

**T.C**  
**PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ**  
**TIP FAKÜLTESİ**  
**ACİL TIP ANABİLİM DALI**

**ACİL SERVİSTE KAN VE KAN ÜRÜNÜ**  
**TRANSFÜZYONU YAPILAN HASTALARIN ÖZELLİKLERİ VE**  
**MALİYETLERİNİ ETKİLEYEN FAKTÖRLERİN**  
**DEĞERLENDİRİLMESİ**

**UZMANLIK TEZİ**

**Dr. Asiye HÖBEL**

**TEZ DANIŞMANI**

**Doç. Dr. İbrahim TÜRKCÜER**

**DENİZLİ 2015**

**T.C**

**PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ**

**TIP FAKÜLTESİ**

**ACİL TIP ANABİLİM DALI**

**ACİL SERVİSTE KAN VE KAN ÜRÜNÜ**

**TRANSFÜZYONU YAPILAN HASTALARIN ÖZELLİKLERİ VE**

**MALİYETLERİNİ ETKİLEYEN FAKTÖRLERİN**

**DEĞERLENDİRİLMESİ**

**UZMANLIK TEZİ**

**Dr. Asiye HÖBEL**

**TEZ DANIŞMANI**

**Doç. Dr. İbrahim TÜRKÇÜER**

## **DENİZLİ 2015**

**Doç. Dr. İbrahim TÜRKCÜER danışmanlığında Dr. Asiye HÖBEL tarafından yapılan ‘ Acil serviste kan ve kan ürünü transfüzyonu yapılan hastaların özellikleri ve maliyetlerini etkileyen faktörlerin değerlendirilmesi’ başlıklı tez çalışması gün.../ay.../yıl... tarihinde yapılan tez savunma sınavı sonrası yapılan değerlendirme sonucu jürimiz tarafından Acil Tıp Anabilim Dalı’nda TIPTA UZMANLIK TEZİ olarak kabul edilmiştir.**

**BAŞKAN**

**ÜYE**

**ÜYE**

**Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.  
gün.../ay..../yıl.**

**Prof. Dr. Hüseyin BAĞCI**

**Pamukkale Üniversitesi**

**Tıp Fakültesi Dekanı V.**

## TEŐEKKÖRLER

Uzmanlık eđitimim ve tezimin her aŐamasında bilgisine baŐvurduđum, yol gōstericim, Doç. Dr. İbrahim Tűrkçűer baŐta olmak űzere Prof. Dr. Bűlent Erdur ve Prof Dr. Mustafa Serinken'e,

Bir acil serviste çalıŐıyor olmanın yarattıđı tűm sıkıntı, stres, sinir hallerimde kahrımı çeken tűm Pamukkale űniversitesi Tıp Fakűltesi Acil Tıp Anabilim Dalı çalıŐanlarına,

ÇalıŐmamın her aşamasında en az benim kadar emeği olan, çok sevdiğim eŐim, Dr. Kadir Hōbel'e

Sonsuz teŐekkűr ederim.

Dr. Asiye Hōbel

# İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ONAY SAYFASI .....	II
TEŞEKKÜR .....	III
İÇİNDEKİLER .....	IV
SİMGELER VE KISALTMALAR .....	VI
ŞEKİLLER VE TABLOLAR DİZİNİ .....	VIII
ÖZET .....	XI
İNGİLİZCE ÖZET .....	XIII
1.GİRİŞ .....	1
2.GENEL BİLGİLER .....	3
2.1.KAN TRANSFÜZYONU TANIMI.....	3
2.2.KAN ÜRÜNLERİ.....	3
2.2.1.Tam Kan.....	3
2.2.2.Eritrosit Süspansiyonu.....	4
2.2.2.1.Taze Eritrosit Süspansiyonları.....	5
2.2.2.2.Lökositi Azaltılmış Eritrosit Süspansiyonları.....	5
2.2.2.3.Yıkanmış Eritrosit Süspansiyonları.....	6
2.2.2.4.Işınlanmış Eritrosit Süspansiyonları.....	6
2.2.2.5.Dondurulmuş Eritrosit Süspansiyonları.....	6
2.2.2.6.Eritrosit Süspansiyonunun Geçimli Olduğu Sıvılar.....	7
2.2.3.Trombosit Transfüzyonları .....	7
2.2.3.1.Trombosit Süspansiyonu.....	7
2.2.3.2.Dondurulmuş Trombosit.....	9
2.2.3.3.Işınlanmış Trombosit.....	9
2.2.4.Taze Donmuş Plazma.....	9
2.2.5.Kriyopresipitat.....	10
2.3.TRANSFÜZYONDA İLKELER.....	12
2.4.TRANSFÜZYON KOMPLİKASYONLARI.....	13
2.4.1.Erken Komplikasyonlar.....	14
2.4.1.1.İmmunolojik Transfüzyon Reaksiyonları.....	14

2.4.1.1.1. Akut Hemolitik Transfüzyon Reaksiyonu.....	14
2.4.1.1.2. Febril Hemolitik Olmayan Transfüzyon Reaksiyonu...	16
2.4.1.1.3. Transfüzyona Bağlı Akut Akciğer Hasarı.....	16
2.4.1.1.4. Allerjik Transfüzyon Reaksiyonu.....	17
2.4.1.2. Non-immunolojik Transfüzyon Reaksiyonları.....	18
2.4.1.2.1. Volüm Yüklenmesi.....	18
2.4.1.2.2. Septik Şok.....	18
2.5. TRANSFÜZYON ENDİKASYONLARI.....	19
2.5.1. Kanama.....	19
2.5.2. Anemi.....	20
2.5.3. Trombositopeni.....	20
2.5.4. Koagülasyon Faktör Eksikliği.....	21
2.6. MASİF TRANSFÜZYON TANIMI VE MASİF TRANSFÜZYON PROTOKOLÜ.....	21
2.6.1. Masif Transfüzyon Komplikasyonları.....	23
2.6.1.1. Sitrat Toksisitesi ve Metabolik Yan Etkiler.....	23
2.6.1.2. Hipotermi.....	23
2.6.1.3. Dilüsyon.....	24
2.6.1.4. Hipotansif Reaksiyonlar.....	24
2.6.1.5. Pulmoner Mikroembolizasyon.....	24
2.6.1.6. Hava Embolisi.....	25
2.7. MALİYET ANALİZİ.....	25
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	27
3.1. ÇALIŞMA PLANI.....	27
3.2. MALİYETİN HESAPLANMASI.....	27
3.3. İSTATİKSEL ANALİZ.....	28
4. BULGULAR .....	29
5. TARTIŞMA .....	58
6. SONUÇLAR .....	74
7. KAYNAKLAR .....	76

## KISALTMA VE SİMGELER DİZİNİ

**Hb:** Hemoglobin

**ES:** Eritrosit süspansiyonu

**TDP:** Taze donmuş plazma

**INR:** International normalized ratio

**Ort:** Ortalama

**Min:** Minimum

**Max:** Maksimum

**SD:** Standart deviasyon

**TL:** Türk lirası

**₺:** Türk lirası

**GVHH:** Graft versus host hastalığı

**vWF:** von Willebrand factor

**PT:** Protrombin zamanı

**aPTT:** Aktive parsiyel trompoplastin zamanı

**HLA:** Human leukocyte antigen

**ITP:** İdiyopatik trombositopenik purpura

**HIT:** Heparinle indüklenen trombositopeni

**AT-3:** Antitrombin III

**AHTR:** Akut Hemolitik Transfüzyon Reaksiyonu

**TTP:** Trombotik trombositopenik purpura

**DİK:** Dissemine intravasküler koagülasyon

**ABY:** Akut böbrek yetmezliği

**TNF:** Tümör nekroz faktör

**IL-1:** İnterlökin I

**FNHTR:** Febril hemolitik olmayan transfüzyon reaksiyonu

**PaO<sup>2</sup>:** Parsiyel oksijen basıncı

**FiO<sup>2</sup>:** Alınan oksijen fraksiyonu (yüzdesi)

**ARDS:** Akut respiratuar distres sendromu

**IV/IM:** İntravenöz/intramusküler

**IgA:** İmmunglobulin A

**ATLS:** Advanced Trauma Life Support

**MT:** Masif transfüzyon

**MTP:** Masif transfüzyon protokolü

**AS:** Acil servis

**IU:** Uluslararası ünite

**U:** Ünite

**2,3 DPG:** 2,3 Difosfogliserat

**ACE inhibitörü:** Anjiotensin çevirici enzim

**DMSO:** Dimethyl sulfoxide

**FAST:** Focused assessment with sonography for trauma



## TABLO VE ŞEKİLLER

**Tablo 1:** Eritrosit süspansiyonlarındaki lökositin azaltılması istenen durumlar

**Tablo 2:** Işınlanmış eritrosit süspansiyonu endikasyonları

**Tablo 3:** İnvaziv işlemlerde trombosit süspansiyonu kullanımı için kabul edilen eşik değerler

**Tablo 4:** Işınlanmış trombosit süspansiyonu endikasyonları

**Tablo 5:** TDP'nın başlıca özellikleri ve kullanım endikasyonları

**Tablo 6:** Kriyopresipitatların özellikleri ve endikasyonları

**Tablo 7:** Tam kan, ES ve diğer kan ürünlerinin uygunluk değerlendirmesi için rehber

**Tablo 8:** Hastalarda cinsiyet dağılımı

**Tablo 9:** Yaş dağılımı

**Tablo 10:** Başvuruların mevsimlere göre dağılımı

**Tablo 11:** Vakalardaki travma oranları

**Tablo 12:** Başvuruların saatlere göre dağılımı

**Tablo 13:** Hastaların başvuru sırasındaki hemoglobin değerleri

**Tablo 14:** Hastaların başvuru sırasındaki trombosit değerleri

**Tablo 15:** Hastaların başvuru sırasındaki INR değerlerinin dağılımı

**Tablo 16:** Eritrosit süspansiyonu transfüzyonu yapılan hastalar

**Tablo 17:** TDP transfüzyonu yapılan hastalar

**Tablo 18:** Random trombosit transfüzyonu yapılan hastalar

**Tablo 19:** Vakaların tanı gruplarına göre dağılımı

**Tablo 20:** Cinsiyete göre maliyet dağılımı

**Tablo 21:** Travmanın maliyet üzerine etkisi

**Tablo 22:** Yaş gruplarına göre maliyet dağılımı

**Tablo 23:** Mevsimlere göre maliyet dağılımı

**Tablo 24:** Maliyetin saatlere göre dağılımı

**Tablo 25:** Başvuru hemogloblin değerlerinin maliyet üzerine etkisi

**Tablo 26:** Başvuru sırasındaki trombosit değerlerinin maliyet üzerine etkisi

**Tablo 27:** Başvuru sırasındaki INR değerlerinin maliyet üzerine etkisi

**Tablo 28:** Tanı gruplarının maliyet üzerine etkisi

**Tablo 29:** Başvuru sırasındaki hemogloblin değerleri ile eritrosit süspansiyonu transfüzyonu arasındaki korelasyon

**Tablo 30:** Başvuru sırasındaki trombosit değerleri ile eritrosit süspansiyonu transfüzyonu arasındaki korelasyon

**Tablo 31:** Başvuru sırasındaki INR değerleri ile eritrosit süspansiyonu transfüzyonu arasındaki korelasyon

**Tablo 32:** Travma ile başvuran hastalarda eritrosit süspansiyonu transfüzyonu arasındaki ilişki

**Tablo 33:** Yaş grupları ile eritrosit transfüzyonu arasındaki ilişki

**Tablo 34:** Tanı gruplarına göre eritrosit süspansiyonu transfüzyonu oranları

**Tablo 35:** Transfüzyon yapılan eritrosit süspansiyonu ünite sayısını etkileyen faktörler

**Tablo 36:** Transfüzyon yapılan TDP ünite sayısını etkileyen faktörler

**Tablo 37:** Transfüzyon yapılan trombosit ünite sayısını etkileyen faktörler

**Tablo 38:** Hemoglobin değerlerine göre tanı gruplarında eritrosit süspansiyonu transfüzyonu oranları

**Tablo 39:** Hemoglobin değerlerine göre travma olan/olmayan hastalardaki eritrosit süspansiyonu transfüzyonu oranları

**Tablo 40:** INR değerlerine göre trombosit süspansiyonu transfüzyon oranları

**Tablo 41:** Hastaların başvuru sırasındaki INR değeri ile TDP transfüzyonu arasındaki ilişki

**Tablo 42:** Hastaların başvuru sırasındaki trombosit değerleri ile trombosit süspansiyonu transfüzyonu arasındaki ilişki

**Tablo 43:** Hastaların başvuru sırasındaki trombosit değerleri ile TDP transfüzyonu arasındaki ilişki

**Tablo 44:** Hastaların tanı grupları ile TDP transfüzyonu arasındaki ilişki

**Tablo 45:** Tanı grupları ile trombosit süspansiyonu transfüzyonu arasındaki ilişki

**şekil 1:** Masif transfüzyon protokolü

## ÖZET

### ACİL SERVİSTE KAN VE KAN ÜRÜNÜ TRANSFÜZYONU YAPILAN HASTALARIN ÖZELLİKLERİ VE MALİYETLERİNİ ETKİLEYEN FAKTÖRLERİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Dr. Asiye HÖBEL

**Giriş ve amaç:** Kan transfüzyonu özel bir doku transplantasyonu olarak tanımlanabilir. Çoğu kez hayat kurtarıcı iken bazen gereksiz yere uygulanarak öldürücü bir nitelikte kazanabilir. Ana amaç kaybedilen kanın yerine konmasıdır. Küçük ve önemsiz kan kayıplarında sıklıkla transfüzyona başvurulduğu görülmektedir. Transfüzyon kararı verirken, sağlanacak yarar ve doğuracağı sorunlar iyice değerlendirilmelidir. Aynı zamanda kan transfüzyonu gereksiz yere uygulandığı takdirde hem direkt olarak maliyeti arttırmakta, hem de komplikasyon geliştiği takdirde bu komplikasyonların tedavisi açısından ek bir maliyet artışına sebep olmaktadır. Çalışmamızda acil serviste kan ve kan ürünü transfüzyonu yapılan durumların ve transfüzyon yapılan hastalarda maliyeti etkileyen faktörlerin incelenmesi amaçlandı.

**Yöntem:** Araştırmada Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Acil Servisinde 01.10.2012-30.09.2014 tarihleri arasında kan ve kan ürünleri transfüzyonu yapılan hastaların dosyaları geriye dönük olarak tarandı. Transfüzyon yapılan hastaların demografik özellikleri, transfüzyon nedenleri, transfüzyon yapılan ürünlerin türleri, transfüzyon miktarı ve maliyetleri incelendi.

**Bulgular:** Çalışmamıza dahil ettiğimiz 1189 hastadan 550 (%46,3)'sinin kadın, 639 (%53,7)'unun erkek olduğu, erkeklerde transfüzyon oranlarının daha yüksek olduğu, çalışma grubumuzun yaş ortalamasının 61,2 olduğu, en fazla transfüzyon yapılan grubun 18-65 yaş arasındaki hastalar olduğu saptandı. Çalışmamızdaki hastaların 854 (%71,8)'üne ES, 702 (%59)'sine TDP, 91 (%7,7)'ine trombosit süspansiyonu transfüzyonu yapıldığı tespit edildi. Transfüzyon oranlarının en yüksek olduğu

grupların  $Hb \leq 7$  ve travma hastaları olduğu görüldü. Kan ürünü giderleri hemoglobini  $\leq 7$  olan hastalarda (368.4 TL), hemoglobini  $>7$  olan hasta grubunun giderlerine (202.6 TL) göre anlamlı olarak daha yüksek tespit edildi. İncelediğimiz maliyet değerlerinden kan ve kan ürünü giderlerine ait en düşük değer 44,5 Türk Lirası (TL) iken, en yüksek değer 911,4 TL, toplam maliyeti değerlendirdiğimizde ise en düşük değer 49,5 TL iken, en yüksek değer 1713,16 TL olarak saptandı. Kan ve kan ürünlerinin ortalama maliyeti 251,9 TL iken toplam maliyet ortalaması 404,1 TL olarak bulundu. Toplam maliyet ortalamasının en yüksek olduğu tanı grubunun trafik kazası (860,2 TL); en düşük olduğu tanı grubunun ise INR yüksekliği (243,4 TL) olduğu saptandı.

**Sonuç:** Çalışmamızda hastaların başvuru sırasındaki Hb düşüklüğü ve/veya INR yüksekliği olmasının, travma olmasının ve kanama bulgularıyla başvuran hastaların transfüzyon oranlarının diğer hasta gruplarına göre daha yüksek olduğunu ve dolayısıyla kan ürünü transfüzyonunun hasta maliyetlerini belirgin olarak arttırdığını saptadık. Genel olarak baktığımızda ise cinsiyet, travma varlığı, hastanın yaşı, başvuru sırasındaki Hb, trombosit ve INR değerleri ile transfüzyon varlığı ve transfüzyon ünite miktarının tüm maliyet grupları üzerinde etkisi olduğunu saptadık.

**Anahtar kelimeler:** kan transfüzyonu, acil servis, maliyet analizi, kan ürünleri

## SUMMARY

### INVESTIGATION OF PATIENTS' FEATURE GETTING BLOOD/BLOOD COMPONENTS TRANSFUSION IN E.R. AND COST- EFFECTING FACTORS

**DR. Asiye HÖBEL**

**Introduction and Aim:** Blood transfusion can be defined as a particular tissue transplantation. Although It is mostly used for saving lives, sometimes using blood transfusion for unnesessary conditions may become life-threatening. Main purpose is replacing the loss blood. In our observations, blood transfusion is frequently used in mild blood loss. Beside its benefits, side effects and possible bad incomes should be considered well when deciding for transfusion. Redundant use of transfusion can cause financial loss directly and indirectly by its complications and treatment. From this point of view , this study is prepared to investigate blood transfusions performing on E.D, blood transfusion requiring statements and analyze cost-effective use of transfusions.

**Method:** This study carried on patients who consult Pamukkale University Hospital E.D. between 01.10.2012-30.09.2014 and get blood /blood component transfusion. Patient files investigated retrospectively and noted their demographic feature, reason for transfusion, type of blood component, amount and cost of transfusion. We tried to clarify reasons for transfusion, diagnose, treatment and transfusion costs, factors effects these costs in a reason-result relationship.

**Results:** Out of the 1189 patients in our study, 550 was female (%46,3) 639 was male (%53,7) and the mean age was 61,2. Rate of getting blood transfusion is higher in male patients. Majority of patients who get blood transfusion is in 18-65 age group. Out of all transfusions, 854 was ES (%71,8), 702 was fresh frozen plasma (%59), 91 was (%7,7) thrombocyte suspension. Transfusion rates seemed high in patients with low Hb ( $Hb \leq 7$ ) and trauma patients. Cost of transfusion seemed 202,6

TL in patients who had  $Hb > 7$  and 368,4 TL in patients who had  $Hb \leq 7$ , higher than  $Hb > 7$  group of patients, respectively. When we estimate cost of blood component, it was between 44,5 TL and 911,4 TL (mean: 251,9 TL) and cost of total treatment was between 49,5 TL-1713 TL (mean: 404,1 TL). Cost of total treatment was highest in patients who had traffic accident (860,2 TL) and lowest in patients who consult with high INR levels (243,4 TL)

**Conclusion:** In our study, we have found that rate of getting blood transfusion is higher in patients with low Hgb levels, high INR levels, trauma and bleeding than other patients. Therefore blood transfusion increases the cost of treatments. In general overview, gender, age, presence of trauma, Hgb, INR and platelet levels found to be related with blood transfusion and total costs.

**KEYWORDS:** blood transfusion, emergency, E.D, cost analysis, blood component

## 1. GİRİŞ VE AMAÇ

Kan, her biri ayrı fonksiyonları olan spesifik yapılardan oluşmuş canlı bir dokudur. Kan transfüzyonu ise bir doku hatta organ naklidir. Bu nedenle kan transfüzyonu özel bir doku transplantasyonu olarak tanımlanabilir. Kan transfüzyonunda genellikle ana amaç kaybedilen kanın yerine konması olmakla birlikte, eksikliği saptanan diğer kan komponentlerinin destek ve tedavi amaçlı olarak replase edilmesidir. Ancak çoğu kez hayat kurtarıcı olan bu tedavi yöntemi bazen gereksiz yere uygulanarak öldürücü bir nitelikte kazanabilir. Bu nedenle iyi bir neden varsa, yani elde edilecek faydanın potansiyel risklerden daha fazla olduğunun düşünüldüğü durumlarda transfüzyon uygulanmalıdır.

Kan ya da kan bileşenlerinin transfüzyonu ile pek çok hayat kurtarıldığı gibi kimi zaman da yapılan transfüzyonlar dolayısıyla bazı hayatlar kaybedilebilmektedir. Hekimler transfüzyon kararı alırken bu tedavinin endikasyonlarını, kontrendikasyonlarını ve yan etkilerini çok iyi bilmekle yükümlüdürler. Bu çok önemli tedavinin doğru hastada uygun biçimde kullanılabilmesi için dikkat edilmesi gereken çok önemli temel ilkeler bulunmaktadır. Ne yazık ki özellikle acil servislerdeki acil koşullarda transfüzyon kararını vermek her zaman çok kolay olmamaktadır ve bu konuda belirlenmiş net bir kılavuz bulunmamaktadır.

Acil servis hekimi acil servise gelen bir hasta için istediği tanı testleri ve hastaya uyguladığı tedavi ile ilgili yalnızca hastanın bakımı konusunda değil, bakımın maliyeti konusunda da önemli bir karar vermiş olur. Yani hastanın tanı ve tedavisinin maliyetinin getirdiği yükün sorumluluğu de hekime aittir. şüphelenilmeyen bir anormalliği araştırmak veya rutin tarama tetkiki olarak kullanmak maliyeti arttıracığından uygunsuz kullanıma girmektedir.

Biz de bu çalışmamızda acil servislerde kan ve kan ürünü transfüzyonu yapılan durumları ve maliyet değerlerini retrospektif olarak inceleyerek acil servislerde hangi tanı ve hasta gruplarına transfüzyon yapıldığını, transfüzyon yapılan durumların acil transfüzyon endikasyonlarıyla ne ölçüde uyumlu olduğunu irdeledik ve bu hasta gruplarında ilaç, radyolojik tetkikler, laboratuvar tetkikleri, tedavi giderleri, malzeme giderleri ve kullanılan kan ürünlerinin maliyet analizini yaparak acil servislerde



transfüzyon yapılmasını gerektiren durumlar konusunda meslekdaşlarımız için göreceli olarak daha net bir perspektif oluşturmak ve bu konuda daha önce yapılmış ve bundan sonra yapılacak olan çalışmalara katkıda bulunmayı amaçladık.

## **2.GENEL BİLGİLER**

### **2.1. KAN TRANSFÜZYONU TANIMI**

Kan transfüzyonu basit bir sıvı infüzyonu değil, bir doku naklidir, bu yüzden gereken önem gösterilmelidir. Kan hacmini sağlamak, dokulara oksijen taşınmasını sağlamak, kanama ve koagülasyon bozukluklarını düzeltmek gibi amaçlarla yapılmaktadır. Transfüzyon ya bizzat uygulanması ya da komplikasyonların giderilmeye çalışılması şeklinde tıbbın hemen her dalında karşılaşılan bir tedavi yöntemidir. Transfüzyon kararı verirken durumun değerlendirilmesi iyi yapılmalı ve transfüzyonun beklenen yararının olası zararlarından daha çok olacağından emin olunmadan transfüzyon yapılmamalıdır.

### **2.2. KAN ÜRÜNLERİ**

#### **2.2.1.Tam Kan**

Donörden alındıktan sonra işlem görmeksizin kullanılan kandır. Ortalama hacmi 450 ml ( $\pm\%10$ )'dir. Tam kanın içeriği başlıca eritrosit, trombosit, plazma ve pıhtılaşma faktörlerinden meydana gelmektedir. Bir ünite tam kanda yaklaşık 200 ml eritrosit, 250 ml plazma ve 63 ml antikoagülan bulunmaktadır. Saklanma süresi kullanılan antikoagülan ve koruyucu solüsyonun özelliğine göre 21-42 gün arasında olup, 1-6 °C arasında kan bankasında bulunan kan dolaplarında saklanır. Tam kanın içeriğinde bulunan trombositler +1-6 °C'de 2 günde fonksiyonlarını kaybederler. Pıhtılaşma faktörlerinden FV 5. günde %80, 14. günde ise %50 aktifken, FVIII düzeyleri 1-2 gün içinde normalin %50'sine, 5 gün sonra normalin %30'una iner. FXI düzeyi ise 7. günde normalin ancak % 20'si kadardır. Ortalama hematokrit %36-40 kabul edildiğinde 1 ünite tam kan transfüzyonu hematokriti % 3, hemoglobini 1 g/dl artırır (1). Günümüzde tam kan nadiren kullanılmaktadır. Başlıca endikasyonları arasında pediatrik hastalarda exchange amaçlı olarak, açık kalp cerrahi operasyonları ve total kan volümünün %30 üzeri kaybı ile karakterize aşırı miktarda kan kayıplarında yerine koyma amaçlı olarak kullanılması sayılabilir. 24 saatten daha kısa süre beklemiş tam kana "Taze Tam Kan" denir. Vericiden alınan tam kanın saklama dolabına girmeden 6-8 saat içinde hastaya verilmesi gerekir.

Bununla birlikte, günümüz modern transfüzyon tıbbında pediatrik hastaların açık kalp cerrahi operasyonları dışında taze tam kan kullanım endikasyonu yoktur. Volüm yüklenmesi, trombosit ve lökosit antijenlerine karşı alloimmünizasyon, plazma içeriğine bağlı olarak allerjik reaksiyon görülme sıklığının artması tam kan transfüzyonunun başlıca dezavantajları arasında sayılmaktadır.

### **2.2.2.Eritrosit Süspansiyonu:**

Tam kanın trombositten zengin plazma kısmının ayrıştırılması (200-250 ml) ile elde edilir. Bu işlem için tam kan torbasına bağlı ikinci bir torba daha bulunmalıdır. Bir santrifüj ve ekstraktör yardımıyla ilk torbada sadece eritrosit süspansiyonu, ikinci torbada plazma kalır. Farklı antikoagülan solüsyonlarla karıştırılarak 1-6 °C'de alarmlı, ısı kontrollü, onaylı bir kan merkezi dolabında saklanmalıdır. Kanaması olmayan bir erişkinde bir ünite eritrosit süspansiyonu hematokriti %3, hemoglobini 1g/dl arttırır. Bir ünite eritrosit süspansiyonunda yaklaşık 200 ml eritrosit, 20-30 ml plazma,  $1 \times 10^9$  lökosit, 45 gr hemoglobin, 200 mg demir ve 63-100 ml antikoagülan/koruyucu solüsyon bulunmaktadır. Eritrosit süspansiyonları sadece oksijen taşıma kapasitesinde ve eritrosit kitlesinde artışa gereksinimi olan normovolemik hastalarda anemi tedavisi için endikedir. Böbrek yetmezliği veya malignite nedeniyle oluşan kronik anemili hastalar bu grubu oluşturur.

Eritrosit süspansiyonları, kalp yetmezliği olan anemili hastaların aşırı volüm artışını tolere edememeleri nedeni ile tam kandan daha avantajlıdır. Acil durumlarda ABO grubu henüz tespit edilmemiş hastalara O grubu Rh (-) eritrosit süspansiyonları verilebilir. İzohemaglutininleri içeren plazmanın ayrıştırılmasından sonra sadece eritrositlerin verilmesiyle alıcı eritrositlerinin muhtemel hemolizi de önlenmiş olur.

Eritrosit süspansiyonunun taze, yıkanmış, lökositten fakir, ışınlanmış ve dondurulmuş olmak üzere çeşitli türleri bulunmaktadır. Eritrosit transfüzyonuna ve ürün çeşitlerine karar verirken;

- 1) Mevcut hastalık,
- 2) Hastanın mevcut klinik durumu,
- 3) Hastanın mevcut laboratuvar verileri,
- 4) Eşlik eden diğer klinik durumlar ve
- 5) Planlanan tedavilerin bilinmesi gereklidir.

### **2.2.2.1. Taze Eritrosit Süspansiyonları:**

Başlıca endikasyonu orak hücreli anemi ve talasemi gibi hastalıklarda eritrosit değişimi uygulamasıdır. Yeterli oksijen taşıma kapasitesini sağlamak ve iki eritrosit değişimi arasındaki süreyi mümkün olduğunca açmak için taze eritrosit süspansiyonu (< 7 gün) kullanılmalıdır.

### **2.2.2.2. Lökositi Azaltılmış Eritrosit Süspansiyonları:**

Eritrosit süspansiyonları içerisinde bulunan lökositlere bağlı olarak febril komplikasyonlar, alloimmünizasyon, akciğer hasarı (TRALI) ve sitomegalovirus enfeksiyonu geçişi gibi komplikasyonlar gelişebilir. Bu amaçla lökosit sayısının ürün içerisinde azaltılması için değişik yöntemler kullanılmaktadır. Amerikan Kan Bankaları Derneği (AABB) standartlarına göre  $5 \times 10^6$ 'dan daha az lökosit sayısı olmalı ve eritrositlerin %85'i korunmalıdır (Avrupa Birliği standartlarına göre ise lökosit sayısı  $< 1 \times 10^6$  olmalıdır) (2). Eritrosit süspansiyonu içerisindeki lökosit sayısının azaltılmasının gerekli olduğu durumlar Tablo 1'de özetlenmiştir.

Tablo-1 Eritrosit süspansiyonlarındaki lökositin azaltılması istenen durumlar

<b>Kök hücre alıcıları: Kemik iliği veya periferik kan</b>
<b>Akut lösemiler</b>
<b>Kronik lösemiler</b>
<b>Aplastik anemi</b>
<b>Konjenital trombosit fonksiyon bozuklukları</b>
<b>Konjenital immün yetmezlik sendromları</b>
<b>Kök hücre nakli yapılmasının söz konusu olabileceği hematolojik malignite, solid tümör, ciddi aplastik anemi, hemoglobinopati hastaları</b>

Alloimmünize olma olasılığı yüksek olan hastalar (örneğin uzun süreli ve sık transfüzyon gereksinimi olanlar) profilaktik olarak lökositten fakir kan ürünü kullanımına adaydırlar. Alloimmünizasyonu önlemek amacıyla profilaktik olarak lökositten fakir kan ürünü kullanma kararı ilk kan transfüzyonu yapılmadan önce verilmelidir (3).

### ***2.2.2.3. Yıkanmış Eritrosit Süspansiyonları:***

Eritrositlerin steril serum fizyolojik ile yıkanması sonucu plazma, trombosit ve lökositlerin önemli oranda uzaklaştırılması mümkündür. Fakat yıkama açık bir sistemde yapıldığından, bakteriyel bulaş riskinden dolayı, oluşan ürün 1-6 °C'de sadece 24 saat muhafaza edilebilir. Bu işlemle lökositlerin %70-95'i uzaklaştırılmakta ancak %3-30 oranında da eritrosit kaybı olmaktadır. Yıkanmış eritrosit süspansiyonu hazırlanmasının başlıca endikasyonları; IgA eksikliği ve anafilaksi/ciddi alerjik reaksiyondur. Ancak T-aktivasyon sendromu, paroksizmal noktürnal hemoglobinüri ve neonatal/intrauterin transfüzyonlarda da kullanılabilirdiği bildirilmektedir (2,4). Normal ünitelerden daha az eritrosit içerdiklerinden istenen hematokrit düzeyine ulaşmak için daha fazla üniteye gereksinim duyulabilir.

### ***2.2.2.4. Işınlanmış Eritrosit Süspansiyonları:***

Transfüzyon ile verilen yabancı doku antijenlerini taşıyan lenfositler immün kompetan bir kişide HLA Class I-II antijenleri tarafından lenfositlere tanıtılır ve yok edilir. Eğer tanıtım işlemi yapılamaz ise, yabancı doku antijenlerini taşıyan lenfositler çoğalarak dokuları infiltre eder ve çoklu organ yetmezliklerine yol açarlar. Bu olaya "Graft Versus Host Hastalığı" denir. Ancak, uygun şekilde ışınlanmış kan ürünü kullanımı ile Transfüzyon ilişkili GVHH (TA-GVHH) önlenir bir tablo olarak kabul edilmektedir. Işınlama ile lökositler inaktive edilmektedir. Tablo 2'de ışınlanma endikasyonları gösterilmiştir (5).

### ***2.2.2.5. Dondurulmuş Eritrosit Süspansiyonları:***

Eritrosit süspansiyonuna dondurulma sırasında kristalleşmeyi engelleyen gliserol eklenmesi ile elde edilir. Amaç nadir bulunan kan gruplarını gerektiği zaman kullanabilmektir. Ayrıca, elektif operasyonlar için alınmış kanları otolog transfüzyon amacıyla da uzun süreli saklama gereksinimi olabilir. Fazla miktarda eritrosit süspansiyonuna gereksinim duyulan afet durumlarında kullanılmak üzere stoklamak amacıyla da hazırlanabilir. Plazmadan da arındırılmış olduğu için yıkanmış eritrosit süspansiyonları yerine kullanılabilir.

Tablo 2. Işınlanmış eritrosit süspansiyonu endikasyonları

**Allogeneik kök hücre alıcıları**

Hazırlama rejiminden–nakil sonrası 6 ay veya kronik GVHH yokluğunda lenfosit sayısı  $> 1 \times 10^9/L$  olana kadar

**Allogeneik kök hücre vericileri**

**Otolog kök hücre nakli hastaları**

Kök hücre toplanmasından 7 gün önce-nakil sonrası 3 aya kadar

**HLA uygun vericilerden alınan kan ürünü**

1. veya 2. derece akrabalarından alınan kan ürünü

**Hematolojik malignite (akut lösemiler, kronik lösemiler, MDS)**

**Hodgkin hastalığı**

Tedavinin herhangi bir aşamasında

**Pürin analogları ile tedavi edilen hastalar**

Fludarabin vb tedavinin herhangi bir aşamasında

**Konjenital immün yetmezlik hastaları**

**2.2.2.6. Eritrosit Süspansiyonunun Geçimli Olduğu Sıvılar:**

Serum fizyolojik (%0.9 NaCl), ABO uyumlu plazma ve %5 albümindir. Bunlar dışında hiçbir sıvı veya ilaç kan torbası içerisine konulmamalı, kan seti ile aynı setten verilmemeli veya puşe edilmemelidir. Transfüzyonla birlikte uygunsuz sıvıların verilmesi ile (5% dekstroz, ringer laktat, intravenöz ilaçlar) akut hemolitik reaksiyon gelişen olgu sunumları literatürde bildirilmiştir.

**2.2.3. Trombosit Transfüzyonları**

**2.2.3.1. Trombosit Süspansiyonu:**

Tam kandan santrifüjleme yöntemiyle veya donörlerden aferez cihazları kullanılarak elde edilir. Tek random donör trombosit süspansiyonu yaklaşık 50-70 ml olup, yaklaşık  $5,5 \times 10^{10}$  trombosit içerir. Bunlar tek olarak kullanılabilir gibi, kan bankasında 6 ünitesi havuzlanarak da kullanılabilir. Aferez trombosit süspansiyonu kan bankasındaki aferez cihazları ile özel setleri sayesinde donörlerden sadece

trombosit ayrıştırılarak elde edilmektedir. Bir donörden aferez işlemi ile  $3 \times 10^{11}$  ve üzerinde trombosit içeren ürün toplanır. Bir ünite aferez trombosit süspansiyonu 60–70 kg ağırlığında bir erişkin hastada trombosit sayısını ortalama olarak  $30\text{--}50 \times 10^9/\text{L}$  artırır. Trombosit süspansiyonları oda sıcaklığında (+ 20–24°C’de) saklanmalı ve ajitatörde yatay olarak çalkalanmalıdır. Optimal şartlarda 5 güne kadar bekletilebilir. Daha uzun süreli saklama bakteriyel proliferasyon ve septisemi riskini artırır. Trombosit süspansiyonu servislerde bekletilemez. Kullanımdan hemen önce istek yapılmalı ve yarım saat içinde takılmalıdır. 5. günde %20-24 oranında canlılığını kaybeder. FV ve FVIII’de orta derecede azalma olurken, diğer pıhtılaşma faktörlerinin aktiviteleri iyi korunur.

Bazı invaziv işlemlerde trombosit süspansiyonu kullanımı için kabul edilen eşik değerler Tablo 3’te verilmiştir. Ancak TTP, ITP ve HIT gibi trombosit yıkımı ile giden hastalıklarda ciddi kanama yoksa kullanılmamalıdır.

Tablo 3. İnvaziv işlemlerde trombosit süspansiyonu kullanımı için kabul edilen eşik değerler

<i>Durum</i>	<i>Önerilen eşik değer</i>
Beyin veya göz cerrahisi	$100 \times 10^9/\text{L}$
Majör cerrahi	$>50 \times 10^9/\text{L}$
Renal Biyopsi	$> 50 \times 10^9/\text{L}$
Sirozda invaziv işlem	$50 \times 10^9/\text{L}$
Kardiyopulmoner bypass	$50\text{-}60 \times 10^9/\text{L}$
Santral venöz kateter takılması	$40\text{-}50 \times 10^9/\text{L}$
Parasentez/torasentez,	$40\text{-}50 \times 10^9/\text{L}$
Solunum yolları biopsi	$40\text{-}50 \times 10^9/\text{L}$
Gastrointestinal biyopsi, karaciğer biyopsisi	$40\text{-}50 \times 10^9/\text{L}$
Sinus aspirasyonu & diş çekimi	$40\text{-}50 \times 10^9/\text{L}$
Lomber ponksiyon	$>20 \times 10^9/\text{L}$
Gastrointestinal endoskopi	$>20 (20\text{-}40) \times 10^9/\text{L}$
Fiberoptik bronkoskopi	$>20 (20\text{-}50) \times 10^9/\text{L}$
Kemik iliği aspirasyon ve biyopsisi	$20 \times 10^9/\text{L}$

### 2.2.3.2. Dondurulmuş Trombosit:

Aferez yöntemi ile elde edilen trombosit süspansiyonu DMSO veya çok düşük gliserol tekniği uygulanarak  $-80^{\circ}\text{C}$  ile  $-150^{\circ}\text{C}$  ısılarında saklanabilir. Eritme işlemini takiben hemen transfüzyon yapılmalıdır. Acil durumlarda kan bağışçısı bulunamayan HLA uygunluğunun sağlanması gereken hastalar için hazırlanıp saklanmalıdır.

### **2.2.3.3. Işınlanmış Trombosit Süspansiyonu:**

GVHH gelişme riski yüksek olgularda trombosit konsantreleri de GVHH önlemek amacıyla ışınlanmalıdır. Işınlanmış trombosit süspansiyonu endikasyonları Tablo 4'da gösterilmiştir.

Tablo 4. Işınlanmış trombosit süspansiyonu endikasyonları

#### **A) İmmün nedenler;**

- Trombosit antijenlerine veya HLA'ya karşı oluşan alloantikorlar

#### **B) İmmün olmayan nedenler;**

- Mikroanjiyopatik hemolitik anemi
- DIK
- Koagulopati
- Splenomegali
- Yüksek Ateş
- İnfeksiyon
- İlaçlar (amfoterisin, vankomisin, ATG, interferon)

### **2.2.4. Taze Donmuş Plazma:**

Tam kanın kısa süre içinde  $+2-6^{\circ}\text{C}$ 'de santrifuj edilmesi ve altı saat içinde en az  $-18^{\circ}\text{C}$ 'de dondurulmasıyla elde edilir. İçinde koagülasyon faktörleri, immünglobulinler ve albümin bulunur. Ayrıca, ürün içerisinde labil koagülasyon faktörlerinin (FV ve FVIII) aktiviteleri korunmuştur.  $-18^{\circ}\text{C}$ 'de ve daha düşük derecelerde 1 yıl ve üzerinde saklanabilir. TDP'nin başlıca özellikleri ve kullanım endikasyonları Tablo 5'te belirtilmiştir (6,7). Bu endikasyonlar dışında; kardiyopulmoner bypass sonrası profilaktik olarak, volüm genişletmek, yalnızca uzamış PT/aPTT değerlerini düzeltmek, heparin etkisini tersine çevirmek, nutrisyonel destek, protein kaybını yerine koymak amacıyla ve spesifik faktör konsantrelerinin varlığı (FVIII ve FIX) ile AT-3 eksikliği durumunda (spesifik konsantrresi var) kullanılmamalıdır.



Tablo-5 TDP'nin başlıca özellikleri ve kullanım endikasyonları

- **Tanım:** Tam kan donasyonunu izleyen ilk 6 saat içinde tam kandan ayrılmış ve hızla -25 °C ya da daha alt ısıda soğutularak hazırlanmış plazma
- **İçerik:**
  - Normal plazma düzeylerinde stabil pıhtılaşma faktörleri (400 mg fibrinojen ve 1 IU/mL diğer tüm faktörler), albümin ve immünoglobulin içerir
  - Doğal antikoagülanlar (PC, PS, AT)
- **Ünite:** Normal torba 200–300 mL hacindedir
- **İnfeksiyon riski:**
  - Eğer işleme tabi tutulmuyorsa eritrosit süspansiyonu gibidir.
  - Metilen mavisi/ultraviyole (UV) ışık gibi inaktivasyon uygulanıyorsa risk çok düşüktür
- **Saklama:** -18/-25 °C'de 1 yıl
  - Kullanılmadan önce kan merkezinde plazma eritici cihazlar ile 30–37°C arasında eritilmelidir.
  - Çözündükten sonra buzdolabında +2 ile +6°C arasında 24 saat saklanabilir.
- **Endikasyon:**
  - Multipl pıhtılaşma faktör eksiklikleri
    - Kronik karaciğer hastalığı
    - Kumadin aşırı dozu
    - Masif transfüzyon
    - Yaygın damar içi pıhtılaşma sendromu (DİK)
  - Trombotik trombositopenik purpura (TTP)
- **Dozaj:** 10–20 mL/kg
- **Uygulama:**
  - ABO uyumu olmalıdır.
  - Rh uyumu aranmaz.
  - Transfüzyon öncesi çapraz karşılaştırma testi gerekmez
  - Eritildikten sonra 6 saat içinde kullanılmalıdır (Labil pıhtılaşma faktörleri hızla parçalanır)
  - Işınlama ve filtrasyon önerilmez

### 2.2.5. Kriyopresipitat:

TDP'nin 1-6°C'de gece boyunca yavaş yavaş eritilmesi ve santrifüj ile süpernatanın ayrıştırılması sonucu kalan 10-15 cc peltemsi kısma kriyopresipitat adı verilir. Hemen dondurulur ve TDP gibi saklanır. Ürün içerisinde; 150–300 mg fibrinojen, 80-120 U FVIII, 40-60 IU FXIII ve 80-120 IU vWF bulunur. İçeriği açısından TDP'den farkı olmayan bu ürünün tek avantajı hacminin azlığıdır. Uygulama sırasında ABO uygun ürün kullanılmalıdır. Rh uyumu aranmaz.

Transfüzyon öncesi çapraz karşılaştırma testi gerekmez. Işınlama ve filtrasyon önerilmez (6). Hipofibrinojenemide kanamanın kontrol altına alınması veya önlenmesinde 70 kg bir insan için 5-10 torba genellikle yeterlidir (1 torba/10 kg). Her 1 torba fibrinojeni 10 mg/dl artırır. Kriyopresipitatların genel özellikleri Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6. Kriyopresipitatların özellikleri ve endikasyonları

- **Tanım:** TDP'nın +4°C'de kontrollü olarak eritilmesi sırasında oluşan presipitatın 10–20 mL plazma içinde süspansiyonu ile hazırlanır.
- **İçerik:**
  - Fibrinojen: 150–300 mg/torba
  - FVIII: 80–120 Ü/torba
  - FXIII: 40–60 IU /torba
  - vWF: 80–120 IU/torba
- **Ünite:** Genellikle tek donör ya da 6 veya daha fazla donörden havuzlanmış plazma torbaları halinde sağlanır.
- **İnfeksiyon riski:** Plazmadaki gibidir, fakat bir erişkin dozu en az 6 farklı donöre maruz kalmayı gerektirir.
- **Saklama:** -18°C ve daha soğukta 1 yıl
- **Endikasyon:**
  - Hipofibrinojenemi/ Disfibrinojenemi
  - FVIII eksikliği
  - FXIII eksikliği
  - Von Willebrand hastalığı
  - Üremik trombositopati
- **Uygulama:**
  - ABO uygun ürün kullanılmalıdır.
  - Rh uyumu aranmaz.
  - Transfüzyon öncesi çapraz karşılaştırma testi gerekmez
  - 37°C'de plazma çözücülerde çözdürülür.
  - Eritildikten sonra 6 saat içinde infüze edilmelidir (+ 20–24°C'de).
  - Kriyopresipitat üniteleri havuzlanmış ise 4 saat içinde kullanılmalıdır.
  - Işınlama ve filtrasyon önerilmez

### 2.3. TRANFÜZYONDA İLKELER

Güvenli ve etkili bir transfüzyon uygulaması ile ilgili bazı önemli noktalar bulunmaktadır. Bununla birlikte en etkili önlemin gereksiz transfüzyonlardan kaçınmak olduğu unutulmamalıdır. Aynı ABO-Rh grubundan transfüzyon yapılmalıdır. Ancak, transfüzyon ihtiyacı kesin ve uygun gruptan kan temin edilemiyorsa ya da grup tayini, çapraz karşılaştırma için bile beklenemeyecekse O grubu kan kullanılabilir. O grubu kanın, menopoza girmemiş kadın hastalar için Rh negatif olması tercih edilirken diğer kadın ve erkek hastalar için Rh faktörü önemli olmayabilir. Olağan koşullardaki tam kan, eritrosit ve diğer kan ürünlerinin uygunluk değerlendirmesi için bir rehber Tablo 7’de verilmiştir. Transfüzyon öncesi mutlaka çapraz karşılaştırma yapılmalıdır. Alıcının plazmasında verilecek eritrositlere karşı antikor varsa (ABO uyumsuzluğu) aglütinasyon görülecektir. Aglütinasyon gerçek bir uyumsuzluk dışında nedenlerle de oluşabilir (yalancı aglütinasyon): hiperglobülinemi durumlarında görülen psödoaglütinasyon birkaç damla fizyolojik serum eklendiğinde kaybolacaktır. Soğuk aglütininlerden ileri gelen otoaglütinasyon, test 37 °C’de tekrarlandığında görülmeyecektir. Her türlü serumla aglütinasyon gözleniyorsa ürünün bakterilerle kontamine olduğu akla gelmelidir. Transfüzyon öncesi yapılması

Tablo 7. Tam kan, ES ve diğer kan ürünlerinin uygunluk değerlendirmesi için rehber

	Eritrosit antijeni	Serumdaki antikor	Uygun kan grupları	
			Alıcı serum	Alıcı hücreler
Alıcının kan grubu				
A	A	Anti-B	A, O	A, AB
B	B	Anti-A	B, O	B, AB
O	O	Anti-A, Anti-B	O	O, A, B, AB
AB	A, B	-	AB, A, B, O	AB
Rh-pozitif	D	-	Rh +, Rh -	Rh dikkate alınmaz
Rh-negatif	-	Anti-D (immünize ise)	Rh -	Rh dikkate alınmaz
Tam kan		Alıcının kan grubundan olmalı		
Eritrosit süspansiyonu		Alıcının serumu ile uyumlu olmalı		
Plazma		Alıcının hücreleri ile uyumlu olması istenir		
Trombosit süspansiyonu		Alıcının hücreleri ile uyumlu olması istenir, ancak uyumlu gruptan bulunamıyorsa herhangi bir gruptan olabilir		

gerekli olan kontroller (hastanın kimliği, hastanın ve vericinin kan grupları, kan ürününün testlerinin yapılıp yapılmadığı, son kullanma tarihi, çapraz karşılaştırma yapılıp yapılmadığı ve sonucu, kan ürününün görünüşü, vb.) bir kez daha gözden geçirilerek uygun kan ürününün doğru hastaya verileceğinden emin olunmalıdır. Kullanılacak olan damar yolu amaca uygun özellikte olmalıdır: akışın rahat olduğu bir periferik ven en uygunu olmakla birlikte kateter yerleştirilmiş bir santral ven de kullanılabilir; damar yolunda daha önce giden bir başka tedavi olmuşsa yol fizyolojik serum ile yıkanmalı/açık tutulmalıdır. Transfüzyon yapılacak torbada eritrosit var ise 18 G veya daha geniş iğne kullanılmalıdır; daha küçük iğnelerle eritrositler mekanik olarak zedelenebilirler. Tüm transfüzyonlarda her zaman duruma uygun bir filtre kullanılarak torba içindeki olası agregatların dolaşıma geçmeleri önlenmelidir. Torbanın içine veya setine yalnızca fizyolojik serum veya %5'lik albümin güvenle katılabilir; %5 dekstroz gibi solüsyonlar hipotonik olduklarından eritrositlerde hemolize yol açarlar ve kalsiyum içeren solüsyonlar da pıhtılaşmaya neden olurlar. Torbanın içine bu koşulda kullanımlarının güvenli ve etkili olduğu bilinmediği sürece ilaç katılmamalıdır; farklı pH değerleri hemolize neden olabilir ya da ilaç etkinliğini yitirebilir. Bazı özel durumlar dışında kanın ısıtılması gerekmez. Bu özel durumlar arasında masif transfüzyonlar, kan değişimi, soğuk aglütinin hastalığı ve infüzyon bölgesinde ısıtılmamış ürün ile vazospazm gelişmesi sayılabilir. Isıtma oda ısısında veya 37 °C su banyosunda yapılmalı; kontrolsüz, ısısı bilinmeyen ısı kaynakları kullanılmamalıdır. Başlangıçta kan çok yavaş verilmelidir; ilk 5-10 dakikada yan etki gözlenmezse hız biraz artırılır, ilk 30 dakikada sorun gelişmemişse hız 200-400 ml/saate çıkarılabilir. Eritrosit süspansiyonu ve tam kan transfüzyonunun süresi 4 saatten uzun olmamalıdır, daha uzun sürelerde bakteri kontaminasyonu riski artmaktadır. Transfüzyon süresince hasta yakın gözlem altında tutulmalı ve vital bulgular (nabız ve soluk sayısı, arter kan basıncı) düzenli aralıklarla değerlendirilerek kaydedilmelidir.

## **2.5. TRANSFÜZYON KOMPLİKASYONLARI**

Transfüzyona başlamadan önce ve transfüzyon sırasında yapılacak olan bazı basit uygulamalar çok ciddi reaksiyonların gelişmesini önleyebilir. Transfüzyona başlamadan önce mutlaka alıcının doğru kişi olduğundan emin olunmalıdır. Kan ve

komponentlerini uygulamadan önce torbanın inspeksiyonu önemlidir. Hemoliz varlığı, renk değişikliği, yoğun bir kıvam ve çökeltilerin varlığı söz konusuysa kan bankasına iade edilmelidir. Transfüzyon öncesi ve sonrası vital bulgular kaydedilmelidir. Herhangi bir transfüzyon reaksiyonu gelişirse transfüzyon hemen sonlandırılmalı ve uygun tedavi başlatılmalıdır (8). Yaşamı tehdit eden bazı reaksiyonlar genellikle sadece az miktarda kanın infüzyonu sonrası gelişebilir.

### **2.5.1. Erken Komplikasyonlar**

Transfüzyon sırasında veya ilk 24 saat içinde izlenen yan etkiler olarak tanımlanır. Akut transfüzyon komplikasyonları immünolojik ve non-immünolojik olarak sınıflandırılabilir. İmmünolojik transfüzyon reaksiyonları, transfüze edilen eritrosit, lökosit, trombosit ve plazma proteinlerinin alıcıda antikor yapımını stimüle etmesiyle ortaya çıkarlar. Non-immünolojik reaksiyonlar ise transfüze edilen kan ürününün fiziksel ve kimyasal özelliğinden dolayı oluşurlar (3).

#### ***2.5.1.1. İmmünolojik Transfüzyon Reaksiyonları:***

***2.5.1.1.1. Akut Hemolitik Transfüzyon Reaksiyonu (AHTR):*** Uygun olmayan kan transfüzyonunu takiben kısa sürede meydana gelen intravasküler hemolizle karakterizedir. AHTR'ların çoğu eritrosit süspansiyonuna bağlıdır. TDP ve trombosit konsantreleri gibi eritrosit antikorları içeren fakat hiç eritrosit içermeyen veya çok az eritrosit içeren kan komponentleri de nadiren sebep olabilir. Donörün eritrositlerindeki herhangi bir antijenle, alıcıda bu antijene karşı bulunan antikorun reaksiyonu sonucu meydana gelir. İnvasküler hemolize yol açan antikorların başında anti-ABO gelir. Bunun yanında Jka, K ve Fya'ya bağlı hemolizler de görülebilmektedir. Antijen-antikor birleşmesi kompleman aktivasyonuna, kompleman aktivasyonu ise eritrosit membranının membran atak kompleksi tarafından yıkılmasına neden olarak intravasküler hemolizi oluşturur.

Akut hemolitik transfüzyon reaksiyonunun görülme sıklığı, verilen her bir ünite kan ürünü başına 1/38.000 olarak bildirilmektedir (9,10). Talasemi, orak hücreli anemi ve lösemi gibi sık transfüzyon ihtiyacı olan hastalarda alloimmünizasyon daha sık görülmektedir. Bu durum transfüzyona rağmen yeterli hemoglobin artışı olmaması ve transfüzyon sırasında ateş yanıtı olarak ortaya

çıkabilir. Semptomlar uygun olmayan kanın transfüzyonuna başlanmasını izleyen birkaç dakika içinde veya birkaç saat sonra başlar. Huzursuzluk, ateş, titreme, kusma, göğüs ve sırt ağrısı, dispne, taşikardi, ürtiker başlıca semptomlardır. Zamanla hipotansiyon, şok, DİK ve akut böbrek yetmezliği tabloya eklenebilir. Operasyon sırasında aşırı kanama ve sızıntı AHTR açısından uyanık olmayı gerektiren bulgulardandır. Klinik tablonun ağırlığı ile verilen kanın miktarı arasında doğrusal bir ilişki vardır. Ayrıca antikor düzeyi de reaksiyonun şiddetini etkilemektedir. Transfüzyon yapılan hastalarda akut hemolitik transfüzyon reaksiyonundan kaynaklanan mortalite oranı 1/600.000 ile 1/1.800.000 ünite, gelişen akut hemolitik transfüzyon reaksiyonunda mortalite oranı ise %25-40 arasında değişmektedir. Yaygın hemoliz, hayatı tehdit eden ABY, DİK ve şok en önemli mortalite nedenleri arasındadır (10,11). Tedavide yapılması gereken ilk uygulama transfüzyonun sonlandırılmasıdır. Hastadan alınan kan örneği ile birlikte transfüze edilen kan, kan bankasına gönderilmelidir. Transfüzyon öncesi yapılan uygunluk testlerinin kayıtları kontrol edilmeli ve kan grupları ile cross-match işlemi tekrarlanmalıdır. Hemoliz varlığını belirlemek için tüm testler (Hb düzeyi, trombosit sayımı, LDH, bilirubin düzeyleri, haptoglobin, coombs testi, hemoglobinüri tayini) ile koagülasyon testleri (aPTT, PT, fibrinojen düzeyi, D-Dimer) (erken dönemde normal olabilir) yapılmalıdır. Akut hemolitik transfüzyon reaksiyonunda hastanın direkt coombs testi pozitif bulunur. Ayrıca Serum LDH düzeyi yüksekliği, serum haptoglobin düzeyinin azalması, hemosiderinüri, hemoglobinüri ve indirekt bilirubin yüksekliği gibi intravasküler hemolize ait laboratuvar bulguları saptanır. Hastaya serum fizyolojik infüzyonuna başlanarak idrar volümünün 100 ml/saat üzerinde tutulması gereklidir. Bu amaçla furosemid (40-120 mg iv) ve/veya mannitol infüzyonu (%20 mannitol 30-60 dk 100ml/m<sup>2</sup>, takiben 12 saatte 30 ml/m<sup>2</sup>/saat) kullanılabilir. 40-70 mEq/saat bikarbonat verilerek idrarın alkali yapılması (idrar pH=7.0 ve üzeri), hemoglobinin asit hematin şeklinde distal tübe çökmesini önleyebilir. Ağır olgularda yüksek doz steroid, oksijen, kardiyak outputun korunması için adrenalin veya dopamin verilmesi gerekebilir. Renal yetmezlik geliştiğinde hemodiyaliz uygulaması hastalarda hayat kurtarıcı olabilmektedir. Protrombin zamanı, aktive parsiyel tromboplastin zamanında uzama, fibrinojen düzeyinde düşme, D-Dimer düzeyinde artış, hastada DİK geliştiğine dair bulgu olabilir. Bu durumda trombosit, kriyopresipitat ve TDP

transfüzyonu düşünölmelidir. Masif intravasköler hemolitik transfüzyon reaksiyonunda uygulanabilecek bir diğer tedavi yöntemi de terapötik eritrosit değişimidir. Bu işleme uyumsuz eritrositlerin sayısı azaltılabilir (12).

#### **2.5.1.1.2. Febril Hemolitik Olmayan Transfüzyon Reaksiyonu (FNHTR):**

En sık görölen transfüzyon reaksiyonlarından biridir (%0,5- 2). Transfüzyonu izleyen 30. dakika ile birkaç saat arasında meydana gelir. Başka bir nedene bağlı olmadan vücut ısısının 1°C'den fazla artışı ve baş ağrısı en önemli bulgulardır. Trombosit, lökosit antijenleri ve plazma proteinlerine karşı gelişen immün reaksiyonlara bağlıdır (sitokin artışı; TNF, IL-1 gibi). Bu nedenle daha önce transfüzyon yapılmış hastalar ve multipar kadınlar FNHTR için risk taşırlar. Klinik tablo akut hemolitik transfüzyon reaksiyonu, TRALI ve bakteriyemi ile karışabilir. Bu nedenle febril reaksiyon oluştuğunda transfüzyona ara verilmeli ve ayırıcı tanı yapılmalıdır. Tedavide antipiretiklerle ateşi kontrol altına almak yeterlidir ve ateş düştükten sonra transfüzyona aynı ürünle devam edilebilir. FNHTR'da histamin salınımı olmadığından antihistaminik tedavisinin yeri yoktur. Ancak pratikte gereksiz yere sıklıkla uygulanmaktadır. Aşırı titreme olursa meperidin verilebilir. FNHTR gelişimini engellemek için kan ürünlerindeki lökositleri uzaklaştırmalıdır (12).

#### **2.5.1.1.3. Transfüzyona Bağlı Akut Akciğer Hasarı (TRALI) :**

Genellikle kan ürününün verilmesini takiben ilk 6 saatte ortaya çıkan takipne, taşikardi, siyanoz, dispne ve ateşle karakterize bir tablo olup bazı hastalarda hipotansiyon da görölebilir. Sıklığı 1/5.000 olarak bildirilmektedir. Hastalarda kardiyak fonksiyonlar normal, ancak bilateral pulmoner ödem tablosu mevcuttur. Hastanın fizik incelemesinde; oskültasyonda akciğer sesleri azalmıştır ve akciğerlerde iki taraflı yaygın krepitasyon duyulur. Hastada derin hipoksemi mevcuttur. PaO<sup>2</sup>/FiO<sup>2</sup> oranı 300 mmHg'nin altındadır. Pulmoner arter wedge basıncı 18 mm Hg'nin altındadır. Akciğer radyografisinde bilateral infiltrasyon izlenir (13,14,15). Donördeki lökosit antikorlarının alıcıdaki lökosit antijenleri ile reaksiyonu sonucu oluşan küçük agregatlar pulmoner mikrosirkülasyonda tıkaçlara yol açar. Olguların önemli bir kısmında granülosit veya HLA sınıf I antikorlar saptanır. Bazı olgularda ise alıcının hücrelerine karşı donör plazmasında HLA sınıf II

antikorlara rastlanmıştır. Ancak olguların tümünde lökosit antikorları saptanamamaktadır. Bu nedenle banka kanındaki hücresel komponentlerin parçalanması ile açığa çıkan lisofosfatidilkolinaz gibi biyolojik aktif lipidlerin de TRALI oluşumunda etkili olduğu, bu tür lipidlerin “platelet activating factor” reseptörlerine bağlanarak pulmoner yatakta hasar oluşturdukları ileri sürülmektedir (14). Akciğer mikro damar yatağında nötrofil agregasyonu ve aktivasyonu, antijen-antikor etkileşimi, pulmoner endotelyal hasar, vasküler permeabilite değişikliği, kapiller kaçış ve TRALI klinik tablosu oluşur. Hastalığın spesifik bir tedavisi yoktur. Öncelikle kardiyojenik pulmoner ödem ve volüm yükünden ayırıcı tanısı yapılmalıdır. Klinik tablo diğer ARDS olgularından daha selim seyreder. Ağır hipoksemi varlığında mekanik ventilasyon etkin olabilmektedir. Diüretik tedavisi genellikle etkili değildir, özellikle hipotansif hastalarda tabloyu ağırlaştırabilir. Kortikosteroidlerin etkili olduğuna dair kontrollü çalışma bulunmamaktadır (15). Transfüzyonu takiben hızla başlayan ve solunum yetmezliği yapabilecek dolaşım yüklenmesi, anaflaktik reaksiyonlar, bakteriyel kontaminasyon ve hemolitik transfüzyon reaksiyonları gibi tüm nedenler ayırıcı tanıda düşünülmelidir.

#### ***2.5.1.1.4. Allerjik Transfüzyon Reaksiyonu:***

Görülme sıklığı %1-2'dir. Kaşıntı, ürtiker gibi basit bulgulardan bronkospazm, anjionörotik ödem, anaflaktik reaksiyona kadar uzanan ciddi tablolarla kendini gösterebilir (1,3). Allerjik reaksiyon görülme sıklığı 1/30-100/ünite iken anaflaktik reaksiyon sıklığı 1/150.000/ünitedir. Donör plazmasında bulunan proteinlere karşı oluşan antikorlar allerjik transfüzyon reaksiyonuna yol açmaktadır. Herhangi bir kan ürünü ile oluşabilir. Tam kan, plazma ve trombosit süspansiyonunda daha sıktır. IgA eksikliği olan hastaya, IgA düzeyi normal donörden alınan kan ürünü verildiğinde anaflaktik reaksiyon oluşabilmektedir. Çünkü bu hastalarda anti-IgA antikorları mevcuttur (16). Histamin allerjik yanıtın primer aracısıdır bu nedenle hafif olgular antihistaminik verilerek kontrol edilebilir ve transfüzyonun kesilmesine gerek yoktur. Bu amaçla klofeniramine 10-20 mg iv/im verilebilir. Ancak bronkospazm, anjionörotik ödem veya anaflaktik reaksiyon varlığında transfüzyon sonlandırılmalı ve anafilaksi tedavisi uygulanmalıdır. Sık allerjik reaksiyon geliştiren hastalarda transfüzyondan 30 dakika önce antihistaminik uygulanması, yıkanmış eritrosit ve



trombosit süspansiyonlarının tercih edilmesi gerekir. Hastanın IgA düzeyi düşükse, IgA düzeyi düşük donörden kan ürünü temin edilmesi önerilmektedir (9, 10).

### ***2.5.1.2.Non-immünolojik Transfüzyon Reaksiyonları***

#### ***2.5.1.2.1.Volüm Yüklenmesi:***

Transfüzyon, volüm yüklenmesine bağlı akut pulmoner ödeme neden olabilir (2,17). Kan hacmini hızla artırmak, kardiyak ve pulmoner fonksiyonları bozuk olan veya artmış plazma hacimli kronik anemili hastalar tarafından iyi tolere edilemez. Transfüzyon sırasında veya hemen sonra nefes darlığı, siyanoz, ortopne, şiddetli baş ağrısı, hipertansiyon ve konjestif kalp yetmezliği gelişirse hipervolemi düşünülmelidir. Bu hastalara transfüzyona başlarken 40 mg furosemid vermek ve transfüzyon hızını 1-3 ml/kg/saat tutmakta fayda vardır. Hastanın aldığı ve çıkardığı sıvı arasındaki dengesizliğin görülmesi tanı koydurucudur. İnfüzyon durdurulduğunda ve hasta oturur pozisyona getirildiğinde semptomlar genellikle düzelir. Diüretikler ve oksijen sıklıkla kullanılır. Semptomlar düzelmezse daha agresif bir tedavi (flebotomi) gerekebilir. Devam eden hızlı kanamalar haricinde anemik hastalara yavaş transfüzyon uygulamak gerekir.

#### ***2.5.1.2.2.Septik Şok:***

Günümüzde nadir karşılaşılan bir komplikasyondur. Transfüzyon yapılan üründe bakteri bulunmasına bağlıdır (2,17). Enfekte kanın küçük volümde transfüzyonundan hemen sonra yüksek ateş, bulantı, kusma ve hipotansiyon ile kendini gösterir. Bunu DİK, renal yetmezlik ve şok izler. Septik şoktan şüphe edildiğinde transfüzyon hemen durdurulur ve iv antibiyotik tedavisi başlanır, hastadan alınan kan ve transfüze edilen kan ürününden gram boyama, kültür gibi mikrobiyolojik testler yapılmalıdır. Septik şok komplikasyonu gelişimini önlemek için donasyon öncesi donörün sorgulaması çok iyi yapılmalı, uygun asepsi koşullarında kan alınmalı, transfüzyon filtrasyon ile yapılmalı ve kan ürünü buzdolabından çıkarıldıktan sonra 30 dakikadan fazla bekletilmemelidir. Bakteriyel kontaminasyonu ve proliferasyonu önlemek için:

1- Kan ürünü kan bankasında ve kan saklama dolaplarında muhafaza edilmelidir.

2-Eritrosit süspansiyonu oda ısısında (20-24 °C) 4 saat içinde kullanılmalıdır (Transfüzyonun bitimine kadar maksimum 4 saat geçmelidir; daha yavaş verilmesi gereken durumlarda daha küçük pediatrik torbalara ürünler konmalı ve maksimum 4 saatte transfüzyon bitirilmeli, aksi takdirde ürün imha edilmelidir).

3-Trombositler 5 günlük raf ömründen sonra kullanılmamalıdır ve transfüzyon 30 dakikada bitirilmelidir.

4-TDP ve kriyopresipitat eritildikten sonra oda ısısında 4 saat veya buzdolabında 24 saatten fazla bekletilmemelidir ve transfüzyon süresi 4 saati geçmemelidir.

5-İdeal Kan Bankacılığında Kan Merkezini terk eden kan tekrar Kan Merkezine dönmemelidir.

6-Soğutucu ve yalıtılmış saklama kaplarıyla (<10 °C) transport yapılmayan kanlar 30 dakika içinde Kan Merkezine iade edilmelidir (özel taşıyıcı kaplarda 24 saat kalabilir).

7-Kan Merkezi dışında servislerde kesinlikle kan ve kan ürünü saklanmamalıdır.

## **2.6.TRANSFÜZYON ENDİKASYONLARI**

### **2.6.1. Kanama:**

Akut kanama durumlarında kanama miktarı ve transfüzyon ihtiyacı açısından kan sayımı yerine hastanın klinik olarak değerlendirilmesi daha anlamlıdır. Hemoglobin ya da hematokrit değerlerinin, kaybı gerçek ölçüsünde gösterebilmesi için en azından 6 saat geçmesi gerekmekte ve bu süre içinde değerler yanıtıcı olarak normal, hatta başlangıçta biraz yüksek olabilmektedir. Yine de bazal değer olarak veya etyoloji açısından ipucu olarak başlangıç kan sayımı mutlaka yapılmalıdır; bu sayımda bile düşük değerleri olan hastaların ya çok kanadıkları ya da öncesinde de anemik oldukları düşünülmelidir. Kestirilen ya da ölçülen kayıp total kan hacminin %20-30'una kadar ise muhtemelen yalnız kristalloid veya kristalloid ve kolloid solüsyonlar ile damar içi hacim tamamlanabilecektir. Daha büyük kayıplarda ise eksiğin bu şekilde giderilmesi yeterli olmayacak ve doku oksijenlenmesini sürdürebilmek için eritrositlerin de yerine konması gerekecektir. Bu amaçla tam kan ya da eritrosit konsantresi kullanılabilir.

### **2.6.2.Anemi:**

Başka bir nedenle yapılan bir kan sayımında hastanın anemisinin olduğunu görmek alışılmamış bir durum değildir. Asemptomatik anemiler çoğunlukla hafiftirler ve genellikle kroniktirler. Öte yandan daha derin anemisi olan hastalar özellikle de akut gelişim söz konusu ise acil servise birtakım belirtilerle başvurabilirler. Anemili bir hastanın acilde yapılacak değerlendirilmesinde aktif, devam eden bir kanama olup olmadığı ve varsa hayatı tehdit edici özellikte olup olmadığı; acilen transfüzyona gerek olup olmadığı ve aneminin akut ya da kronik olup olmadığının açıklanmaya çalışılması gereklidir. Hipotansiyon, açıklanamayan taşikardi veya ortostatik değişiklikler aneminin yakın zamanda geliştiğini düşündürür. Aşkar dış kanama dışında künt travmalarda, yaşlı hastalarda, öyküsünde hipertansiyon olanlarda, kanama eğilimi bilinen ya da bundan şüphelenilenlerde iç kanama olasılığı düşünülmeli ve kanama lehine belirti ve bulgu saptanamadığında da hemoliz olasılığı akla gelmelidir. Etyolojisi aydınlanmamış anemili bir hastaya transfüzyon yapılması gerekli görülecekse aneminin transfüzyon sonrası açıklanabilmesi için transfüzyon öncesine ait kan örnekleri ve periferik kan yaymaları alınmalıdır. Oksijen taşıma kapasitesini arttırmak amacıyla transfüzyon kararı verilirken eritroid değerlerin (hemoglobin, hematokrit, eritrosit sayısı) yanı sıra hipoksi semptomları, intravasküler hacim ile hastanın kardiyovasküler ve pulmoner durumunun da dikkate alınması gerekmektedir. Bir ölçü olarak Hb düzeyi 10 g/dl'nin üstünde ise transfüzyonun nadiren endike olabileceği, 7 g/dl'nin altında ise genellikle endike olduğu, 7-10 g/dl arasındaki değerlerde diğer verilere göre karar verilmesinin uygun olacağı düşünülebilir.

### **2.6.3.Trombositopeni:**

Trombosit sayısı  $10.000-20.000/mm^3$  ise kanama belirtisine bakılmaksızın,  $<50.000/mm^3$  ise kanama varsa veya invazif bir girişim söz konusu olacaksa trombosit konsantrisi verilebilir. Sayı  $>20.000/mm^3$  ise profilaktik olarak verilmemeli,  $>50.000/mm^3$  ve aktif kanama varsa büyük olasılıkla faydalanmayacağı düşünülerek verilmemeli ve başka neden aranmalıdır. Trombosit sayısını bir ünite basit trombosit süspansiyonu  $4-5.000/mm^3$ , bir aferez ünitesi trombosit ise  $20-50.000/mm^3$  arttırabilmektedir.

#### **2.6.4.Koagülasyon Faktör Eksikliği:**

Taze donmuş plazma spesifik konsantrelerin olmadığı durumlarda faktör eksikliklerinde, oral antikoagülan doz aşımında hayatı tehdit eden kanamalarda ya da acilen operasyon yapılacaksa ve masif transfüzyonlarda kullanılabilir. Bir ünite taze donmuş plazmanın faktör düzeylerini %2-3 civarında arttıracığı kabul edilebilir.

#### **2.7.MASİF TRANSFÜZYON (MT) TANIMI VE MASİF TRANSFÜZYON PROTOKOLÜ (MTP)**

Masif kan transfüzyonu tanımı kaynaktan kaynağa değişebilmekle birlikte; genel olarak, 24 saat içinde 10 üniteden fazla ya da 4 saat içinde 5 üniteden fazla eritrosit süspansiyonu verilmesi şeklinde tanımlanmaktadır. Ciddi yaralanma ve kanama sonrası görülen travma ilişkili koagülopati, yarattığı hemostatik durum bozukluğu sebebiyle, son dönemlerdeki travma yaklaşımlarını da değiştirmiştir. Öyle ki, travma hastalarına yaklaşımımızda kullandığımız ana rehberlerimizden olan ATLS (Advanced Trauma Life Support) 9. baskı (18) güncellemesinde, geçmişte sıklıkla kullandığımız “agresif resüsitasyon, başlangıç olarak 2 L kristaloid” yaklaşımı yerine, “ılımlı hipotansiyonu kapsayan dengeli resüsitasyon, başlangıç olarak 1 L kristaloid ve masif transfüzyon gereken veya ciddi kan kaybı olan hastalarda eritrosit süspansiyonuna ek olarak, plazma ve platelet ürünlerinin erken kullanımı” önerilmektedir. Güncelleme, her ne kadar plazma ve platelet ürünlerinin erken kullanımını önermiş olsa da; kullanılacak plazma ve trombosit oranları hakkında net bir öneride bulunulmamaktadır.

Masif Transfüzyon ihtiyacını belirleyen skorlar:

1. ABC skoru (19) (0=hayır, 1=evet)

- AS’te sistolik kan basıncı  $\leq 90$ mmHg
- AS’te nabız sayısı  $\geq 120$  atım/dk
- Penetre mekanizma
- FAST’te sıvı varlığı

(2 puan %38 MT tahmini, 3 puan %45 MT tahmini, 4 puan %100 MT tahmini)

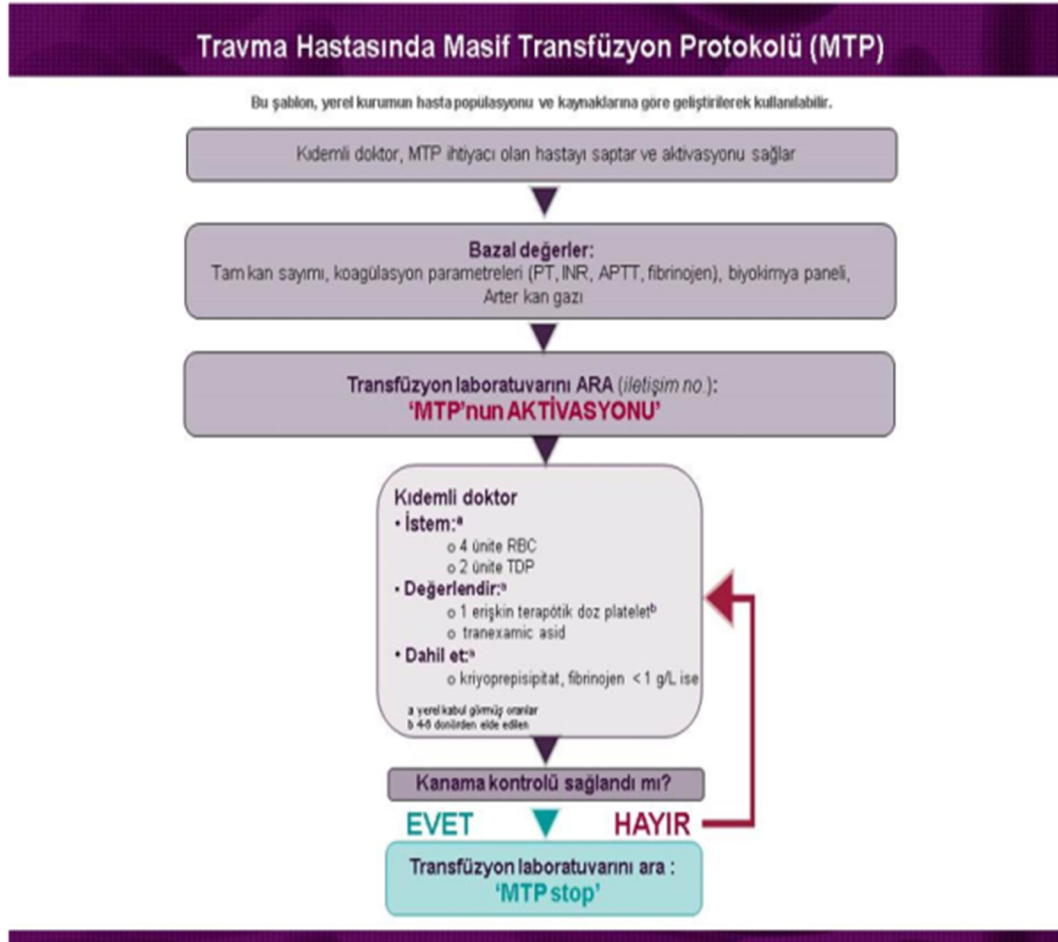
2. McLaughlin skoru (20) (0=hayır, 1=evet)

- Sistolik kan basıncı <110mmHg
- Nabız sayısı >105 atım/dk
- pH<7.25
- Hematokrit <%32

(1 puan %20 MT tahmini, 4 puan %80 MT tahmini)

Avusturalya Ulusal Kan Merkezi'nin 2012'de yayınladığı MT protokolünün (21), travma hastaları için revize edilmiş hali Şekil 1'de gösterilmektedir.

Şekil-1. Masif transfüzyon protokolü



Yine aynı klavuzda, MTP aktivasyonu için önerilen kriterler;

- < 4 saatte 4 ünite ES, + hemodinamik instabilite, +/- devam eden kanama
- Ciddi torasik, abdominal, pelvik veya multiple uzun kemik travması

Resüsitasyon önerileri arasında ise;

- Hipotermiden kaçınmak, aktif ısıtma sağlamak
- Aşırı kristalloidden kaçınmak
- Aktif kanama kontrol altına alınana kadar ılımlı hipotansiyona izin vermek (TA 80–100 mmHg sistolik)
- Kafa travmasında; platelet sayısını  $> 100 \times 10^9/L$  tutmak gerektiği ve ılımlı hipotansiyonun kontrendike olduğu belirtilmekte.

### **2.7.1.Masif Transfüzyon Komplikasyonları**

Masif transfüzyon çoğu kez hayat kurtarıırken bazen de ciddi yan etkilere yol açabilmektedir. Bunların başlıcaları metabolik yan etkiler (metabolik asidoz, hiperpotasemi ve hipokalsemi), hipotermi, dilüsyon ve pulmoner mikroembolizasyondur.

#### ***2.7.1.1.Sitrat Toksisitesi ve Metabolik Yan Etkiler:***

Kan bankasında saklanmakta olan kanda potasyum düzeyi, saklama zamanına bağlı olarak yükselmektedir. Fazla miktarda kanı hızlı olarak transfüze etmek hastada hiperpotasemiye yol açabilmektedir. Özellikle renal yetmezlik, şokla birlikte asidoz ve hemolizi olan hastalarda bu durumla daha sık karşılaşılır. Kan ürünlerinde antikoagülan olarak kullanılan sitrat, karaciğerde metabolize olur. Masif transfüzyonda, karaciğer yetmezliğinde ve şokta sitrat miktarı artar. Artmış sitrat düzeyi de hipokalsemiye yol açabilmektedir. Bu durumda intravenöz kalsiyum verilmesi gerekmektedir.

#### ***2.7.1.2. Hipotermi:***

Fazla miktarda soğuk kanın transfüzyonu hastada hipotermiye yol açabilmektedir. Hipotermi hemoglobinin oksijene ilgisini artırır, alkalozu açar, eritrositlerdeki 2,3 DPG düzeyini azaltır, trombosit fonksiyonlarını bozar ve karaciğerin sitratı metabolize etme etkisini azaltır. Soğuk kan, santral venöz kateterle atriuma yakın bir noktaya veriliyorsa ciddi aritmilere yol açabilmektedir. Hastaya verilen iv solüsyonların ısıtılması, solunum yaptırılan gazın ısıtılması etkili olabilmektedir. Dakikada 50 ml'nin üzerinde yapılan transfüzyonlarda, hastada

yüksek titrede soğuk aglütinin varlığında ve exchange transfüzyonlarda kanı ısıtmak gerekebilir. Bu durumlarda özel cihazlar yardımıyla kan ısıtılmalıdır. Ancak 42°C'nin üzerinde kanı ısıtmak ise hemolize neden olabilmektedir.

#### **2.7.1.3.Dilüsyon:**

Yüksek volümlerde uygulanan transfüzyon, trombosit ve labil koagülasyon faktörlerinin dilüsyonuna yol açabilmektedir. Bu etki şok, sepsis ve DİK varlığında daha belirgin olmaktadır. Masif transfüzyon yapılan olgularda hipotermi yoksa dilüsyonel trombositopeni genellikle mikrovasküler kanamalara yol açmaz. Mikrovasküler kanama varlığında trombosit süspansiyonu vermek, trombositopeniyi düzeltmek yanında koagülasyon faktörlerini de karşılayacağından kanamayı kısa sürede kontrol altına alacaktır. Dilüsyonun yol açtığı trombositopenide, trombosit sayısı 50.000/µl'nin altında veya 100.000/µl'nin altında ve hızla düşmeye devam ediyorsa trombosit süspansiyonu verilmesi düşünülmelidir.

#### **2.7.1.4.Hipotansif Reaksiyonlar:**

Sistolik veya diastolik kan basıncının transfüzyon öncesi ölçümlere göre 10 mmHg veya daha fazla düşmesi olarak tanımlanır. Hipotansiyon transfüzyon sırasında başlar. ACE inhibitörü kullanan hastalara negatif yüklü lökosit filtreleri ile eritrosit veya trombosit süspansiyonu verilmesiyle açığa çıkan bradikininin hastada metabolize olamaması sonucu ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle ACE inhibitörü kullanan hastalarda transfüzyon esnasında lökosit filtreleri kullanırken hipotansif reaksiyon gelişme olasılığı nedeniyle dikkatli olmak gerekmektedir.

#### **2.7.1.5.Pulmoner Mikroembolizasyon:**

Bekleyen banka kanında granülosit, trombosit ve fibrin liflerinin oluşturduğu mikroagregatlar pulmoner embolilere neden olabilmektedir. ARDS'ye katkıları olduğu düşünülmüştür. Buna karşılık transfüzyonu takiben meydana gelen ARDS daha çok hipovolemik şok nedeniyle oluşan doku hasarından kaynaklanmaktadır. Rutinde kullanılan transfüzyon filtrelerindeki por çapı 170 µm olup bu genişlik mikroagregatların geçişini engelleyememektedir. Pulmoner disfonksiyonu olan, kardiyak cerrahi uygulanan hastalarda mikroagregatların geçişini engelleyen filtreler

kullanılması tablonun gelişimini engellemektedir. Buffy-coat azaltılmış eritrositlerin kullanımını ARDS olasılığını azaltacaktır.

#### **2.7.1.6.Hava Embolisi:**

Kan açık bir sistemde basınç altında veriliyorsa veya setler değişirken hava alırsa hava embolisi olabilir. Öksürük, dispne, göğüs ağrısı ve şok başlıca semptomlarıdır. Hava embolisinden şüphelenildiğinde hasta başı aşağıya gelecek şekilde sol tarafına yatırılır. Böylece hava kabarcığının pulmoner kapağa gitmesi engellenir. Bazen hava aspire edilmeye çalışılır.

### **2.8.MALİYET ANALİZİ**

Bir ülkenin en önemli kaynağı insandır. Toplumunu oluşturan bireylerin ve dolayısıyla toplumun en büyük zenginliği ise sağlığıdır. Bu nedenle sağlık sorunlarını belli düzeyde çözmüş olan ülkelerde genel olarak ekonomik, siyasal ve sosyal yapılar da sağlıklıdır. Birey ve toplum hayatında önemli bir yeri olan sağlık ve sağlık hizmetleri için yapılan harcamalar giderek artmaktadır. Ülkeler Gayri Safi Yurtiçi Hâsıllarının, önemli bir kısmını sağlık harcamaları için kullanmaktadır. Bunun sonucu olarak sağlık hizmetleri maliyeti sürekli olarak gündemde olan önemli konulardan biridir. Kamu ve özel sektör tarafından yürütülen politikalar sağlık hizmetlerini doğrudan etkilemektedir. Bu nedenle sağlık hizmetleriyle ilgili kararların bilimsel kanıtlara dayanması gerekmektedir.

Toplumlara çeşitli sağlık hizmetleri sunan hastaneler, sağlık sisteminin en önemli kuruluşlarıdır. Tıp bilimi ve teknolojisindeki gelişmelere paralel olarak hastaneler hızla değişmiş, önemleri gittikçe artmış ve sağlık harcamalarının önemli bir bölümünü tüketen sosyoekonomik kuruluşlar haline gelmişlerdir (22). Bu gelişim hastane yönetimin önemini arttırmıştır. Hastane yönetim faaliyetlerinde bilgi temininin önemi büyüktür. Bir konuda alınacak kararların isabeti, o konudaki bilgilerin niteliği, niceliği ve güncelliğine bağlıdır. Maliyet muhasebesi, hastane yöneticilerine hastane hakkında finansal bilgiler sunmayı amaçlayan ve onların sağlıklı kararlar almasına yardımcı olan önemli bir araçtır. Hastane maliyet muhasebesi; hastane genel muhasebe alt sistemlerinden aldığı finansal bilgileri, hastane işletmesinin hizmet üretim maliyetlerinin belirlenmesi için kendine özgü



teknikler ile kaydeden, sınıflayan ve raporlayan bir finansal bilgi sistemidir. Bu sistemin başlıca amaçları, birim maliyetleri saptamak, maliyet kontrolü, planlama ve karar vermeye yardımcı olmaktır (23,24). Hastane maliyet muhasebesi sistemi içerisinde değerlendirilen maliyet verilerinden yararlanarak, gerçekleşen hizmet maliyetlerinin değerlendirmesini yapan ve bu değerlendirmeler sonucunda hastane yöneticilerinin alacakları finansal kararlara ışık tutmaya yardımcı olan çalışmalar da hastane maliyet analizi olarak ifade edilmektedir (23). Hastane maliyet muhasebesi ve hastane maliyet analizleri iç içe olduğu için bir arada değerlendirilmektedir.

Hastane yöneticilerinin, finansal veriler üzerinde etkinlik sağlayabilmeleri için iki önemli maliyet çalışmasını gerçekleştirmeleri gerekmektedir. Bunlardan ilki hastanede yapılan maliyetlerin maliyet merkezlerine dağıtılması ve ikincisi ise bu merkezlerde verilen hizmetlerin birim maliyetlerinin hesaplanmasıdır (25). Bu hesaplamalar ancak ayrıntılı bir maliyet analizi çalışması ile yapılabilir. Maliyet analizi hastanenin hizmet verirken ortaya çıkan maliyetlerin maliyet merkezlerine dağıtılması ve maliyetlerin sebep sonuç ilişkilerinin irdelenmesi sürecidir. Başka bir tanımla maliyet analizi, hastanenin ürettiği hizmetin üretimi sürecinde rol oynayan maliyet merkezlerinde oluşan maliyetlerin, nihai çıktı sunan maliyet merkezlerine mantıklı bir şekilde dağıtılması ve bu maliyetlerin analiz edilmesi sürecidir (26).

2000 yılı OECD (Organization for Economic Co-operation and Development) ülkeleri toplam sağlık harcamaları fonksiyonel dağılımında Türkiye, yatan hastalara sunulan tedavi hizmetlerinde en düşük oranda (%19.02) ve ayakta hastalara verilen tıbbi hizmetlerinde ise en yüksek oranda (%27,8) harcama yapan ülkedir (27,28). Gelişmiş ülkelerde sağlık harcamalarının dağılımı ise; % 49'unun hastane harcamaları, % 33'ünün ayakta tedavi harcamaları, % 18'inin ise ilaç-tıbbi alet malzeme harcamaları şeklindedir (27,29).

Türkiye'de veri toplamada farklı zamanlarda kullanılan farklı yöntemler nedeniyle sağlık harcamalarının zaman içinde ve diğer ülkelerle karşılaştırılması kolay olmamaktadır. Ayrıca Türkiye'de yıllardan beridir, sağlık harcamalarının ne olduğu ve farklı kaynaklardan elde edilen sonuçların karşılaştırılabilirliği konusundaki tartışmalar devam etmektedir (30).

### **3. GEREÇ VE YÖNTEM**

#### **3.1. ÇALIŞMA PLANI**

Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi (PAÜTF) Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'nun izni alındıktan sonra (25.11.2014 tarih ve 2014/15 sayılı kararı ile) 01 Ekim 2012 - 30 Eylül 2014 tarihleri arasında Pamukkale Üniversitesi Hastaneleri Erişkin Acil Servisinde kan ve kan ürünü transfüzyonu yapılan hastaların bilgileri hasta dosyaları ve hastane otomasyon sistemi kullanılarak geriye dönük olarak incelendi.

Hastanemizin bilgi işlem biriminden destek alınarak 705370 (eritrosit süspansiyonu), 705440 (trombosit süspansiyonu) ve 705430 (taze donmuş plazma) işlem kodları ile sistemde kayıtlı olan eritrosit süspansiyonu, taze donmuş plazma ve trombosit transfüzyonu yapılan hastaların verilerine hastane otomasyon sistemi kullanılarak ulaşıldı ve dosyalarına ulaşılamayan ya da eksik olanlar hastane arşivinden istendi. 2 yıllık süreç içerisinde acil serviste transfüzyon yapılan 1219 hasta olduğu belirlendi. Protokol numarası uyumsuzluğu ve eksik veri nedeniyle 30 hasta çalışmadan çıkarılarak 1189 tanesi çalışmaya dahil edildi.

Çalışmaya dahil edilen hastaların yaş, cinsiyet, başvuru tarihi ve saati, başvuru sırasında travmasının olup olmadığı, başvuru sırasındaki hemoglobin, trombosit ve INR değerleri, hastaya yapılan laboratuvar tetkikleri ve radyolojik tetkiklerin neler olduğu ve bu tetkiklerin maliyetleri, transfüzyonu yapılan kan ürünlerinin cinsi (eritrosit süspansiyonu, random trombosit, taze sonmuş plazma), ünite miktarı ve hastalara transfüzyon yapılma nedenleri kayıt edildi.

#### **3.2. MALİYETİN HESAPLANMASI**

Çalışmamızda kullandığımız maliyet ile ilgili veriler; hastanemizin maliyet analizi birimi tarafından hastaların protokol numaraları üzerinden elde edildi. Hastaların protokol numaralarına kayıtlı tüm maliyetler hesaplandı. Ayrıca yapılan tetkik, kullanılan ilaç, malzeme, tedavi hizmetleri ile kan ve kan ürünleri için ayrı başlıklar altında maliyetler belirlendi. Aynı protokol numarası üzerinden diğer

bölmelere yatışı yapılan hastaların diğer bölüm/bölmelerdeki yatış süresindeki giderleri çalışmamızdaki maliyet hesaplarına dahil edilmedi.

### **3.3. İSTATİSTİKSEL ANALİZ**

Araştırmada incelenecek olan nitel değişkenler yüzde ve frekans olarak ifade edildi. Karşılaştırmalar için Ki-kare testi kullanıldı. Sayısal değişkenler ise ortalama  $\pm$  standart sapma ve medyan (min, max) değerleri ile özetlenerek, ikili grup karşılaştırmalarında bağımsız gruplarda t-testi ile ikiden çok grupların karşılaştırılmalarında ANOVA testi kullanıldı. Nonparametrik değişkenlerde ise ikili grup karşılaştırmaları Mann-Whitney U testi ile ikiden çok grupların karşılaştırmaları Kruskal Wallis testi ile yapıldı. Çok değişkenli verilerin analizi için lineer regresyon analizi yapıldı. Sonuçlar % 95 güven aralığında, anlamlılık  $p < 0,05$  düzeyinde değerlendirildi. Verilerin analizi için Statistical Package for Social Science (SPSS) for Windows adlı standart program kullanıldı.

#### 4.BULGULAR

Çalışmamızda Pamukkale Üniversitesi Hastaneleri Acil Servisinde Ekim 2012 –Eylül 2014 tarihleri arasında kan transfüzyonu yapılan hastalar geriye dönük olarak incelendi. Hastaların yaş, cinsiyet, başvuru tarihi ve saati, başvuru sırasında travma olup olmadığı, başvuru sırasındaki hemoglobin, trombosit ve INR değerleri, hastalara transfüzyon yapılan kan ürünü cinsi (eritrosit süspansiyonu, random trombosit süspansiyonu ve taze donmuş plazma), transfüzyon yapılan ürün/ürünlerin ünite sayısı, hastalara transfüzyon yapılma nedenleri, hastalara laboratuvar ve/veya radyolojik tetkik yapılıp yapılmadığı, yapıldı ise yapılan bu tetkiklerin maliyeti, hastalar için kullanılan malzeme ve ilaç giderleri, tedavi giderleri ve uygulanan kan ürünü/ürünlerinin maliyeti ile ilgili bilgiler elde edildi.

Çalışma grubumuzda 1219 hasta bulunmakta olup verilerine eksiksiz olarak ulaşılan 1189 hasta dahil edildi. Bu hastaların 550 (%46,3)'sinin kadın, 639 (%53,7)'unun erkek olduğu (Tablo 8) ve erkeklerde transfüzyon oranının kadınlardan daha yüksek olduğu saptandı. Çalışmamıza dahil edilen hastaların yaşları 0 ile 96 arasında değişmekte olup çalışma grubumuzun yaş ortalaması 61,2 idi. Yaş gruplarını 0-<18 (çocuk), 18-<65 (yetişkin) ve  $\geq 65$  (yaşlı) olarak gruplara ayırdık ve yaş grubu dağılımını incelediğimizde hastaların 26 (%2,2)'sının çocuk yaş grubunda, 606 (%51)'sının yetişkin yaş grubunda ve 557 (%46,8)'sinin yaşlı grubunda olduğunu tespit ettik (Tablo 9). En fazla transfüzyon yapılan grubun yetişkin yaş grubu olduğunu saptadık.

Tablo 8. Hastalarda cinsiyet dağılımı

Cinsiyet	Kadın	Erkek	Toplam
Sayı (n)	550	639	1189
Yüzde (%)	46,3	53,7	100

Tablo 9. Yaş dağılımı

Yaş	0-<18	18-<65	≥65	Toplam
Sayı (n)	26	606	557	1189
Yüzde (%)	2,2	51	46,8	%100

Vakaların başvurularının mevsimsel dağılımı incelendiğinde; en fazla başvurunun (n=333) yaz mevsiminde, en az başvurunun (n=277) sonbahar mevsiminde olduğu gözlemlendi (Tablo 10).

Başvuru sırasında travma olup olmamasına göre incelediğimizde başvuruların büyük bir kısmının (n=1062) travma dışı olduğunu, daha az bir kısmının ise (n=127) travma ile başvurduklarını gördük (Tablo 11).

Tablo 10. Başvuruların mevsimlere göre dağılımı

Mevsim	Kış	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Toplam
Sayı (n)	280	299	333	277	1189
Yüzde (%)	23,5	25,1	28	23,3	%100

Tablo 11. Vakalardaki travma oranları

Travma	Var	Yok	Toplam
Sayı (n)	127	1062	1189
Yüzde (%)	10,7	89,3	%100

Başvuru saatlerini 00:00-7:59, 08:00-16:59 ve 17:00-23:59 olarak gruplara ayırdık. Bu saat dilimlerindeki başvuru sayılarını incelediğimizde en sık başvurunun 496 hasta ile mesai saatlerini içeren 08:00-16:59 saat diliminde olduğunu, en az başvurunun ise 223 hasta ile 00:00-7:59 saat diliminde olduğunu saptadık (Tablo 12).

Tablo 12. Başvuruların saatlere göre dağılımı

Saat	00:00-7:59	08:00-16:59	17:00-23:59	Toplam
n	223	496	470	1189
%	18,8	41,7	39,5	%100

Çalışmamızdaki hastaların başvuru sırasında yapılan tam kan sayımı sonuçlarından elde ettiğimiz veriler ile hastaların başvuru sırasındaki hemoglobin değerlerini  $\leq 7$  (n=354) ve  $>7$  (n=835) olarak iki gruba ayırdık (Tablo 13). Trombosit değerlerini ise  $\leq 10.000$  (n=23), 10.001-50.000 arası (n=144) ve  $>50.001$  (n=1022) olarak 3 gruba ayırdık (Tablo 14).

Tablo 13. Hastaların başvuru sırasındaki hemoglobin değerleri

Hb	$\leq 7$	$>7$	Toplam
n	354	835	1189
%	29,8	70,2	%100

Tablo 14. Hastaların başvuru sırasındaki trombosit değerleri

Trombosit	$\leq 10.000$	10.001-50.000	$>50.001$	Toplam
n	23	144	1022	1189
%	1,9	12,1	86	%100

Vakalar, yapılan tetkikler açısından değerlendirildiğinde kanama bulgusu olmayan, antikoagülan ilaç kullanmayan ve travma dışı şikayetlerle başvuran hastalarda INR (International Normalized Ratio) ölçümü yapılmadığı tespit edildi (n=389). Ölçüm yapılan hastalarda (n=800) saptanan INR değerleri 0-1,2 (n=282), 1,21-3,5 arası (n=299), 3,51-6 arası (n=63), 6,1-9 arası (n=68) ve  $>9$  (n=88) olmak üzere beş gruba ayrıldı ve en sık başvurunun normal INR değerleri olan 0-1,2 arasında olduğu saptandı (Tablo 15).

Tablo 15. Hastaların başvuru sırasındaki INR değerlerinin dağılımı

INR	0-1,2	1,21-3,5	3,51-6	6,1-9	>9	Ölçüm yapılmayan	Toplam
n	282	299	63	68	88	389	1189
%	23,7	25,1	5,3	5,7	7,4	32,8	%100

Çalışmamızda hastalardan %71,8 (n=854)'ine eritrosit süspansiyonu, %59 (n=702)'una taze donmuş plazma (TDP) ve %7,7 (n=91)'sine random trombosit transfüzyonu yapılmış olup bu transfüzyonların hasta sayısına göre dağılımı Tablo 16, 17, 18'te gösterildi.

Tablo 16. Eritrosit süspansiyonu transfüzyonu yapılan hastalar

ES	Var	Yok	Toplam
n	854	335	1189
%	71,8	28,2	%100

Tablo 17. TDP transfüzyonu yapılan hastalar

TDP	Var	Yok	Toplam
n	702	487	1189
%	59	41	%100

Tablo 18. Random trombosit transfüzyonu yapılan hastalar

Trombosit	Var	Yok	Toplam
n	91	1098	1189
%	7,7	92,3	%100

Çalışmamıza dahil ettiğimiz hastaları başvuru şikayetleri ve muayene/laboratuvar bulgularına göre; gastroenterolojik hastalıklar (hematemez, hematokezya, melena), hematolojik hastalıklar (akut myeloid lösemi, anemi, bisitopeni, herediter hemorajik telenjiektazi, idiyopatik trombositopenik purpura, kronik lenfosit lösemi, kronik myeloid lösemi, myelodisplastik sendrom, multiple myelom, myelofibrozis, pansitopeni, trombositopeni), hepatolojik hastalıklar (hipoalbuminemi, siroz), immünolojik hastalıklar (anjionörotik ödem, romatoid artrit), inr yüksekliği (antikoagülan aşırı dozuna bağlı), kanama (hemoptizi, epistaksis), nörolojik (senkop, çeşitli serebrovasküler hastalıklar), onkolojik hastalıklar, trafik kazası (araç içi trafik kazası ve araç dışı trafik kazası), travma (ekstremitte amputasyonları, ateşli silah yaralanmaları, kesici delici alet yaralanmaları, ve çeşitli kesiler) olarak on gruba ayırdık. Tanı grupları dağılımına baktığımızda en sık başvuru nedenlerinin % 15,4 (n=183) ile gastroenterolojik hastalıklar ve INR yüksekliği olduğunu saptadık. Vakaların tanı grupların göre dağılımı Tablo 19’de gösterilmiştir.

Tablo 19. Vakaların tanı gruplarına göre dağılımı

Tanı grubu	Gastroenterolojik	Hematolojik	Hepatolojik	İmmunolojik	INR yüksekliği	Kanama	Nörolojik	Onkolojik	Trafik kazası	Travma	Toplam
n	183	503	78	28	183	5	9	102	66	32	1189
%	15,4	42,3	6,5	2,4	15,4	0,4	0,8	8,5	5,6	2,7	%100

Çalışmamızda incelediğimiz maliyet değerlerinden kan ve kan ürünü giderlerine ait en düşük değer 44,5 Türk Lirası (TL) iken en yüksek değer 911,4 TL, toplam maliyeti değerlendirdiğimizde ise en düşük değer 49,5 TL iken en yüksek değer 1713,16 TL olarak saptandı. Kan ve kan ürünlerinin ortalama maliyeti 251,9 TL iken toplam maliyet ortalaması 404,1 TL olarak bulundu.



Çalışmamızdaki maliyet dağılımını cinsiyete göre değerlendirdiğimizde; kadınlarda ortalama ilaç maliyetinin 5,6 TL, erkeklerde ise 10,7 TL olduğunu saptadık ve  $p<0,05$  ile istatistiksel olarak anlamlı olduğu gördük. Aynı şekilde malzeme giderlerinde de kadınlarda ortalama 3,9 TL, erkeklerde ise 5,4 TL olarak  $p<0,05$  ile anlamlı fark olduğunu saptadık. Cinsiyete göre tetkik maliyetlerini incelediğimizde laboratuvar tetkikleri için ortalama maliyetin kadınlarda 25,1 TL, erkeklerde 29,2 TL, radyolojik tetkiklerin ortalamasının kadınlarda 15 TL, erkeklerde 27,5 TL olduğunu saptadık ve her iki maliyet grubunda da  $p<0,05$  ile istatistiksel olarak anlamlı fark olduğunu gördük. Tedavi giderlerinde de kadınlarda ortalama 75 TL, erkeklerde 102,6 TL ile anlamlı fark olduğunu saptarken ( $p<0,05$ ) kan ürünü maliyetleri arasında cinsiyete göre anlamlı fark saptanmadı ( $p=0,97$ ) (Tablo 20).

Tablo 20. Cinsiyete göre maliyet dağılımı

Cinsiyet	n(%)		İlaç	Malzeme	Laboratuvar	Radyoloji	Tedavi	Kan	Toplam
Kadın	550 (46,3)	Ort.(f) (SD)	5,6 (14,1)	3,9 (21,4)	25,1 (20,7)	15 (38)	75 (90,6)	250,7 (153,2)	375,6 (221,3)
Erkek	639 (53,7)	Ort.(f) (SD)	10,7 (22)	5,4 (20,7)	29,2 (19,2)	27,5 (51,7)	102,6 (120,9)	253 (160,8)	428,6 (267,7)
Toplam	1189 (100)	Ort.(f) (SD)	8,4 (18,9)	4,75 (21)	27,3 (20)	21,7 (46,4)	89,8 (108,8)	251,9 (157,3)	404,1 (248,6)
p			0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,974	0,002

Travmanın maliyet üzerine olan etkisini incelediğimizde travma nedeni ile başvuran hastalar (n=127) ile travması olmayan hastaların (n=1062) ilaç, malzeme, laboratuvar tetkikleri, radyolojik tetkikler, tedavi, kan ürünü maliyetleri ve toplam maliyet açısından her bir maliyet grubunda aralarında istatistiksel olarak anlamlı fark saptandı (Tablo 21).

Yaş gruplarının maliyet üzerine etkisine baktığımızda; tüm maliyet kategorilerinde istatistiksel olarak anlamlı fark saptandı (Tablo 22).

Tablo 21. Travmanın maliyet üzerine etkisi

Travma	n (%)		İlaç	Malzeme	Laboratuvar	Radyoloji	Tedavi	Kan	Toplam
Var	127 (10,7)	Ort.(₺) (SD)	31,7 (31,3)	16,1 (39,4)	28 (13,6)	99 (82,4)	212,9 (194)	292,3 (172)	680,7 (378,1)
Yok	1062 (89,3)	Ort.(₺) (SD)	5,6 (14,6)	3,3 (17,1)	27,2 (20,6)	12,4 (28,2)	75 (82,2)	247,1 (154,8)	371 (204,9)
Toplam	1189	Ort.(₺) (SD)	8,4 (18,9)	4,7 (21)	27,3 (20)	21,7 (46,4)	89,8 (108,8)	251,9 (157,3)	404,1 (248,6)
p			0,000	0,000	0,019	0,000	0,000	0,001	0,000

Tablo 22. Yaş gruplarına göre maliyet dağılımı

yaş	n(%)		İlaç	Malzeme	Laboratuvar	Radyoloji	Tedavi	Kan	Toplam
0-<18	26 (2,2)	Ort.(₺) (SD)	31,5 (28,4)	21,4 (66,1)	27,7 (13,2)	120,8 (84,5)	239,5 (180,3)	295,5 (137,7)	739,7 (369,1)
18-<65	606 (51)	Ort.(₺) (SD)	9,1 (20,1)	4,8 (20,6)	24,3 (17,8)	22,1 (49,1)	85,9 (113)	246,8 (162,6)	393,2 (264,4)
≥65	557 (46,8)	Ort.(₺) (SD)	6,4 (16,2)	3,8 (16,5)	30,6 (21,9)	16,7 (34,1)	87,2 (94,1)	255,4 (152)	400,3 (211,1)
Toplam	1189 (100)	Ort.(₺) (SD)	8,4 (18,9)	4,7 (21)	27,3 (20)	21,7 (46,4)	89,8 (108,8)	251,9 (157,3)	404,1 (248,6)
p			0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,041	0,000

Maliyetin mevsimlere göre dağılımını değerlendirdiğimizde; maliyet kategorileri arasında ilaç, malzeme ve radyolojik tetkikler arasında anlamlı fark saptanırken diğer maliyet gruplarında anlamlı fark olmadığı görüldü (Tablo 23). Saatlere göre maliyet dağılımına baktığımızda ise malzeme ve kan ürünü giderleri dışında diğer maliyet grupları arasında fark olduğu saptandı (Tablo 24).

Tablo 23. Mevsimlere göre maliyet dağılımı

Mevsim	n (%)		İlaç	Malzeme	Laboratuvar	Radyoloji	Tedavi	Kan	Toplam
Kış	280 (23,5)	Ort.(₺) (SD)	9,6 (21,2)	4,6 (23)	29,4 (21,9)	26,4 (48)	99,9 (118,2)	243,2 (152,2)	413,3 (260,1)
İlkbahar	299 (25,1)	Ort.(₺) (SD)	5,9 (15,5)	2,1 (7,2)	26,3 (18,9)	19,2 (43,2)	75,8 (83,7)	270,8 (171,1)	400,5 (225,1)
Yaz	333 (28)	Ort.(₺) (SD)	8,6 (18,3)	6,4 (24,7)	27,13 (18,9)	21,1 (49,5)	91 (111,2)	244,4 (153,1)	398,8 (250,6)
Sonbahar	277 (23,3)	Ort.(₺) (SD)	9,3 (20,4)	5,5 (23,8)	26,5 (20,4)	20,4 (44)	93,4 (118,6)	249,4 (150,5)	404,8 (259,3)
Toplam	1189 (100)	Ort.(₺) (SD)	8,4 (18,9)	4,7 (21)	27,3 (20)	21,7 (46,4)	89,8 (108)	251,9 (157,3)	404,1 (248,6)
p			0,029	0,027	0,248	0,039	0,183	0,156	0,870

Hastaların başvuru sırasındaki hemoglobin değerlerine göre maliyet dağılımını incelediğimizde; başvuru hemoglobini >7 olan hastalarda ortalama ilaç (10.1 TL), malzeme (5.9 TL), laboratuvar tetkikleri (28.8 TL), radyolojik tetkikler (26.8 TL) ve tedavi (100.3 TL) giderleri, hemoglobini ≤7 olan hastaların ilaç (4.1 TL), malzeme (1.8 TL), laboratuvar tetkikleri (23.8 TL), radyolojik tetkikler (9.7 TL), ve tedavi

masraflarından (65.2 TL) istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde daha yüksek saptanırken kan ürünü giderleri hemoglobini  $\leq 7$  olan hastalarda (368.4 TL) hemoglobini  $>7$  olan hasta grubunun kan ürünü giderlerine (202.6 TL) göre anlamlı olarak daha yüksek tespit edildi (Tablo 25)

Tablo 24. Maliyetin saatlere göre dağılımı

Saat	n(%)		İlaç	Malzeme	Laboratuvar	Radyoloji	Tedavi	Kan	Toplam
0-7:59	223 (18,8)	Ort.( $\bar{x}$ ) (SD)	9,9 (20,2)	3,6 (10,1)	32,2 (19,4)	27,3 (49,3)	96,5 (89,4)	269,6 (168,3)	439,2 (241,2)
8-16:59	496 (41,7)	Ort.( $\bar{x}$ ) (SD)	7,5 (18,2)	5 (22,6)	25,7 (19,6)	18,9 (42,9)	84,6 (105,3)	246,1 (158)	388 (240,3)
17-23:59	470 (39,5)	Ort.( $\bar{x}$ ) (SD)	8,5 (19)	5 (23,1)	26,6 (20,4)	22 (48,3)	92,2 (120,2)	249,7 (150,6)	404,4 (259,2)
Toplam	1189 (100)	Ort.( $\bar{x}$ ) (SD)	8,4 (18,9)	4,7 (21)	27,3 (20)	21,7 (46,4)	89,8 (108,8)	251,9 (157,3)	404,1 (248,6)
p			0,018	0,293	0,000	0,034	0,001	0,190	0,038

Hastaların başvuru sırasındaki trombosit değerlerinin maliyet üzerine etkisi incelendiğinde; (Tablo 26) ilaç giderleri arasında en yüksek değer, trombosit değeri  $>50.000$  olan hasta grubunda saptanırken (9 TL), malzeme giderleri arasındaki en yüksek değer trombosit değeri  $\leq 10.000$  olan hasta grubunda saptandı. Ancak trombosit değerlerine göre yapılan karşılaştırmada ilaç giderleri ( $p=0,168$ ) ve malzeme giderleri ( $p=0,082$ ) arasında anlamlı fark saptanmadı. Laboratuvar tetkikleri giderlerine bakıldığında en yüksek değer, trombosit değeri  $>50.000$  olan grupta saptandı ve istatistiksel olarak anlamlı ( $p<0,05$ ) bulundu. Radyolojik tetkik giderleri ve tedavi giderlerinde en yüksek değerler, yine trombosit değeri  $>50.000$  olan grupta saptanırken radyoloji tetkik giderleri arasındaki fark  $p<0,05$  ile anlamlı bulundu.

Tedavi giderleri arasında da yine  $p < 0,05$  ile istatistiksel olarak anlamlı olarak fark olduğu görüldü.

Tablo 25. Başvuru hemoglobin değerlerinin maliyet üzerine etkisi

Hb	n (%)		İlaç	Malzeme	Laboratuvar	Radyoloji	Tedavi	Kan	Toplam
≤7	354 (29,8)	Ort.( $\bar{x}$ ) (SD)	4,1 (11,1)	1,8 (7)	23,8 (18)	9,7 (29,7)	65,2 (73,6)	368,4 (152,3)	473,2 (202,3)
>7	835 (70,2)	Ort.( $\bar{x}$ ) (SD)	10,1 (21,2)	5,9 (24,6)	28,8 (20,6)	26,8 (51)	100,3 (119,2)	202,6 (131,2)	374,8 (260,4)
Toplam	1189 (100)	Ort.( $\bar{x}$ ) (SD)	8,4 (18,9)	4,7 (21)	27,3 (20)	21,7 (46,4)	89,8 (108,8)	251,9 (157,3)	404,1 (248,6)
p			0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Tablo 26. Başvuru sırasındaki trombosit değerlerinin maliyet üzerine etkisi

Trombosit	n (%)		İlaç	Malzeme	Laboratuvar	Radyoloji	Tedavi	Kan	Toplam
≤10.000	23 (1,9)	Ort.( $\bar{x}$ ) (SD)	2,7 (3,6)	13,8 (55,9)	24,5 (13,7)	4,3 (13,9)	72,1 (77)	387,4 (211,1)	505 (236,6)
10.001-50.000	144 (12,1)	Ort.( $\bar{x}$ ) (SD)	4,4 (12,1)	4,9 (24,7)	22,6 (19,1)	9,8 (22,6)	62,5 (68,9)	319,5 (165,8)	424 (204,4)
>50.000	1022 (86)	Ort.( $\bar{x}$ ) (SD)	9 (19,9)	4,5 (19)	28 (20,2)	23,8 (48,9)	94,1 (113,4)	239,4 (150,8)	399 (254)
Toplam	1189 (100)	Ort.( $\bar{x}$ ) (SD)	8,4 (18,9)	4,7 (21)	27,3 (20)	21,7 (46,4)	89,8 (108,8)	251,9 (157,3)	404,1 (248,6)
p			0,168	0,082	0,000	0,017	0,001	0,000	0,076

Hastaların başvuru sırasındaki INR değerlerinin maliyet üzerine etkisine baktığımızda (Tablo 27) ilaç, malzeme, tedavi giderleri, kan maliyetleri ve toplam maliyet arasında anlamlı fark saptanırken laboratuvar tetkikleri ve radyolojik tetkik giderleri arasında anlamlı fark saptanmadı. Kan ürünü, tedavi, ilaç ve radyolojik tetkik maliyetleri en yüksek grubun INR değerinin 0-1,2 arasında olan grup olduğu tespit edildi.

Tablo 27. Başvuru sırasındaki INR değerlerinin maliyet üzerine etkisi

INR	n(%)	Ort.( $\bar{x}$ ) (SD)	İlaç	Malzeme	Laboratuvar	Radyoloji	Tedavi	Kan	Toplam
0-1,2	282 (23,7)	Ort.( $\bar{x}$ ) (SD)	12,5 (22,1)	8,7 (32,4)	29,8 (18,5)	34,4 (61,5)	126,4 (139,4)	286,1 (149)	498,2 (279,7)
1,21-3,5	299 (25,1)	Ort.( $\bar{x}$ ) (SD)	12 (21,6)	7,6 (26,2)	33,7 (20,5)	29,8 (52)	118,1 (124,7)	277,7 (174,8)	479,1 (275,6)
23,51-6	63 (5,3)	Ort.( $\bar{x}$ ) (SD)	7 (16,4)	3,1 (6,3)	32,7 (22,6)	14,5 (24,7)	84,4 (62,9)	150,2 (125,4)	292,1 (171,1)
6,1-9	68 (5,7)	Ort.( $\bar{x}$ ) (SD)	5,3 (12,9)	1,9 (5,6)	30,2 (23,9)	14 (29,2)	64,6 (66,9)	108,8 (86,6)	225,1 (167,2)
>9	88 (7,4)	Ort.( $\bar{x}$ ) (SD)	7,8 (18,4)	1,8 (6)	34,5 (19,4)	19 (39,4)	79,8 (73,9)	220,4 (162,8)	363,5 (236)
<b>Toplam</b>	800 (67,2)	Ort.( $\bar{x}$ ) (SD)	10,8 (20,6)	6,5 (25,3)	32 (20,2)	27,7 (51,8)	109,6 (119,8)	249,9 (165,1)	436,8 (273,1)
<b>p</b>			0,001	0,003	0,057	0,099	0,000	0,000	0,000

Kan ve kan ürünü transfüzyonu yaptığımız hastalarda tanı gruplarının maliyet üzerine etkisine baktığımızda (Tablo 28) toplam maliyet ortalaması en yüksek olan tanı grubunun trafik kazası (860,2 TL) grubunda olduğunu; maliyet ortalamasının en düşük olduğu tanı grubunun ise INR yüksekliği (243,4 TL) olduğunu gördük ve tanı

Tablo 28. Tanı gruplarının maliyet üzerine etkisi

Tanı	n(%)		İlaç	Malzeme	Laboratuvar	Radyoloji	Tedavi	Kan	Toplam	P
Gastroenterolojik	183 (15,4)	Ort.(₺) (SD)	7,5 (15,7)	5,8 (25,9)	31,4 (14,5)	8,6 (25,3)	132,6 (120,7)	327,5 (168,1)	513,5 (238,5)	0,000
Hematolojik	503 (42,3)	Ort.(₺) (SD)	8,9 (19,1)	6,2 (26,9)	34,4 (21,5)	23,5 (42,8)	93,3 (90,8)	295,6 (148,6)	462,2 (225,5)	
Hepatoloji	78 (6,5)	Ort.(₺) (SD)	5,8 (9,8)	4,1 (9,2)	27,3 (22,3)	14 (29,9)	62,8 (64,9)	209,1 (159,5)	323,3 (192,7)	
İNİR	183 (15,4)	Ort.(₺) (SD)	6,2 (14,9)	2 (5,9)	33,4 (24,7)	17,4 (30,4)	71,5 (60,6)	112,7 (79,4)	243,4 (154,3)	
Kanama	5 (0,4)	Ort.(₺) (SD)	26,4 (28,5)	1,2 (2,1)	27,6 (18,9)	42,6 (27,3)	141,2 (84,9)	247,3 (173,2)	486,4 (282,4)	
Nörolojik	9 (0,8)	Ort.(₺) (SD)	17,6 (25,1)	8,8 (15,5)	46,2 (15)	48,6 (16,9)	122,8 (87,7)	220,6 (110,9)	464,7 (167,6)	
Onkolojik	102 (8,5)	Ort.(₺) (SD)	6,1 (12,4)	6,4 (15,2)	28,8 (19,1)	20,3 (39,6)	70,9 (61,9)	240,1 (151,4)	372,8 (178,5)	
Trafik	66 (5,6)	Ort.(₺) (SD)	47,2 (27,9)	26,5 (54,8)	31,1 (12,8)	147,5 (68,7)	304 (213,7)	303,8 (174,9)	860,2 (354,8)	
Travma	32 (2,7)	Ort.(₺) (SD)	17,6 (26,5)	7,3 (11,7)	22,6 (10,5)	34,3 (57,1)	128,8 (135)	294,6 (169,7)	505,5 (322,5)	

gruplarının maliyet üzerine istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde ( $p<0,05$ ) etkili olduğunu saptadık. Maliyet gruplarına göre detaylı olarak incelediğimizde kan ve kan ürünü maliyet ortalamasının en yüksek olduğu tanı grubunun 327,5 TL ile gastroenterolojik vakaların olduğunu ve en düşük kan ürünü maliyet ortalamasının ise 112,7 TL ile İNR yüksekliği ile başvuran hastalarda olduğunu saptadık. Tedavi giderlerinin en yüksek olduğu grubun 304 TL ile trafik kazası grubu olduğunu; tedavi giderlerinin en düşük olduğu grubun ise 62,8 TL ile hepatolojik hastalıklar ve komplikasyonları ile başvuran olgularda olduğunu saptadık. İlaç maliyetine baktığımızda yine en yüksek maliyet ortalamasının 47,2 TL ile trafik kazalarında, en düşük maliyet ortalamasının ise 5,8 TL ile hepatolojik hastalıklar tanı grubunda olduğunu tespit ettik.

Çalışmamızda vakaların başvuru sırasındaki hemoglobin değerleri ile eritrosit süspansiyonu transfüzyonu yapılması arasındaki korelasyona baktığımızda hemoglobin değeri 7'nin altında olan hastalarda %98,9 oranında eritrosit süspansiyonu verilirken, hemoglobin değeri 7'nin üzerinde olan hastalarda eritrosit süspansiyonu verilme oranının %60,4 olduğunu ve bu oranların  $p<0,05$  ile istatistiksel olarak anlamlı olduğunu saptadık (Tablo 29).

Tablo 29. Başvuru sırasındaki hemoglobin değerleri ile eritrosit süspansiyonu transfüzyonu arasındaki korelasyon

	ES			p
	Var n (%)	Yok n (%)	Toplam n (%)	
<b>Hb <math>\leq</math>7</b>	350 (98,9)	4 (1,1)	354 (100)	0,000
<b>Hb <math>&gt;</math>7</b>	504 (60,4)	331 (39,6)	835 (100)	
<b>Toplam</b>	854 (71,8)	335 (28,2)	1189 (100)	



Hastaların başvuru sırasındaki trombosit değerleri ile eritrosit transfüzyonu yapılması arasındaki korelasyona baktığımızda ise  $p=0,099$  ile istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olmadığını gördük (Tablo 30).

Tablo 30. Başvuru sırasındaki trombosit değerleri ile eritrosit süspansiyonu transfüzyonu arasındaki korelasyon

		ES			P
		Var n (%)	Yok n (%)	Toplam n (%)	0,099
Trombosit değeri	$\leq 10.000$	12 (52,2)	11 (47,8)	23 (100)	
	10.000-50.000	102 (70,8)	42 (29,2)	144 (100)	
	$> 50.000$	740 (72,4)	282 (27,6)	1022 (100)	
Toplam		854 (71,8)	335 (28,2)	1189 (100)	

Hastalarda başvuru sırasındaki INR değerleri ile eritrosit süspansiyonu transfüzyonu yapılması arasındaki ilişkiyi incelediğimizde (Tablo 31) INR değeri 9'un üzerinde saptanan hasta grubu hariç diğer gruplarda INR değeri yükseldikçe eritrosit süspansiyonu transfüzyonu oranının azaldığını gördük.

Tablo 31. Başvuru sırasındaki INR değerleri ile eritrosit süspansiyonu transfüzyonu arasındaki korelasyon

		ES			P
		Var n (%)	Yok n (%)	Toplam n (%)	0,000
INR	0-1,2	252 (89,4)	30 (10,6)	282 (100)	
	1,21-3,5	228 (76,3)	71 (23,7)	299 (100)	
	3,51-6	18 (28,6)	45 (71,4)	63 (100)	
	6,1-9	6 (8,8)	62 (91,2)	68 (100)	
	$> 9,1$	29 (33)	59 (67)	88 (100)	
Toplam		533 (66,6)	267 (33,4)	800 (100)	

Çalışmamızdaki hastaların başvuru sırasında travmasının olup olmasının eritrosit süspansiyonu transfüzyonu yapılmasıyla arasındaki ilişkiyi incelediğimizde (Tablo 32) travma ile başvuran 127 hastanın 119 (%93,7)'una eritrosit süspansiyonu verildiğini, travması olmayan 1062 hastanın ise 735 (%69,2)'ine eritrosit süspansiyonu verildiğini gördük. Travma olan hastalarda yüksek eritrosit süspansiyonu transfüzyonu oranının istatistiksel olarak anlamlı olduğunu saptadık ( $p<0,05$ ).

Çalışmamızdaki hastaların yaş gruplarına göre eritrosit süspansiyonu transfüzyonu oranları arasındaki ilişkiyi incelediğimizde 0-18 yaş grubundaki 26 hastanın %100'üne transfüzyon yapıldığını saptadık (Tablo 33). Yaş gruplarına göre transfüzyon sıklığı arasında  $p<0,05$  ile anlamlı istatistiksel bir ilişki olduğunu gördük.

Tablo 32. Travma ile başvuran hastalarda eritrosit süspansiyonu transfüzyonu arasındaki ilişki

		ES			p
Travma		Var n (%)	Yok n (%)	Toplam n (%)	0,000
	Var	119 (93,7)	8 (6,3)	127 (100)	
	Yok	735 (69,2)	327 (30,8)	1062 (100)	
Toplam		854 (71,8)	335 (28,2)	1189 (100)	

Tanı gruplarına göre eritrosit süspansiyonu transfüzyonu oranları arasındaki ilişkiye baktığımızda en yüksek transfüzyon oranının %98,5 ile trafik kazası ile başvuran hastalarda olduğunu, en düşük transfüzyon oranının ise %0 ile immünolojik tanılara bağlı şikayet ve komplikasyonlarla başvuran hastalarda olduğunu tespit ettik. Tanı grubu ile eritrosit transfüzyonu arasında anlamlı olarak korelasyon olduğunu saptadık ( $p<0,05$ ) (Tablo 34).

Tablo 33. Yaş grupları ile eritrosit transfüzyonu arasındaki ilişki

		ES			p
Yaş		Var n (%)	Yok n (%)	Toplam n (%)	0,001
	0-<18	26 (100)	0 (0)	26 (100)	
	18-65	417 (68,8)	189 (31,2)	606 (100)	
	>=65	411 (73,8)	146 (26,2)	557 (100)	
<b>Toplam</b>		854 (71,8)	335 (28,2)	1189 (100)	

Tablo 34. Tanı gruplarına göre eritrosit süspansiyonu transfüzyonu oranları

		ES		Toplam n (%)	p
Tanı Grubu	Var n (%)	Yok n (%)			
Gastroenterolojik	173 (94,5)	10 (5,5)	183 (100)	0,000	
Hematolojik	445 (88,5)	58 (11,5)	503 (100)		
Hepatolojik	39 (50)	39 (50)	78 (100)		
İmmunolojik n (%)	0	28 (100)	28 (100)		
INR yüksekliği	15 (8,2)	168 (91,8)	183 (100)		
Kanama	4 (80)	1 (20)	5 (100)		
Nörolojik	6 (66,7)	3 (33,3)	9 (100)		
Onkolojik	77 (75,5)	25 (24,5)	102 (100)		
Trafik kazası	65 (98,5)	1 (1,5)	66 (100)		
Travma	30 (93,8)	2 (6,3)	32 (100)		
<b>Toplam</b>	854 (71,8)	335 (28,2)	1189 (100)		

Eritrosit süspansiyonu transfüzyonu yapılan hastalarda yaş, cinsiyet, başvuru sırasındaki hemoglobin, trombosit ve INR değerleri, tanı grubu, travma olup olmaması gibi faktörlerin transfüzyon yaptığımız en az, en çok ve ortalama eritrosit süspansiyonu ünite sayısı üzerine olan etkilerini incelediğimizde başvuru sırasındaki hemoglobin değerinin ( $p<0,05$ ) ve tanı grubunun ( $p<0,05$ ) ünite sayısını istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde etkilediğini tespit ettik (Tablo 35). Yine aynı kriterlerin TDP ünite sayısı ve trombosit ünite sayısı üzerine olan etkilerine baktığımızda TDP ünite sayısı ile başvuru sırasındaki hemoglobin değeri ( $p<0,05$ ), INR değeri ( $p<0,05$ ) ve tanı grubu ( $p<0,05$ ) arasında anlamlı ilişkinin olduğunu (Tablo 36), trombosit ünite sayısı ile tanı grubu ilişkinin istatistiksel olarak anlamlı olduğunu gördük ( $p<0,05$ ). Travması olan hiçbir hastaya trombosit transfüzyonu yapılmadığını saptadık, bu nedenle travma varlığı ile trombosit ünite sayısı arasında istatistiksel olarak bir ilişki olup olmadığı konusunda bir p değeri elde edemedik (Tablo 37) .

Tablo 35. Transfüzyon yapılan eritrosit süspansiyonu ünite sayısını etkileyen faktörler

		Ort.	Min	Max.	p
Yaş	0-<18	3	1	5	0,641
	18-<65	2	1	8	
	≥65	2	1	7	
Cinsiyet	Kadın	2	1	7	0,552
	Erkek	2	1	8	
Hb	≤7	3	1	7	0,000
	>7	2	1	8	
Trombosit	≤10,000	3	2	4	0,382
	10,001-50,000	2	1	7	
	>50,000	2	1	8	

INR	0-1,2	2	1	8	0,196
	1,21-3,5	2	1	7	
	3,51-6	2	1	4	
	6,1-9	2	1	4	
	>9	3	1	6	
Tanı Grubu	Gastroenterolojik	3	1	7	0,000
	Hematolojik	2	1	7	
	Hepatolojik	2	1	6	
	INR Yüksekliği	2	1	4	
	Kanama	2	1	4	
	Nörolojik	2	2	3	
	Onkolojik	2	1	6	
	Trafik Kazası	2	1	8	
	Travma	2	1	5	
Travma	Var	3	1	8	0,186
	Yok	2	1	7	

Tablo 36. Transfüzyon yapılan TDP ünite sayısını etkileyen faktörler

		Ort.	Min.	Max.	p
Yaş	0-<18	2	1	2	0,021
	18-65	2	1	5	
	≥65	2	1	6	

<b>Cinsiyet</b>	<b>Kadın</b>	2	1	6	0,845
	<b>Erkek</b>	2	1	5	
<b>Hb</b>	$\leq 7$	2	1	5	0,000
	$> 7$	2	1	6	
<b>Trombosit</b>	$\leq 10,000$	2	1	2	0,008
	<b>10,001-50,000</b>	2	1	5	
	$> 50,000$	2	1	6	
<b>INR</b>	<b>0-1,2</b>	2	1	5	0,000
	<b>1,21-3,5</b>	2	1	5	
	<b>3,51-6</b>	2	1	6	
	<b>6,1-9</b>	2	1	4	
	$> 9$	3	1	5	
<b>Tanı Grubu</b>	<b>Gastroenteroloji</b>	2	1	5	0,000
	<b>Hematoloji</b>	2	1	6	
	<b>Hepatoloji</b>	2	1	5	
	<b>INR Yüksekliği</b>	2	1	5	
	<b>Kanama</b>	2	2	3	
	<b>Onkoloji</b>	2	1	4	
	<b>Trafik kazası</b>	2	1	3	
	<b>Travma</b>	2	1	4	
<b>Travma</b>	<b>Var</b>	2	1	4	0,000
	<b>Yok</b>	2	1	6	

Tablo 37. Transfüzyon yapılan trombosit ünite sayısını etkileyen faktörler

		Ort.	Min.	Max.	p
Yaş	<18	0	0	0	0,467
	18-65	6	2	12	
	≥65	6	1	16	
Cinsiyet	Kadın	6	1	16	0,935
	Erkek	5	2	12	
Hb	≤7	6	1	6	0,965
	>7	6	1	16	
Trombosit	≤10,000	6	2	12	0,092
	10,001-50,000	6	2	16	
	>50,000	5	1	6	
INR	0-1,2	6	2	16	0,894
	1,21-3,5	6	1	12	
Tanı Grubu	Gastroenteroloji	6	6	7	0,000
	Hematoloji	6	2	16	
	Hepatoloji	2	1	5	
	Onkoloji	6	2	6	
Travma	Var	0	0	0	
	Yok	6	1	16	

Hastalarımızın hemoglobin değerlerine göre tanı gruplarını ayrıntılı olarak incelendiğinde hemoglobin değeri 9'un altında olan hastalarda tanıdan bağımsız olarak eritrosit süspansiyonu transfüzyonu yapılırken hemoglobin değeri 9'un

üzerinde olan hastalarda tanı grubunun transfüzyon kararını etkilediğini tespit ettik. Özellikle hemoglobin değeri 11'in üzerinde olan hastalarda kanamalı veya travma/trafik kazası tanıları dışındaki hastalarda oldukça düşük oranlarda eritrosit transfüzyonu yapıldığını tespit ettik. Hemoglobin değerlerinin ve tanı gruplarının etkilediği transfüzyon oranları Tablo 38'te detaylı olarak gösterilmiştir.

Tablo 38. Hemoglobin değerlerine göre tanı gruplarında eritrosit süspansiyonu transfüzyonu oranları

Hb	Tanı Grubu	ES		Toplam n (%)	p
		Var n (%)	Yok n (%)		
<7	Gastroenterolojik	71 (100)	0 (0)	71 (100)	0,937
	Hematolojik	210 (98,6)	3 (1,4)	213 (100)	
	Hepatolojik	21 (100)	0 (0)	21 (100)	
	INR Yüksekliği	2 (100)	0 (0)	2 (100)	
	Nörolojik	2 (100)	0 (0)	2 (100)	
	Onkolojik	33 (97,1)	1 (2,9)	34 (100)	
	Trafik Kazası	7 (100)	0 (0)	7 (100)	
	Travma	4 (100)	0 (0)	4 (100)	
	Toplam	350 (98,9)	4 (1,1)	354 (100)	
7-8,9	Gastroenterolojik	68 (97,1)	2 (2,9)	70 (100)	0,339
	Hematolojik	213 (93,4)	15 (6,6)	228 (100)	
	Hepatolojik	16 (80)	4 (20)	20 (100)	
	INR Yüksekliği	10 (90,9)	1 (9,1)	11 (100)	
	Kanama	2 (100)	0 (0)	2 (100)	
	Nörolojik	3 (100)	0 (0)	3 (100)	



	<b>Onkolojik</b>	41 (93,2)	3 (6,8)	44 (100)	
	<b>Trafik Kazası</b>	6 (100)	0 (0)	6 (100)	
	<b>Travma</b>	7 (100)	0 (0)	7 (100)	
	<b>Toplam</b>	366 (93,6)	25 (6,4)	391 (100)	
<b>9-10,9</b>	<b>Gastroenterolojik</b>	27 (90)	3 (10)	30 (100)	0,000
	<b>Hematolojik</b>	12 (34,3)	23 (65,7)	35 (100)	
	<b>Hepatolojik</b>	1 (7,1)	13 (92,9)	14 (100)	
	<b>İmmunolojik</b>	0 (0)	1 (100)	0 (0)	
	<b>INR Yüksekliği</b>	2 (4,3)	44 (95,7)	46 (100)	
	<b>Kanama</b>	1 (50)	1 (50)	2 (100)	
	<b>Nörolojik</b>	0 (0)	1 (100)	1 (100)	
	<b>Onkolojik</b>	3 (14,3)	18 (85,7)	21 (100)	
	<b>Trafik Kazası</b>	29 (100)	0 (0)	29 (100)	
	<b>Travma</b>	8 (100)	0 (0)	8 (100)	
	<b>Toplam</b>	83 (44,4)	104 (55,6)	187 (100)	
<b>11-12,9</b>	<b>Gastroenterolojik</b>	7 (70)	3 (30)	10 (100)	0,000
	<b>Hematolojik</b>	7 (63,6)	4 (36,4)	11 (100)	
	<b>Hepatolojik</b>	1 (6,7)	14 (93,3)	15 (100)	
	<b>İmmunolojik</b>	0 (0)	10 (100)	10 (100)	
	<b>INR Yüksekliği</b>	1 (1,5)	65 (98,5)	66 (100)	
	<b>Kanama</b>	1 (100)	0 (0)	1 (100)	
	<b>Nörolojik</b>	1 (100)	0 (0)	1 (100)	
	<b>Onkolojik</b>	0 (0)	3 (100)	3 (100)	

	<b>Trafik Kazası</b>	10 (90,9)	1 (9,1)	11 (100)	
	<b>Travma</b>	7 (77,8)	2 (22,2)	9 (100)	
	<b>Toplam</b>	35 (25,5)	102 (74,5)	137 (100)	
<b>13-14,9</b>	<b>Gastroenterolojik</b>	0 (100)	2 (100)	2 (100)	0,000
	<b>Hematolojik</b>	3 (20)	12 (80)	15 (100)	
	<b>Hepatolojik</b>	0 (0)	5 (100)	5 (100)	
	<b>İmmunolojik</b>	0 (0)	13 (100)	13 (100)	
	<b>INR Yüksekliği</b>	0 (0)	38 (100)	38 (100)	
	<b>Nörolojik</b>	0 (0)	1 (100)	1 (100)	
	<b>Trafik Kazası</b>	10 (100)	0 (0)	10 (100)	
	<b>Travma</b>	3 (100)	0 (0)	3 (100)	
	<b>Toplam</b>	16 (18,4)	71 (81,6)	87 (100)	
<b>&gt;15</b>	<b>Hematolojik</b>	0 (0)	1 (100)	1 (100)	0,000
	<b>Hepatolojik</b>	0 (0)	3 (100)	3 (100)	
	<b>İmmunolojik</b>	0 (0)	4 (100)	4 (100)	
	<b>INR Yüksekliği</b>	0 (0)	20 (100)	20 (100)	
	<b>Nörolojik</b>	0 (0)	1 (100)	1 (100)	
	<b>Trafik Kazası</b>	3 (100)	0 (0)	3 (100)	
	<b>Travma</b>	1 (100)	0 (0)	1 (100)	
	<b>Toplam</b>	4 (12,1)	29 (87,9)	33 (100)	

Ayrıntılı hemoglobin değerlerinin travma ile birlikte eritrosit süspansiyonu transfüzyonu üzerine olan etkilerini incelediğimizde (Tablo 39) travma bulgusu ile gelen ve hemoglobin değeri 11'in altında olan tüm hastalara eritrosit süspansiyonu

Tablo 39. Hemogloblin değerlerine göre travma olan/olmayan hastalardaki eritrosit süspansiyonu transfüzyonu oranları

Hb	Travma	ES		Toplam n (%)	p
		Var n (%)	Yok n (%)		
<7	Var	15 (100)	0 (0)	15 (100)	0,672
	Yok	335 (98,8)	4 (1,2)	339 (100)	
	Toplam	350 (98,9)	4 (1,1)	354 (100)	
7-8,9	Var	20 (100)	0 (0)	20 (100)	0,230
	Yok	346 (93,3)	25 (6,7)	371 (100)	
	Toplam	366 (93,6)	25 (6,4)	391 (100)	
9-10,9	Var	42 (100)	0 (0)	42 (100)	0,000
	Yok	41 (28,3)	104 (71,7)	145 (100)	
	Toplam	83 (44,4)	104 (55,6)	187 (100)	
11-12,9	Var	23 (85,2)	4 (14,8)	27 (100)	0,000
	Yok	12 (10,9)	98 (89,1)	110 (100)	
	Toplam	35 (25,5)	102 (74,5)	137 (100)	
13-14,9	Var	15 (78,9)	4 (21,1)	19 (100)	0,000
	Yok	1 (1,5)	67 (98,5)	68 (100)	
	Toplam	16 (18,4)	71 (81,6)	87 (100)	
>15	Var	4 (100)	0 (0)	4 (100)	0,000
	Yok	0 (0)	29 (100)	29 (100)	
	Toplam	4 (12,1)	29 (87,9)	33 (100)	

transfüzyonu yapıldığını gördük. Fakat hemoglobin değeri 9'un altında olan hastalarda travma bulgusu olup olmamasının eritrosit süspansiyonu transfüzyonu kararını verirken etkisi olmadığını saptadık. Hemoglobin değerinin 9'un üzerinde olan hastalarda eritrosit süspansiyonu transfüzyonu kararını verirken travma bulgusunun istatistiksel olarak anlamlı olduğunu saptadık ( $p<0,05$ ).

Hastaların başvuru sırasındaki INR değerlerine göre trombosit süspansiyonu oranlarını incelediğimizde INR değeri 0-1,2 arasında olan hastaların %8,8'ine, 1,21-3,5 arasında olan hastaların %8,3'üne, trombosit süspansiyonu transfüzyonu yaparken INR değeri 3,5'in üzerinde olan hastalardan sadece 2 tanesine trombosit verdiğimizizi saptadık (Tablo 40).

Tablo 40. INR değerlerine göre trombosit süspansiyonu transfüzyon oranları

		Trombosit transfüzyonu		Toplam n (%)	p
		Var n (%)	Yok n (%)		
INR değerleri	0-1,2	25 (8,8)	257 (91,2)	282 (100)	0,003
	1,21-3,5	25 (8,3)	274 (91,7)	299 (100)	
	3,51-6	1 (1,5)	62 (98,5)	63 (100)	
	6,1-9	0 (0)	68 (100)	68 (100)	
	>9	1 (1,1)	87 (98,9)	88 (100)	
<b>Toplam</b>		52 (6,5)	748 (93,5)	800 (100)	

Hastaların başvuru sırasındaki değerlerine göre TDP transfüzyonu oranlarını incelediğimizde ise INR değeri ölçümü yapılan 800 hastanın %63,6'sına TDP transfüzyonu yaptığımızı, INR değeri yükseldikçe TDP transfüzyonu yapılma oranının da arttığını saptadık ( $p<0,05$ ). INR değeri ile TDP transfüzyonu korelasyonu arasındaki ilişki Tablo 41'de gösterildi.

Hastaların başvuru sırasındaki trombosit değerleri ile trombosit süspansiyonu transfüzyonları arasındaki ilişkiye baktığımızda çalışmamızdaki hastaların yalnızca %7,6'sına trombosit süspansiyonu transfüzyonu yaptığımızı, bu hastalardan

%91,3'ünün trombosit değerinin 10.000'in altında olduğunu saptadık. Trombosit değeri 10.001-50.000 arasında olan hastalardan 60 (%41,6)'ma, 50.000'in üzerinde olan hastalardan ise yalnızca 10 (%0,9)'una trombosit süspansiyonu transfüzyonu yaptığımızı gördük. Trombosit değerleri yükseldikçe trombosit süspansiyonu transfüzyonu oranlarımızın azaldığını saptadık ( $p<0,05$ ) (Tablo 42).

Tablo 41. Hastaların başvuru sırasındaki INR değeri ile TDP transfüzyonu arasındaki ilişki

		TDP transfüzyonu		Toplam n (%)	p
		Var n (%)	Yok n (%)		
INR değerleri	0-1,2	113 (40)	169 (60)	282(100)	0,000
	1,21-3,5	185(61,8)	114 (38,2)	299 (100)	
	3,51-6	59 (93,6)	4 (6,4)	63 (100)	
	6,1-9	68 (100)	0 (0)	68 (100)	
	>9	84 (95,5)	4 (4,5)	88 (100)	
	<b>Toplam</b>		509 (63,6)	291 (36,4)	

Tablo 42. Hastaların başvuru sırasındaki trombosit değerleri ile trombosit süspansiyonu transfüzyonu arasındaki ilişki

		Trombosit transfüzyonu		Toplam n (%)	p
		Var n (%)	Yok n (%)		
Trombosit değerleri	≤10.000	21 (91,3)	2 (8,7)	23 (100)	0,003
	10.001-50.000	60 (41,6)	84 (58,4)	144 (100)	
	>50.000	10 (0,9)	1012 (99,1)	1022 (100)	
<b>Toplam</b>		91 (7,6)	1098 (92,4)	1189 (100)	

Hastaların başvuru sırasındaki trombosit değerleri ile TDP transfüzyonu arasındaki ilişkiyi incelediğimizde çalışmamızdaki 1189 hastanın 702 (%59)'sine TDP transfüzyonu yaptığımızı ve trombosit değerleri ile TDP transfüzyonu arasında negatif korelasyon olduğunu saptadık (Tablo 43).

Tablo 43. Hastaların başvuru sırasındaki trombosit değerleri ile TDP transfüzyonu arasındaki ilişki

		TDP transfüzyonu		Toplam n (%)	p
		Var n (%)	Yok n (%)		
Trombosit değerleri	≤10.000	6 (26)	17 (74)	23 (100)	0,000
	10.001-50.000	73 (50,6)	71 (49,4)	144 (100)	
	>50.000	623 (61)	399 (39)	1022 (100)	
<b>Toplam</b>		702 (59)	487 (41)	1189 (100)	

Hastaların tanı gruplarına göre TDP transfüzyonu oranlarını incelediğimizde immünolojik (anjionörotik ödem) vakalarının tamamına, INR yüksekliği saptadığımız hastaların %99,5 (n=182)'i, kanama bulguları ile başvuran hastaların %60 (n=3)'ü karaciğer hastalıklarının sebep olduğu koagülasyon bozukluğu, protein eksikliği gibi vakaların bulunduğu hepatolojik hastalıklar grubundaki hastaların %84,6 (n=66)'sı, melena, hematemez, hematokezya gibi şikayetlerle gelen ve çoğunluğunu gastrointestinal kanama vakalarının oluşturduğu gastroenterolojik hastalıklar grubundaki hastaların %53,6 (98)'sı, onkolojik hastalıklar grubundaki hastaların %56,9 (n=58)' u gibi %50'den yüksek oranlarda TDP transfüzyonu alırken anemi, pansitopeni, miyelodisplastik sendrom, aplastik anemi gibi vakaların bulunduğu hematolojik hastalıklar tanı grubundaki hastaların %45,9 (n=231)'u, nörolojik hastalıklar grubundaki hastaların %44,4'ü, trafik kazası vakalarının %30,3'ü ve travma grubundaki hastaların %37,5'i gibi daha düşük oranlarda TDP transfüzyonu aldığını tespit ettik. TDP transfüzyonu kararını verirken tanı grubunun istatistiksel olarak ( $p<0,05$ ) anlamlı olduğunu saptadık. Tanı gruplarına göre TDP transfüzyonu yapılma oranları Tablo 44'de gösterildi.

Tablo 44. Hastaların tanı grupları ile TDP transfüzyonu arasındaki ilişki

Tanı Grubu	TDP transfüzyonu		Toplam n (%)	p
	Var n (%)	Yok n (%)		
Gastroenterolojik	98 (53,6)	85 (46,4)	183 (100)	0,000
Hematolojik	231 (45,9)	272 (54,1)	503 (100)	
Hepatolojik	66 (84,6)	12 (15,4)	78 (100)	
İmmunolojik	28 (100)	0 (0)	28 (100)	
INR yüksekliği	182 (99,5)	1 (0,5)	183 (100)	
Kanama	3 (60)	2 (40)	5 (100)	
Nörolojik	4 (44,4)	5 (55,6)	9 (100)	
Onkolojik	58 (56,9)	44 (43,1)	102 (100)	
Trafik kazası	20 (30,3)	46 (69,7)	66 (100)	
Travma	12 (37,5)	20 (62,5)	32 (100)	
<b>Toplam</b>	<b>702 (59)</b>	<b>487 (414)</b>	<b>1189 (100)</b>	

Hastaların tanı grupları ile trombosit süspansiyonu transfüzyonu arasındaki ilişkiyi incelediğimizde ise en yüksek transfüzyon oranının %13,7 (n=70) ile hematolojik hastalıklar tanı grubundaki hastalarda olduğunu tespit ettik. INR yüksekliği tespit edilen hastalardan sadece 1 (%0,5)'ine, nörolojik hastalıklar tanı grubundaki hastalardan yine yalnızca 1 (%11,1)'ine trombosit süspansiyonu transfüzyonu yapılırken, immünolojik hastalıklar, kanama, trafik kazası ve travma tanı gruplarındaki hastaların hiçbirine trombosit süspansiyonu transfüzyonu yapılmadığı gördük. Trombosit süspansiyonu transfüzyonu yapma kararını verirken tanı gruplarının  $p < 0,05$  ile istatistiksel olarak anlamlı olduğunu saptadık. Tanı

gruplarına göre trombosit süspansiyonu transfüzyonu yapılma oranları Tablo 45’de gösterildi.

Tablo 45. Tanı grupları ile trombosit süspansiyonu transfüzyonu arasındaki ilişki

Tanı Grubu	Trombosit transfüzyonu		Toplam n (%)	p
	Var n (%)	Yok n (%)		
Gastroenterolojik	6 (3,3)	177 (96,7)	183 (100)	0,000
Hematolojik	70 (13,9)	433 (86,1)	503 (100)	
Hepatolojik	4 (5,1)	74 (94,9)	78 (100)	
İmmunolojik	0 (0)	28 (100)	28 (100)	
INR yüksekliği	1 (0,5)	182 (99,5)	183 (100)	
Kanama	0 (0)	5 (100)	5 (100)	
Nörolojik	1 (11,1)	8 (88,9)	9 (100)	
Onkolojik	9 (8,8)	93 (91,2)	102 (100)	
Trafik kazası	0 (0)	66 (100)	66 (100)	
Travma	0 (0)	32 (100)	32 (100)	
<b>Toplam</b>	<b>91 (7,7)</b>	<b>1098 (92,3)</b>	<b>1189 (100)</b>	



## TARTIŞMA

Çalışmamızda acil serviste kan ve kan ürünü transfüzyonu yaptığımız hastaların yaşı, başvuru durumları, tanıları, yapılan tetkiklerin sonuçları gibi kan transfüzyonu kararı vermemizi etkileyen faktörleri ve hastaların tetkik, tedavi, ilaç, malzeme, kan ürünleri giderleri gibi hastanın toplam acil servis maliyetini etkileyen faktörleri değerlendirdik.

Kan ve kan ürünleri transfüzyonu pratikte çok yapılan ancak üzerinde az yorum yapılan bir konudur. Ne gerekçeyle olursa olsun transfüzyon kararı vermeden önce kan transfüzyonu ile hastanın durumu düzelecek mi? Kana alternatif bir seçenek var mı? Kanın potansiyel faydası zararından fazla mı? sorularının cevabı aranmalıdır. Genel olarak Hb > 10 g/dl olan hastalarda transfüzyon nadir iken Hb < 7 g/dl olan hastalarda sıklıkla transfüzyon gerekir. Hemoglobinin 7-10 g /dl olanlarda ise transfüzyon kararı daha zor olmaktadır. Kardiyopulmoner fonksiyonları normal, normovolemik, istirahatteki hasta 5 g/dl hemoglobini doku hipoksisi göstermeden tolere edebilir. Henüz kritik ve Hb değeri 5-7 g/dL arasında değişen hastalarda transfüzyonun fayda ve zararlarını araştıran bir klinik çalışma bulunmamaktadır. Transfüzyon gerektiren anemi düzeyi fizyolojik durum temelinde bireyselleştirilmelidir (31). Transfüzyon yapma açısından Hb tek başına karar vermede yeterli olmamakta ve hastanın klinik semptom ve bulguları transfüzyon kararındaki en önemli rolü oynamaktadır.

Kan transfüzyonu 20. yüzyılın başlarında kan grubu antijenlerinin, tipleme yöntemlerinin ve verici-alıcı karşılaştırmasının keşfi ile tıptaki uygulama alanına girmiştir (32). Transfüzyon; 50 yılı aşkın bir süredir modern tıbbın bir parçası olarak klinik kullanıma girmiş ve özellikle yaşlı, düşükün hastalarda artan agresif tedavi ile vazgeçilmez konuma gelmiştir (33).

Beklenen yaşam süresinin uzaması ve buna bağlı olarak hastalarda birden fazla ve kompleks hastalıkların oluşması ile birlikte acil servislere hasta başvuru sayıları artmaktadır (34). Aynı zamanda bu kronik hastalıkların bizzat kendisinin ya da sebep olduğu kronik hastalık anemisi gibi durumların da başvuru artışında rolü bulunmaktadır. Nitekim bizim çalışmamızda da kan transfüzyonunun yaş gruplarına

göre dağılımına baktığımızda 65 yaş üzerindeki kan ve kan ürünü transfüzyonu yapılan hastaların %73,8'ine en az 1 ünite eritrosit süspansiyonu verildiği tespit edildi.

Çalışmamızda trafik kazası ile başvuran 66 hastanın yaş aralığı 1-80 arası, yaş ortalaması 35,5, vakaların %77,3'ü erkekti. Çalışmamızla benzer olarak 10 yıllık bir süreçte acil servise başvuran 16 yaş üstü trafik kazalarında vakaların %55'inin erkek ve yaş ortalamasının 39,6 olduğu tespit edilmiştir. Bizim çalışmamızda erkek sayısının daha yüksek çıkmasının nedeni olarak; 1-16 yaş arası hastaları da çalışmamıza dahil etmemiz ve bu yaş grubundaki hastalarımızda erkek sayısının daha fazla olması olduğunu söyleyebiliriz. Yine aynı çalışmada kaza nedeni ile yapılan başvurular %33,5 ve en sık başvurunun 18.00-24:00 saatleri arasında olduğu bildirilmiştir (35). Biz de çalışmamızda 17:00-23:59 saatleri arasındaki başvuruların %39,5 ile 2. sıklıkta olduğunu saptadık. Ayrıca %41,7 ile en sık başvurunun olduğu 08:00-16:59 saatleri arasındaki yoğunluğun sebebini ise mesai saatleri içerisinde poliklinikten yapılan tetkikler sonucu saptanan anemi, INR yüksekliği, trombositopeni gibi vakaların acile yönlendirilmesiyle oluştuğunu değerlendirebiliriz.

Çalışmamızda hemoglobin değeri 7'nin altında olan 354 hastanın 350 (%98)'sine eritrosit transfüzyonu yapılmış olup daha önce yapılan birçok çalışma ile uyumlu olarak bulundu. American Association of Blood Banks (AABB)' in rehberinde hemodinamik olarak stabil, kardiyovasküler hastalığı olanlarda hemoglobin değerini 7'nin üzerinde tutmak gerektiği (36), mevcut akut koroner sendromu olanlarda 9'un üstünde tutmak gerektiği belirtilmiştir (37).

Retter ve ark.larının yoğun bakım ünitesi ve Holst ve ark.larının septik şok tanısı alan hastalarda yaptığı çalışmalarda; erken sepsis bulguları olan hastalarda hemoglobin değerini 7'nin üstünde tutmak gerektiği (38), geç sepsis bulguları olan hastalarda ise hemoglobini 9'un üstünde tutmak gerektiği belirtilmiştir (38,39). Shander ve ark.larının etkin kan transfüzyonu protokolü belirlemek amaçlı yaptıkları çalışmada kronik böbrek yetmezliği, karaciğer hastalıkları, kemik iliğinin baskılandığı durumlar, eritropoietin eksikliği gibi kronik anemi durumlarında klinik semptomlara göre transfüzyon yapılması gerektiği belirtilmiştir (40).

Esen ve ark.larının yaptığı çalışmada eritrosit süspansiyonu transfüzyonu yapılan hastalar hemoglobin miktarı açısından incelendiğinde %40.6'sının 7g/dl altında, %13.1'inin 7-8 g/dl arasında, %26.7'sinin 8-10 g/dl arasında ve %19.6'sının 10 g/dl üstünde olduğu bildirilmiştir. Eritrosit süspansiyonunun en çok hemoglobin değerleri 7 g/dl altında olan hastalara verildiği tespit edilmiştir (41). Çalışmamızda hemoglobin değeri 7'nin altında olan hastaların %98,9'una, hemoglobin değeri 7-9 arasında olan hastaların 93,6'sına, 9-11 arasında olan hastaların %44,4'üne, 11-13 arasında olan hastaların %25,5'ine, 13-15 arasında olan hastaların %18,4'üne, 15'in üstünde olan hastaların %12,1'ine eritrosit süspansiyonu transfüzyonu yapıldığını tespit ettik. Napolitano ve ark.larının travma ve hastaları için yaptığı bir çalışmada travmatik hemorajisi olan hastalarda hemorajik şok bulguları var ise transfüzyon gerektiği saptanmıştır (42). Biz çalışmamızda trafik kazası ile başvuran ve başvuru anında hemoglobin değeri 11'in altında olan toplam 42 hastanın tamamına eritrosit transfüzyonu uygulandığını saptadık. Hemoglobin değeri 11 ile 12,9 arasında olan 11 hastanın ise %90,9'una transfüzyon yapıldığını gördük. Bizim çalışmamızda daha yüksek hemoglobin değerlerinde bile transfüzyon yapıldığının saptanmasının nedeninin; üçüncü basamak bir hastane olmamızdan dolayı özellikle trafik kazası, çoklu travma ve kırmızı kodlu olan vakalarının hastanemize daha sık yönlendirilmesi, bu hastaların başvuru sırasında genel durumlarının çoğu zaman kötü olması ve travma/trafik kazası hastalarında daha çok transfüzyon gereksinimi duyuyor olmamızdan kaynaklanabileceği şeklinde yorumlayabiliriz. Esen ve ark.larının yaptığı bu çalışmada acil serviste çok sayıda transfüzyon yapıldığını, endikasyon belirlemede belirli bir protokole bağlı kalınmadığını ve daha çok poliklinik takibinde olan hastalara ve destek niteliğinde transfüzyon yapıldığı bildirilmiştir (41). Bu da bizim çalışmamızdaki mesai saatleri içerisindeki başvuruların neden en çok transfüzyon yapılan saat aralığı olduğunu açıklamaktadır.

Villanueva ve ark.larının üst gastrointestinal kanamalarda transfüzyon stratejisi hakkında yayınladığı bir çalışmada; akut ciddi üst gastrointestinal kanaması olan hastalarda hemoglobin değeri 7'in altında ise transfüzyon yapılması gerektiği ve mümkünse 9'un üstünde tutulmasının üzerinde durulmuştur (43). Yine Okutur ve ark.larının üst gastrointestinal kanamalı 230 vakayı değerlendirdiği çalışmada üst gastrointestinal kanamalı hastaların %79.1'ine transfüzyon uygulanmıştır (44). Bizim

çalışmamızda da üst ve alt gastrointestinal kanama ile başvuran hastalarımızda transfüzyon oranı %94,5 olarak saptanmıştır. Bizim çalışmamızda biraz daha yüksek çıkmasını, gastrointestinal kanama ile başvuran 183 hastanın 139 (%75,6)'unun geliş hemoglobin değerinin 9'un altında olması ve üst - alt gastrointestinal kanama hastalarını ayrı gruplar olarak değerlendirmemiş olmamızdan kaynaklanmış olabileceği şeklinde yorumlayabiliriz.

Acil servise başvuran 65 yaş ve üzeri hastaların oranını değerlendiren çalışmalarda sonuçlar %9-25 arasında farklılık göstermektedir (45,46). Ünsal ve arkadaşlarının çalışmasında, yaşlı hastaların acil servislere başvuru oranının %13 olduğu tespit edilmiştir. İspanya'da 1997-2007 yılları arasında demografik değişikliklerin kan transfüzyonu üzerine olan etkisi ile ilgili yapılan bir çalışmada (47) çalışma süresince İspanya nüfusundaki artış %14,4 olarak saptanmış iken kan ve kan ürünleri (eritrosit, trombosit süspansiyonu ve taze donmuş plazma) donasyonundaki artış %28,1, transfüzyonundaki artış %28,3 olarak saptanmıştır. 1997 yılında İspanya'da 65 yaş altı nüfus 33,175,268 ve 65 yaş üstü nüfus 6,350,132 olarak tespit edilmiştir. 2007 yılında ise 65 yaş altı nüfus 37,668,911 ve 65 yaş üstü nüfus 7,531,826 olarak tespit edilmiştir. Genç nüfustaki artış oranı %13,5 iken yaşlı nüfustaki artış %18,6'dır. Transfüzyon oranı 1997 yılında 65 yaş altı insanlarda %1,42 olarak tespit edilmişken 2007 yılında bu oran %1,6 olarak tespit edilmiştir. 65 yaş üstü insanlarda ise 1997 yılında %11,13 iken 2007 yılında bu oran %12'ye kadar çıkmıştır. Avustralya gibi gelişmiş ülkelerde yaşlı popülasyonun artışı kan transfüzyonu merkezlerindeki talebin artmasına neden olmaktadır. Donör havuzundaki azalmayla birlikte eğer medikal uygulamalarda belirgin bir değişiklik yapılmazsa önümüzdeki 20-30 yıl içerisinde kan ve kan ürünlerinde belirgin bir azalma ve buna bağlı problemlerin ortaya çıkması öngörülmektedir (48). Benzer çalışmalarda acil servislere 65 yaş ve üzeri hastaların başvuru oranı %11-40 arasında geniş bir aralıkta bildirilmiştir (49-53). Bizim çalışmamızda transfüzyonla sonuçlanan acil başvuruların %46,8'ini 65 yaş ve üzeri hastalar oluşturmaktadır. Bu yüksek oran bize acil servise başvuran hastalardan 65 yaş ve üzeri popülasyonda kronik hastalıklar ve bu hastalıkların sebep olduğu kronik anemiler, antikoagülan kullanımı, yaşlılığın getirdiği ev ve ev dışı kazalarda artış gibi sebeplerle transfüzyon ihtiyacının çocuk ve genç yetişkin popülasyonuna göre daha fazla olduğunu

göstermektedir. Bu sonuç bize kan transfüzyonu ihtiyacının yıllar içinde giderek arttığını gösteriyor. Bu artan ihtiyacın beklenen yaşam süresinin uzaması, kronik hastalıkların ve yaşlı popülasyonun artışı sebebiyle olduğunu söyleyebiliriz.

Acil servise üst gastrointestinal kanama ile başvuran hastaların maliyeti ile ilgili çalışmada hastaların başvuru hemoglobin değerinin maliyeti anlamlı ölçüde etkilediği saptanmıştır. Aynı çalışmada hemoglobin değeri 9'un altında olan hastaların acil servis maliyeti 277±199 TL, toplam maliyeti 1709±1020 TL hemoglobin değeri 9-13 arasında olan hastaların acil servis maliyeti 180±153 TL, toplam maliyeti 1509±2151 TL, hemoglobin değeri 13'ün üzerinde olan hastalarda ise acil servis maliyeti 120±82 TL, toplam maliyeti 680±563 TL olarak saptanmıştır (54). Bu çalışma bize hemoglobin değerleri düştükçe maliyetin giderek arttığını göstermekte ve bizim bulgularımızı desteklemektedir.

Yisu Gu ve ark.nın kemik iliği bozukluğuna bağlı anemilerdeki aşırı ve kısıtlı kan transfüzyonu yapılması ile ilgili çalışmaları karşılaştırdığı bir derlemede (55) kemik iliği depresyonuna bağlı anemilerde başvurulacak net bir ulusal transfüzyon stratejisi olmadığını, transfüzyon kararının hastanın durumuna göre ya da her hastanenin kendi yerel politikalarına göre transfüzyon yapıldığını ve bu durumun birçok hastada yetersiz ya da aşırı transfüzyonla sonuçlandığını belirtmiştir. Yine aynı derlemede özellikle yoğun bakım hastaları, kronik hastalıklar ya da gastrointestinal sistem kanaması gibi transfüzyon gerektiren diğer anemik durumlarda da daha sınırlı transfüzyonlarla hastaların taburculuk ve prognoz durumlarının iyileştirilebileceğine değinilmiştir. Bu derlemeden de anlaşılacağı gibi transfüzyonu daha sınırlı çerçevelerde yapmak hem transfüzyona bağlı komplikasyonları azaltarak hem de transfüzyon maliyetini azaltarak hastane maliyetlerine olumlu katkıda bulunacaktır.

Hacettepe Üniversitesi'nde uygunsuz TDP transfüzyonu ile ilgili 6 aylık süreçte 204 hasta üzerinde yapılan bir çalışmada TDP transfüzyonu yapılan 117 (%57.4) hastada varfarin antikoagülasyonu, 27 (%13.2) hastada malignensi, 15 (%7.4) hastada karaciğer hastalığı mevcut olduğu, geriye kalan 45 (%22) hastaya da değişik nedenlere bağlı koagülasyon bozukluğu tedavisi için TDP verildiği bildirilmiştir. Kanama profilaksisi nedeniyle TDP verilen 105 hastanın ise 97'sinde

uygunsuz kullanım olduğu, bu hastaların 94'ünde uygunsuz kullanımın sadece INR yüksekliğine bağlı olduğu bildirilmiştir. Kanama nedeniyle TDP transfüzyonu alan 99 hastanın ise 40'ında uygunsuz kullanım görüldü (55). Bizim çalışmamızda INR yüksekliği saptadığımız hastaların %99,5'ine, kanama bulguları ile başvuran hastaların %60'ına karaciğer hastalıklarının sebep olduğu koagülasyon bozukluğu, protein eksikliği gibi vakaların %84,6'sına, gastrointestinal kanama vakalarının %53,6'sına, onkolojik hastalıklar grubundaki hastaların %56,9' una TDP transfüzyonu yaptığımızı saptadık. Diğer TDP transfüzyonu yaptığımız hasta grupları arasında hematolojik hastalıklar, trafik kazaları, nörolojik hastalıklar ve travma hastaları bulunmaktaydı. TDP transfüzyonu yaptığımız hastalardan %22,2'sinin INR değeri 0-1,2 değerleri arasında, %36,3'ü 1,21-3,5 arasında, %11,6'sı 3,51-6 arasında, %13,4'ü 6,1-9 arasında ve %16,5'inin 9'un üzerinde olduğu tespit edildi. Bu sonuçlar bize TDP transfüzyonlarını diğer koagülasyon bozuklukları, hipoalbuminemiler ve başka nedenlere bağlı destek amaçlı TDP transfüzyonu yaptığımızı göstermektedir. Sonuç olarak uygunsuz TDP transfüzyonunun; tedavi maliyeti, transfüzyona bağlı gelişebilecek komplikasyonların tanı ve tedavisi, hem de komplikasyon geliştiği takdirde hastaların iş gücü kaybı dolayısıyla hastane ve devlet bütçesine olan yükünü arttıracakını düşünürüz.

İtalyan travma merkezi (The Italian Trauma Centers Network) tarafından pre-post kohort yöntemiyle travmanın tetiklediği koagülopati olgularıyla ilgili çoklu merkez tarafından yapılan çalışmada; 'Erken Koagülasyon Desteği' (ECS) protokolünün kullanıldığı ve kullanılmadığı iki grup değerlendirilmiş ve ECS protokolünün kullanılmasıyla daha az kan ve kan ürünü transfüzyonlarının yapıldığını ve maliyetin %23 oranında azaldığı gösterilmiştir (56). Bizim çalışmamızdaki hastaların 702 (%59)'sine çeşitli nedenlerle TDP transfüzyonu yapılmıştır. Daha akılcı ve hasta kliniğine dayalı olarak kontrollü transfüzyon yaklaşımlarıyla bu transfüzyon oranlarının azaltılabileceğini öngörmekteyiz.

Arslanhan tarafından yapılan çalışmada 2009 yılı için müracaat başına ortalama maliyetlerin, acil servis için 27 TL, ayaktan tedavi için 33 TL, yatarak tedavi için 796 TL olarak bildirilmiştir. Acil servis için bildirilen 27 TL ücret, 2. basamak sağlık kuruluşlarında kişi başına ayaktan tedavi maliyetinin bile altındadır.

Bu durum acil servislerin, sağlık ocağı veya poliklinik gibi kullanıldığına işaret etmektedir. Aynı alışmada, Türkiye’de acil servise başvuru sayısının, acil olmayan vakalardan kaynaklı olarak fazla olduğu dikkate alınarak anlamlı bir erişim artışı ve maliyet analizi sağlanamayacağı sonucuna ulaşılmıştır (57). Bizim alışmamızdaki hastalarda kişi başına hesaplanan kan ve kan ürünlerinin ortalama maliyeti 251,9 TL, total maliyet ortalaması 404,10 TL olarak bulunmuştur. Çalışmamızda saptanan yüksek maliyetin uygulanan kan ürünlerine bağlı olduğunu ve çalışma grubumuzdaki hastaların büyük oranda genel durumu kötü olan hastalardan oluşmasına, bu nedenle tetkik ve tedavi maliyetlerinin de yüksek olmasına bağlı olduğunu söyleyebiliriz. Biz de çalışmamızın yapıldığı hastanemizde poliklinikten yönlendirilen hastaların büyük oranda acil servisler yerine kan transfüzyonu biriminden değerlendirilebileceği kanısındaız.

New York’da giderek artan kan ürünü kullanımı ve bunun sebep olduğu mortalite ve morbiditeyi azaltmak amacıyla 2008-2010 yılları arasında yapılan bir çalışmada (58) sürekli monitörizasyon eşliğinde ve hastanın kliniğine göre karar verilen daha kısıtlı kan transfüzyonu yapılmıştır. Bu uygulama ile ilk yıl eritrosit süspansiyonu transfüzyonu %30,1, trombosit transfüzyonu %24,3, taze donmuş plazma kullanımı %41,8, kriyopresipitat kullanımı %38,7 oranında azalmıştır. İkinci yıl ise transfüzyonlar sırasıyla %37,7, %41,2, %31,1, %56,1 oranında azalmıştır. Bu şekilde gereksiz transfüzyon oranları azalmış ve hasta güvenliğinin artması sağlanmıştır. Bu alışma aynı zamanda hastane masraflarını da belirgin bir şekilde azaltmıştır. Bu sonuçlar bize kan transfüzyonu kullanımının daha kontrollü bir şekilde yapılmasıyla transfüzyon oranlarının azaltılması ve gereksiz uygulamalardan kaçınılması ile hem hasta güvenliğinin arttırılması hem de hastane maliyetlerinin azaltılmasıyla sağlanacak fayda konusunda bize işık tutmaktadır.

Cerrahi hastalarında kanama, kanamaya bağlı komplikasyonlar ve kan transfüzyonunun maliyet üzerine olan olumsuz etkileri ile ilgili Michael E Stokes ve ark.larının yaptığı çalışmada (59) cerrahi uygulanan hastalardan kanama ve transfüzyon gibi nedenlerle ortaya çıkan mali zararları spinal cerrahilerde 17,279 \$, vasküler cerrahilerde 15,123 \$, solid organ cerrahilerinde 13,210 \$, kardiyak dışı torasik cerrahilerde 13,473 \$, kardiyak cerrahilerde 10,279 \$ ve ortopedik

cerrahilerde 3,005 \$ olarak tespit edilmiştir. Bu çalışma kanama ve kanamaya bağlı komplikasyonlar, kan ürünleri transfüzyonlarının hem direkt olarak hem de hastaların hastanede yatış sürelerini uzatması nedeniyle indirekt olarak hastane maliyetleri üzerine olan ciddi olumsuz etkilerini göstermekte ve kan ürünleri yerine mümkün olduğunca konservatif yöntemlerin kullanılmasının desteklenmesi gerektiğini vurgulamaktadır. Çalışmamızda incelediğimiz maliyet değerlerinden kan ve kan ürünü giderlerine ait en düşük değer 44,5 TL (16,1 \$) iken en yüksek gider 911,4 TL (330,2 \$) olarak, total maliyeti değerlendirdiğimizde ise en düşük gider 49,5 TL (17,9 \$) iken en yüksek değer 1713,16 TL (620,7 \$) olarak saptandı. Kan ve kan ürünlerinin ortalama maliyeti 251,9 TL (91,2 \$) iken, total maliyet ortalaması 404,1 TL (146,4 \$) olarak bulundu.

Transfüzyonu başlatma kararını vermek kan transfüzyonu konusunda en önemli noktalardan biridir ve hasta sonuçlarını ve maliyeti önemli ölçüde etkilemektedir. Bu konuda yapılan bir çalışmada (59) hemoglobin değerinin 7'nin altında olmasının birçok hastane tarafından transfüzyon için eşik değer olarak kabul edildiğini ancak bunun değiştirilebilir bir kavram olduğu savunulmaktadır. 2010-2012 yılları arasında yapılan bu çalışmada hemoglobin değeri 7'nin altında olan 662 hastada, hastalara sadece 1 ünite eritrosit süspansiyonu transfüzyonu yapılarak 3 yıllık bir süreçte 4492 ünite eritrosit süspansiyonu kurtarılmış ve hastane giderlerinde 943,320 \$'lık bir azalma sağlanmıştır. Bu prosedürün transfüzyon yapılan diğer hasta gruplarına da uygulanması halinde 5,314,036 \$ gibi bir kazanç sağlanabileceği savunulmaktadır.

Klinik uygulamada en yaygın ve en eski yöntemlerden biri olan allojenik kan transfüzyonu; güvenilirlik, etkinlik ile ilgili sorular, kısıtlı uygulama ve artmış maliyet gibi birçok sorunla yüz yüze kalmaktadır. Çeşitli nedenlerle kan transfüzyonu yapılamayan küçük bir hasta grubunda etkin bakımı sağlayabilmek ve geliştirebilmek ihtiyacı, "kansız tedavi ve cerrahi" olarak adlandırılan prosedürün artmasına sebebiyet vermiştir. "Kansız tedavi ve cerrahi" allojenik kan transfüzyonu kullanımını minimize etmeyi amaçlayan ve bütün hastalar için kullanılabilir bir strateji olması amaçlanan bir yöntemdir. Bir sonraki gelişme, hasta merkezli yaklaşımın ürün merkezli yaklaşıma doğru kaymasıdır ki bu "hasta kan yönetimi"



denen stratejinin gelişimini sağlayan ve hasta sonuçlarından ziyade kan ürünlerinin kullanımını üzerine odaklanan bir yöntemdir. “Kanıtla dayalı tıp ve cerrahi kavramlarının zamanında uygulanması, hemoglobin konsantrasyonunu korumak, hemostazı optimize etmek ve kan kaybını en aza indirmek, hasta sonuçlarını iyileştirmek için tasarlanmış bir yöntem” olarak tanımlanan hasta kan yönetimi, transfüzyonun geleceğini yeniden şekillendirmeyi ve kan komponentlerinin klinik uygulamada bu şekilde kullanılmasını sağlamayı amaçlamaktadır (60). Çalışmamızda yüksek hemoglobin değerlerine dahi eritrosit süspansiyonu verdiğimizde, hasta kliniği üzerinden değerlendirme yaparak her hastada olmasa da seçilmiş uygun hastalarda sadece kan ürünü yerine uygun sıvı replasmanı ile birlikte kısıtlı kan ürünü transfüzyon yapılmasıyla maliyetin azaltılmasının sağlanabileceği kanaatindeyiz. Aynı şekilde TDP ve trombosit transfüzyonları için de yine sadece kan ürünü kullanmak yerine uygun hastalarda alternatif tedavilerle transfüzyon ve maliyetin azaltılabileceğini düşünmekteyiz.

Transfüzyon alıcılarına ait bilgiler, transfüzyon yapılan hastaların transfüzyon sonrası sonuçları ve maliyet etkinlik değerlendirmeleri açısından vazgeçilmezdir. Ayrıca bu veriler kan ürünleri kullanımını takip etmek, gözlemleyebilmek, gelecekteki kan kullanımı tahmin edebilmek ve karşılaştırma yapabilmek için de gereklidir. Bu amaçla Hollanda’da 1996-2006 yılları arasında 20 hastanede yapılan bir çalışmada hastane kayıtlarından, transfüzyon tarihi, kullanılan kan ürün cinsi, yaş, cinsiyet, adres gibi kullanıcı bilgilerinin de içinde bulunduğu tüm kan bankası bilgileri ele alınmıştır. Elde edilen veriler ulusal hastane veri tabanı ile karşılaştırılmıştır. Bu veriler kullanılarak Hollanda’da kan ürünü alıcılarının özelliklerinin dağılımı belirlenmiştir. Bu şekilde sınırlı bir çerçevede transfüzyon verilerinin toplanıp değerlendirilmesi, kan ürünü alıcılarının karakteristiklerinin ülke genelinde tahmin edilebilirliğini sağlayabilir (61). Türkiye’de bu şekilde çalışmalar yapılarak kan ürünü alıcılarının profili çıkarılabilir ve elde edilen bilgiler kan transfüzyonu kullanımı konusunda daha efektif uygulamalar yapılmasını sağlayabilir.

Cerrahlar arasında sınırlı kan ürünü kullanımını destekleyen birçok tartışmaya rağmen kan ürünü kullanımı çeşitli değişiklikler göstermektedir. Bu değişik uygulamalar ile ilgili çalışmalara destekte bulunmak ve hemoglobin değerine göre

karar verilen daha bol transfüzyon uygulamalarının ekonomiye olan olumsuz etkisini değerlendirmek üzere 1 Ocak 2010- 31 Ağustos 2013 tarihleri arasında yapılan prospektif bir çalışmada, çalışma süresince hemoglobin değerine göre karar verilen ve daha bol transfüzyon uygulanan 942 hastada, daha sınırlı uygulamaya kıyasla  $100\pm 320$  \$ ile  $346\pm 560$  \$ arasında değişebilecek bir ekonomik zararın tespit edildiği belirtilmiştir (62). Bu çalışmadan yola çıkarak biz de acil servis doktorları olarak kronik anemili hastalarda hastanın hemoglobin değerine göre değil kliniğine göre karar vererek daha sınırlı transfüzyon uygulamayı düşünmeliyiz. Ayrıca çeşitli hastalıklar ya da travmalara bağlı kanama şikayeti ile gelen hastalarda yine kliniğe göre karar vererek gereksiz kan ürünü transfüzyonlarından kaçınmalıyız. Bu şekilde bir yaklaşımla hem hasta güvenliği açısından daha az risk almış oluruz hem de maliyet-etkin transfüzyonlar yaparak hasta maliyetlerini azaltabiliriz. Bu çalışmayı destekler nitelikte olan başka bir çalışmada, transfüzyon sıklığı, personel ve malzeme giderleri de dahil olmak üzere cerrahi hastalardaki maliyetleri etkileyen çeşitli faktörler araştırılmış ve bu çalışmada transfüzyon yapılan her bir ünite başına 522 \$ ile 1183 \$ (ortalama  $\$761 \pm \$294$ ) arasında değişen bir fazladan maliyet olduğu tespit edilmiştir (63).

ABO spesifik olmayan trombosit süspansiyonlarının zaman aşımına uğraması yada tükenmesi durumlarını azaltmayı hedefleyen bir çalışmada grup spesifik olan ve grup spesifik olmayan trombosit süspansiyonlarının transfüzyon stratejileri bilgisayar simülasyon programı ile oluşturulmuş “sanal kan bankası” ortamında karşılaştırılmıştır. Grup spesifik olmayan trombositlerin kullanılması zaman aşımına bağlı ürün israfını önlemekte ancak transfüzyon reaksiyonlarının artması riskini taşımaktadır. Sadece grup spesifik trombositlerin kullanılması ise zaman aşımına bağlı ürün israfını arttırmaktadır. Grup spesifik strateji daha az ABO spesifik olmayan trombosit kullanılması ve daha çok zaman aşımına bağlı ürün israfına sebep olmuştur. Büyük bir kan bankasının taklit edildiği koşullarda grup spesifik trombosit süspansiyon kullanmanın daha maliyet-etkin olduğu, küçük bir kan bankası taklit edildiğinde ise grup spesifik olmayan trombosit süspansiyonu kullanılmasının daha maliyet-etkin olduğu saptanmıştır (64). Bu çalışmadan her kan bankasının kendi içinde maliyet-etkinlik oranları en iyi olan stratejilerin saptanabilmesi için benzer çalışmalar yapılması gerektiği saptanmıştır. Ülkemizde de bu simülasyon

çalışmalarının yapılmasının kan ürünü israfının azaltılması, hasta güvenliğinin artırılması ve maliyetin azaltılması açısından faydalı olacağı kanısındayız.

Verimli kan transfüzyonu yönetimi birçok travma merkezinde hala sorgulanmaktadır. Bu nedenle Kuhne ve ark.ları, acil serviste zaman ve maliyet kaybını önlemeye yönelik ağır travma hastalarının tedavi ve yönetiminde kullanılmak üzere “acil transfüzyon skoru” oluşturmak amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Oluşturulan “acil travma skoru (ETS)”, hipotansiyon, ultrasonda serbest sıvı, pelviste klinik instabilite, yaş, acil servise geliş nedeni ve travma mekanizmasının değerlendirilmesini içermektedir. ETS'nin 3 veya üzerinde olması %5 transfüzyon gereksinimi olasılığını vermektedir ve 10 ünite eritrosit süspansiyonu ile 10 ünite TDP hazırlanması için eşik değer olarak kabul edilmiştir. Çalışmada travma takımı aktivasyonunu gerektiren 481 travma hastası değerlendirilmiştir. Hastaların %64'ünde ETS 3'ün altında, %36'inde 3 ve üzeri olarak tespit edilmiştir. Hastalarının %8,3'üne  $8 \pm 8$  ünite eritrosit süspansiyonu/TDP transfüzyonu yapıldığı saptanmıştır. Yüksek oranda transfüzyon alan 40 hastanın 39'unda ETS  $5,4 \pm 1,5$  olarak bulunmuştur. Bu çalışmanın sonuçlarına göre ETS'nin duyarlılığı %97,5, özgüllüğü %68, pozitif prediktif değeri 0,222, negatif prediktif değeri 0,998 olarak saptanmıştır. Duyarlılığı ve negatif prediktif değeri oldukça yüksek olan bu ETS ölçütünün acil servislerde kullanımının gereksiz cross-match karşılaştırma testlerinin ve kan transfüzyonun önüne geçerek yılda yaklaşık 109,296 \$ harcamayı engelleyebileceği bildirilmiştir (65). Bu çalışmadan yola çıkarak travma skorlamalarının uygulanması ve bu rehberler doğrultusunda yapılan transfüzyonlar ile gereksiz transfüzyon uygulamalarının ve buna bağlı gelişen maliyet artışlarının önüne geçilebileceğini düşünmekteyiz.

İngiltere'de yapılan bir çalışmada, acil servise warfarin antikoagülasyonu ile birlikte olan gastrointestinal kanama, intrakraniyal kanama veya retroperitoneal kanama gibi hayatı tehdit eden kanamalarla başvuran hastalarda warfarinin etkisini tersine çevirmek için kullanılan protrombin kompleks konsantresi ile taze donmuş plazmanın maliyet-etkinlik açısından karşılaştırması yapılmıştır. Çalışmanın sonucu olarak protrombin kompleks konsantresi kullanımının altta yatan hastalığa bağlı

olarak 1000 £ ile 2000 £ arasında bir maliyet kaybını önlediği saptanmıştır (66). Biz de hastanemizde bu şekilde karşılaştırma çalışmaları yaparak birbirinin alternatifi olabilecek tedavileri karşılaştırabilir ve hastalarımıza gerekli olan hizmeti daha düşük maliyet, daha az yan etki ve daha yüksek hasta güvenliği ile sunma imkanını elde edebiliriz. Bu çalışmanın bir benzeri olarak yapılan başka bir çalışmada travma hastalarında hipoperfüzyon ve koagülasyon faktörlerinin tükenmesine bağlı olarak gelişen travmaya bağlı koagülopati durumlarında taze donmuş plazma transfüzyonu yapılan hastaların sonuçları ile taze donmuş plazma ve faktör replasmanının birlikte yapıldığı hastaların sonuçları karşılaştırılmıştır. Çalışmada taze donmuş plazma ile protrombin kompleks konsantrasyonunun birlikte kullanılmasının, taze donmuş plazmanın tek başına kullanılmasına kıyasla daha yüksek tedavi maliyetine karşılık (1,470\$ ± 845'a karşılık 1,171 ± 949, p=0.01) daha düşük transfüzyon maliyeti (7,110\$ ± 1,068'a karşılık 9,571 ± 1,524, p=0.01) gerektirdiği saptanmıştır. Toplam sonuçlar değerlendirildiğinde protrombin kompleks konsantrasyonunun taze donmuş plazma ile birlikte kullanılmasının INR değerleri üzerine daha kısa sürede etki ettiği, transfüzyon oranlarını azalttığı ve hastanın toplam maliyetini azalttığı saptanmıştır (67). Bizim çalışmamızda TDP'nin birim maliyeti 44,5 TL (16,1 \$) olarak hesaplanmıştır. Çalışmamızdaki hastaların %15,4'ünün INR yüksekliğiyle başvurmuş olması ve tedavide TDP transfüzyonunun kullanılmış olduğunu göz önüne aldığımızda transfüzyon yerine alternatif tedavilerin kullanılmasıyla maliyetin belirgin bir şekilde azaltılabileceği kanısındayız.

Birçok çalışmada daha az kan ürünü kullanımı savunulurken ağır otoimmün hemolitik anemi olgularında plazma değişimi ile tam kan değişimi sonuçları karşılaştırılmıştır. Tam kan kullanılan olgularda, plazma kullanılan olgulara göre hemoglobin değerlerinin daha hızlı yükseldiği, bilirubin değerlerinin ve hemolize neden olan antikor titrelerinin daha hızlı düştüğü ve hastanın semptomlarının hızla gerilediği tespit edilmiştir (68). Bu çalışma diğer birçok çalışmanın aksine “daha az transfüzyon” uygulamalarının her hasta profili için uygun olmayabileceğini göstermiştir.

Doz bağımlı olarak kan transfüzyonu, artmış yoğun bakım ünitelerinde yatış süresi, hastanede toplam yatış süresi ve hastane ilişkili komplikasyonların artmasıyla

doğrudan ilişkilidir. Bu durum ile ilişkili olarak Trentino ve ark.larının yaptığı çalışmada eritrosit süspansiyonu transfüzyonu ve buna bağlı yan etkilerin tedavisinin artmış hasta maliyeti ile bağımsız olarak ilişkili olduğu saptanmıştır (69). Biz de çalışmamızda kan ürünü transfüzyonlarının, özellikle de eritrosit süspansiyonu transfüzyonun hasta maliyetlerini arttırdığını ve doz artışının maliyet artışıyla doğrudan ilişkili olduğunu saptadık.

Hastane işletmeleri hem tıbbi hem de idari faaliyetlerin olduğu iki ayrı dünyada faaliyet gösteren, faaliyet alanı insan sağlığı olan, karmaşık yapıda işletmelerdir. Hastane işletmelerinde sunulan hizmetlerin doğru, hızlı ve kaliteli olması için kaynakların, faaliyetlerin ve sürecin başarılı yönetimi önemlidir. Hastane yönetiminin maliyet odaklı olması gerekmektedir. Mevcut maliyet sistemleri, doğru maliyet bilgisi sunmada ve ortaya çıkan sorunların çözümünde yetersiz kalmaktadır. Hastane işletmeleri birbirinden farklı kaynaklar tüketmektedir. Kaynakların kıt oluşu sorunu, kaynakların etkin tüketimi kaygısını oluşturmuştur. Kaynak tüketimini planlama ve yönetimini en doğru şekilde yapacak maliyet yönetim sistemlerinin kullanılması önemlilik arz etmektedir. Çok sayıda çeşitli sağlık hizmetleri sunulduğundan dolayı birim mamul maliyeti ne kadar sağlıklı hesaplanırsa, yöneticilerin alacağı kararlar o kadar isabetli olacaktır. İşletme maliyetlerinin kontrol altında tutulması ancak birim maliyetlerin doğru hesap ve kontrolü ile mümkün olacaktır. Hastane yöneticileri, işletmenin sahip olduğu teknik donanım, insan ve zaman gibi tüm kaynakların kapasitesini işletme amaçları doğrultusunda etkin yönetmelidir. Sağlık işletmelerinin etkin kaynak yönetimi ve verimlilik ile ilgili problemlerinin çözümü sağlıklı verilerle elde edilen doğru maliyet sonuçlarıdır. Değişen sosyolojik, ekonomik ve teknolojik şartlarla birlikte, müşterilerin beklentileri de artarak değişmiş, mamul ve hizmet çeşitliliği artmıştır. Sağlık işletmelerinde özellikle tanı, tedavi ve diğer alanlarda teknolojik ilerlemeler indirekt maliyetler ve genel hizmet üretimi giderlerinin artmasına neden olmuştur (70). Hastane maliyet sistemlerinin üç amacı; maliyet verimliliğini teşvik etmek, hastaya sunulan sağlık hizmetlerinin iyi yönetilerek, işletmenin kaynak kapasite kullanımını en üst düzeye çıkarmak ve sağlık hizmeti faaliyetleri ile süreçleri sürekli iyileştirmektir. Sağlık işletmeleri tarafından kullanılan mevcut maliyet sistemleri bu amaçları karşılayamamaktadır (71).

Hastanelerde maliyet ve performans analizinin yapılmasının temel amacı maliyetlerin azaltılması, etkinlik, verimlilik, performans artışlarının sağlanması ve kaliteli sağlık hizmet sunumunu gerçekleştirmektir. Sağlık hizmetlerinde hastalık maliyetlendirmesi yapılırken, oluşan hastalık durumu ile ilgili yapılması kaçınılmaz olan tüm masraflar, maddi veya manevi harcamalar olmasına bakılmaksızın hastalık maliyeti kavramına dahil edilir. Yani bu kavram, tıbbi veya tıbbi olmayan doğrudan maliyetler yanında; okul veya iş günü kayıpları, boş zaman kayıpları, uykunun ve fizik hareketin etkilenmesi gibi dolaylı maliyet bileşenlerinden oluşmalıdır (72). Ancak kendi çalışmamız da dahil olmak üzere, bu konuda yapılan çalışmalar incelendiğinde neredeyse tamamının direkt hastane maliyetlerinin hesaplanması amacını taşıdıkları görülmektedir. Çalışmamızda personel, bakım ve diğer hizmetlerin maliyet analizi birimimizden sağlanan verilerde kayıtlarının bulunmaması nedeniyle bu önemli veriye maliyet hesaplamasında yer verilememiştir.

Diğer taraftan her tedavinin kendine ait bir ekonomik maliyeti bulunmaktadır. Tabii ki hiçbir maliyet değeri hastadan daha önemli olamaz, ancak yine de doktorlar ve hastaneler sağlık sistemine yaptıkları harcamaların farkında olmalıdır. Türkiye’de maliyeti doğrudan ya da dolaylı yoldan etkileyen faktörleri değerlendiren bir çalışma bulunmamaktadır. Sağlık Bakanlığı’nın verilerine göre Türkiye’de her bir ünite eritrosit süspansiyonunun maliyeti 50\$ olarak belirlenmiştir. Çalışmamızda tetkik, malzeme, yatak, muayene, ilaç, tedavi ve işlem giderleri ilave edilmeden transfüzyon yapılan her bir ünite ES birim maliyeti 102,8 TL (37,2 \$) olarak hesaplanmıştır. Az önce bahsettiğimiz giderlerin de eklenmesiyle bu maliyetin 50\$’ın üzerindeki değerlere çıkması kaçınılmaz görünmektedir.

Hastanede kalış, hemşirelik ve ilaç dahil toplam maliyeti çok değişkendir ve hala belirsizdir, buna rağmen Türkiye’de sadece kırmızı kan hücresi transfüzyonu maliyetlerinin yıllık en azından 100,000 \$ olacağı tahmin edilmektedir (73).

Çalışmamızda incelediğimiz maliyet kategorilerinin her birini tek tek ele alıp bu kategorileri etkileyen faktörleri detaylı olarak inceledik. İlaç maliyetlerini istatistiksel olarak anlamlı olarak etkileyen faktörlerin cinsiyet, travma varlığı, eritrosit süspansiyonu transfüzyonu yapılmış olması, başvuru sırasındaki hemoglobin ve INR değerleri olduğunu saptadık. Malzeme giderleri üzerine travma varlığı, hastanın yaşı,

başvuru sırasındaki hemoglobin ve INR değerlerinin etkisi olduğunu gördük. Hastalara yapılan tetkikleri etkileyen faktörleri incelediğimizde laboratuvar giderlerini etkileyen faktörlerin cinsiyet, yaş, başvuru sırasındaki hemoglobin ve trombosit değerleri, hastaya TDP transfüzyonu yapılmış olması ve hastanın başvuru saati olduğunu saptadık. Radyolojik tetkikleri etkileyen faktörlerin ise cinsiyet, travma varlığı, hastanın yaşı, başvuru sırasındaki hemoglobin değeri olarak tespit ettik. Tedavi giderleri üzerinde travma varlığı, yaş, başvuru sırasındaki hemoglobin ve INR değeri ile hastanın aldığı tanının etkisinin olduğunu gördük. Kan ve kan ürünü giderlerinde travma varlığı, hemoglobin ve INR değeri, tanı, trombosit ve eritrosit transfüzyonu yapılmış olmasının etkili olduğunu saptadık. Toplam maliyeti incelediğimizde cinsiyet, yaş, travma, hemoglobin ve INR değerleri, tanı, başvuru saati, trombosit, eritrosit ve TDP transfüzyonu yapılmış olmasının etkilediğini saptadık.

Hasta cinsiyetinin maliyet gruplarından tetkik, tedavi, ilaç ve toplam hasta maliyeti üzerine olan olumsuz etkisini düşündüğümüzde, özellikle trafik kazası ve travma tanı gruplarında erkek cinsiyetin daha yüksek oranda bulunmasının ve buna bağlı olarak maliyeti arttırmış olduğu kanaatine vardık. Travmanın maliyet üzerine olan etkisi; travma sonrası meydana gelen yaralanmaların özellikle radyolojik tetkikler ile tespit edilmesi gerekliliği nedeniyle tetkik maliyetlerini arttırdığını, hastaların travmaya sekonder şikayetlerinin, varsa iç/dış kanamalarının ve komplikasyonlarının giderilmesine yönelik tedavi, işlem ve transfüzyonların yapılmış olmasıyla ilişkili olduğu şeklinde değerlendirdik.

Hastaların yaş gruplarındaki maliyet değişkenliğini genç hastalarda yine travmanın daha yüksek oranda görülmesine, yaşlı hastalarda ise kronik hastalıklar ve bunlara bağlı anemiler, antikoagülan kullanımına bağlı doz aşımaları ve antikoagülan kullanımının komplikasyonları, gastrointestinal kanamalar gibi hastalıkların ileri yaşlarda sıklığının artması olarak değerlendirdik. Hastaların başvuru saatlerinin maliyet üzerine olan etkilerine baktığımızda gün içerisinde mesai saatlerindeki tetkik maliyetlerinin daha düşük saptanmasını, acil servise doğrudan başvuran hastalar dışında ilk başvurularını polikliniklere yapan hastaların elektif tetkiklerinin poliklinikten yapılması, tetkik sonuçlarına göre acil servise yönlendirilen hastaların

sadece ek tetkiklerinin acil servisten yapılması nedeniyle olduğunu düşündük. Diğer saat aralıklarında ise tüm tetkiklerin acilden yapılıyor olmasının tetkik maliyetlerini arttırdığını değerlendirdik.

Tanı gruplarının ise birebir hastalığın kendisine bağlı mevcut durum ve hastalığa ve/veya hastanın kullandığı ilaçlara bağlı komplikasyonların tespiti, tedavisi, kullanılan ilaç ve malzemelerin maliyeti üzerine doğrudan etkisinin olduğunu tespit ettik. Hastanın başvuru sırasındaki hemoglobin değerinin, hastada anemi olup olmamasının, eğer varsa durumun akut ya da kronik olması ve hastada oluşturduğu semptomlara göre eritrosit süspansiyonu transfüzyonu yapma kararı ve eğer yapılacaksa kaç ünite yapılacağına kararını vermemizi etkilediği ve sonuç olarak maliyet üzerine yine doğrudan etkili olduğunu saptadık. Hastanın başvuru sırasındaki trombosit ve INR değerleri de yine aynı şekilde transfüzyon kararını ve transfüzyon yapılacak ünite sayısını etkilemekte, bunun sonucu olarak hasta maliyetlerinin belirlenmesinde rol almaktadır.

Kan transfüzyonu hayat kurtarıcı olabilir, bunun yanında transfüzyonun risklerini de taşır. Transfüzyonun yararı ve riski arasında hassas bir denge vardır. Buna ilave olarak kan ürünlerinin transfüzyonu hastane ve laboratuvarın en yüksek harcamalarından birini oluşturur. Bu çalışmada acil servisimizde transfüzyon uyguladığımız hasta profilini belirlemek ve bu profilden yola çıkarak hastanelerin 'kan ve transfüzyon yönetim' programlarını oluşturmak için gereken basamakları oluşturmak için yol haritasının belirlenmesinde farkındalık oluşturduğumuzu düşünüyoruz. Buna ilave olarak transfüzyon kararını ve miktarını dolaylı ya da doğrudan etkileyen faktörleri inceleyerek sağlık kurumlarının finansal yükünün azaltılması için gerekli adımlardan birinin atılmasını sağlayabilmeyi umut ediyoruz.



## SONUÇ

1. Çalışma grubumuzdaki hastalarda en sık başvuru nedenlerinin % 15,4 (n=183) ile gastroenterolojik hastalıklar ve INR yüksekliği olduğu saptandı.
2. Çalışmamızda transfüzyon oranları en yüksek olan grupların  $Hb \leq 7$  ve travma hastaları olduğu görüldü.
3. Hemoglobini  $\leq 7$  olan hastalarda (368.4 TL) kan ürünü giderleri, hemoglobini  $>7$  olan hasta grubunun kan ürünü giderlerine (202.6 TL) göre anlamlı olarak daha yüksek tespit edildi.
4. Travma nedeni ile başvuran hastaların maliyeti tüm gider gruplarında, travması olmayan hastalara göre belirgin ve anlamlı olarak yüksek saptandı.
5. Kan ve kan ürünlerinin transfüzyonu hastanede yatış sürelerini, transfüzyon komplikasyonu gelişme riskini ve hasta maliyetini arttırmaktadır.
6. Toplam maliyet ortalamasının en yüksek olduğu tanı grubunun trafik kazası (860,2 TL); en düşük olduğu tanı grubunun ise INR yüksekliği (243,4 TL) olduğu saptandı.
7. Hastaların mevcut durumları ve şikayetleri, kan ve kan ürünü transfüzyonu ihtiyacı açısından iyice değerlendirilmeli ve hem hasta güvenliği hem de maliyet açısından gereksiz transfüzyonlardan kaçınılmalıdır.
8. Her hastane kendi hasta profili ve kan bankasının transfüzyon kapasitesini belirleyerek özellikle acil hastalar açısından bir kan transfüzyonu şeması oluşturmalıdır.
9. Hastaların tedavisi için kan ürününe tercihen kullanılabilen tedaviler varsa transfüzyondan önce uygulanmalı, transfüzyon oranı mümkün olduğunca kısıtlı tutulmalıdır.
10. Özellikle travma hastalarındaki yüksek transfüzyon ihtiyacı ve maliyetleri nedeniyle acil servislerde travmalı hastaya yaklaşım ve kan transfüzyonu şemaları bu hasta gruplarına özel olarak hazırlanmalıdır.

11. Kronik anemisi olan hastalarda eritrosit süspansiyonu transfüzyonu yapılması konusunda laboratuvar değerlerinden çok hastanın kliniğine göre karar verilmelidir.
12. TDP ve trombosit süspansiyonları seçilmiş kısıtlı hasta grupları dışında kanama profilaksisi amaçlı kullanılmamalıdır.
13. Çoklu travma hastalarında hemorajik şok tablosu olmayan hastalarda doğrudan kan ve kan ürünü transfüzyonu uygulamak yerine önce sıvı resüsitasyonu uygulanmalı, yeterli gelmediği takdirde kan ürünü transfüzyonu düşünölmelidir.

Çalışmamızın sonucu olarak kan ve kan ürünlerinin transfüzyonu, hastaların hastanede kalış sürelerini, transfüzyon komplikasyonu gelişme riskini ve hasta maliyetini arttırmaktadır. Transfüzyon kararını verirken her açıdan oldukça dikkatli olunmalı ve hastaya faydası olacağı kanısı olmadan hiçbir tetkik, ilaç ve transfüzyon uygulaması yapılmamalıdır.

## KAYNAKLAR

1. Hillman RS ve Kenneth AA: Blood Component Therapy. In: Hematology in Clinical Practice . 3rd ed. 2002, 407-416
2. Arslan O. Kan transfuzyonu tedavisi. (Ceviri 2002). American Association Blood Banks, Triulzi DJ, ED.1999
3. Vengelen-Tyler V (ed). Noninfectious Complications of Blood Transfusion. In: Technical Manual. 12th ed. Bethesda, MD: American Association of Blood Banks, 1996: 558-559
4. Altuntas F, Paranjape G, Rawal A, Burner J, Sarode R. Transfusion practice In T-Activation Syndrome: To Wash or Not To Wash? AABB- 2005-Seattle, USA
5. Sarode R, Altuntas F. Blood bank issues associated with red cell exchanges in sickle cell disease. J Clin Apher. 2006 Dec; 21(4): 271-273.
6. Altuntas F. İmmun sistemi baskılanmış hastalarda transfüzyon prensipleri. Kan merkezleri ve transfüzyon derneği kongresi, 28 Ekim- 1 Kasım, 2006, Antalya.
7. Altuntas F, Aydogdu I, Kabukcu S, Kocyigit I, Cıkım K, Sarı I, Erkut MA, Eser B, Ozturk A, Kaya E, Cetin M, Keskin A, Unal A. Therapeutic plasma exchange for the treatment of thrombotic thrombocytopenic purpura: a retrospective multicenter study. Transfus Apher Sci 2007;36(1):57-67.
8. Rowley M, Milkins C. Laboratory aspects of blood transfusion. In: Dacie and Lewis Practical Haematology. 10th. Phidellpia: Elsevier; 2005: 523-554.

9. Beytler E. Preservation and clinical use of erythrocytes and whole blood. In: Hematology. Eds .Beutler E, Lichtman MA, Coller BS et al. Sixth ed. McGraw-Hill, 2001:1879-1892.
10. Galel SA, Malone JM, Viele MK. Transfusion Medicine. In: Wintrobe's Clinical Hematology. Eds. Greer JP, Foerester J, Lukens JN et al. Eleventh Ed. Lippincott Williams & Wilkins, 2004;831-82.
11. Goodnough LT, Brecher ME, Kanter MH et al. Blood transfusion (First of two parts). N Engl J Med. 1999, 340(6): 438-447
12. Lane TA (Ed.). Transfusion reactions In: Blood Transfusion Therapy: A Physician Handbook. 5th ed. Bethesda, MD: American Association of Blood Banks, 1996:103-115.
13. Silliman CC, Ambruso DR, Boshkov LK. Transfusion-related acute lung injury. Blood, 2005;105(6):2266-2273
14. Silliman CC, Boshkov LK, Mehdizadehkashi Z et al. Transfusion- related acute lung injury: epidemiology and a prospective analysis of etiologic factors. Blood, 2003;101(2):454-62.
15. Looney MR, Gropper MA, Matthay MA. Transfusion-related acute lung injury. Chest, 2004;126(1):249-258
16. Sandler SG, Eckrich R, Malamut D et al. Hemagglutination assay for the diagnosis and prevention of IgA anaphylactic transfusion reactions. Blood, 1994;84(6):2031-2035.
17. Snyder EL: Transfusion Reactions. In: Hematology Basic Principles and Practice 3rd ed. Hoffman R, Benz EJ, Shattil SJ, Furie B, Cohen HJ,

Silberstein LE, McGlave P (eds). Philadelphia, PA, Churchill Livingstone. 2000: 2300-2310.

18. Advanced trauma life support (ATLS(R)): the ninth edition. J Trauma Acute Care Surg, 2013. 74(5): p. 1363-6.
19. Nunez, T.C., I.V. Voskresensky, L.A. Dossett, et al., Early prediction of massive transfusion in trauma: simple as ABC (assessment of blood consumption)? J Trauma, 2009. 66(2): p. 346-52.
20. McLaughlin, D.F., S.E. Niles, J. Salinas, et al., A predictive model for massive transfusion in combat casualty patients. J Trauma, 2008. 64(2 Suppl): p. S57-63; discussion S63
21. Patient blood management guidelines. Module 1, Critical bleeding/massive transfusion: quick reference guide, ed. A. National Blood. 2012, [Canberra]: National Blood Authority.
22. Menderes M. Hastanelerde Maliyet Hesaplaması ve Hemşirelik Hizmetleri Maliyetleri. Hacettepe Üniversitesi Hemşirelik Yüksekokulu Dergisi 1994;1:65-70.
23. Akar Ç. Hastane İşletmelerinde Yönetim Muhasebesi (Doktora Tezi). Sosyal Bilimler Enstitüsü: Gazi Üniversitesi; 1992
24. Menderes M. Hastanelerde Muhasebe, Maliyetleme Sorunları ve Finansal Yönetim. Toplum ve Hekim 1995;10:32-46
25. Ildır A. Faaliyet Tabanlı Maliyetleme İle Sağlık İşletmelerinde Maliyet Analizi ve Performans Yönetimi. Ankara: Seçkin Yayıncılık; 2008

26. Şahin İ. Hastanelerde Birim Çıktı maliyetlerinin Analizi ve Kapasite Kullanım Faktörünün Maliyetlere Etkisi: Sağlık Bakanlığı Zübeyde Hanım Doğum Evinde Bir Uygulama (Yüksek Lisans Tezi). Sağlık Bilimleri Enstitüsü: Hacettepe Üniversitesi; 1992.
27. Can A, İbicioğlu H. Yönetim Ve Yöneticilik Yönünden Üniversite Hastanelerinin Değerlendirilmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi. 2008;3:253-275.
28. SB, RSHMB, Hıfzıssıhha Mektebi Müdürlüğü. Yayın No: SB-HM-2004. Ankara 2004:8-32
29. Tokat M. Sağlık Ekonomisi. Anadolu Üniversitesi Yayın No:793. Eskişehir, 1994:56-69
30. Çelik Y. Sağlık Ekonomisi (1. baskı). Siyasal Kitabevi. Ankara, 2011:299-316
31. Kristen C. Sihler, Lena M. Napolitano. Anemia of inflammation in critically ill patients. Journal of intensive care medicine. 2008; 23: 295-302
32. Hillman RS, Ault KA. Blood Component Therapy. In: Hillman RS, Ault KA, Rinder HM (Eds.). Hematology in Clinical Practice. 4rd ed. New York: McGraw Hill, 2005; 431-41.
33. Hardy JF. Current status of transfusion triggers for red blood cell concentrates. Transfusion and Apheresis Science. 2004; 31: 55-66
34. Derlet RW. Overcrowding in emergency departments: increased demand and decreased capacity. Ann Emerg Med 2002;39:430 – 2.

35. AKGUL KARADANA G., An Epidemiological Study and the Cost Analysis of Traffic Accident Patients Presenting to Emergency Department Between 2000-2010. Hacettepe University Faculty of Medicine, Thesis of Emergency Medicine, ANKARA 2011.
36. Carson JL, Grossman BJ, Kleinman S, Tinmouth AT, Marques MB, Fung MK, et al. Red blood cell transfusion: A clinical practice guideline from the AABB. *Ann Intern Med.* 2012;157:49–58.
37. Retter A, Wyncoll D, Pearse R, Carson D, McKechnie S, Stanworth S, et al. Guidelines on the management of anaemia and red cell transfusion in adult critically ill patients. *Br J Haematol.* 2013;160:445–64.
38. Retter A, Wyncoll D, Pearse R, Carson D, McKechnie S, Stanworth S, et al. Guidelines on the management of anaemia and red cell transfusion in adult critically ill patients. *Br J Haematol.* 2013;160:445–64.
39. Holst LB, Haase N, Wetterslev J, Wernerman J, Guttormsen AB, Karlsson S, et al. Lower versus higher hemoglobin threshold for transfusion in septic shock. [accessed on 2/10/2014].
40. Shander A, Gross I, Hill S, Javidroozi M, Sledge S, et al. College of American Pathologists. A new perspective on best transfusion practices. *Blood Transfus.* 2013;11:193–202.
41. Mehmet Esen , Şule Akköse Aydın , Fatma Özdemir , Özlem Köksal , Nuran Öner Gaziosmanpaşa Üniversitesi Tıp Fakültesi, Acil Tıp Anabilim Dalı, Tokat, Türkiye 2 Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi, Acil Tıp Anabilim Dalı, Bursa, Türkiye

42. Napolitano LM, Kurek S, Luchette FA, Corwin HL, Barie PS, Tisherman SA, et al. Clinical practice guideline: Red blood cell transfusion in adult trauma and critical care. *Crit Care Med.* 2009;37:3124–57.
43. Villanueva C, Colomo A, Bosch A, Concepción M, Hernandez-Gea V, Aracil C, et al. Transfusion strategies for acute upper gastrointestinal bleeding. *N Engl J Med.* 2013;368:11–21
44. Acute upper gastrointestinal bleeding: Analysis of 230 cases Sadi Kerem OKUTUR<sup>1</sup> , Canan ALKIM<sup>2</sup> , Cemal BES<sup>1</sup> , Didem GÜRBÜZ<sup>1</sup> , Özlem KINIK<sup>1</sup> , Emine GÜLTÜRK<sup>1</sup> , Emrah MAZİ<sup>1</sup> , Fatih BORLU<sup>1</sup> Şişli Etfal Eğitim ve Araştırma Hastanesi, 3. Dahiliye Kliniği<sup>1</sup> , Gastroenteroloji Kliniği<sup>2</sup> , İstanbul
45. Şahin S, Boydak B, Savaş S, Yalçın MA, Akçiçek FA. Acil servise başvuran 65 yaş ve üzeri hastaların özellikleri. *Akad Geriatri.* 2011; 3 (1): 41-6.
46. Gülalp B, Aldinç H, Karagün Ö, Çetinel Y, Benli S. Geriatri hastasının acil serviste şikayet ve sonuçlandırılışı. *Turk J Emerg Med.* 2009; 9 (2): 73-77
47. José A. García-Erce<sup>1</sup>, Arturo Campos<sup>2</sup>, Manuel Muñoz<sup>3</sup> <sup>1</sup>Department of Haematology, University Hospital "Miguel Servet", Zaragoza; <sup>2</sup>Department of Haematology, University Hospital "Virgen de la Victoria", Málaga; <sup>3</sup>Transfusion Medicine. School of Medicine, University of Málaga, Málaga, Spain. Blood donation and blood transfusion in Spain (1997 – 2007): the effects of demographic changes and universal leucoreduction
48. Leahy MF<sup>1</sup>, Mukhtar SA. From blood transfusion to patient blood management: a new paradigm for patient care and cost assessment of blood transfusion practice *Intern Med J.* 2012 Mar;42(3):332-8. doi: 10.1111/j.1445-5994.2012.02717



49. Ünsal A, Çevik AA, Metintaş S, et al: Yaşlı hastaların acil servis başvuruları. Geriatri 2003; 6 (3): 83-8.
50. Schumacher JG, Deimling GT, Meldon S, Woolard B. Older adults in the emergency department: predicting physicians' burden levels. J Emerg Med. 2006; 30: 455–60C.
51. Schumacher JG. Emergency medicine and older adults: continuing challenges and opportunities. Am J Emerg Med. 2005; 23: 556–60
52. George G, Jell C, Todd BS. Effect of population ageing on emergency department speed and efficiency: a historical perspective from a district general hospital in the UK. Emerg Med J. 2006; 23: 379–83
53. Salvi F, Morichi V, Grilli A, Giorgi R, De Tommaso G, Dessi-Fulgheri P. The elderly in the emergency department: a critical review of problems and solutions. Intern Emerg Med. 2007; 2 (4): 292-301
54. Dr. Hasan ERÇELİK, Üst Gastrointestinal Sistem Kanamalarının Retrospektif Değerlendirilmesi, Blatchford Skorlaması ve Acil Serviste Tedavi Maliyetini Etkileyen Faktörlerin Araştırılması, Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi
55. Meltem AKKAŞ<sup>1</sup>, Derya KÖMÜR ATAMAN<sup>1</sup>, Canan AKMAN<sup>1</sup>, Nalan METİN AKSU<sup>1</sup>, Mehmet Ali KARACA<sup>1</sup>, Salih AKSU<sup>2</sup>, Mehmet Mahir ÖZMEN<sup>1</sup>, Inappropriate Fresh Frozen Plasma Use in Coagulation Disorder, 1 Department of Emergency Medicine, Faculty of Medicine, University of Hacettepe, Ankara, Turkey 2 Department of Internal Medicine, Faculty of Medicine, University of Hacettepe, Ankara, Turkey
56. Giuseppe Nardi<sup>1</sup>, Vanessa Agostini<sup>2</sup>, Beatrice Rondinelli<sup>3</sup>, Emanuele Russo<sup>4</sup>, Barbara Bastianini<sup>1</sup>, Giovanni Bini<sup>4</sup>, Simona Bulgarelli<sup>2</sup>, Emiliano

Cingolani<sup>1</sup>, Alessia Donato<sup>5</sup>, Giorgio Gambale<sup>4</sup> and Giulia Ranaldi<sup>1</sup>,  
Trauma-induced coagulopathy: impact of the early coagulation support  
protocol on blood product consumption, mortality and costs

57. Arslanhan S. Muayene sayısındaki artış, anlamlı bir erişim artışını mı ifade ediyor? Türkiye Ekonomi Politikaları Araştırma Vakfı. Politika Notu. 2010; 1-6.
58. Alex Politsmakher, MD,<sup>a</sup> Varun Doddapaneni, MD,<sup>a</sup> Richie Seeratan, SBB,<sup>b</sup> Harvey Dosik, MD<sup>c,d</sup>, <sup>a</sup>Department of Medicine, Division of Hematology/Oncology and <sup>b</sup>Department of Laboratories, Blood Bank, New York Methodist Hospital, Brooklyn, NY; <sup>c</sup>Department of Medicine, New York Methodist Hospital, Brooklyn, NY; <sup>d</sup>Weill Medical College of Cornell University, New York, NY. Effective Reduction of Blood Product Use in a Community Teaching Hospital: When Less Is More
59. Michael E Stokes<sup>1</sup>, Xin Ye<sup>2</sup>, Manan Shah<sup>3</sup>, Katie Mercaldi<sup>4</sup>, Matthew W Reynolds<sup>4</sup>, Marcia FT Rupnow<sup>2</sup> and Jeffrey Hammond<sup>2</sup>. Impact of bleeding-related complications and/or blood product transfusions on hospital costs in inpatient surgical patients
60. Aryeh Shander, MD, FCCM, FCCP (Chief, Clinical Professor of Anesthesiology), Axel Hofmann, ME (Adjunct Associate Professor, Visiting Professor), James Isbister, MB, BS, BSc(Med), FRACP, FRCPA (Clinical Professor of Medicine), Hugo Van Aken, MD, PhD, FRCA, FANZCA (Chairman). Patient blood management – The new frontier.
61. Borkent-Raven BA<sup>1</sup>, Janssen MP, van der Poel CL, Schaasberg WP, Bonsel GJ, van Hout BA. Author information Vox Sang. Patient blood management – The new frontier. The PROTON study: profiles of blood product

transfusion recipients in the Netherlands. 2010 Jul 1;99(1):54-64. doi: 10.1111/j.1423-0410.2010.01312.x. Epub 2010 Feb 24.

62. Surgery Aslam Ejaz, MD, MPH<sup>1</sup>; Steven M. Frank, MD<sup>2</sup>; Gaya Spolverato, MD<sup>3</sup>; Yuhree Kim, MD, MPH<sup>3</sup>; Timothy M. Pawlik, MD, MPH, PhD<sup>3</sup>. Potential Economic Impact of Using a Restrictive Transfusion Trigger Among Patients Undergoing Major Abdominal
63. Shander A<sup>1</sup>, Hofmann A, Ozawa S, Theusinger OM, Gombotz H, Spahn DR, Activity-based costs of blood transfusions in surgical patients at four hospitals
64. Jackups R Jr<sup>1</sup>, Kymes S, Comparison of two platelet transfusion strategies to minimize ABO-nonidentical transfusion, outdated, and shortages using a computer-simulated "virtual blood bank".
65. Kuhne CA<sup>1</sup>, Zettl RP, Fischbacher M, Lefering R, Ruchholtz S, Emergency Transfusion Score (ETS): a useful instrument for prediction of blood transfusion requirement in severely injured patients.
66. Guest JF<sup>1</sup>, Watson HG, Limaye S, Modeling the cost-effectiveness of prothrombin complex concentrate compared with fresh frozen plasma in emergency warfarin reversal in the United Kingdom.
67. Joseph B<sup>1</sup>, Aziz H, Pandit V, Hays D, Kulvatunyou N, Yousuf Z, Tang A, O'Keefe T, Green D, Friese RS, Rhee P, Prothrombin complex concentrate versus fresh-frozen plasma for reversal of coagulopathy of trauma: is there a difference?
68. Li BJ<sup>1</sup>, Yuan X, Jiang YJ, Ning-Li, Shu XW, Liu KL, Retrospective analysis of 30 severe autoimmune hemolytic anemia patients treated by whole blood exchange transfusion.

69. Trentino KM1, Farmer SL2,3, Swain SG1, Burrows SA4, Hofmann A2,3, Ienco R1, Pavey W5, Daly FF6,7, Van Niekerk A8, Webb SA4,9, Towler S10,11, Leahy MF4,12., Increased hospital costs associated with red blood cell transfusion.
70. Prof. Dr. Hilmi Kırılıoğlu, Hastane İşletmelerinin Maliyet Sorununa Tıbbi Müdahale Gerektirmeyen Çözüm Önerisi: Sürece Dayalı Faaliyet Tabanlı Maliyetleme Modeli, Sakarya Üniversitesi, İşletme Fakültesi, İşletme Bölümü
71. Lawson, R.A. (2005). The Use Of Activity Based Costing In The Healthcare Industry: 1994 Vs. 2004, Research In Healthcare Financial Management, Vol. 10, No. 1, 77–94.
72. T.C. Sağlık Bakanlığı Birinci Basamak Sağlık Hizmetlerinde Maliyet Analizi, Sağlık Projesi Genel Koordinatörlüğü, Ankara; 2012
73. Tufan Oge1,2, Cemil Hakan Kilic3, Gokhan Sami Kilic1, Economic Impact of Blood Transfusions: Balancing Cost and Benefits Kan Transfüzyonun Ekonomik Etkisi: Maliyet ve Yararı Dengelemek