli komplikas-

yonudur. Aferez cihazlarında görülen teknolojik gelişmeler ile lökositten son derece fakir trombosit süspan-siyonları elde edilmektedir (<1x10⁶). Bunun yanı sıra alloimmünizasyonu önlemek için trombosit süspan-siyonlarının ışınlanması veya lökosit filtresinden geçirilerek hastaya verilmesi alloimmünizasyonun azalması ve gecikmesiyle sonuçlanabilir. Yapılan çalışmalarda, havuzlanmış trombosit süspan-siyonlarına göre aferez trombosit süspan-siyonlarında daha yüksek trombosit verimi görülmüştür ve aynı zamanda transfüzyon sonrası trombosit değer artışlarının havuzlanmış trombosit süspan-siyon transfüzyonu alan hastalara göre daha yüksek olduğu saptanmıştır (14). Trombosit süspan-siyon kullanımında transfüzyonla bulaşan enfeksiyon riski, alloimmünizasyon yönetimi ve bağışçı maruziyetini azaltma yeteneği göz önüne alındığında aferez trombosit süspan-siyonunun büyük avantajlara sahip olduğu görülmektedir.

Son olarak toplumun sosyal farkındalığını artırarak gönüllü bağışçılarının trombosit aferez bağışçı vermeleri konusunda, daha bilinçli ve duyarlı hale getirilmeleri faydalı olacaktır.

KAYNAKLAR

1. Aydogdu S, Karaman S, Zeynep Karakas Z. Çocuklarda Trombositopeniye Yaklaşım. Çocuk Dergisi. 2016; 16(3-4): 67-73.
2. Gauer RL, Braun MM. Thrombocytopenia. Am Fam Physician. 2012; 85(6): 612-22.
3. Vatansever S, Barısık V, Omer Z, Can H. Usage of Platelet Suspensions. Smyrna Tıp Dergisi. 2012; 3: 48-53.
4. Dogu MH, Hacioglu S. Analysis of plateletpheresis donor deferral rate, characteristics, and its preventability. Journal of Applied Hematology. 2017; 8(1): 12-5.
5. Hardwick J. Blood processing. ISBT Science Series 2008; 3: 148-76.
6. Sarı I, Altuntas F. Transfüzyon İlkeleri ve Erken Komplikasyonlar. Hematolojide Destek Tedavileri ve Enfeksiyonlar Kursu: Türk Hematoloji Derneği, 2007; 64-77.
7. Özcebe O. Hematopoitik Kök Hücre Transplantasyonunda Transfüzyon Desteği. Kan ve Kemik İliği Transplantasyonu Kursu: Türk Hematoloji Derneği, 2004; 92-6.
8. Kumawat V, Goyal M, Marimuthu P. Analysis of Donor Safety in High Yield Plateletpheresis Procedures: An Experience from Tertiary Care Hospital in South India. Indian J Hematol Blood Transfus. 2020;36(3):542-549.

- 9.** Ellingson KD, Sapiano MRP, Haass KA, et al. Continued decline in blood collection and transfusion in the United States-2015. *Transfusion*. 2017; 57(2): 1588-98.
- 10.** Sharma DC, Tripathi L, Woike P, Rai S, Gaur R. Audit of Platelets Usage among Patients: A Descriptive Study of Various Platelet Concentrates. *International Blood Research & Reviews*. 2016; 6(4): 1-9.
- 11.** Dogu MH, Sari I, Erturk S, Hacıoglu S, Keskin A. Platelet apheresis donation: Demographic findings, processing and harvest properties. *Pam Med J*. 2015; 8(1):19-22.
- 12.** Eren C, Çeçen S. Analysis between Platelet Count and Blood Groups in Apheresis Platelet Donors with Demographic Features. *Medical Laboratory Technology Journal*. 2019; 5(2):131-7.
- 13.** Solves Alcaina P. Platelet Transfusion: And Update on Challenges and Outcomes. *J Blood Med*. 2020; 11: 19-26.
- 14.** Ness PM, Campbell-Lee SA. Single donor versus pooled random donor platelet concentrates. *Curr Opin Hematol*. 2001; 8(6):392-6.