



T.C.  
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ  
ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON  
ANABİLİM DALI

**MAJOR ABDOMİNAL CERRAHİDE PREOPERATİF  
ANEMİNİN; İNTRAOPERATİF TRANSFÜZYON,  
POSTOPERATİF MORBİDİTE VE MORTALİTEYE  
ETKİSİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

**UZMANLIK TEZİ**

**Dr. Ece ŞENDUR**

**Antalya,2024**



T.C.  
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ  
ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON  
ANABİLİM DALI

**MAJOR ABDOMİNAL CERRAHİDE PREOPERATİF  
ANEMİNİN; İNTRAOPERATİF TRANSFÜZYON,  
POSTOPERATİF MORBİDİTE VE MORTALİTEYE  
ETKİSİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

**UZMANLIK TEZİ**

**Dr. Ece ŞENDUR**

**Tez Danışmanı: Prof. Dr. SUAT H. SANLI**

**‘Kaynak gösterilerek tezimden yararlanılabilir’**

**ANTALYA, 2024**

## TEŞEKKÜR

Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı'nda eğitim aldığım süreçte beni yönlendiren tez danışmanım Prof. Dr. Suat Hayri SANLI'ya,

Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı Başkanı Prof. Dr. Ayşe Gülbin ARICI başta olmak üzere eğitimim süresince sabır ve hoşgörüsüyle bilgi ve becerisini paylaşan tüm anabilim dalı öğretim üyesi hocalarımıza ve uzmanlarımıza,

Eğitimim boyunca Anesteziyoloji ve Reanimasyon Yoğun Bakım Ünitesi ve Algoloji Kliniğinde desteklerini esirgemeyen yan dal uzmanlarımıza,

Uzmanlık eğitimim boyunca birlikte çalıştığım tüm asistan arkadaşlarıma, özellikle bu süreçte hep yanımda olan ve en büyük destekçim olan Dr. Neslihan ARI'ya,

Birlikte zevkle çalıştığım tüm anestezi teknikerlerine, hemşirelere, ameliyathane ve yoğun bakım çalışanlarına,

Kliniğimizin işlerinin düzenli ve yolunda gitmesinde büyük emeği olan çok değerli sekreterimiz Saime ÖZCAN'a

Son olarak büyük emek ve fedakârlık göstererek bugünlere gelmemi sağlayan, sevgileriyle, sabırlarıyla ve destekleriyle maddi manevi her zaman yanımda olan bana inançlarıyla her zaman destek olan, canımdan çok sevdiğim ailem; annem, babam, kardeşim ve teyzeme,

En içten saygı, sevgi ve teşekkürlerimi sunuyorum.

## İÇİNDEKİLER

|                                                                     |      |
|---------------------------------------------------------------------|------|
| İÇİNDEKİLER .....                                                   | iv   |
| KISALTMALAR .....                                                   | vi   |
| TABLolar DİZİNİ .....                                               | viii |
| ŞEKİLLER DİZİNİ.....                                                | ix   |
| GRAFİKLER DİZİNİ .....                                              | x    |
| 1. GİRİŞ VE AMAÇ.....                                               | 1    |
| 2. GENEL BİLGİLER .....                                             | 2    |
| 2.1. Doku Oksijenizasyonu.....                                      | 2    |
| 2.2. Anemi Tanımı ve Sınıflandırılması.....                         | 3    |
| 2.2.1. Aneminin Morfolojik Sınıflaması.....                         | 3    |
| 2.2.2. Aneminin Etyopatogeneze Göre Sınıflaması.....                | 4    |
| 2.3. Cerrahi Geçirecek Hastalarda Preoperatif Anemi Nedenleri ..... | 5    |
| 2.4. Preoperatif Aneminin Değerlendirilmesi .....                   | 6    |
| 2.5. Preoperatif Aneminin Tedavisi .....                            | 9    |
| 2.5.1. Nutrisyonel Anemilerin Tedavisi.....                         | 9    |
| 2.5.2. Eritropoez Stimülasyonu.....                                 | 10   |
| 2.6. Kan ve Kan Ürünü Transfüzyonu .....                            | 11   |
| 2.6.1. Tam Kan.....                                                 | 12   |
| 2.6.2. Eritrosit Süspansiyonu .....                                 | 13   |
| 2.6.3. Trombosit Süspansiyonu.....                                  | 14   |
| 2.6.4. Plazma Ürünleri .....                                        | 16   |
| 2.6.4.1. Taze Donmuş Plazma .....                                   | 16   |
| 2.6.4.2. Kriyopresipitat .....                                      | 18   |
| 2.7. İntraoperatif Kan Kaybını Azaltacak Önlemler .....             | 19   |
| 2.8. Transfüzyon Komplikasyonları.....                              | 22   |
| 2.8.1. İmmunolojik Transfüzyon Reaksiyonları .....                  | 23   |
| 2.8.2. Non-İmmunolojik Transfüzyon Reaksiyonları .....              | 27   |
| 2.9. Masif Transfüzyon .....                                        | 31   |
| 3. GEREÇ VE YÖNTEM.....                                             | 33   |
| 4. BULGULAR.....                                                    | 36   |
| 5. TARTIŞMA .....                                                   | 56   |
| 6. SONUÇ.....                                                       | 64   |

|                   |    |
|-------------------|----|
| 7. ÖZET .....     | 66 |
| 8. ABSTRACT.....  | 68 |
| 9. KAYNAKLAR..... | 70 |
| 10. EKLER.....    | 80 |



## KISALTMALAR

|       |                                                |
|-------|------------------------------------------------|
| ABH   | Akut Böbrek Hasarı                             |
| AHTR  | Akut Hemolitik Transfüzyon Reaksiyonları       |
| AIDS  | Edinilmiş İmmun Yetmezlik Sendromu             |
| ARDS  | Akut Solunum Sıkıntısı Sendromu                |
| ASA   | Amerikan Anesteziyoloji Derneği                |
| BPN   | Brain Natriüretik Peptit                       |
| CFU   | Koloni Oluşturan Birimler                      |
| CMV   | Sitomegalovirüs                                |
| CPD   | Sitrat-Fosfat-Dekstroz                         |
| DIC   | Dissemine İntravasküler Koagülasyon            |
| DM    | Diyabetes Mellitus                             |
| EPO   | Eritropoetin                                   |
| ESA   | Eritropoez Stimüle Edici Ajan                  |
| ES    | Eritrosit Süspansiyonu                         |
| FDA   | Food and Drug Administration                   |
| FNHTR | Febril Non-Hemolitik Transfüzyon Reaksiyonları |
| GFR   | Glomeruler Filtrasyon Hızı                     |
| GVHD  | Graft-Versus-Host Hastalığı                    |
| HCT   | Hematokrit                                     |
| HB    | Hemoglobin                                     |
| HIT   | Heparin ile İndüklenmiş Trombositopeni         |
| HAV   | Hepatit A virüsü                               |
| HBV   | Hepatit B Virüsü                               |
| HCV   | Hepatit C Virüsü                               |
| HLA   | Human Lökosit Antijen                          |
| HIV   | İnsan İmmun Yetmezlik Virüsü                   |

|       |                                                       |
|-------|-------------------------------------------------------|
| HPA1a | İnsan Trombosit Antijeni 1a                           |
| KAH   | Koroner Arter Hastalığı                               |
| KBY   | Kronik Böbrek Yetmezliği                              |
| KOAH  | Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı                   |
| KY    | Kalp Yetmezliği                                       |
| KB    | Kan Basıncı                                           |
| LDH   | Laktat Dehidrogenaz                                   |
| MCV   | Mean Corpuscular Volume (Ortalama Eritrosit Hacmi)    |
| NICE  | The National Institute for Health and Care Excellence |
| PLT   | Trombosit                                             |
| SVH   | Serebrovasküler Hastalık                              |
| SVO   | Serebrovasküler Olay                                  |
| TACO  | Transfüzyon İlişkili Dolaşım Yüklenmesi               |
| TDP   | Taze Donmuş Plazma                                    |
| TRALI | Transfüzyona Bağlı Akut Akciğer Hasarı                |
| TTP   | Trombotik Trombositopenik Purpura                     |
| WHO   | Dünya Sağlık Örgütü                                   |

## TABLOLAR DİZİNİ

|                                                                                                  |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tablo 2.1: Yetişkinlerde Trombosit Transfüzyon Endikasyonları (43). ....                         | 16 |
| Tablo 2.2: Taze donmuş plazma transfüzyon endikasyonları (47). ....                              | 17 |
| Tablo 2.3: Kriyopresipitat içerisindeki bileşen miktarları (49). ....                            | 18 |
| Tablo 2.4: Kriyopresipitat transfüzyon endikasyonları (50). ....                                 | 18 |
| Tablo 2.5: Antifibrinolitik ajanlar: ilaçların tanımı, dozları ve etki mekanizmaları (52). ....  | 20 |
| Tablo 4.1: Sosyodemografik özellikler .....                                                      | 36 |
| Tablo 4.2: Cerrahi dağılım .....                                                                 | 37 |
| Tablo 4.3: Ortalama hemoglobin değerleri .....                                                   | 38 |
| Tablo 4.4: Hasta özelliklerine göre anemi dağılımı .....                                         | 40 |
| Tablo 4.5: Preoperatif transfüzyon dağılımı .....                                                | 41 |
| Tablo 4.6: İntraoperatif kan ürünü transfüzyon miktarları.....                                   | 41 |
| Tablo 4.7: İntraoperatif vazopressör infüzyonu ihtiyacı olan hasta sayısı.....                   | 42 |
| Tablo 4.8: İntraoperatif transfüzyon ihtiyacı preoperatif anemi eşleşmesi.....                   | 42 |
| Tablo 4.9: Preoperatif anemi ve intraoperatif vazopressör ihtiyacı eşleşmesi.....                | 43 |
| Tablo 4.10: Operasyon süresi ile intraoperatif vazopressör infüzyonu ihtiyacı eşleşmesi .....    | 44 |
| Tablo 4.11: İntraoperatif kan ürünü transfüzyonu operasyon süresi eşleşmesi ....                 | 44 |
| Tablo 4.12: Hastanede/YBÜ’de kalış süresi preoperatif anemi eşleşmesi .....                      | 45 |
| Tablo 4.13: Hastanede/YBÜ’de kalış süresi intraoperatif transfüzyon eşleşmesi                    | 46 |
| Tablo 4.14: Postoperatif Kan Ürünü Replasmanı .....                                              | 47 |
| Tablo 4.15: Postoperatif Morbidite Preoperatif Anemi İlişkisi .....                              | 50 |
| Tablo 4.16: İntraoperatif Eritrosit Replasmanı Postoperatif Morbidite İlişkisi ....              | 51 |
| Tablo 4.17: İntraoperatif TDP Replasmanı Postoperatif Morbidite İlişkisi.....                    | 51 |
| Tablo 4.18: İntraoperatif Trombosit Süspansiyonu Replasmanı Postoperatif Morbidite İlişkisi..... | 52 |
| Tablo 4.19: İntraoperatif Eritrosit Replasman Miktarı Postoperatif Morbidite İlişkisi.....       | 53 |
| Tablo 4.20: Preoperatif Anemi Postoperatif Mortalite İlişkisi.....                               | 54 |
| Tablo 4.21: İntraoperatif Kan Ürünü Replasmanı ve Mortalite İlişkisi.....                        | 55 |

## ŞEKİLLER DİZİNİ

|                                                                                                                 |   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| Şekil 2.1 Preoperatif aneminin sık nedenleri ve patogenezi (20). ....                                           | 7 |
| Şekil 2.2: Elektif ortopedik cerrahide aneminin tespit, değerlendirme ve yönetimi kılavuzu önerileri (24). .... | 8 |



## GRAFİKLER DİZİNİ

|                                                                                           |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Grafik 4.1: Hastaların mevcut komorbidite dağılımı .....                                  | 37 |
| Grafik 4.2: Cerrahi dağılım .....                                                         | 38 |
| Grafik 4.3: Cerrahi türüne göre hb ortalama değerleri.....                                | 39 |
| Grafik 4.4: Tüm zamanlarda yapılan eritrosit süspansiyonu replasmanı anemi ilişkisi ..... | 48 |
| Grafik 4.5: Postoperatif morbidite dağılımı .....                                         | 49 |



## 1. GİRİŞ VE AMAÇ

Dünya genelinde her yıl yaklaşık 250 milyon hasta değişik sebeplerle cerrahi işleme alınmaktadır (1). Bu hastaların yaklaşık %10'una yüksek riskli cerrahi işlem uygulanmakta ve bu yüksek riskli cerrahi geçiren hastaların da yaklaşık %12'sinde cerrahi süreç mortal seyretmektedir (2). Preoperatif dönemde var olan aneminin özellikle yüksek riskli cerrahi işlem uygulanan hastalarda uzun dönem mortaliteyi önemli ölçüde etkileyen risk faktörlerinden biri olduğu birçok çalışmanın konusu olmuştur (3). Anemiye, dolaşımdaki hemoglobin (hb) konsantrasyonunun azalması ya da hematokrit (het) değerinin azalması olarak tanımlayabiliriz. Major cerrahi geçiren hastaların yaklaşık %50'sinin preoperatif dönemde, %90'ının da postoperatif dönemde anemik olduğu görülmüştür (4). Preoperatif dönemde var olan aneminin, postoperatif morbidite ve mortalite için bağımsız bir risk faktörü olduğu konusundaki görüşler gün geçtikçe artmaktadır. Kılavuzlarda önerilen optimum hemoglobin düzeyinin altındaki değerler, her iki cinsiyet için de perioperatif eritrosit transfüzyonu için risk faktörüdür. Özellikle majör cerrahi geçiren hastalarda preoperatif anemi varlığı, intraoperatif kan kaybıyla birlikte akut ciddi anemiyle sonuçlanabilir. Bunun hızlı bir tedavisi olarak da eritrosit transfüzyonu sıklıkla kullanılır. Ancak eritrosit gibi kan ürünü transfüzyonlarının da perioperatif morbidite ve mortalitede risk faktörü olduğu unutulmamalıdır (5).

Çalışmamızda; Ocak 2022 - Haziran 2023 tarihleri arasında Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi'nde genel cerrahi kliniğinde major abdominal cerrahi geçiren hastalar retrospektif olarak incelenmiştir. Amacımız preoperatif dönemde varolan aneminin; hastalara intraoperatif dönemde yapılan kan ve kan ürünü replasmanı, postoperatif dönemdeki komplikasyonlar ve mortalite üzerine etkisini değerlendirmektir.

## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1. Doku Oksijenizasyonu

İnsan vücudunda homeostazın devamlılığı için aerobik süreçler önemli bir yer kaplar. Doku seviyesinde oksijenin metabolizmadaki reaksiyonları karşılaması hayatidir. Fizyolojik olarak havada bulunan oksijen inspiyum yoluyla alınır ve alveollere ulaştırılır. Alveollerdeki yüksek oksijen etrafındaki kapiller ağa difüzyon yoluyla geçerek kana karışır. Kandaki oksijenin %97'si hemoglobine bağlı olarak, kalan %3'ü ise plazmada çözünmüş olarak taşınır. Bu fizyolojiye bağlı olarak dokulara oksijen transportunun sağlıklı bir şekilde gerçekleştirilmesi, respiratuar ve kardiyak fonksiyonların optimizasyonu ile mümkündür (6).

1 atm basınç altında havada 159 mmHg basınçtaki oksijen inspiyumla üst hava yollarından alınır. Burundan başlayarak trakea-bronşial ağacı geçen hava buralarda ısıtılır ve su buharı ile doyurulur. Bu oksijenin basıncını bir miktar daha azaltır. Böylece inspire edilen havadaki oksijen basıncı alveollere geldiğinde 150 mmHg'a düşer. Alveoldeki havaya basıncı yaklaşık 40 mmHg'lık CO<sub>2</sub> de eklendiğinde, oksijen basıncı 100 mmHg'ya dilüe olur. Alveollerden sonra oksijenin doku düzeyinde sırasıyla izlediği yola bakacak olursak; arteriyel kanda 98 mmHg, interstisyel dokuda 60 mmHg, hücre içinde 25 mmHg ve mitokondride 1 mmHg olarak basınç azalarak ilerler ve oksidatif reaksiyonlarda kullanılır (7).

İnsan vücudunda oksijenin kanda taşınmasını sağlayan temel madde hemoglobin molekülüdür. Yaklaşık %97 oranında oksijen kanda hemoglobine bağlı olarak, %3 oranında da plazmada çözünmüş halde bulunur. Hemoglobin, her biri bir globin polipeptit zincirine bağlı hem grubu içeren demirden oluşan dört alt birimli bir metalloproteindir. Bir oksijen molekülü hem grubunun içindeki demir atomuna bağlanır ve böylece bir hemoglobin molekülü ile dört oksijen molekülünün taşınması sağlanır. Eritrosit sentezi ve hemoglobin üretimi basamaklarında herhangi bir defekt, yıkıma ya da kayıba bağlı konsantrasyonlarında azalmalar oksijen taşınmasını etkileyerek hipoksi ile sonuçlanacaktır (8).

## 2.2. Anemi Tanımı ve Sınıflandırılması

Anemi en basit şekliyle, kandaki hemoglobin (hb) konsantrasyonunun azalması olarak tanımlayabiliriz. Dünya Sağlık Örgütü'nün yaptığı sınıflamaya göre kadınlarda 12 g/dl; erkeklerde ise 13 g/dl'nin altındaki hemoglobin konsantrasyonları anemi olarak tanımlanmıştır (9). Bu yapılan laboratuvar temelli bir tanımlama olmasına rağmen, hemoglobin değerinin bir konsantrasyon ifadesi olduğuna dikkat çekilmelidir. Tanımlamayı toplam kan hacmindeki hemoglobin konsantrasyonu şeklinde tekrarlırsak; kan ve plazma hacmindeki değişikliklerden hemoglobin konsantrasyonu fazlaca etkilenecek ve laboratuvar olarak bize yalancı normal veya anormal değerler verecektir. Ayrıca hb değeri değerlendirilirken yaş, etnik köken, yaşanan çevrenin deniz seviyesine mesafesi de akılda bulundurulmalıdır (10).

Demir eksikliği anemisi, toplumda aneminin en yaygın nedenidir. Dünya Sağlık Örgütü toplumdaki anemik hastaların %50'sinin demir eksikliğine bağlı anemisinin olduğunu kaydetmiştir (11). Gastrointestinal sistemden demirin malabsorbsiyonu, alım azlığı, kronik kanama ile kayıp bu durumun en sık sebepleridir. Anemi nedenlerinden demir eksikliği anemisini; kronik hastalıklara bağlı anemi ( özl. kanserler vb.), vitamin eksikliklerine bağlı anemiler ( B12, folik asit vb.), kronik böbrek yetmezliği ve hemoglobinopatiler izler (12).

### 2.2.1. Aneminin Morfolojik Sınıflaması

Anemiler, ortalama eritrosit hacmi (MCV: Mean corpuscular volume ) ve morfolojisine göre üç kategoriye ayrılmıştır (13).

1. Normositik Anemiler: Bu anemilerde ortalama eritrosit hacimleri normal değer aralığındadır. (MCV: 80-100 fl)
  - Akut kanama
  - Hemotilik anemiler ( Talasemiler dışındakiler)
  - Kronik hastalık anemileri
  - Aplastik anemi

- Kemik iliği infiltrasyonu yapan hastalıklar (Lösemi, lenfoma, metastazlar, multiple myelom gibi )
  - Protein malnutrisyonu
2. Mikrositer Anemiler: Ortalama eritrosit hacminin 80 fl'nin altında ölçümlendiği anemilerdir.
- Demir eksikliği anemisi
  - Talasemiler
  - Sideroblastik anemiler
  - Kurşun zehirlenmesi
3. Makrositer Anemiler: Ortalama eritrosit hacminin 100 fl'nin üzerinde ölçümlendiği anemilerdir. Eritrosit şekillerine göre megaloblastik ve non-megaloblastik olmak üzere ayrılırlar.
- Megaloblastik anemiler : Periferik kanda dolaşımdaki eritrosit ortalama hacimleri daha büyük ve oval şekillidirler.
    - B12 eksikliğine bağlı anemi
    - Folik asit eksikliğine bağlı anemi
  - Non-megaloblastik anemiler : Dolaşımdaki eritrosit hacimleri daha normale yakındır çoğu zaman da normositik olarak ölçülürler ve şekilleri yuvarlaktır.
    - Myelodisplastik sendromlar
    - Alkolizm
    - Hipotiroidi
    - Kronik hastalık anemisi
    - Kemik iliği infiltrasyonu yapan hastalıklar

### **2.2.2. Aneminin Etyopatogeneze Göre Sınıflaması**

1. Kan kaybı : Akut/kronik kanama nedenli görülür.
2. Eritrosit yapımında azalma :
  - Hemoglobin yapımında bozukluk
    - Demir eksikliği anemisi
    - Talasemiler

- Sideroblastik anemi
- Kurşun zehirlenmesi
- DNA sentezinde bozukluk
  - B12 eksikliği
  - Folik asit eksikliği
- Kök hücrede bozukluk
  - Aplastik anemi
  - Lösemi, lenfomalar
  - Konjenital diseritropoetik anemiler
  - Kronik böbrek yetmezliği anemisi
  - Myelodisplastik sendromlar

3. Eritrosit yıkımında artma (Hemolitik anemiler) :

- İntrakorpüsküler hemolitik anemiler, eritrosite bağlı bozukluklar nedeniyle yıkım olur.
- Ekstrakorpüsküler hemolitik anemiler, eritrosit dışı bozukluklar nedeniyle yıkım olur.

### 2.3. Cerrahi Geçirecek Hastalarda Preoperatif Anemi

#### Nedenleri

Cerrahi geçirecek hastalar incelendiğinde var olan anemi, yaşlanmaya bağlı, komorbiditelerine bağlı ya da direkt olarak geçirecek olduğu cerrahi nedene bağlı olabilir. Özellikle kalp ve böbrek hastalıkları, diyabetes mellitus (DM), kanser gibi komorbiditeleri olan yaşlı hastalarda anemi sıklığı daha çok görülmektedir (14).

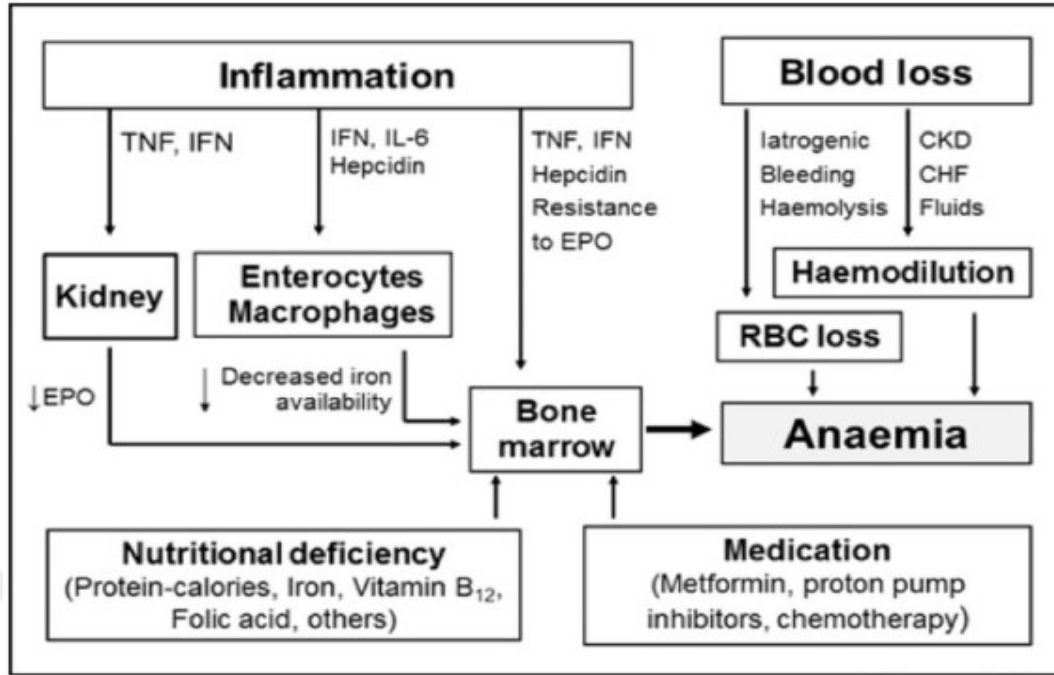
Preoperatif anemiye cerrahi tipiyle ilişkilendiren çalışmalar incelendiğinde; kolorektal cerrahide %46, kalça ve diz cerrahisinde %25 - 46, kolon kanseri nedeniyle kolektomi yapılacak cerrahilerde %75'e yükselen oranlarda hastalarda preoperatif anemi tespit edilmiştir (14, 15).

Yaşlanmayla artan komorbiteler kronik inflamatuvar süreçlere zemin hazırlar. Özellikle IL-1, IL-6, TNF-a gibi proinflamatuvar sitokinlerin arttığı durumlarda vücutta hemoglobin sentezi; eritropoetin (EPO) üretimi, demir metabolizması, hücre apoptozisi üzerinden etkilenerek kronik hastalık anemisi görülme sıklığını yaşlılarda arttırır (16). Yaşlanmayla birlikte glomeruler filtrasyon hızı (GFR) fizyolojik olarak azalır. Hastalarda GFR azaldıkça aneminin arttığı gözlenmiştir. Kronik böbrek yetmezliğine ilerleyen hastalarda da özellikle EPO üretiminin azalmasına bağlı kronik anemi varlığı sıktır (17). Yapılan bazı çalışmalarda ise yaşlı hastaların yaklaşık %30'unda mevcut aneminin spesifik bir nedeni saptanamamıştır (18).

#### **2.4. Preoperatif Aneminin Değerlendirilmesi**

Anemi preoperatif dönemde hastalarda görülen en sık hematolojik tanıdır. Hastaneye kabul edilen birçok hasta, kabul sırasında tanı veya eşlik eden hastalıklar nedeniyle anemiktir. Bunun en önemli sebepleri; cerrahi patolojiye bağlı kan kaybı, hemodilüsyon, hemoliz, inflamasyon, demir eksikliği, malignite, diğer beslenme eksiklikleri veya varolan primer hematolojik tanılardır (19). Preoperatif aneminin sık nedenlerini ve kısaca mekanizmalarını şekil 2.1'de görmekteyiz (20). Preoperatif anemi sıklığı ise ortopedik ve kolorektal cerrahilerde en sık olmak üzere %25 - %75 gibi geniş bir aralıkta kendini göstermektedir (12).

Aneminin preoperatif süreçte değerlendirilmesi ve uygun yöntemler ile tedavi edilmesi, hastanın preoperatif döneminden başlayarak postoperatif dönemde taburculuğuna kadar geçen süreyi morbidite ve mortalite riskini en aza indirerek geçirmesini hedefler. Günümüzde ne yazık ki acil cerrahi gerektiren endikasyonların artmasıyla hastaların preoperatif dönemde anemi açısından optimizasyonu daha az mümkün hale gelmiştir. Özellikle klinisyenlerin ameliyat öncesi kan transfüzyonunu da hızlı ve etkili bir tedavi olarak görmesi bu durumu destekler. Ancak son yıllarda yapılan birçok çalışmanın sonucunda görülmüştür ki yapılan her bir transfüzyon da kendi başına postoperatif komplikasyon riskini arttırmaktadır (21).



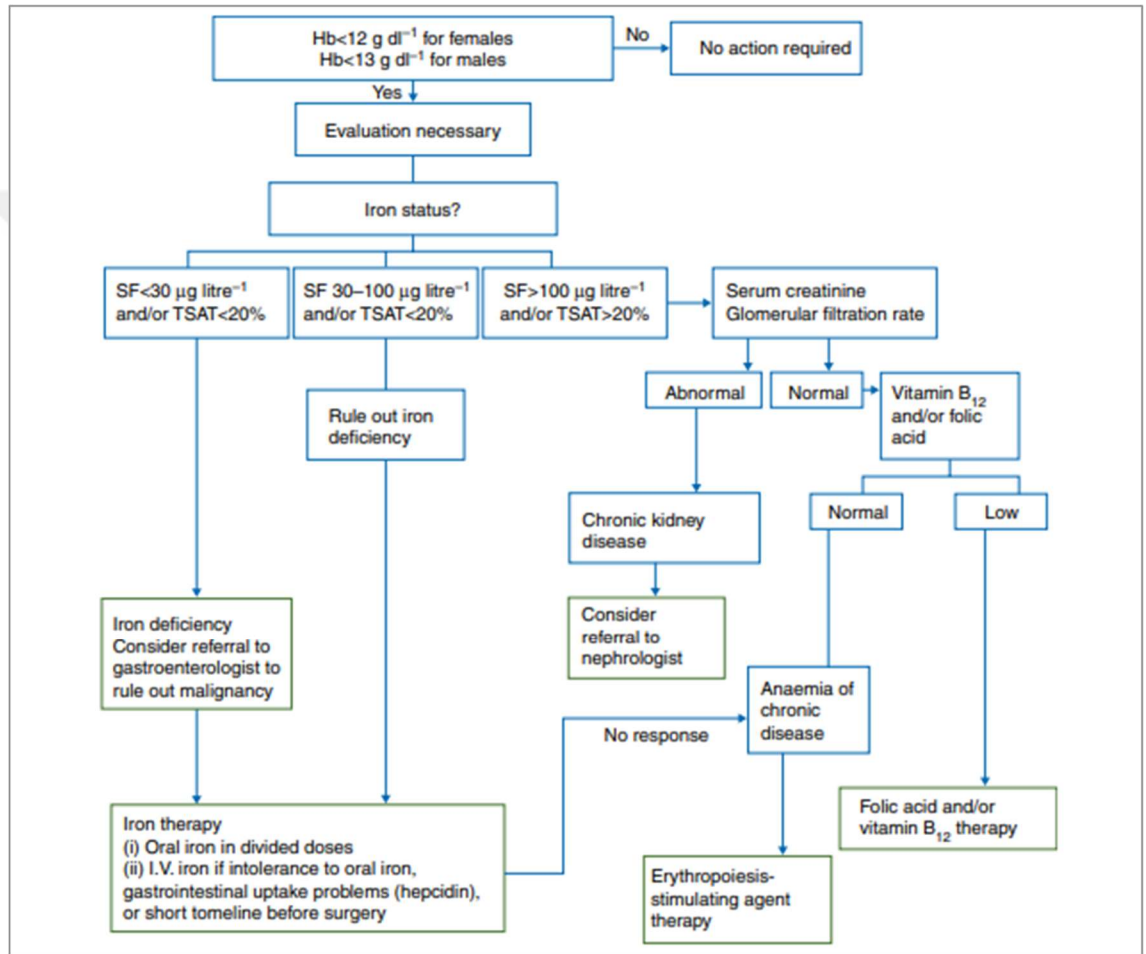
Şekil 2.1 Preoperatif aneminin sık nedenleri ve patogenezi (20).

Aneminin hastaneye yatıştan önce ve yatış sırasında mümkün olan en kısa sürede tanınması, nedeninin ortaya konması ve ilk tedavisi; hastaneye kabul sırasında, taburcu olduktan sonra veya daha sonraki başvurular sırasında transfüzyon ihtiyacını önlemeye yardımcı olacaktır.

Preoperatif anemi taraması hastanın yaşı, eşlik eden anemi semptomları, komorbiditeler, ameliyatın tipi ve beklenen kan kaybı gibi durumlara göre bireyselleştirilerek yapılmalıdır. Özellikle %10-%15 oranında kan kaybı beklenen major cerrahiler öncesi, hastada bilinen ya da şüphelenilen anemi varlığında, pıhtılaşma anomalisinin eşlik ettiği hastalarda ve semptomatik anemi varlığında; preoperatif değerlendirmede tam kan sayımı istenmeli ve sonuçlar incelenmelidir (22).

Avrupa Anesteziyoloji Derneği kılavuzlarında, özellikle hasta perioperatif kanama riski altındaysa, hemoglobin konsantrasyonlarının ameliyattan 4 ila 8 hafta önce ölçülmesini önermektedir (23). Erken tanının amacı ameliyat öncesinde hemoglobin düzeyinin optimizasyonu için gerekli tedavilere zaman tanımadır. Bu optimizasyon için normal hemoglobin değer aralığı dışında hedef bir hemoglobin düzeyi yoktur. Hastanın bireysel özellikleri ve yapılacak cerrahiye göre bu düzey kişiselleştirilmelidir.

2011 yılında 13 ülkeden katılımcıyla hazırlanmış “elektif ortopedik cerrahide aneminin tespit, değerlendirme ve yönetimi” adlı bir kılavuz yayınlandı. Kılavuz ortopedik cerrahi geçirecek hastalar özelinde olsa da, major kanama riski taşıyan cerrahiler için anemi değerlendirilmesi açısından da dikkate alınabilir. Kılavuzun aneminin tespiti, değerlendirilmesi ve yönetimi ile ilgili önerileri şekil 2.2’de özetlenmiştir (24).



Şekil 2.2: Elektif ortopedik cerrahide aneminin tespit, değerlendirme ve yönetimi kılavuzu önerileri (24).

## **2.5. Preoperatif Aneminin Tedavisi**

Preoperatif anemi ne kadar erken saptanırsa tedavi alternatiflerinin sayısı açısından klinisyene o kadar fayda sağlar.

### **2.5.1. Nutrisyonel Anemilerin Tedavisi**

Toplumda en sık karşımıza çıkan anemi nedeninin demir eksikliği anemisi olduğundan bahsemiştik. Demir eksikliği anemisi tedavisi diğer anemi nedenleriyle karşılaştırılacak olursa daha kolay ve ucuzdur ancak aneminin ne kadar önceden tespit edildiği tedavi başarısı açısından önem taşır. Tedavide ilk tercih edilecek yöntem oral demir preparatlarıdır. Özellikle planlanan cerrahiye 4-6 hafta zaman varlığında oral demir preparatları ile tedavi ön planda düşünülmelidir. Ferröz glukonat, ferröz sülfat, ferröz fumarat olarak farklı demir preparatları piyasada bulunmaktadır. 300-350 mg'lık tablet formlarında olan bu demir preparatları 50-100 mg elementer demir içermektedir. Günde 1-3 tablet olarak hastaya ve anemi ciddiyetine göre başlanarak kullanılmaktadır (25). Gastrointestinal yan etkiler oral demir tedavisinin başarısını kısıtlayan en önemli etmendir. Yan etkilerin emilimi etkilediği hastalarda ya da cerrahi işleme 4 haftadan daha az süre var ise; yararlanımı arttırmak için oral preparatlar iv preparatlarla desteklenebilir (26). Demir dextran, demir sukroz, sodyum ferrik glukonat ve ferumoksitol piyasada mevcut iv demir preparatlarıdır. Yan etki profillerine ve aneminin seviyesine göre hangi preparatın ne dozda kullanılacağı klinisyen tarafından belirlenebilir (25). Acil cerrahi gereksiniminde ya da cerrahi zamanlamasının günler içinde yapılması gerektiği durumlarda, preoperatif dönemde tek doz iv demir replasmanının bile özellikle intraoperatif kan transfüzyonunu azaltmada faydalı olduğu görülmüştür (27).

Nutrisyonel anemilerde demir eksikliğinden sonra sıklıkla B12 ve folat eksikliği görülmektedir. Özellikle vejeteryan ve akdeniz tipi beslenenler, bariyatrik cerrahi geçirmiş hastalar ve gebeler bu eksiklikler için risk altındadır. B12 eksikliğinde tedavi; ilk hafta her gün intramuskuler 1000 ug dozunda, takip eden üç hafta ise her hafta 1000 ug intramuskuler şeklindedir. 15 gün içinde hb

değerinde yanıt alınırken, optimum tedavi süresi 6-8 haftadır (28). Folik asit eksikliği ise en nadir görülen nutrisyonel anemi türüdür. Eksikliğinde günlük oral 1 mg folat desteği ile 1-4 ay arası tedavi uygundur (28).

### **2.5.2. Eritropoez Stimülasyonu**

Eritropoez stimüle edici ajanlar (ESA), eritrosit üretimini uyarıcı etki göstererek anemi tedavisinde kullanılır. Preoperatif anemi yönetiminde, kan transfüzyonundan kaçınmak ya da en aza indirmek için demir tedavisi yanında ya da tek başlarına tercih edilirler. Amerikan Anesteziyoloji Derneği (ASA), özellikle böbrek yetmezlikli, kronik hastalık anemili ve transfüzyonu reddeden hastalarda bu ajanların kullanımını önermektedir (29).

Son yıllarda, kronik böbrek yetmezliği hastalarında bu ajanların kullanımıyla trombotik yan etkilerin artışı bu konuda bazı endişeler yaratmaktadır. Ancak yapılan çalışmalar gösteriyor ki elektif cerrahi prosedürler öncesi preoperatif anemi tedavisinde eritropoez stimülan ajanların kullanımı, tromboz riskini arttırmadan transfüzyon oranlarını azaltmaktadır (30).

Demir tedavisine dirençli ya da kronik hastalık anemisi nedeniyle preoperatif dönemde hb seviyeleri 10-12 g/dl olan hastalarda, major kan kaybı (>1000 ml ) beklenen elektif bir cerrahi planlanıyorsa, eritropoez stimülan ajanlar endikedir. Bu hastalarda demir takviyesine de fonksiyonel demir eksikliği anemisi gelişimini engellemek için devam edilmelidir. Demir tedavisinin devamı, ESA'lara olan gereksinimi azaltmak açısından da faydalıdır (31).

Preoperatif eritropoetin alfa kullanımında iki protokol uygulanmaktadır. Birincisi, operasyondan önceki 10 gün boyunca, operasyon günü ve operasyondan sonraki 4 gün boyunca subkutan 300 U/kg tedavidir. İkincisi ise operasyondan önceki 7. , 14. , 21. günlerde ve operasyon gününde olmak üzere dört doz olarak 600 U/kg subkutan tedavidir (32).

Eritropoetin kullanımında kontrendikasyon oluşturan klinik durumlar ise şöyledir:

- Son 6 ay içinde geçirilmiş trombotik vasküler olay öyküsü
- Nöbet öyküsü
- Kontrolsüz hipertansiyon varlığı ( Sistolik kan basıncı (KB) > 160 mmHg , Diastolik KB > 90 mmHg )
- Operasyon öncesi derin ven trombozu (DVT) yatkınlığı oluşturan durumlar ( İmmobilite, büyük kemik kırığı varlığı gibi )
- Hiperkoagülabilitateye yol açan komorbidite varlığı (Lupus antikoagülanı pozitifliği gibi )
- Son 3 yıl içinde malignite tanısı ve tedavisi almış olmak ( Mutlak konrendikasyon olmamakla birlikte yakın izlem gerektirir ) (32).

## 2.6. Kan ve Kan Ürünü Transfüzyonu

Kan transfüzyonu; otolog veya allojenik tam kan, eritrosit konsantreleri, taze dondurulmuş plazma (TDP), trombosit konsantreleri, kriyopresipitat, fibrinojen konsantresi gibi kan ve kan ürünlerinin hastalara uygulanmasıdır. Transfüzyondaki temel amaç övolemiyi sürdürmek olsa da bunun yanı sıra kanın oksijen taşıma kapasitesini optimize etmek ve koagülasyon zincirini dengede tutmak da hedeflenir (33).

Kan transfüzyonu, kardiyopulmoner bypass ile kalp ameliyatı geçiren hastalarda, obstetrik kanamalarda, yoğun bakımda kritik hastalarda, travma hastalarında, organ naklinde, kardiyak cerrahi dışı diğer major cerrahilerde, mevcut koagülasyon bozuklukları ve ağır kanamayla gelen hastalarda gerekli önemli bir müdahaledir. Ağır kanamalı bir hastaya yaklaşım, anemi ve koagülopatinin düzeltilmesiyle eşzamanlı olarak hacim replasmanı ile normovoleminin sağlanmasıdır (33).

Homeostazisi ve hemodinamik stabiliteyi korumak için gerekli durumlarda kan ve ürünlerinin transfüzyonu önemli bir tedavi stratejisi olsa da, günümüzde restriktif transfüzyon rejimleri de sıkça tartışılmaktadır. Yapılan her transfüzyonun bir organ nakli gibi değerlendirilmesi gerektiği ve her ihtiyaç dışı

transfüzyonda aslında hastaların daha fazla morbidite ve mortalite riskiyle karşı karşıya kaldığı görüşü gittikçe daha popüler hale gelmektedir (34).

Dünya Sağlık Örgütü (WHO) 2011 yılında, en iyi hasta bakımının sağlanması, transfüzyonun yarar ve zararlarının tartışılması ve transfüzyon ile ilgili advers olayların en aza indirilmesi amacıyla, hasta kan yönetimi olarak sistematik kanıta dayalı bir yaklaşım yayınlamıştır (35). Perioperatif kan yönetimi, allojenik kan transfüzyonunu ilk tercih olarak görmek yerine aneminin geri döndürülebilir nedenlerini düzelterek, ameliyat öncesi dönemde hastaların optimize edilmesini sağlayan, hastaların kapsamlı bir ameliyat öncesi değerlendirmesine dayanmalıdır.

### **2.6.1. Tam Kan**

Tam kan; hücresel elemanlar, kolloidler ve kristalloidlerin bir karışımıdır. Dolayısıyla kandaki tüm şekilli elemanları ve plazma komponentlerini içerir.

1900'lerin başlarında güçlü bir antikoagülan olan sitratın kullanımının keşfi, replasman amacıyla toplanan tam kanın saklama ömrü arttırarak uygulamayı yaygınlaştırdı. Özellikle 1960'larda 1. Dünya Savaşı'nda travmaların tedavisinde kanama kontrolünde tam kan sık kullanılan replasman sıvısı olmuştur (36). Bu dönemden sonra özel olarak trombosit ve plazma gibi kan ürünleri replasmanlarına duyulan ihtiyaç, tam kan bağışından tüm bileşenlerini ayrıştırma prosedürlerinin gelişmesini sağlamıştır. 1980'lerden sonra tam kanın santrifüj gibi yöntemlerle ayrıştırılarak eritrosit, trombosit, plazma gibi bileşenlerinin özel olarak toplama ve saklama yöntemleri yaygınlaşmış ve tam kan replasmanından iyice uzaklaşmıştır (36).

Günümüzde sadece askeri protokollerde travma durumlarında, düşük gelirli ülkelerde eritrosit konsantrilerine ulaşım kısıtlı olduğunda kullanılmaktadır (33).

Tam kanda antikoagülan olarak en sık sitrat-fosfat-dekstroz (CPD) kullanılır. CPD içeren tam kan +4°C'de 21 gün saklanabilir. CPD'ye adenin eklenmesi ve glukoz içeriğinin arttırılmasıyla geliştirilmiş CPDA-1'nin

antikoagülan olarak kullanılması tam kanın raf ömrünü 35 güne uzatmaktadır. FDA (Food and Drug Administration), bu bileşenlerle tam kanın saklanması +1-6°C olarak önermektedir (36).

Tam kan, 200 ml eritrosit 250 ml plazma içerir. Tam kanın hemoglobinin konsantrasyonu 12 gr/dl ve hematokrit düzeyi %35-45'tir.

Tam kan; bir dizi santrifüj yönteminden geçirilerek, içerisindeki elemanların farklı dansite, şekil ve boyutlarda olmasının özelliklerinden yararlanılarak; eritrosit süspansiyonu (ES), trombosit süspansiyonu, taze donmuş plazma, kriyopresipitat gibi bileşenlerine ayrılır (37).

### **2.6.2. Eritrosit Süspansiyonu**

Eritrosit süspansiyonları; tam kandan santrifüj yoluyla plazma uzaklaştırılarak ya da donörden aferez yoluyla direkt olarak elde edilirler (37). Hemoglobin konsantrasyonu 15 gr /dl ve hematokrit oranı % 65-75' tir. Raf ömrü 45 gündür. Transfüzyon için alıcı kanı ile AB0 ve Rh uyumu aranır (38). Bir ünite eritrosit süspansiyonu transfüzyonu, hemoglobin düzeyini 1 gr/dl hematokriti de %3 oranında artırır (33).

Eritrosit süspansiyonları kanın diğer bileşenlerinden ayrıştırılmış olsa da az miktarda donör lenfosit içerir. Bu özellikle bağışık sistemi baskılanmış hastalarda graft-versus-host (GVH) hastalığına yol açabilir. Bu gibi durumlarda transfüzyon öncesi özel istem ile eritrosit süspansiyonunun en az 30 Gy ile ışınlaması sağlanır. Işınlama işlemi süspansiyon içerisindeki potasyum miktarını artırır. Bu yüzden gerekliliğinde 24 saat içinde transfüzyon planı olan hastalara istenmelidir (39). Normal eritrosit süspansiyonlarına karşı alerjik febril reaksiyon öyküsü olan, IgA eksikliği olan, intrauterin transfüzyon gerektiren, potasyum-amonyak-sitrat yükünü tolere edemeyecek böbrek ve karaciğer yetmezliği olan seçili hastalarda; yıkanmış eritrosit süspansiyonları kullanılır. Manuel ya da kapalı otomatik yıkama sistemleri mevcuttur (39).

Günümüzde gelişen perioperatif kan yönetimi ile hastalarda ilk tercih olarak allojenik kan transfüzyonuna gitmek yerine, anemi sebepleri araştırılarak

nedene yönelik tedavi ile ameliyat öncesi dönemde hastaların optimize edilmesi hedeflenmektedir. Ancak akut kanama durumlarında, acil operasyonlarda ya da operasyonun ertelenemeyeceği onkolojik cerrahilerde transfüzyon öncelikli olarak düşünülebilir. Bu sebeplerden dünya genelinde farklı kılavuzlarda farklı eşik değerler belirtilmekle birlikte daha kısıtlı transfüzyon rejimleri öne çıkmaktadır (33).

Amerikan Anestezistler Derneği (ASA) , hastanın intravasküler volüm durumunu, organ iskemi bulgularını, vital bulguları, hastanın kardiyak rezervini ve devam eden kanamayı değerlendirerek, replasman eşiğini Hb 6-10 g/dL seviyesinde önermiştir (40).

The National Institute for Health and Care Excellence (NICE) 2020 kılavuzunda ise transfüzyon eşiği 7 g/dl olarak belirlenmiş ve hedef hb değerini de transfüzyon sonrası 7-9 g/dl olarak önermektedirler. Kılavuzda kardiyak komorbidite varlığında transfüzyon eşiğinin 8 g/dl olarak yükseltilmesi önerilmiştir. Aktif kanaması olmayan hastalar için tek transfüzyon sonrası kan değerleri ölçümü yenilendikten sonra ek transfüzyon kararının değerlendirilmesi gerektiği vurgulanmaktadır (40).

### **2.6.3. Trombosit Süspansiyonu**

Trombosit (PLT) süspansiyonları iki yöntemle elde edilir. Birincisi tam kandan santrifüj yöntemleriyle ayrıştırma yöntemidir. İkincisi ise direkt donörden aferez yöntemidir. Santrifüj yöntemi kullanıldığında, dört tane tam kan kullanılır. Buradan elde edilen trombositlere, havuzlanmış trombosit süspansiyonu adı verilir. Tek donörden elde edilen trombosit süspansiyonları ise elde edilme yönteminden adını alır ve aferez trombosit süspansiyonu olarak kullanılır (41).

Trombosit süspansiyonları toplandıktan sonra, kapalı bir sistemde sürekli hafif çalkalama eşliğinde  $+22 \pm 2^\circ \text{C}$ 'de 5 güne kadar depolanabilir (41).

Trombosit süspansiyonları, lökosit filtrelerinden geçirilerek içerdikleri lökosit sayısı azaltılır böylece alloimmunizasyon, sitomegalovirüs bulaşı ve febril transfüzyon reaksiyonları engellenir. Eritrosit süspansiyonlarında olduğu gibi

gerekli durumlarda gama ışınlaması kullanılarak GVH hastalığı gelişimi de engellenir (42).

Trombosit transfüzyonu, trombosit sayısı yetersiz ya da trombosit fonksiyon bozukluğu olan hastalarda kanamayı önlemek amacıyla kullanılır. Transfüzyon eşik değerleri kılavuzlarda her hasta grubu için ayrı ayrı değerlendirilmiştir.

Risk faktörü olmayan hastalarda profilaktik transfüzyon için eşik değer  $< 10.000/\text{mm}^3$  olarak önerilir. Risk faktörleri arasında sepsis, antibiyotik kullanımı, hemostaz bozuklukları sayılabilir. Akut lösemi varlığında yine risk faktörleri yoksa transfüzyon eşiği çoğu onkoloji derneği tarafından  $< 10.000/\text{mm}^3$  olarak önerilmektedir. Belirtilen risk faktörleri varlığında eşik değer  $< 20.000/\text{mm}^3$  olarak yükseltilmesi önerilmektedir (42).

Cerrahi geçirecek hastalara yönelik önerilen transfüzyon eşiklerinde ise cerrahi tipi, hastanın mevcut komorbiditeleri ve trombosit seviyeleri değerlendirilir (Tablo 2.1). Lomber ponksiyon, epidural anestezi, endoskopik biyopsi, kalıcı santral katater takılması, transbronşial biyopsi, karaciğer ve böbrek biyopsisi gibi minör cerrahiler öncesinde trombosit seviyesinin  $> 50.000/\text{mm}^3$  olması gereklidir. İntrakranial, intraorbital cerrahiler gibi daha yüksek riskli majör cerrahiler öncesi ise trombosit seviyesinin  $> 100.000/\text{mm}^3$  üzerine çıkartılması gereklidir. Özellikle kılavuzlarda üzerinde durulan diğer bir öneri de, trombosit seviyelerini gerekli sınırın üzerine çıkartmak için transfüzyon yapıldığında, transfüzyon sonrası eşik değer üzerine çıkacağı varsayılmamalı, mutlaka cerrahi öncesi kontrol hemogram ölçümüyle doğrulanmalıdır (41) .

Trombosit süspansiyonlarının kontrendike olduğu iki klinik durum mevcuttur. Birincisi; trombotik trombositopenik purpura (TTP) diğeri de heparin ile indüklenmiş trombositopeni (HIT). Bu iki durumda da masif akut kanama dışında trombosit süspansiyonu transfüzyonu kontrendikedir. Transfüzyon durumunda, akut arteriyel tromboz gelişebilir (41).

Tablo 2.1: Yetişkinlerde Trombosit Transfüzyon Endikasyonları (43).

| <b>Profilaktik Transfüzyon Endikasyonları</b>                                     | <b>PLT Sayısı (/mm<sup>3</sup>)</b> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Major cerrahi ya da invaziv işlem, aktif kanama yok                               | < 50.000                            |
| Oküler ya da intrakranial cerrahi, aktif kanama yok                               | < 100.000                           |
| Aktif kanama olan cerrahi                                                         | < 50.000 (daha sık)<br>< 100.000    |
| Stabil hasta, kanama yok                                                          | < 10.000                            |
| Stabil hasta, kanama yok, ateş yüksekliği mevcut ya da invaziv işlem planı mevcut | < 20.000                            |

#### **2.6.4. Plazma Ürünleri**

Plazma; pıhtılaşma faktörlerini, fibrinolitik proteinleri, albümini, immünoglobulinleri ve 6000 kadar başka proteini içeren kanın sulu kısmıdır. İçerdiği her bir proteinin farklı kullanım amaçlarına yönelik farklı toplanma ve saklanma yöntemleri mevcuttur (44).

##### **2.6.4.1. Taze Donmuş Plazma**

Taze donmuş plazma, tam kandan santrifüj edilerek veya direkt donörden aferez ile hazırlanır. Plazma daha sonra -18° C'de dondurulur ve transfüzyon için ihtiyaç duyulana kadar saklanır. Taze donmuş plazma (TDP) olarak adlandırmak için dondurma işlemi, donörden kan alınmasından sonraki 8 saat içinde gerçekleşmelidir. TDP, pıhtılaşma faktörlerinden V ve VIII de dahil olmak üzere tüm pıhtılaşma faktörlerinin yüksek seviyelerini içerir. Tam kandan hazırlandığında 200-250 ml TDP oluşurken, aferez ile 400-600 ml TDP üretilir. Bileşenler, antikoagülan olan sitrat-fosfat tamponu ve dekstroz karışımıyla

yaklaşık olarak %8-20 oranında seyreltilerek kullanıma hazır olarak saklanır. TDP'nin transfüzyondan önce 30 ile 37° C sıcaklıktaki bir su banyosunda çözülmesi gerekmektedir ve bu işlem genellikle 20 ila 40 dakika sürmelidir. Çözdürülen taze donmuş plazmanın 24 saat içinde kullanılması gerekmektedir (45).

Amerikan Kan Bankaları Derneği, yayınladığı kılavuzda taze donmuş plazma transfüzyon endikasyonları için şunları önermiştir (46);

- Çoklu pıhtılaşma faktörü eksikliği olan preoperatif veya kanamalı hastalar (örneğin, karaciğer hastalığı, dissemine intravasküler koagülasyon (DIC) )
- Klinik olarak önemli pıhtılaşma bozukluğu olan masif transfüzyon vakaları
- Kanaması olan veya beklemek için vakti olmayan varfarin kullanan hastada vitamin K desteği amacıyla
- Trombotik trombositopenik purpurada transfüzyon gerekliliğinde
- Rekombinant ürünler mevcut olmadığında nadir spesifik plazma protein eksikliklerinin yönetiminde

Tablo 2.2'de taze donmuş plazma transfüzyon endikasyonları özetlenmiştir.

Tablo 2.2: Taze donmuş plazma transfüzyon endikasyonları (47).

| Endikasyon                                                       | Ek Koşullar                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| INR > 1.6                                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kalıtsal olarak pıhtılaşma faktör eksikliği olan hastalar (FII,V,X,XI)</li> <li>• Antikoagülan tedavi alan hastada ameliyat öncesi aktif kanamanın engellenmesi amacıyla</li> </ul> |
| Akut dissemine intravasküler koagülopati gelişimi                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aktif kanama varlığında</li> </ul>                                                                                                                                                  |
| Masif transfüzyon sırasında mikrovasküler kanama                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• &gt;1 kan volümü kadar transfüzyon yapılanlarda ( 70 kg bir hasta için yaklaşık 5 litre )</li> </ul>                                                                                |
| Trombotik mikroanjiopatilerde aferez için sıvı değişimi amacıyla | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trombotik trombositopenik purpura</li> <li>• Hemolitik üremik sendrom</li> </ul>                                                                                                    |
| Hereditör Anjioödem                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• C1 estera inhibitörü kullanılmadığında</li> </ul>                                                                                                                                   |

#### 2.6.4.2. Kriyopresipitat

Kriyopresipitat, taze donmuş plazmanın 1-6° C’de eritildikten sonra santrifüj edilerek oluşan süpernatanttan elde edilir. Pıhtılaşma faktörlerinden zengin oluşan çökelti tekrar bir miktar plazmada süspanse edilerek, -18° C’de dondurularak saklanır (48). Yüksek konsantrasyonlarda faktör VIII ve fibrinojen içerir. Tablo 2.3’de kriyopresipitatın içerdiği yaklaşık protein miktarları gösterilmiştir.

Tablo 2.3: Kriyopresipitat içerisindeki bileşen miktarları (49).

| Bileşen               | Miktar       |
|-----------------------|--------------|
| Faktör VIII           | 80 – 120 U   |
| Von Willebrand Faktör | 80 U         |
| Fibrinojen            | 200 – 300 mg |
| Faktör XIII           | 40 – 60 U    |

Kriyopresipitat çoğunlukla masif kanama ve tüketim koagülopatisi durumlarında hipofibrinojemiye düzeltmek için kullanılır. Kriyopresipitat transfüzyon endikasyonları aşağıda tablo 2.4’te listelenmiştir (50).

Tablo 2.4: Kriyopresipitat transfüzyon endikasyonları (50).

| Kriyopresipitat Transfüzyon Endikasyonları                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Yetişkin Hastalar</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Kardiyak cerrahi sonrası hemoraji</li><li>• Masif hemoraji ve transfüzyon</li><li>• Cerrahi kanama</li></ul> <b>Neonatal Hastalar</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Faktör VIII eksikliği</li><li>• Faktör XIII eksikliği</li><li>• Konjenital disfibrinojenemi</li><li>• Konjenital fibrinojen eksikliği</li><li>• Von Willebrand Hastalığı</li></ul> |

Kriyoprespitatın her bir ünitesi fibrinojen düzeyinde 5-10 mg/dl artış yapar. Transfüzyon yaparken amaç fibrinojen düzeyini 100 mg/dl'nin üzerine çıkarmak olmalıdır. Erişkinlerde replasman için genellikle 10 ünite havuzlanmış kriyoprespitat kullanılmaktadır (50).

## **2.7. İntraoperatif Kan Kaybını Azaltacak Önlemler**

Perioperatif dönemde hasta kan yönetimi; preoperatif dönemde anemi tedavisi, hastanın komorbiditeleri ve kullandığı ilaçlarla ilgili optimizasyonlar, cerrahi tipi gibi hazırlıklarla başlar ve intraoperatif dönemde de kan kaybını azaltmaya yönelik çeşitli önlemlerin planlanmasıyla devam eder. Bu önlemleri cerrahi ve anestezi yaklaşım olarak iki başlıkta inceleyebiliriz. Cerrahi olarak; turnike kullanımı, antifibrinolitik ajan kullanımı, hücre kurtarıcı aspirasyon yöntemleri, dren kullanımı, cerrahi teknik seçimi, koter/bipolar kullanımı, topikal hemostatik ajanların kullanımı alınacak önlemlerdendir. Anestezi yaklaşımında permisif hipotansiyon, santral nöroaksiyel anestezi seçimi, hasta pozisyonu, hipotermiden kaçınma, ventilasyon stratejileri kan kaybını azaltmak için kullanılabilecek yöntemlerdir. Uygulanabilecek hemostatik stratejiler incelendiğinde; desmopressin, prokoagülan faktörler, viskoelastik hemostatik testlerin kullanımı faydalı bulunmuştur (51).

Turnike kullanımı: Ekstremitte cerrahisinde kan kaybını azaltmaya yönelik turnike kullanımı yaygındır. Ancak yapılan bazı meta-analizlerde turnike kullanımının ekstremitede oluşan iskemiyeye bağlı salınan mediatörler nedeniyle kan kaybı artışına sebep olduğu gösterilmiştir. Operasyon bölgesinde postoperatif ağrı ve trombotik olay riskinde artış dezavantajlarıdır. Değişik ekstremitelerde değişik prosedürler için farklı basınçlarda ve sürelerde turnike kullanımı yaygın olduğundan kan kaybına yönelik ortak bir öneri bulunmamaktadır. Günümüzde daha çok cerrahi alanda görünürlüğü arttırmak amacıyla kullanımına devam edilmektedir (51).

Antifibrinolitik ajanlar: Antifibrinolitik ilaçlar, plazminojen aktivasyonunu engelleyerek pıhtı oluşumunu destekleyen sentetik lizin analoglarıdır. Bu amaçla klinik olarak en sık traneksamik asit kullanılır. Traneksamik asit; plazminojen

üzerindeki lizin bağlanma bölgelerine bağlanarak fibrin dahil olmak üzere birçok proteinin bağlanma afinitesini azaltarak etki eder. İntravenöz dozu hasta ve cerrahi özelliklere göre 10-20 mg/kg olarak değişir. Yaygın kullanım 1 g yükleme dozu ardından 1 g 8 saatte gidecek şekilde infüzyon şeklindedir (52). Yaygın kullanılan antifibrinolitikler aşağıdaki tabloda listelenmiştir (Tablo 2.5). Tüm cerrahi prosedürler göz önüne alındığında traneksamik asidin intraoperatif kan kaybını yaklaşık üçte bir oranında azalttığı görülmüştür (51). Antifibrinolitik tedavinin kullanımında klinisyenler tarafından en büyük çekince trombotik komplikasyonlara yatkınlık olmuştur. Ancak venöz tromboembolizm riskinde en büyük artışa sahip ortopedik cerrahi hastalarında bile yapılan meta-analizlerde kontrol grubuyla kıyaslandığında venöz tromboembolizmde artış görülmemiştir (53). Karaciğer transplantasyonu hastaları incelendiğinde de traneksamik asit kullanımının hepatik arter trombozu ya da diğer venöz tromboembolik olay riskini arttırmadığı görülmüştür (54).

Tablo 2.5: Antifibrinolitik ajanlar: ilaçların tanımı, dozları ve etki mekanizmaları (52).

| İçerik                           | Biyokimyası                            | Etki Mekanizması                                                                                    | Eliminasyon            | Farmakodinamik                                                  | Yetişkin Dozu                                                              | Onay                            |
|----------------------------------|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| <b>Aprotinin</b>                 | Sığır akciğerinde izole edilen protein | Proteaz inhibitörü<br>Plazmin, kallikrein ve tripsinin aktif bölgeleriyle geri dönüşümlü kompleksle | Proteoliz<br>%60 Renal | Başlangıç plazma yarı ömrü 150 dk<br>Terminal yarı ömrü 10 saat | Tam Doz: $2 \times 10^6$ KIU bolus<br>$5 \times 10^5$ KIU sürekli infüzyon | Kanada + Avrupa + ABD onayı yok |
| <b>Traneksamik Asit</b>          | Sentetik lizin analogu                 | Antifibrinolitik<br>Plazminojenin plazmine aktivasyonunun kompetitif inhibisyonu                    | Renal                  | Plazma yarı ömrü 3 saat                                         | 10 mg/kg bolus<br>1 mg/kg sürekli infüzyon                                 | ABD + Kanada + Avrupa +         |
| <b>Epsilon Aminokaproik Asit</b> | Sentetik lizin analogu                 | Antifibrinolitik<br>Plazminojenin plazmine aktivasyonunun kompetitif inhibisyonu                    | Renal                  | Plazma yarı ömrü 2 saat                                         | 100 mg/kg bolus<br>30 mg/kg sürekli infüzyon                               | ABD + Kanada +                  |

Hücre kurtarma ( Cell savage ): Operasyon sırasında ve hemen sonrasında cerrahi alandan aspire edilen kanın hastaya tekrar verilmesi yöntemidir. Operasyon sırasında cerrahi alanda biriken kan bir aspirasyon sistemi ile toplanır. Toplanan kan antikoagülan bir solüsyonla birleştirilir ve filtre edilir. Oluşan süspansiyon yıkandıktan sonra bir miktar normal salin ile birleştirilir ve hastaya geri verilir. Bu teknikle toplanan kanın hastaya tekrar geri verilmesi için en az 500 ml kan aspire edilmesi gerekmektedir. Bu yüzden öngörülen kanama miktarının 500 ml’yi aşacağı düşünülen operasyonlar için hazırlık yapılmalıdır (51).

Topikal hemostatik ajanlar ve doku yapıştırıcıları: Seçilmiş hastalarda, topikal hemostatik ajanlar, doku yapıştırıcıları, fibrin yapıştırıcılar ve otolog trombosit jelleri, kanamayı kontrol etmek için standart tekniklere ve elektrokoterlemeye yardımcı olarak kullanılır. Pıhtılaşmayı artıran ajanların topikal uygulaması, sistemik maruziyet olmadan uygulama bölgesinde dozaj yapılmasına olanak tanır (55).

Permisif hipotansiyon: Permisif hipotansiyon, ameliyathane ortamında çeşitli ilaçlar kullanılarak orta arter basıncını 50-60 mmHg civarına düşürerek cerrahi alana kan akışını azaltmayı amaçlayan bir yöntemdir. Permisif hipotansiyon, kullanılan yöntemle bağlı olarak kalp atım sayısının düşürülmesi, kan basıncının düşürülmesi veya her ikisinin de kombinasyonu ile elde edilebilir. Bu yöntemde hasta pozisyonu (ters trandelenburg), spinal anestezi, intravenöz anestezikler ( propofol ), opioidler ( remifentanil ), nitrogliserin gibi direkt etkili vazodilatörler, beta blokerler ( esmolol ), alfa blokerler ( deksmedetomidin ), alfa ve beta bloker kombinasyonu ( labetalol ) ve inhalasyon anestezileri ( sevofluran ) gibi teknikler ve ilaçlar kullanılabilir. Literatüre bakıldığında, permisif hipotansiyonun ortopedi, baş-boyun ve çene cerrahisi, spinal ve radikal prostat cerrahisi geçiren hastalarda kan kaybını azalttığını gösterilmiştir. Ancak sadece ortopedik cerrahide kan transfüzyonu ihtiyacını azaltmıştır. Bu yöntem riskli hastalarda özellikle hayati organlarda perfüzyonu kötü etkileyeceğinden hasta seçimi çok dikkatle yapılmalıdır. Bu yüzden bu yöntem kalp hastalığı, kontrolsüz hipotansiyon, damar tıkanıklığı olan hastalarda tercih edilmemelidir (51).

Hipotermiden kaçınma: Ameliyat sırasında vücut ısısının 36°C'nin altına düşmesi olarak tanımlanan hipotermi, birçok sebebi vardır. Bunlar; düşük ameliyathane sıcaklığı, vücut boşluklarından buharlaşma ile ısı kaybı, soğuk intravenöz sıvılar, azalmış metabolik aktivite ve anestezi nedeniyle ısı düzenleme mekanizmalarının kaybı (titreme kaybı gibi) olarak sıralanabilir. Hipotermi geliştirme riski yüksek olan hastalar özellikle çocuklar, yaşlılar, genel anestezi altında ameliyat olanlar, major cerrahi altındakiler, uzun süreli ameliyat olanlar ve yüksek ASA sınıflamasına sahip olan hastalardır. Hipotermi trombosit işlevi ve pıhtılaşma kaskadı üzerindeki olumsuz etkileri kanıtlanmıştır. Bu etkiler, ısıya bağlı enzimatik reaksiyonların bozulmasına bağlı olarak ortaya çıkar ve geri dönüşümlüdür. Hafif hipotermide bile kan kaybı %16 oranında artmakta ve eritrosit transfüzyonu ihtiyacı %22 oranında yükselmektedir. Ayrıca hipotermi yara yeri enfeksiyonu ve kardiyovasküler olay risklerini de artırabilir ve doku iyileşme süresini uzatabilir (51). Bu nedenlerle, National Institute for Health and Care Excellence (NICE) cerrahi hastalarda hipotermi önlenmesi ve yönetimi için bir rehber yayınlamıştır. Ameliyat sırasında hipotermiyi önlemek için kullanılan stratejilere örnek olarak her 30 dakikada bir düzenli vücut ısısı takibi, ameliyathane sıcaklığının en az 21°C olmasını sağlamak, aktif hava ısıtma cihazları kullanmak ve intravenöz sıvıları ısıtıcıdan geçirerek vermek sayılabilir (56).

## **2.8. Transfüzyon Komplikasyonları**

Hayat kurtarıcı bir tedavi olarak kullanılan kan ve ürünleri transfüzyonları dikkatli olunmadığı takdirde ciddi yan etkilere sebep olabilir. Literatürde en sık görülen transfüzyon reaksiyonları alloimmunizasyonlar, febril non-hemolitik transfüzyon reaksiyonları ve alerjik reaksiyonlardır. Transfüzyonla ilişkili akut akciğer hasarı, transfüzyonla ilişkili akut dolaşım yüklenmesi ve septik komplikasyonlar daha az sıklıkla görülmektedir. Kan transfüzyonundan sonraki 24 saat içinde ortaya çıkan herhangi bir semptom transfüzyon reaksiyonu olarak düşünülmeli ve hemovijilans rapor sistemlerine aktarılmalıdır. Transfüzyon reaksiyonlarından korunmanın en efektif yolu ise gereksiz transfüzyon

stratejilerinden kaçınmak olacaktır (57). Tüm transfüzyon komplikasyonlarını immünolojik ve non-immunolojik olarak iki başlıkta inceleyebiliriz.

### **2.8.1. İmmunolojik Transfüzyon Reaksiyonları**

Akut hemolitik transfüzyon reaksiyonları (AHTR): Bu reaksiyonlar çoğunlukla AB0 uyumsuzluğuna bağlıdır. Donör hücresi ile alıcıyla ait eritrositler arasındaki uyumsuzluk, alıcının önceden oluşmuş antikorlarının donörün eritrosit antijenlerine karşı bağışıklık reaksiyonuna sebep olarak transfüze edilen eritrositlerin yıkılmasına sebep olur (57). AHTR semptomları genellikle transfüzyondan dakikalar sonra ve ilk 24 saat içinde ortaya çıkar. Klasik semptomları ateş, yan ağrısı ve hemoglobinüri olarak kliniğe yansısı da semptomlar çok çeşitli olabilir. Hastalar kaşıntı, sarılık, hipotansiyon, taşikardi, takipne, ağrı, bulantı, yaygın tromboz, akut böbrek yetmezliği, şok ile başvurabilir. Bu komplikasyonun yaygın laboratuvar bulguları anemi, hemoglobinüri, indirekt hiperbilirubinemi, laktat dehidrogenaz (LDH) artışıdır (57). Transfüzyon sonrası bu semptomlar görüldüğünde hemen transfüzyon durdurulmalıdır. Reaksiyonun spesifik bir tedavisi yoktur, tedavi destek tedavisidir. 0.5-1 ml/kg/saat aktif diürez eşliğinde sıvı resusitasyonu temel destektir. Tedavi hedefleri normokalemi, idrar pH'nın 6.5'in üzerine çıkartılması, normal kan basıncı, trombosit değerinin 20.000/mm<sup>3</sup> üzerinde tutulması ve fibrinojen değerinin 100 mg/dL üzerinde olmasıdır (58). Transfüzyon reaksiyonunun erken evresinde sitokin salınımı; steroidler ve plazma değişimi yoluyla ortadan kaldırılabilirse, DIC ve akut böbrek yetmezliği gelişimi engellenebilir (59).

Febril Non-Hemolitik Transfüzyon Reaksiyonu (FNHTR): Kan transfüzyonundan sonraki 24 saat içinde vücut ısının en az 1°C artışıyla karakterize; baş ağrısı, takipne, hipertansiyon, titreme gibi semptomların eşlik edebildiği transfüzyon reaksiyonudur. Patogenezinde immün aracılı ve immuniteden bağımsız olarak iki etiyoloji düşünülmektedir. İmmün aracılı teoride semptomlar, alıcının antikorları ile donörün antijenleri arasındaki bir reaksiyondan sonra lökositlerden endojen pirojenlerin salınmasına bağlanmıştır. Diğer teoride ise depolanan kan ürünündeki lökositler tarafından proinflatuar

sitokinlerin salınması ve depolanmasıyla semptomlar açıklanır (60). Tanı bir dışlama tanısıdır. Klinik ve laboratuvar yöntemleri ile diğer hayati risk taşıyan transfüzyon reaksiyonlarının ekarte edilmesi gerekmektedir. Tanıdan emin olduktan sonra tedavi destek tedavidir. Antipiretikler kullanılarak vücut sıcaklığı normale düşürülmeye çalışılır. Titreme eğer çok rahatsız ediciyse petidin tedavide kullanılabilir (61). Transfüzyon öncesi reaksiyonu önlemeye yönelik profilaktik tedavi yöntemleri denenmiştir. Ancak asetaminofen ve antihistaminik tedaviler bu anlamda reaksiyonu önlemede etkili görülmemiştir. Bununla birlikte reaksiyon en sık trombosit süspansiyonu replasmanı yapılan hastalarda bildirilmektedir. Trombosit süspansiyonları ve diğer kan ürünlerinin transfüzyon öncesi lökoekartasyonu ile FNHTR'nin yarı yarıya azaldığı gösterilmiştir (62).

Graft-Versus-Host Hastalığı (GVHD): GVHD çok nadir görülen ancak geliştiğinde ciddi hayati tehlike yaratan bir transfüzyon reaksiyonudur. Patogenezinin baktığımızda; normal şartlarda transfüze edilen kan ürünündeki lenfositler alıcı hücreleri tarafından yabancı olarak algılanarak yıkılır. Ancak donör ve alıcı arasında parsiyel bir human lökosit antijen (HLA) eşleşmesi mevcutsa, alıcı immun sistemi donör T-lenfositlerini daha az yıkıma uğratar (63). Bu durumda transfüze olan donör T hücreleri alıcının en çok HLA II ekspresyonu yapan dokuları olan kemik iliği, karaciğer, gastrointestinal sistem ve cilt dokularına yerleşerek bu dokulara saldırır. Bu yüzden reaksiyonun en sık karşılaşılan semptomları bu dokuların tutulumuna bağlı ciddi pansitopeni, diyare, abdominal ağrı, cilt döküntüleri ve karaciğer yetmezliğidir (64). Pansitopeni, şu belirtilerle karşımıza çıkar; anemi (solukluk ve halsizlik), trombositopeni (ekimoz, peteşi ve kanama), lökopeni (mukozit ve ciddi enfeksiyonlar). Yine aynı sebepten reaksiyonun gelişimi için en önemli risk faktörü alıcı ile akrabalığı bulunan bir vericiden hazırlanmış kan ürünü transfüzyonu yapılmasıdır. GVHD transfüzyondan sonra yaklaşık 1-2 hafta içinde gelişir. Yapılan kemik iliği biyopsisinde; hipoplazinin görülmesi, lenfositik ve histiyositik infiltrasyon ve hemofagositoz tanı koydurucudur. GVHD için efektif ve spesifik bir tedavi mevcut değildir. Allojenik kemik iliği nakli tedavi amaçlı denenmiş ancak yeterince efektif olmamıştır ve her hastada yapılması mümkün olmayan bir tedavidir. Gelişikten sonra yaklaşık 3-4 hafta içinde ciddi enfeksiyonların sepsise

ilerlemesi sonrası hastaların kaybedilmesiyle sonuçlanır. GVHD gelişirse %90-100'e varan yüksek oranlarda mortal seyreder. Bu yüzden hastalığın gelişiminin önlenmesi çok önemlidir. Bu amaçla profilaktik olarak kullanılacak kan ürünlerinin ışınlaması en efektif ve sıklıkla kullanılan yöntemdir. Gamma ışınlama bu amaçla en sık kullanılır ve donör T-hücrelerini inaktive ederek etki gösterir (65).

Transfüzyona Bağlı Akut Akciğer Hasarı (TRALI) : Transfüzyon sonrası nadir görülen ancak hayati tehdit eden ciddi bir komplikasyondur. Transfüzyon reaksiyonlarına bağlı ölümlerin en sık ikinci sebebidir. Patogenezi temel olarak donör plazmasındaki anti-HLA ve anti-granülosit antikorlarının hasta akciğer dokusundaki granülositleri aktive etmesine bağlıdır. Aktive nötrofiller ve monositler pulmoner vasküler yatağa geçerek endotelial ve epitelyal hasar yaratır ve alveolar boşlukta inflamasyonu başlatırlar (66). Semptomlar transfüzyonu takip eden 6 saat içinde ortaya çıkar. Klinik olarak akut solunum sıkıntısı sendromu (ARDS) ile oldukça benzerdir. Tanı kriterleri; transfüzyondan önce akciğer hasarının olmaması, transfüzyon sırasında ya da transfüzyon bitiminden sonraki 6 saat içinde akciğer hasarı gelişimi, hipoksemi varlığı, radyografik olarak bilateral akciğer infiltrasyonlarının görüntülenmesi, sol atrial hipertansiyonun olmamasıdır (67). Semptom olarak en sık dispne, siyanoz, hipotansiyon ve ateşle klinik olarak karşımıza çıkan non-kardiyojenik bir pulmoner ödem tablosudur. Spesifik bir tanı testi mevcut değildir, tanı belirtilen klinik ve semptomlar ile konur. Tedavide en önemli basamak oksijen desteği ve gereklilik halinde akciğer koruyucu mekanik ventilasyonu kapsayan destek tedavidir. Hipotansiyonu arttırma riski nedeniyle diüretikler tedavide kullanılmaz. Steroid tedavisinin de etkinliği ile ilgili net bir sonuca ulaşılamamıştır (68). Yüksek riskli hastalarda yeni lökosit azaltıcı teknolojilerin kullanımı ve kan ürünlerine transfüzyon öncesi lökosit yıkaması yapılması alınabilecek önlemlerdir (68).

Alerji ve Anafilaksi Gelişimi: Alerji ve anafilaktik reaksiyonlar tip 1 aşırı duyarlılık reaksiyonlarıdır. Basit ürtikeryal döküntülerden, üst hava yolu ödemi ve kardiyovasküler kollapsa kadar geniş bir klinikle karşımıza çıkar. Semptomlar hemen transfüzyon sırasında ortaya çıkabileceği gibi ilk 4 saat içinde de

gelişebilir. Patogenezin mast hücreleri ve bazofillerden histamin salınımı sorumludur. En sık görülen semptomlar ürtiker, ödem, bulantı, baş ağrısı ve ateş yüksekliğidir (69). Alerjik reaksiyon geliştiğinde kan transfüzyonu hemen durdurulmalıdır. Hafif ürtiker ve kaşıntı için genellikle difenhidramin (50 mg, intravenöz olarak) gibi bir antihistaminik tedavi yeterli olur ve transfüzyona devam edilebilir. Ancak orta dereceli alerjik reaksiyonlarda (yaygın ürtiker veya hafif bronkospazm) ek olarak hidrokortizon (100-200 mg, intravenöz olarak) uygulanmalıdır. Şiddetli anafilaktik reaksiyonlarda ise bu ilaçlara ek olarak 0,5 ml 1:1000'lik epinefrin subkutan olarak verilmeli ve intravenöz bolus kristaloid sıvı desteği sağlanmalıdır. Daha önceden transfüzyon sırasında alerji öyküsü olan hastalarda, transfüzyon öncesi profilaktik olarak difenhidramin benzeri bir antihistaminik verilebilir (69).

Transfüzyon Sonrası Purpura: Eritrosit transfüzyonundan yaklaşık 4-14 gün sonra gelişen trombositopeni ve buna bağlı kanamalarla karakterize çok nadir ancak mortal bir komplikasyondur. Tipik olarak multipar kadınlarda görülür. Patogenezinde en çok tartışılan hipotez; insan trombosit antijeni 1a (HPA1a) negatif olan bir hastanın, hamilelik sırasında fetustan HPA1a antijenine maruz kalması nedeniyle alloantikörler geliştirmesidir. Depolanan eritrosit süspansiyonları trombosit mikropartikülleri içerdiğinden ve donörlerin çoğu (%99) HPA1a pozitif olduğundan, donör kanındaki trombosit mikropartikülleri daha önce alloantikör geliştirmiş hastalarda bir antikör tepkisini tetikler. Alıcıya transfüze edilen donör HPA1a pozitif trombosit mikropartikülleri, alıcının dolaşımdaki HPA1a negatif trombositlerine yapışarak kümelenir ve alıcının önceden geliştirmiş olduğu alloantikörleri bu hücreleri yok eder ve trombositopeni gelişir. Hastalarda trombosit seviyesi genelde 10.000/mm<sup>3</sup>'ün altına düşer, yaygın purpurik döküntüler, mukoz membranlar, gastrointestinal sistem ve üriner sistemde kanamalarla gelirler. Mortalitenin en sık sebebi ise intrakraniyal kanamadır. Trombosit ve eritrosit süspansiyonu replasmanı klinik semptomları daha da kötüleştirir. Ayırıcı tanıda heparin ilişkili trombositopeni (HIT) düşünülmelidir ancak HIT'te klinik olarak kanama çok daha nadir görülür. Tedavi, yüksek dozda intravenöz immünoglobulin (1-2 g/kg) verilmesi ve daha fazla trombosit veya eritrosit transfüzyonundan kaçınılmasıdır. Ağır vakalarda

plazmaferez düşünülebilir ve şiddetli kanaması olan hastalara, eğer mümkünse, HPA1a negatif donörlerden hazırlanan trombositler transfüze edilebilir (70).

### **2.8.2. Non-Immunolojik Transfüzyon Reaksiyonları**

Transfüzyon İlişkili Aşırı Dolaşım Yüklenmesi (TACO) : Transfüzyon yapılan hastaların %1'inden azında görülmesine rağmen transfüzyon ilişkili mortalitenin en sık sebebidir. Alıcının dolaşım sisteminin kapasitesinin üzerinde bir hacimde kan ürününün hızlı bir şekilde transfüzyonundan kaynaklanır. Kardiyopulmoner yetmezliği olan hastalar, böbrek yetmezliği, hipoalbuminemi olan hastalar, hipervolemik durumda olan hastalar, yaşlı ve bebek popülasyonu gibi dolaşım yükü sınırdaki hastalar en riskli grubu oluşturur. TACO klinik olarak karşımıza transfüzyon sonrası 6 saat içinde gelişen dispne, ortopne, takipne, taşikardi, siyanoz, juguler venöz dolgunluk, yüksek santral venöz ve yüksek pulmoner kapiller wedge basınç ve periferik ödem gibi yüklenme bulgularıyla çıkar. Artmış nabız basıncı hipertansiyon varlığı karakteristiktir. Laboratuvar incelemelerinde yüksek brain natriüretik peptid (BNP) düzeyleri ve radyografik olarak akciğerde ödem görüntüsü ve kardiyomegali tanıyı destekler (66). Gelişimini önlemek için risk altındaki hastaların belirlenmesi ve seçilmiş hastalarda daha düşük transfüzyon oranlarının kullanılması ve gerektiğinde diüretik tedaviyle profilaksi faydalıdır. Spesifik bir tedavi yöntemi bulunmamakla birlikte önerilen tedavi stratejisi; akut kalp yetmezliği yönetiminde olduğu gibi aktif diürez, oksijenizasyonun optimize edilmesi ve gereklilik halinde entübasyon ile mekanik ventilatör desteği sağlanmasıdır (71).

Enfeksiyöz Komplikasyonlar: Eritrosit süspansiyonlarında nadiren bakteri kaynaklı kontaminasyon görülür. Bakteriyel bulaşın nedeni, alıcıdan kan alma işlemi sırasında yetersiz aseptik yöntemleri ya da alıcıda varolan asemptomatik bakteriyemi durumudur. Bu nedenle, donör sağlık geçmişi anketleri, mini fiziksel muayeneler, donör enjeksiyon giriş yeri hazırlığı, kan bağışının ilk kısmında yönlendirilmeyle hasta bakteriyemik donörlerin kendi kendini dışlaması bu risklerle mücadelede faydalıdır (72). Ayrıca eritrosit süspansiyonlarının soğutulması bakteriyemiyi sınırlar. Ancak Yersinia gibi soğuğa dayanıklı bakteri türleri bu öneme rağmen tehlikeli miktarda endotoksin

üretebilir. Tüm kan ürünleri bakteri çoğalmasını gösteren renk değişikliği açısından dağıtım öncesi kontrol edilir. Trombosit süspansiyonları ise oda sıcaklığında saklandığından, kontamine olduklarında bakteri üremesi ve endotoksin oluşumu açısından daha yüksek risk taşırlar. Bu riski azaltmak için saklama süresi 5 gün ile sınırlandırılmıştır. Trombosit süspansiyonlarında bakteri kontaminasyonu riski 1:2500 civarındadır. Bu nedenle, trombosit süspansiyonlarına rutin olarak dağıtım öncesi bakteri testleri yapılır (73).

Transfüzyon kaynaklı bakteriyel enfeksiyonlar transfüzyon sonrası önemli mortalite ve morbidite nedenidir. Bakteriyel kaynaklı enfeksiyonların transfüzyon sonrası ölümlerin yaklaşık %10'unu oluşturduğu görülmüştür (74). Kan ürünlerinin toplama sırasında bakteriyel kontamine olduğu varsayıldığında koloni oluşturan birimlerin (CFU) oranı düşüktür ve transfüzyonla sepsis oluşmaz. Depolama süresi sonrasında CFU önemli ölçüde artabilir ve özellikle immunsuprese bireylerde sepsise yol açabilir. Trombosit süspansiyonları, beş güne kadar daha yüksek sıcaklıklarda (20-24°C) çalkalanarak saklanır. Staphylococcus ve Streptococcus dahil cilt florasında bulunan bakteriler bu koşullarda çoğalabilir ve transfüzyondan sonra bakteriyel septisemiye neden olmaya daha yatkın hale gelir. Serratia, Salmonella ve Bacillus'un da sıklıkla trombosit ürünlerini kontamine ettiği raporlanmıştır (75).

1930'larda transfüzyon ilişkili enfeksiyonların ilk tanısı sifiliz bulaşı ile olmuştur. Kan ürününün 4-10°C arasında 96 saatten uzun saklanması içeriğindeki spiroketleri öldürür. Bu yöntemin gelişmesiyle 1970'lerden sonra kan transfüzyonuyla sifiliz bulaşı bildirilmemiştir (74).

Hepatit, herhangi bir kan ürününün transfüzyonundan sonra ortaya çıkabilen diğer bir enfeksiyöz bulaştır. Risk; serum albümininin ve plazma proteinlerinin ısıt işlem yoluyla viral inaktivasyon ve rekombinant faktör konsantrelerinin kullanılmasıyla azaltılmıştır. Tüm donör kanları için hepatit testleri yapılması gereklidir. Hepatit B virüsünün (HBV) tahmini bulaş riski 1:1 milyondur; hepatit c virüsünün (HCV) < 1:2 milyondur. Geçici viremik evresi ve eşlik eden klinik hastalık gelişimi muhtemelen kan bağışını engellediğinden hepatit a virüsü (HAV), transfüzyonla ilişkili hepatitin önemli bir nedeni değildir (76).

1980'lerde insan immun yetmezlik virüsü (HIV) enfeksiyonu ve sebep olduğu edinilmiş immun yetmezlik sendromunun (AIDS) geliştiği hasta sayısı artmıştır. Bu virüsün en sık bulaş yolunun kan yolu olması transfüzyon ilişkili enfeksiyonuna ilgi çekmiştir. Bu yüzden ilerleyen dönemde HIV antikor analizleri ile bağışçıların taranmasına izin verilmiştir. Bağış öncesi tarama uygulanmasının, HIV pozitif donör ürünlerinin önlenmesinde %98 etkili olduğu kanıtlanmıştır ve antikor testinin %95 etkinliği ile birleştiğinde, transfüzyon ilişkili HIV bulaşı %1'in altına düşmüştür (77).

Sitomegalovirüs (CMV), transfüze edilen kandaki lökositler yoluyla bulaşır. Bu yüzden TDP transfüzyonu yoluyla bulaşmaz. CMV, bağışıklığı yeterli alıcılarda hastalığa neden olmadığından donör kanında rutin antikor testi yapılmasına gerek yoktur. Ancak immunsuprese hastalarda, pnömoni, hepatit, retinit, kolit ve meningoensefaliti içeren ciddi hastalıklara sebep olup mortal seyredebilir. Enfeksiyon riski yüksek hastalarda, seronegatif kan bileşenlerinin transfüzyonu bulaşı azaltmanın birinci yoludur. Kan ürünlerinin filtrasyon yoluyla lökositlerden arındırılması da özellikle immunsupresan alıcılar için alınması gereken diğer bir önlemdir (78).

**Demir Aşırı Birikimi:** Transfüzyon sonrası aşırı demir birikimi özellikle talasemi gibi sık aralıklarla ve yüksek hacimlerde kan transfüzyonu ihtiyacı olan ciddi anemik sendromları olan hastalarda görülür. Transfüzyona bağlı aşırı demir birikimi direk olarak yapılan transfüzyon sayısı ile ilişkili bulunmuştur. Bir ünite kan yaklaşık olarak 200-250 mg demir içerir. 10-20 ünite ve daha fazla replasman

ihtiyacı olan hastalarda risk ciddi oranda artar. Demir aşırı birikimi için risk altında olan hasta grupları; talasemi, myelodisplastik sendrom, orak hücre anemisi, aplastik anemi ve hemolitik anemi hastalarıdır (79).

Vücutta demir fazlalığının atılımı ile ilgili efektif bir mekanizma yoktur. Yaşlanmış eritrositler, retiküloendotelyal sistem makrofajları tarafından fagosite edilir. Makrofaj içindeki eritrositler parçalandığında hem molekülü açığa çıkar. Hem molekülü de demir ve protoporfirin halkasına parçalanır. Serbest demir plazmaya salınır. Plazmada bulunan demir taşıyıcısı olan transferrine bağlanır. Transferrin de serumdaki demiri depolanmak üzere ilgili dokulara taşır. Plazmada transferrin proteinin taşıyabileceğinden çok demir birikimi olduğunda, plazmada serbest kalan demir vücutta birçok organda birikir. En çok görülen patolojiler; kardiyomiyopati, karaciğer sirozu, endokrinopatiler, artrittir.

Profilaktik demir şelasyon tedavileri klinik olarak ciddi demir birikimi gerçekleşmeden önce başlanmalıdır. Risk altındaki hastalar zaten anemik oldukları için flebotomi tedavide kullanılmaz. Genellikle 15-20 ünite transfüzyon sonrası demir şelasyon tedavisi direkt olarak başlanır. Bu amaçla en sık kullanılan preparatlar deferoksamin ve deferasirokstur (80).

Fiziksel ya da Kimyasal Etkili Transfüzyon Reaksiyonları: Mekanik komplikasyonları sıklıkla çok sayıda transfüzyon ihtiyacı olan hastalarda görmekteyiz. Örneğin, kan ürünleri replasman öncesi uygun ısıya getirilmediğinde multiple transfüzyon yapılan hastalarda hipotermi gelişebilir. Ürünlerin transfüzyon öncesi fazla ve uzun süreli ısıya maruz kalması ise özellikle eritrositlerde hasar yaratacaktır. Kardiyak cerrahide sıkça kullanılan bypass pompası gibi cihazlar da eritrositleri mekanik hasara uğratan diğer bir faktördür. Metabolik değişiklikler de sık görülür. Özellikle bekletilmiş eritrosit süspansiyonları içerisindeki eski ve hasarlı eritrositlerin yıkılmasıyla potasyumdan zenginleşmiştir ve bu ürünlerin replasmanları alıcıda hiperpotasemiye sebep olur. Farkedilmediği takdirde ciddi aritmilerle kliniğe yansır. Yine antikoagülan faktör olarak eritrosit süspansiyonları içinde kullanılan sitrat, özellikle yüksek hacimlerde replasmanlardan sonra alıcı dolaşımındaki kalsiyumu bağlayarak hipokalsemiye sebep olur. Sağlıklı alıcılarda bu

hipokalsemi vücut tarafından kompanse edilir ancak yaşlı ve özellikle kardiyak kapasitesi kısıtlı hastalarda kalsiyum replasmanı gerektirebilir. Yüksek hacimlerde kan ürünü replasmanı sonrası sık gelişen diğer bir durum da pıhtılaşma faktörlerinin dilüsyonel azalmasıdır.

## **2.9. Masif Transfüzyon**

Masif transfüzyon, 24 saat içinde bir kan hacmine eşit veya daha fazla miktarda kanın transfüzyonu ya da 1 saat içinde en az 4 ünite kan transfüzyonu yapılması olarak tanımlanır. 70 kg bir erişkin hasta için bu yaklaşık 10 ünite kan transfüzyonuna denk gelir. Bir hastaya bu kadar büyük hacimde eritrosit süspansiyonu ve kristaloid içeren standart resüsitasyon sıvıları verildiğinde, plazma pıhtılaşma faktörleri ve trombositler dilüe olur ve koagülopatiyeye neden olur. Bu koagülopati, direkt major travmaya bağlı tüketim koagülopatisini kötüleştirir ve mortal bir asidoz, hipotermi ve kanama üçlüsüne yol açar. Bu durumu önlemek için dilüsyonu gelişen trombosit ve pıhtılaşma faktörlerini sonradan yerine koymak yerine resüsitasyonda daha erken verilmesini öneren transfüzyon protokolleri geliştirilmiştir. Bunlardan en sık önerilen iki tanesi 2 ünite ES sonrası, 1 ünite TDP ve 1 ünite trombosit süspansiyonu transfüzyonu (2:1:1) ve 1 ünite ES sonrası, 1 ünite TDP ve 1 ünite trombosit süspansiyonu transfüzyonu (1:1:1) protokolüdür. Yapılan araştırmalarda iki protokolün birbirine mortalite açısından üstün olmadığı gösterilmiştir (81).

Masif transfüzyon sırasında gelişebilecek elektrolit anomalileri açısından da dikkatli olunmalıdır. Depolanmış eritrositlerin transfüzyonu artmış potasyum içerikleri nedeniyle, 100-150 ml/dk gibi yüksek hızlarda replasman yapıldığında özellikle kritik hastalarda kardiyak arreste sebep olabilecek düzeylerde hiperkalemi yaratabilir. Diğer bir yandan potasyumdan fakir kan ürünlerinin masif transfüzyonu (TDP ve trombositler gibi), sitrat yüklenmesine bağlı gelişen metabolik alkaloz durumu da hipokalemiye neden olur. Dolaşımda oluşan fazla sitrat yükü asıl olarak kalsiyum ve magnezyuma bağlanarak bu elektrolitlerin iyonize formlarını azaltır. Az sayıda transfüzyonlarda bu azalan düzeyler vücut

tarafından tolere edilse de masif transfüzyonda mutlaka iyonize form miktarları değerlendirilerek replasman yapılmalıdır.

Masif transfüzyon protokollerinin uygulanması gereken durumlarda, hedef hemoglobin seviyesi 7-9 g/dl olarak belirlenir. Vücut ısısının düşmesi koagülasyon kaskadını yavaşlatır ve kanamayı artırabilir. Bu nedenle hipotermiyi önlemek önemlidir. Masif kan kaybı kan basıncında düşüğe neden olur. Permisif hipotansiyon hedeflenerek, kan basıncı aşırı yükseltilmeden, gerekli kan ve kan ürünleri takviyesi yapılmalıdır. Bu durumda sıvı desteği sağlanırken dengeli kristaloid solüsyonları tercih edilmelidir. Yaşamı tehdit eden hipotansiyon ve şok durumlarında ise vazopressör gibi ilaçlarla kan basıncı ve kardiyak output desteklenmelidir (82).

### 3. GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmamızda, Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi'nde Ocak 2022 – Haziran 2023 tarihleri arasında gerçekleştirilen major abdominal cerrahilerde preoperatif dönemde varolan aneminin; intraoperatif dönemde kan ürünü transfüzyonu, postoperatif dönemde morbidite ve mortaliteye etkileri retrospektif olarak incelenmiştir. Çalışmamız, Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar ve Etik Kurulu'nun 13.09.2023 tarih ve 711 Sayılı kararı ile izin alınarak gerçekleştirilmiştir (Ek-1). Verilerine eksiksiz ulaşılabilen 341 hasta çalışmaya dahil edilmiştir. 18 yaşından küçük hastalar, acil vakalar ve kanama bozukluğuna sahip hastalar çalışmaya dahil edilmedi.

Hastalara ait veriler; hasta dosyaları, anestezi fişleri ve hastane veri tabanı kullanılarak kaydedildi.

Hastaların yaş, cinsiyet, boy, kilo, eşlik eden hipertansiyon, diyabet, koroner arter hastalığı, kalp yetmezliği, kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOAH)/astım, kronik böbrek yetmezliği (KBY), geçirilmiş serebrovasküler hastalık gibi komorbiditeleri; kullanmış oldukları antikoagülan-antiagregan ilaçlar, ASA skorları preoperatif anestezi değerlendirme formları incelenerek kaydedildi.

Operasyon öncesi anestezik değerlendirme sırasındaki hemoglobin ve hematokrit değerleri, preoperatif kan transfüzyonu ve miktarı, operasyon sonrası ilk bakılan hemoglobin ve hematokrit değerleri, postoperatif kan transfüzyonu ve miktarı laboratuvar kayıtları ve hasta dosyaları incelenerek kaydedildi.

Hastaların tanıları, yapılan cerrahi işlem, operasyon süresi, operasyonda kullanılan sıvı volümü ve türü, intraoperatif dönemde kullanılan eritrosit, taze donmuş plazma ve trombosit süspansiyonu miktarı, operasyon boyunca vazoaktif ilaç infüzyonu gereksinimi, operasyon süresince verilerin kaydedildiği anestezi takip formu ve hastane veri tabanı (Mia-Med) kayıtları incelenerek kaydedildi.

Hastaların postoperatif döneme ait; hastanede yatış süresi, postoperatif yoğun bakım yatışı ve süresi kaydedildi. Hastalar mortalite ve morbidite açısından değerlendirilirken incelenen süre hastaneden taburculuğa kadar olan süre olarak belirlendi. Postoperatif morbidite; akut miyokard enfarktüsü, kardiyak arrest, pnömoni, mekanik ventilasyon ihtiyacı, serebrovasküler olay (SVO), akut böbrek hasarı (ABH), diyaliz ihtiyacı, venöz tromboembolizm, sepsis, yara yeri enfeksiyonu, re-operasyon ihtiyacı gibi durumların bir veya birden fazlasının varlığı olarak kabul edildi.

Hastalar Dünya Sağlık Örgütü'nün (WHO) anemi tanımında kullandığı kriterler olan erişkin kadın hastalar için  $hb < 12$  g/dl ve erişkin erkek hastalar için  $hb < 13$  g/dl değerler baz alınarak preoperatif anemisi olanlar ve olmayanlar şeklinde gruplandırıldı. Gruplar transfüzyon ihtiyacı, morbidite ve mortalite açısından karşılaştırıldı.

Grup 1: Preoperatif anemi mevcut olan hastalar

Grup 2: Preoperatif hemoglobini normal değerlerde olan hastalar

Çalışmada elde edilen verilerin istatistiksel analizleri için SAS 9.4 programı kullanılmıştır. Araştırmanın ölçümle belirlenen nicel değişkenleri için tanımlayıcı istatistikler olarak ortalama, standart sapma, medyan, minimum ve maksimum sayımla belirlenen nitel değişkenler için ise tanımlayıcı istatistikler sayı ve yüzde şeklinde gösterilmiştir. Kullanılan verilerin öncelikle normal dağılıma uygunluk testleri Shapiro-Wilk testi ve çarpıklık katsayılarının incelenmesi ile yapılmıştır. Yapılan testler sonucu ve çarpıklık katsayılarının tüm değişkenler için +3 ve -3 arasında olduğundan, verilerin normal dağılım gösterdiği anlaşılmıştır ve istatistiksel analizde parametrik testler kullanılmıştır (George ve Mallery, 2011). İki kategorili değişkenler arasındaki ikili karşılaştırmalarda bağımsız gruplar arası t testi, üç veya daha fazla kategorili değişkenler arasındaki farklılıkları bulabilmek amacıyla Varyans Analizi (F testi) uygulanmıştır. Nicel tipteki değişkenler arasındaki ilişkiyi ortaya koymak için Pearson korelasyon analizi yapılmıştır. Aynı hastalardan farklı izlemlerde alınan ölçümleri ikili olarak

karşılaştırmak için bağımlı gruplar arası veya eşli gözlem t-testi uygulanmıştır. Çalışmanın tamamında anlamlılık düzeyi olarak 0.05 değeri kabul edilmiştir.

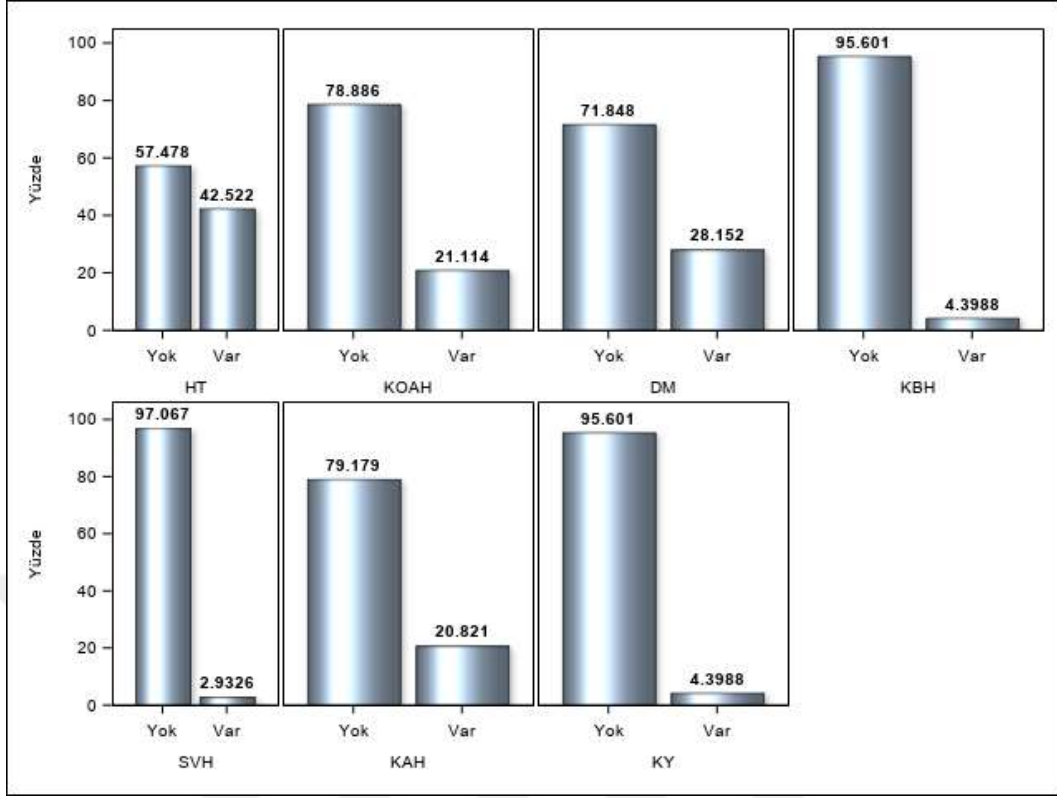


#### 4. BULGULAR

Çalışmaya dahil olan hastaların sosyodemografik özelliklerine ait bulgular Tablo 4.1'de verilmiştir. Çalışmaya dahil edilen 341 hastanın; 133'ü kadın (%39), 208'i erkek (%61) hastalardan oluşmaktadır. Hastaların yaş ortalaması  $62 \pm 13.88$  (en küçük yaş: 19, en büyük yaş: 87) olarak hesaplanmıştır. ASA skorlarına göre hasta dağılımına baktığımızda; ASA 1 olan 108 (%30.2) hasta, ASA 2 olan 195 (%57.2) hasta ve ASA 3 olan 43 (%12.6) hasta değerlendirilmiştir. Verisi incelenen hastalar içinde ASA 4 ve 5 hastalar bulunmamaktadır. Hastaların var olan komorbid hastalıkları sıklık sırasına göre şöyledir (Bkz. Grafik 4.1); hipertansiyon (HT), DM, astım/kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOAH), koroner arter hastalığı (KAH), kalp yetmezliği (KY), KBY, serebrovasküler hastalık (SVH). Hastaların 37'si (%10.9) antikoagülan ilaç kullanmakta iken, 54'ü (%15.8) antiagregan ilaç kullanmaktaydı.

Tablo 4.1: Sosyodemografik özellikler

| <b>Cinsiyet (n:341)</b>            |             |
|------------------------------------|-------------|
| Kadın                              | 133 (39.0%) |
| Erkek                              | 208 (61.0%) |
| <b>ASA Skoru (n:341)</b>           |             |
| 1                                  | 103 (30.2%) |
| 2                                  | 195 (57.2%) |
| 3                                  | 43 (12.6%)  |
| <b>Komorbiditeler</b>              |             |
| HT                                 | 145 (42.5%) |
| DM                                 | 96 (28.2%)  |
| KOAH/Astim                         | 72 (21.1%)  |
| KAH                                | 71 (20.8%)  |
| KY                                 | 15 (4.4%)   |
| KBH                                | 15 (4.4%)   |
| SVH                                | 10 (2.9%)   |
| <b>Antikoagulan İlaç Kullanımı</b> |             |
|                                    | 37 (10.9%)  |
| <b>Antiagregan İlaç Kullanımı</b>  |             |
|                                    | 54 (15.8%)  |

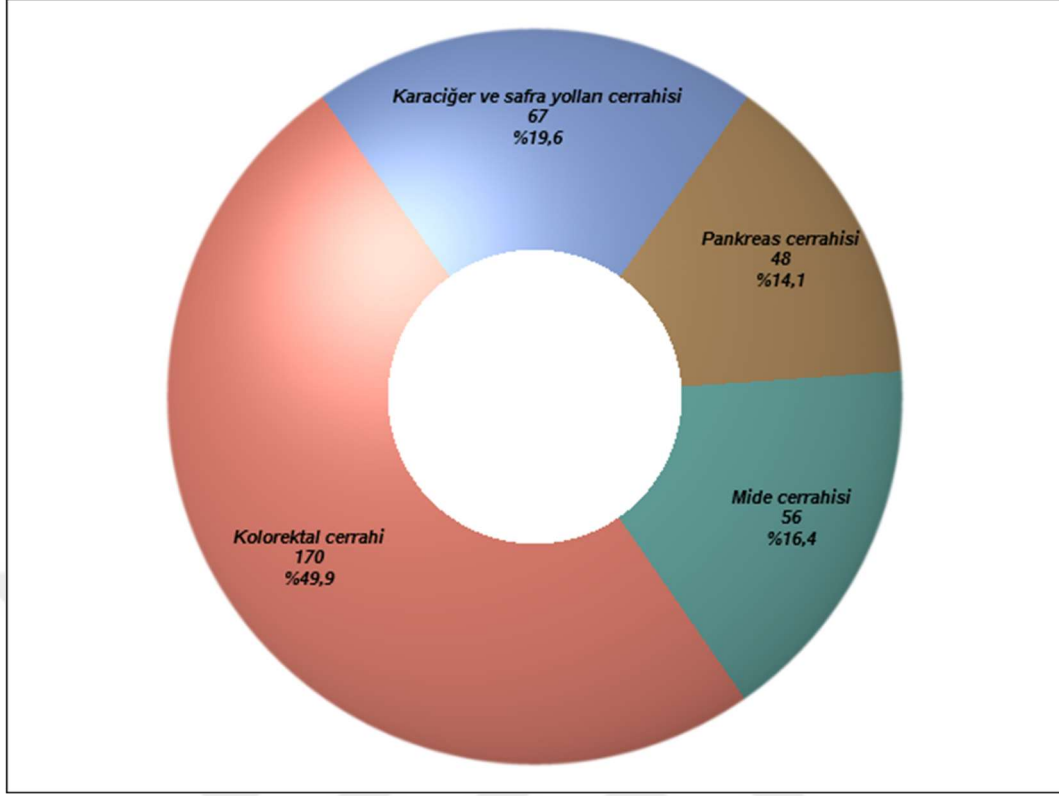


Grafik 4.1: Hastaların mevcut komorbidite dağılımı

İncelenen hastaların cerrahi tipine göre dağılımlarına bakacak olursak; 170 hasta kolorektal cerrahi, 67 hasta karaciğer ve safra yolları cerrahisi, 56 hasta mide cerrahisi, 48 hasta da pankreas cerrahisi yapılmıştır (Tablo 4.2 ve Grafik 4.2)).

Tablo 4.2: Cerrahi dağılım

| Cerrahi tipi (n:341)                 | n (%)       |
|--------------------------------------|-------------|
| Kolorektal cerrahi                   | 170 (49.9%) |
| Karaciğer ve safra yolları cerrahisi | 67 (19.6%)  |
| Mide cerrahisi                       | 56 (16.4%)  |
| Pankreas cerrahisi                   | 48 (14.1%)  |

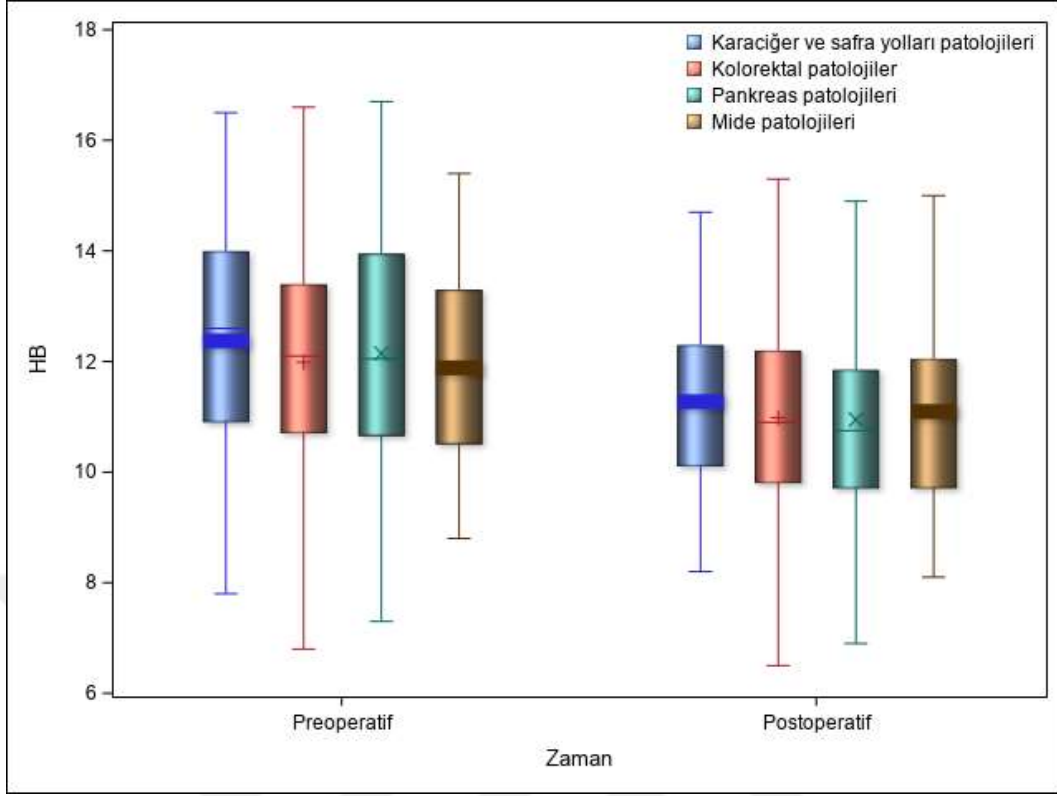


Grafik 4.2: Cerrahi dağılım

Çalışmaya alınan hastaların hemoglobin değerleri incelenmiş olup, tüm hastaların ortalama hemoglobin değerleri 12.1 g/dl (en küçük: 6.8 g/dl, en büyük: 18.0 g/dl) olarak hesaplanmıştır (Tablo 4.3). Cerrahi türüne göre hastaların preoperatif ve postoperatif hb ortalamaları ayrıca incelendi (Grafik 4.3).

Tablo 4.3: Ortalama hemoglobin değerleri

| Toplam<br>(N=341)     |                  |
|-----------------------|------------------|
| Preoperatif Hb (g/dl) |                  |
| Median (Range)        | 12.1 (6.8, 18.0) |



Grafik 4.3: Cerrahi türüne göre hb ortalama değerleri

Preoperatif dönemde bu hastaların %56.6'sı olan 193 hastada anemi saptanmış olup hastaların geriye kalan %43.4'ü olan 148 hasta normal hemoglobin düzeylerine sahipti. Hastalar mevcut komorbid hastalıklarına göre incelendiğinde; HT'si olan hastaların % 45.1'i, DM'si olan hastaların % 33,7'si, KOAH/astımı olan hastaların % 23,3'ü, KAH'ı olan hastaların % 23,8'i, KY'si olan hastaların % 5,2'si, KBH'ı olan hastaların % 6,2'si, SVH'ı olan hastaların % 3,6'sı preoperatif dönemde anemiye sahipti. Hastaların geçirdiği cerrahi tipine göre anemi dağılımları incelendiğinde; kolorektal cerrahi geçiren hastalardan 95 hastada, karaciğer ve safra yolları cerrahisi geçiren hastalardan 34 hastada, mide cerrahisi geçiren hastalardan 37 hastada ve pankreas cerrahisi geçiren hastalardan 27 hastada preoperatif anemi saptandı. Hiçbir ek hastalığı olmayan ASA 1 olarak kategorize edilmiş 103 hastanın ise 50'sinde preoperatif anemi saptanmıştır (Tablo 4.4).

Tablo 4.4: Hasta özelliklerine göre anemi dağılımı

|                                         | <b>Preoperatif Anemi</b>  |                           | <b>Total<br/>(N=341)</b> |
|-----------------------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|
|                                         | <b>Grup 1<br/>(N=193)</b> | <b>Grup 2<br/>(N=148)</b> |                          |
| <b>Operasyon, n (%)</b>                 |                           |                           |                          |
| Kolorektal cerrahi                      | 95 (49.2%)                | 75 (50.7%)                | 170 (49.9%)              |
| Karaciğer ve safra yolları<br>cerrahisi | 34 (17.6%)                | 33 (22.3%)                | 67 (19.6%)               |
| Mide cerrahisi                          | 37 (19.2%)                | 19 (12.8%)                | 56 (16.4%)               |
| Pankreas cerrahisi                      | 27 (14.0%)                | 21 (14.2%)                | 48 (14.1%)               |
| <b>ASA Skoru, n (%)</b>                 |                           |                           |                          |
| 1                                       | 50 (25.9%)                | 53 (35.8%)                | 103 (30.2%)              |
| 2                                       | 116 (60.1%)               | 79 (53.4%)                | 195 (57.2%)              |
| 3                                       | 27 (14.0%)                | 16 (10.8%)                | 43 (12.6%)               |
| <b>HT, n (%)</b>                        | 87 (45.1%)                | 58 (39.2%)                | 145 (42.5%)              |
| <b>KOAH/Astım, n (%)</b>                | 45 (23.3%)                | 27 (18.2%)                | 72 (21.1%)               |
| <b>DM, n (%)</b>                        | 65 (33.7%)                | 31 (20.9%)                | 96 (28.2%)               |
| <b>KBH, n (%)</b>                       | 12 (6.2%)                 | 3 (2.0%)                  | 15 (4.4%)                |
| <b>SVH, n (%)</b>                       | 7 (3.6%)                  | 3 (2.0%)                  | 10 (2.9%)                |
| <b>KAH, n (%)</b>                       | 46 (23.8%)                | 25 (16.9%)                | 71 (20.8%)               |
| <b>KY, n (%)</b>                        | 10 (5.2%)                 | 5 (3.4%)                  | 15 (4.4%)                |

Hastalar preoperatif dönemde anemi tedavisine yönelik sadece kan ve kan ürünü transfüzyonu açısından değerlendirilebildi. Hastane veri tabanı ve hasta dosyalarıyla ilgili kayıt, erişilebilirlik yetersizliği nedeniyle iv/oral demir tedavisi gibi ek preoperatif tedavi bilgileri değerlendirilememiştir. Preoperatif dönemdeki kan ve kan ürünü transfüzyonu incelendiğinde; hastalardan 5 tanesine 1-3 ES, 7 tanesine 4 veya daha fazla ES replasmanı yapıldığı; 1 tanesine 1-3 TDP, 1 tanesine 4 veya daha fazla TDP replasmanı yapıldığı; 1 tanesine de 1 veya daha fazla trombosit süspansiyonu replasmanı yapıldığı görüldü (Tablo 4.5).

Tablo 4.5: Preoperatif transfüzyon dağılımı

| <b>Eritrosit Süspansiyonu (Ünite)</b> | <b>n (%)</b> |
|---------------------------------------|--------------|
| 0                                     | 329 (96.5%)  |
| 1-3                                   | 5 (1.5%)     |
| 4 ve üzeri                            | 7 (2.1%)     |
| <b>Taze Donmuş Plazma (Ünite)</b>     |              |
| 0                                     | 339 (99.4%)  |
| 1-3                                   | 1 (0.3%)     |
| 4 ve üzeri                            | 1 (0.3%)     |
| <b>Trombosit Süspansiyonu (Ünite)</b> |              |
| 0                                     | 340 (99.7%)  |
| 1 ve üzeri                            | 1 (0.3%)     |

Hastalar intraoperatif dönemde yapılan eritrosit süspansiyonu, taze donmuş plazma, trombosit süspansiyonu replasmanlarına göre ayrı ayrı incelenmiştir. Yapılan kan ürünü transfüzyon miktarları tablo 4.5'te ayrıntılı hesaplanmıştır. Yine hastalar intraoperatif dönemde vazopressör infüzyonu ihtiyacı olanlar olarak incelenmiş; 131 hastada (%38.4) noradrenalin infüzyonu, 1 hastada (%0.3) dobutamin infüzyonu, 5 hastada (%1.5) da adrenalin infüzyonu başlandığı görülmüştür (Tablo 4.7).

Tablo 4.6: İntraoperatif kan ürünü transfüzyon miktarları

| <b>Eritrosit Süspansiyonu (Ünite)</b> | <b>Hasta Sayısı</b> |
|---------------------------------------|---------------------|
| 0                                     | 202 (59.2%)         |
| 1                                     | 72 (21.1%)          |
| 2                                     | 39 (11.4%)          |
| 3                                     | 17 (5.0%)           |
| 4                                     | 2 (0.6%)            |
| 5                                     | 1 (0.3%)            |
| 6                                     | 2 (0.6%)            |
| 8                                     | 1 (0.3%)            |
| 9                                     | 1 (0.3%)            |
| 10                                    | 2 (0.6%)            |
| 11                                    | 2 (0.6%)            |
| <b>Taze Donmuş Plazma (Ünite)</b>     | <b>Hasta Sayısı</b> |
| 0                                     | 242 (71.0%)         |
| 1                                     | 38 (11.1%)          |
| 2                                     | 38 (11.1%)          |
| 3                                     | 7 (2.1%)            |
| 4                                     | 10 (2.9%)           |
| 5                                     | 1 (0.3%)            |
| 8                                     | 1 (0.3%)            |
| 9                                     | 2 (0.6%)            |
| 10                                    | 2 (0.6%)            |

Tablo 4.6.(Devamı) İntraoperatif kan Ürünü transfüzyon miktarları

| Trombosit Süspansiyonu (Ünite) | Hasta Sayısı |
|--------------------------------|--------------|
| 0                              | 335 (98.2%)  |
| 1                              | 1 (0.3%)     |
| 2                              | 5 (1.5%)     |

Tablo 4.7: İntraoperatif vazopressör infüzyonu ihtiyacı olan hasta sayısı

|                              |             |
|------------------------------|-------------|
| Noradrenalin infüzyonu, n(%) | 131 (38.4%) |
|                              |             |
| Dobutamin infüzyonu, n(%)    | 1 (0.3%)    |
|                              |             |
| Adrenalin infüzyonu, n(%)    | 5 (1.5%)    |
|                              |             |

İntraoperatif dönemde kan ürünü transfüzyonu yapılan hastalar preoperatif anemisi olanlar ve normal hemoglobin düzeyine sahip olanlar şeklinde gruplandırıldı. İstatistiksel analiz sonucunda; eritrosit süspansiyonu ve taze donmuş plazma transfüzyonu açısından anemisi olan ve olmayan gruplar arasında anlamlı farklılık saptandı ( $p < 0.05$ ). Ancak trombosit süspansiyonu replasmanı için gruplar arasında anlamlı farklılık bulunamadı (Tablo 4.8).

Tablo 4.8: İntraoperatif transfüzyon ihtiyacı preoperatif anemi eşleşmesi

|                                                        | Preoperatif Anemi |                   | P-value                      |
|--------------------------------------------------------|-------------------|-------------------|------------------------------|
|                                                        | Grup 1<br>(N=193) | Grup 2<br>(N=148) |                              |
| <b>Intraop Eritrosit Replasmanı<br/>(Ünite), n (%)</b> |                   |                   | <b>&lt;.0001<sup>1</sup></b> |
| 0                                                      | 83 (43.0%)        | 119 (80.4%)       |                              |
| 1-3                                                    | 101 (52.3%)       | 27 (18.2%)        |                              |
| 4 ve üzeri                                             | 9 (4.7%)          | 2 (1.4%)          |                              |
| <b>Intraop TDP Replasmanı<br/>(Ünite) , n (%)</b>      |                   |                   | <b>0.0069<sup>1</sup></b>    |
| 0                                                      | 124 (64.2%)       | 118 (79.7%)       |                              |
| 1-3                                                    | 57 (29.5%)        | 26 (17.6%)        |                              |
| 4 ve üzeri                                             | 12 (6.2%)         | 4 (2.7%)          |                              |

Tablo 4.8. (Devamı) İntraoperatif transfüzyon ihtiyacı preoperatif anemi eşleşmesi

|                                                        | Preoperatif Anemi |                   | P-value             |
|--------------------------------------------------------|-------------------|-------------------|---------------------|
|                                                        | Grup 1<br>(N=193) | Grup 2<br>(N=148) |                     |
| <b>Intraop Trombosit Replasmanı<br/>(Ünite), n (%)</b> |                   |                   | 0.1825 <sup>1</sup> |
| 0                                                      | 188 (97.4%)       | 147 (99.3%)       |                     |
| 1-2                                                    | 5 (2.6%)          | 1 (0.7%)          |                     |

<sup>1</sup>Kruskal-Wallis p-value;

İntraoperatif vazopressör infüzyonu ihtiyacı olan hastalar da preoperatif dönemde anemisi olanlar ve normal hemogloblin değerine sahip olanlar şeklinde gruplandırıldı. Gruplar arasında yapılan istatistiksel analizde; noradrenalin infüzyonu ve adrenalin infüzyonu alan hastalarda preoperatif anemisi olan ve olmayan gruplar arasında anlamlı farklılık saptandı ( $p<0.05$ ), dobutamin infüzyonu alan hasta grupları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı (Tablo 4.9).

Tablo 4.9: Preoperatif anemi ve intraoperatif vazopressör ihtiyacı eşleşmesi

|                                     | Preoperatif Anemi |                   | P-value             |
|-------------------------------------|-------------------|-------------------|---------------------|
|                                     | Grup 1<br>(N=193) | Grup 2<br>(N=148) |                     |
| <b>Noradrenalin İnfüzyonu, n(%)</b> |                   |                   | <.0001 <sup>1</sup> |
|                                     | 93 (48.2%)        | 38 (25.7%)        |                     |
| <b>Dobutamin İnfüzyonu, n(%)</b>    |                   |                   | 0.3805 <sup>1</sup> |
|                                     | 1 (0.5%)          | 0 (0.0%)          |                     |
| <b>Adrenalin infüzyonu, n (%)</b>   |                   |                   | 0.0485 <sup>1</sup> |
|                                     | 5 (2.6%)          | 0 (0.0%)          |                     |

<sup>1</sup>Kruskal-Wallis p-value;

İncelenen 341 hastanın operasyon süresi ortalamasının  $271.4 \pm 110.28$  dakika (en az: 50 dk, en çok: 780 dk) olduğu görüldü. İntraoperatif dönemde vazopressör infüzyonu ihtiyacı olan ve olmayan hastalar gruplara ayrıldığında, gruplar arasındaki ortalama operasyon süreleri açısından fark; noradrenalin ve adrenalin infüzyonu alan gruplar için istatistiksel olarak anlamlı bulundu ( $p<0.05$ ) (Tablo 4.10).

Tablo 4.10: Operasyon süresi ile intraoperatif vazopressör infüzyonu ihtiyacı eşleşmesi

| <b>Noradrenalin İnfüzyonu</b> |                     |                     |                              |
|-------------------------------|---------------------|---------------------|------------------------------|
| <b>Operasyon Süresi(dk)</b>   | <b>Var (N=210)</b>  | <b>Yok (N=131)</b>  | <b>P-value</b>               |
|                               |                     |                     | <b>&lt;.0001<sup>1</sup></b> |
| Mean (SD)                     | 247.0 (90.01)       | 310.5 (127.59)      |                              |
| Median (Range)                | 240.0 (60.0, 720.0) | 300.0 (50.0, 780.0) |                              |
| <b>Dobutamin İnfüzyonu</b>    |                     |                     |                              |
| <b>Operasyon Süresi(dk)</b>   | <b>Var (N=340)</b>  | <b>Yok (N=1)</b>    | <b>P-value</b>               |
|                               |                     |                     | <b>0.1245<sup>1</sup></b>    |
| Mean (SD)                     | 270.9 (110.02)      | 450.0 (.)           |                              |
| Median (Range)                | 240.0 (50.0, 780.0) | 450.0 (450.0,450.0) |                              |
| <b>Adrenalin İnfüzyonu</b>    |                     |                     |                              |
| <b>Operasyon Süresi(dk)</b>   | <b>Var (N=336)</b>  | <b>Yok (N=5)</b>    | <b>P-value</b>               |
|                               |                     |                     | <b>0.0237<sup>1</sup></b>    |
| Mean (SD)                     | 269.6 (109.36)      | 390.0 (120.00)      |                              |
| Median (Range)                | 240.0 (50.0, 780.0) | 420.0 (240.0,540.0) |                              |

<sup>1</sup>Kruskal-Wallis p-value;

İntraoperatif kan ürünü transfüzyonu yapılan ve yapılmayan hastalar gruplara ayrıldı ve operasyon süresi ortalaması ile karşılaştırıldı. Eritrosit süspansiyonu ve taze donmuş plazma replasmanı yapılan ve yapılmayan gruplar arasında ortalama operasyon süresi eşleşmesinde istatistiksel olarak anlamlı fark saptandı ( $p<0.05$ ) (Tablo 4.11).

Tablo 4.11: İntraoperatif kan ürünü transfüzyonu operasyon süresi eşleşmesi

| <b>İntraoperatif Eritrosit Süspansiyonu Transfüzyonu (Ünite)</b> |                      |                        |                              | <b>P-value</b>               |
|------------------------------------------------------------------|----------------------|------------------------|------------------------------|------------------------------|
|                                                                  | <b>0<br/>(N=202)</b> | <b>1-3<br/>(N=128)</b> | <b>4 ve üzeri<br/>(N=11)</b> |                              |
| <b>Operasyon Süresi (dk)</b>                                     |                      |                        |                              |                              |
| Mean (SD)                                                        | 240.0 (89.23)        | 305.5 (108.01)         | 450.0 (188.31)               | <b>&lt;.0001<sup>1</sup></b> |
| Median(Range)                                                    | 240.0(60.0,720.0)    | 300.0(50.0,720.0)      | 420.0 (240, 780)             |                              |
| <b>İntraoperatif Taze Donmuş Plazma Transfüzyonu (Ünite)</b>     |                      |                        |                              | <b>P-value</b>               |
|                                                                  | <b>0<br/>(N=242)</b> | <b>1-3<br/>(N=83)</b>  | <b>4 ve üzeri<br/>(N=16)</b> |                              |
| Mean (SD)                                                        | 247.5 (94.77)        | 305.8 (99.37)          | 454.4 (161.08)               | <b>&lt;.0001<sup>1</sup></b> |
| Median(Range)                                                    | 240.0(60, 720)       | 300.0 (50, 660)        | 420.0 (240, 780)             |                              |

Tablo 4.11.(Devamı) İntraoperatif kan ürünü transfüzyonu operasyon süresi eşleşmesi

| <b>İntraoperatif Trombosit Süspansiyonu Transfüzyonu (Ünite)</b> |                |                 |                     |
|------------------------------------------------------------------|----------------|-----------------|---------------------|
|                                                                  | 0<br>(N=335)   | 1-2<br>(N=6)    |                     |
| Mean (SD)                                                        | 269.5 (107.36) | 380.0 (206.69)  | 0.1035 <sup>1</sup> |
| Median(Range)                                                    | 240.0(50, 720) | 300.0(240, 780) |                     |

<sup>1</sup>Kruskal-Wallis p-value;

Hastaların operasyon sonrası verileri incelendiğinde, tüm hastaların %66'sı olan 225 hasta yoğun bakım ünitesine transfer edilmiştir. Postop yoğun bakım ünitesine transfer edilen hastaların ortalama yoğun bakım ünitesinde yatış günü  $1.8 \pm 3.82$  olarak hesaplandı. Tüm hastaların hastanede yatış süresinin ise ortalama  $11.8 \pm 7.68$  olduğu görüldü. İncelenen hastaların yoğun bakımda ve hastanede kalış süreleri; hem preoperatif anemisi olan ve olmayan gruplar olarak hem de intraoperatif kan ürünü transfüzyonu yapılan ve yapılmayan gruplar olarak analiz edildi. Tüm gruplar arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak anlamlı bulundu ( $p<0.05$ ) (Tablo 4.12, Tablo 4.13).

Tablo 4.12: Hastanede/YBÜ'de kalış süresi preoperatif anemi eşleşmesi

|                                     | <b>Preoperatif Anemi</b> |                   | <b>P-value</b>               |
|-------------------------------------|--------------------------|-------------------|------------------------------|
|                                     | Grup 1<br>(N=193)        | Grup 2<br>(N=148) |                              |
| <b>YBÜ Yatış Süresi (gün)</b>       |                          |                   | <b>&lt;.0001<sup>1</sup></b> |
| Mean (SD)                           | 2.3 (4.33)               | 1.0 (2.89)        |                              |
| Median (Range)                      | 1.0(0.0,25.0)            | 1.0 (0.0, 25.0)   |                              |
| <b>Hastanede Yatış Süresi (gün)</b> |                          |                   | <b>&lt;.0001<sup>1</sup></b> |
| Mean (SD)                           | 13.3 (9.04)              | 9.9 (4.79)        |                              |
| Median (Range)                      | 10.0 (3.0, 75.0)         | 8.0 (4.0, 30.0)   |                              |

Hastalarda postoperatif dönemde yapılan kan ürünü transfüzyonları ayrı gruplar halinde incelenmiştir. Hastaların 22'sine (%6.5) 1 ünite, 50'sine (%14.7) 2 ünite, 2'sine (%0.6) 3 ünite, 1'ine (%0.3) 6 ünite ES replasmanı yapılmıştır. Tüm hastalardan 11'ine (%3.2) 1 ünite, 23'üne (%6.7) 2 ünite, 1'ine (%0.3) 3 ünite, 2'sine (%0.6) 4 ünite ve 1'ine (%0.3) 5 ünite TDP replasmanı yapılmıştır.

Hastaların 5'ine (%1.5) 1 ünite, 5'ine (%1.5) ise 2 ünite trombosit süspansiyonu replasmanı yapılmıştır (Tablo 4.14)

Tablo 4.13: Hastanede/YBÜ'de kalış süresi intraoperatif transfüzyon eşleşmesi

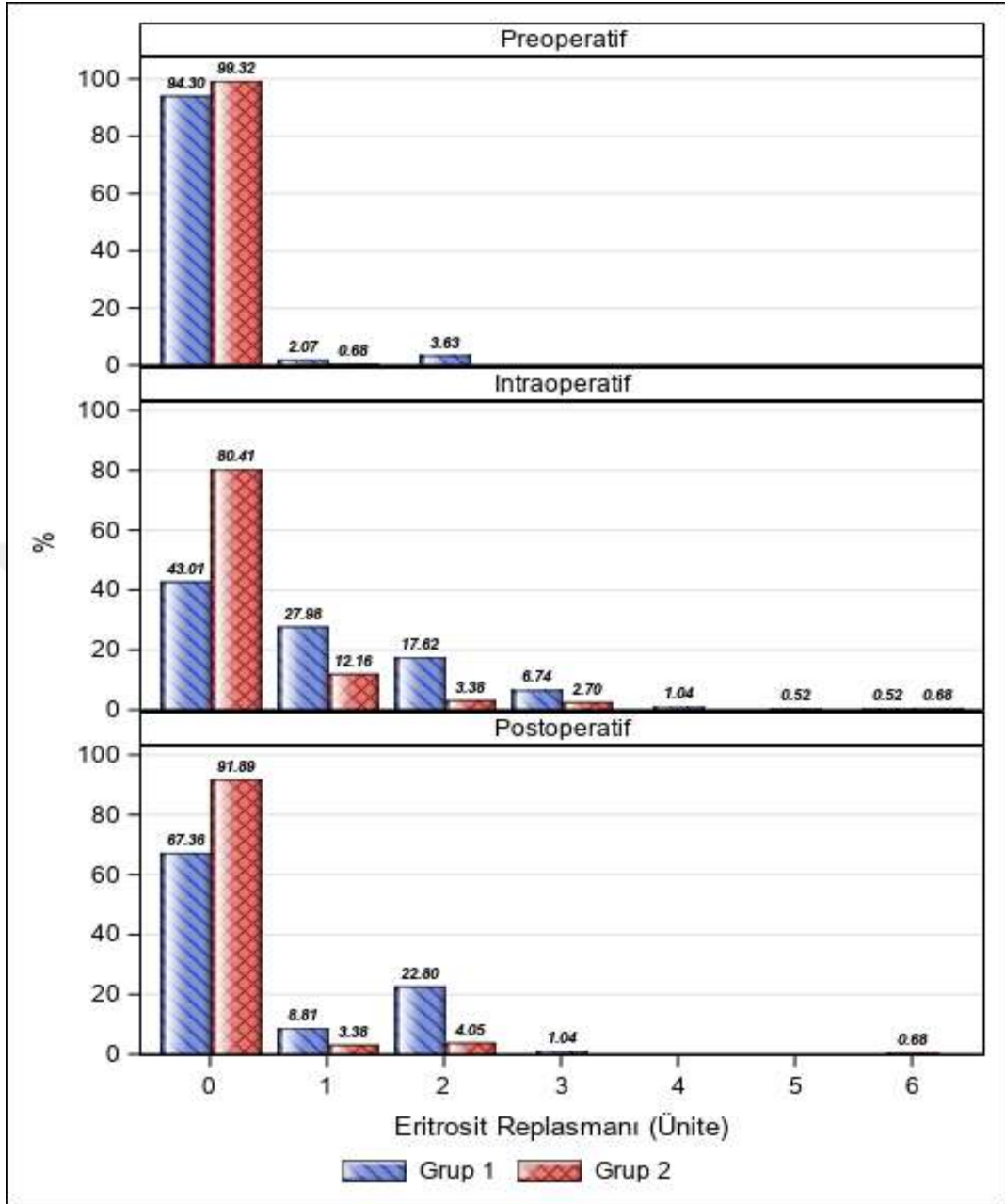
| <b>İntraop Eritrosit Süspansiyonu Transfüzyonu</b> |                |                 |                  |                              |
|----------------------------------------------------|----------------|-----------------|------------------|------------------------------|
|                                                    | Yok<br>(N=202) | Var<br>(N=139)  | Total<br>(N=341) | P-value                      |
| <b>YBÜ Yatış Süresi (gün)</b>                      |                |                 |                  | <b>&lt;.0001<sup>1</sup></b> |
| Mean (SD)                                          | 0.7 (1.30)     | 3.3 (5.45)      | 1.8 (3.82)       |                              |
| Median (Range)                                     | 1.0(0.0, 15.0) | 1.0 (0.0, 25.0) | 1.0 (0.0, 25.0)  |                              |
| <b>Hastanede Yatış Süresi (gün)</b>                |                |                 |                  | <b>&lt;.0001<sup>1</sup></b> |
| Mean (SD)                                          | 9.5 (4.48)     | 15.2 (9.85)     | 11.8 (7.68)      |                              |
| Median (Range)                                     | 8.0(4.0, 30.0) | 12.0(3.0,75.0)  | 10.0(3.0,75.0)   |                              |
| <b>İntraop Taze Donmuş Plazma Transfüzyonu</b>     |                |                 |                  |                              |
|                                                    | Yok<br>(N=242) | Var<br>(N=99)   | Total<br>(N=341) | P-value                      |
| <b>YBÜ Yatış Süresi (gün)</b>                      |                |                 |                  | <b>&lt;.0001<sup>1</sup></b> |
| Mean (SD)                                          | 0.8 (1.34)     | 4.1 (6.22)      | 1.8 (3.82)       |                              |
| Median (Range)                                     | 1.0(0.0, 15.0) | 1.0 (0.0, 25.0) | 1.0 (0.0, 25.0)  |                              |
| <b>Hastanede Yatış Süresi (gün)</b>                |                |                 |                  | <b>&lt;.0001<sup>1</sup></b> |
| Mean (SD)                                          | 10.0 (4.65)    | 16.3 (11.10)    | 11.8 (7.68)      |                              |
| Median (Range)                                     | 8.5(4.0, 30.0) | 15.0(3.0,75.0)  | 10.0(3.0,75.0)   |                              |
| <b>İntraop Trombosit Süspansiyonu Transfüzyonu</b> |                |                 |                  |                              |
|                                                    | Yok<br>(N=335) | Var<br>(N=6)    | Total<br>(N=341) | P-value                      |
| <b>YBÜ Yatış Süresi (gün)</b>                      |                |                 |                  | <b>0.0021<sup>1</sup></b>    |
| Mean (SD)                                          | 1.7 (3.76)     | 5.3 (5.79)      | 1.8 (3.82)       |                              |
| Median (Range)                                     | 1.0(0.0, 25.0) | 2.0 (1.0, 15.0) | 1.0 (0.0, 25.0)  |                              |
| <b>Hastanede Yatış Süresi (gün)</b>                |                |                 |                  | <b>0.0207<sup>1</sup></b>    |
| Mean (SD)                                          | 11.7 (7.68)    | 17.0 (6.72)     | 11.8 (7.68)      |                              |
| Median (Range)                                     | 10.0 (3.0, 75) | 15.0(8.0,25.0)  | 10.0 (3.0, 75)   |                              |

<sup>1</sup>Kruskal-Wallis p-value;

Tablo 4.14: Postoperatif Kan Ürünü Replasmanı

|                                                                | Total<br>(N=341) |
|----------------------------------------------------------------|------------------|
| <b>Postop Eritrosit Süspansiyonu Replasmanı (Ünite), n (%)</b> |                  |
| 0                                                              | 266 (78.0%)      |
| 1                                                              | 22 (6.5%)        |
| 2                                                              | 50 (14.7%)       |
| 3                                                              | 2 (0.6%)         |
| 6                                                              | 1 (0.3%)         |
| <b>Postop Taze Donmuş Plazma Replasmanı (Ünite), n (%)</b>     |                  |
| 0                                                              | 303 (88.9%)      |
| 1                                                              | 11 (3.2%)        |
| 2                                                              | 23 (6.7%)        |
| 3                                                              | 1 (0.3%)         |
| 4                                                              | 2 (0.6%)         |
| 5                                                              | 1 (0.3%)         |
| <b>Postop Trombosit Süspansiyonu Replasmanı (Ünite),n (%)</b>  |                  |
| 0                                                              | 331 (97.1%)      |
| 1                                                              | 5 (1.5%)         |
| 2                                                              | 5 (1.5%)         |

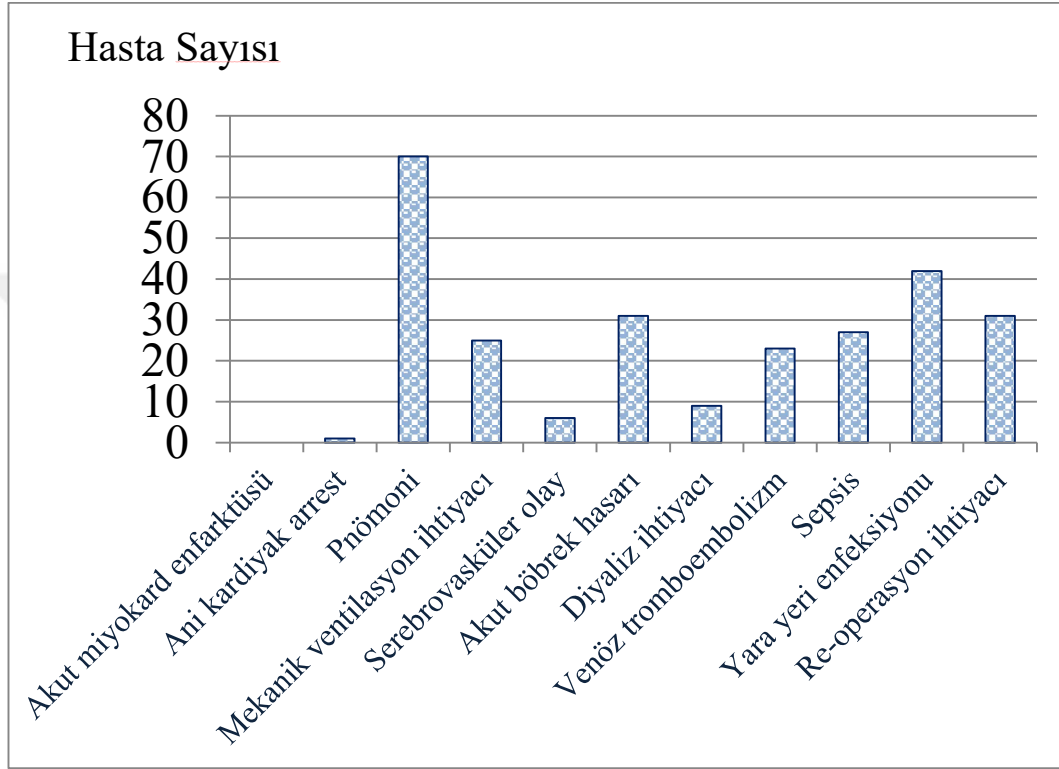
Preoperatif, intraoperatif ve postoperatif yapılan eritrosit süspansiyonlarının anemi varlığına göre dağılımı grafik 4.4'te gösterilmiştir.



Grafik 4.4: Tüm zamanlarda yapılan eritrosit süspansiyonu replasmanı anemi ilişkisi

Hastalarda postoperatif morbidite şu komplikasyonlar taranarak araştırılmıştır; akut miyokard enfarktüsü, ani kardiyak arrest, pnömoni, mekanik ventilasyon ihtiyacı, serebrovasküler olay, akut böbrek hasarı, diyaliz ihtiyacı, venöz tromboembolizm, sepsis, yara yeri enfeksiyonu, re-operasyon ihtiyacı. Tüm hasta verileri postop morbiditelerin varlığına göre incelendiğinde; hiçbir hastada miyokard enfarktüsü gözlenmedi; 1 hastada (%0.3) ani kardiyak arrest, 70 hastada

(%20.5) pnömoni, 25 hastada (%7.3) mekanik ventilasyon ihtiyacı, 6 hastada (%1.8) serebrovasküler olay, 31 hastada (%9.1) akut böbrek hasarı, 9 hastada (%2.6) diyaliz ihtiyacı, 23 hastada (%6.7) venöz tromboembolizm, 27 hastada (%7.9) sepsis, 42 hastada (%12.3) yara yeri enfeksiyonu ve 31 hastada (%9.1) re-operasyon ihtiyacı gelişmiştir (Grafik 4.5).



Grafik 4.5: Postoperatif morbidite dağılımı

Postoperatif morbidite başlığı altında gelişen komplikasyonların preoperatif anemi ile ilişkisi analiz edildiğinde, preoperatif anemisi olan ve hemoglobin düzeyi normal olan gruplar arasındaki fark, postoperatif pnömoni, mekanik ventilasyon ihtiyacı, akut böbrek hasarı, diyaliz ihtiyacı, venöz tromboembolizm, sepsis, yara yeri enfeksiyonu ve re-operasyon ihtiyacı gelişen gruplarda istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $p<0.05$ ) (Tablo 4.15).

Tablo 4.15: Postoperatif Morbidite Preoperatif Anemi İlişkisi

|                                      | <b>Preoperatif Anemi</b> |                          | <b>Total</b><br>(N=341) | <b>P-value</b>            |
|--------------------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|---------------------------|
|                                      | <b>Grup 1</b><br>(N=193) | <b>Grup 2</b><br>(N=148) |                         |                           |
| <b>Akut MI, n (%)</b>                | 0 (%0)                   | 0 (%0)                   | 0 (%0)                  |                           |
| <b>Ani Kardiyak Arrest, n (%)</b>    | 1 (0.5%)                 | 0 (0.0%)                 | 1 (0.3%)                | 0.3805 <sup>2</sup>       |
| <b>Pnömoni, n (%)</b>                | 53 (27.5%)               | 17 (11.5%)               | 70 (20.5%)              | <b>0.0003<sup>2</sup></b> |
| <b>Mekanik Ventilasyon İht.,n(%)</b> | 22 (11.4%)               | 3 (2.0%)                 | 25 (7.3%)               | <b>0.0010<sup>2</sup></b> |
| <b>Serebrovasküler Olay,n(%)</b>     | 5 (2.6%)                 | 1 (0.7%)                 | 6 (1.8%)                | 0.1825 <sup>2</sup>       |
| <b>Akut Böbrek Hasarı, n (%)</b>     | 26 (13.5%)               | 5 (3.4%)                 | 31 (9.1%)               | <b>0.0013<sup>2</sup></b> |
| <b>Diyaliz İhtiyacı, n (%)</b>       | 9 (4.7%)                 | 0 (0.0%)                 | 9 (2.6%)                | <b>0.0078<sup>2</sup></b> |
| <b>Venöz Tromboembolizm, n (%)</b>   | 19 (9.8%)                | 4 (2.7%)                 | 23 (6.7%)               | <b>0.0092<sup>2</sup></b> |
| <b>Sepsis, n (%)</b>                 | 23 (11.9%)               | 4 (2.7%)                 | 27 (7.9%)               | <b>0.0018<sup>2</sup></b> |
| <b>Yara Yeri Enfeksiyonu, n (%)</b>  | 33 (17.1%)               | 9 (6.1%)                 | 42 (12.3%)              | <b>0.0022<sup>2</sup></b> |
| <b>Re-operasyon İht., n (%)</b>      | 26 (13.5%)               | 5 (3.4%)                 | 31 (9.1%)               | <b>0.0013<sup>2</sup></b> |

<sup>1</sup>Kruskal-Wallis p-value; <sup>2</sup>Chi-Square p-value;

Tüm hastalarda araştırılan postoperatif komplikasyonlar, intraoperatif ES, TDP ve trombosit süspansiyonu replasmanı yapılan gruplar arasında incelendi. İntraoperatif ES replasmanı yapılan ve yapılmayan gruplar arasında; postoperatif pnömoni, mekanik ventilasyon ihtiyacı, serebrovasküler olay, akut böbrek hasarı, diyaliz ihtiyacı, venöz tromboembolizm, sepsis, yara yeri enfeksiyonu ve re-operasyon ihtiyacı gelişimi açısından istatistiksel olarak anlamlı fark saptandı ( $p<0.05$ )(Tablo 4.16).

Tablo 4.16: İntraoperatif Eritrosit Replasmanı Postoperatif Morbidite İlişkisi

|                                       | İntraoperatif Eritrosit Replasmanı |                |                  | P-value             |
|---------------------------------------|------------------------------------|----------------|------------------|---------------------|
|                                       | Yok<br>(N=202)                     | Var<br>(N=139) | Total<br>(N=341) |                     |
| <b>Akut MI, n (%)</b>                 | 0 (%0)                             | 0 (%0)         | 0 (%0)           |                     |
| <b>Ani Kardiyak Arrest, n (%)</b>     | 0 (0.0%)                           | 1 (0.7%)       | 1 (0.3%)         | 0.2273 <sup>2</sup> |
| <b>Pnömoni, n (%)</b>                 | 13 (6.4%)                          | 57 (41.0%)     | 70 (20.5%)       | <.0001 <sup>2</sup> |
| <b>Mekanik Ventilasyon İht., n(%)</b> | 1 (0.5%)                           | 24 (17.3%)     | 25 (7.3%)        | <.0001 <sup>2</sup> |
| <b>Serebrovasküler Olay, n (%)</b>    | 1 (0.5%)                           | 5 (3.6%)       | 6 (1.8%)         | 0.0323 <sup>2</sup> |
| <b>Akut Böbrek Hasarı, n (%)</b>      | 3 (1.5%)                           | 28 (20.1%)     | 31 (9.1%)        | <.0001 <sup>2</sup> |
| <b>Diyaliz İht., n (%)</b>            | 0 (0.0%)                           | 9 (6.5%)       | 9 (2.6%)         | 0.0002 <sup>2</sup> |
| <b>Venöz Tromboembolizm, n (%)</b>    | 5 (2.5%)                           | 18 (12.9%)     | 23 (6.7%)        | 0.0002 <sup>2</sup> |
| <b>Sepsis, n (%)</b>                  | 4 (2.0%)                           | 23 (16.5%)     | 27 (7.9%)        | <.0001 <sup>2</sup> |
| <b>Yara Yeri Enfeksiyonu, n (%)</b>   | 12 (5.9%)                          | 30 (21.6%)     | 42 (12.3%)       | <.0001 <sup>2</sup> |
| <b>Re-operasyon İht., n (%)</b>       | 7 (3.5%)                           | 24 (17.3%)     | 31 (9.1%)        | <.0001 <sup>2</sup> |

<sup>2</sup>Chi-Square p-value;

İntraoperatif TDP replasmanı yapılan ve yapılmayan gruplar arasında; postoperatif pnömoni, mekanik ventilasyon ihtiyacı, serebrovasküler olay, akut böbrek hasarı, diyaliz ihtiyacı, venöz tromboembolizm, sepsis, yara yeri enfeksiyonu ve re-operasyon ihtiyacı gelişimi açısından istatistiksel olarak anlamlı fark saptandı ( $p<0.05$ )(Tablo 4.17).

Tablo 4.17: İntraoperatif TDP Replasmanı Postoperatif Morbidite İlişkisi

|                                   | İntraoperatif TDP Replasmanı |               |                  | P-value             |
|-----------------------------------|------------------------------|---------------|------------------|---------------------|
|                                   | Yok<br>(N=242)               | Var<br>(N=99) | Total<br>(N=341) |                     |
| <b>Akut MI, n (%)</b>             | 0 (%0)                       | 0 (%0)        | 0 (%0)           |                     |
| <b>Ani Kardiyak Arrest, n (%)</b> | 0 (0.0%)                     | 1 (1.0%)      | 1 (0.3%)         | 0.1174 <sup>2</sup> |
| <b>Pnömoni, n (%)</b>             | 25 (10.3%)                   | 45 (45.5%)    | 70 (20.5%)       | <.0001 <sup>2</sup> |

Tablo 4.17. (Devamı) İntraoperatif TDP Replasmanı Postoperatif Morbidite İlişkisi

|                                       | İntraoperatif TDP Replasmanı |               |                  | P-value                      |
|---------------------------------------|------------------------------|---------------|------------------|------------------------------|
|                                       | Yok<br>(N=242)               | Var<br>(N=99) | Total<br>(N=341) |                              |
| <b>Mekanik Ventilasyon İht., n(%)</b> | 4 (1.7%)                     | 21 (21.2%)    | 25 (7.3%)        | <b>&lt;.0001<sup>2</sup></b> |
| <b>Serebrovasküler Olay, n(%)</b>     | 1 (0.4%)                     | 5 (5.1%)      | 6 (1.8%)         | <b>0.0031<sup>2</sup></b>    |
| <b>Akut Böbrek Hasarı, n (%)</b>      | 5 (2.1%)                     | 26 (26.3%)    | 31 (9.1%)        | <b>&lt;.0001<sup>2</sup></b> |
| <b>Diyaliz İhtiyacı, n (%)</b>        | 0 (0.0%)                     | 9 (9.1%)      | 9 (2.6%)         | <b>&lt;.0001<sup>2</sup></b> |
| <b>Venöz Tromboembolizm, n (%)</b>    | 8 (3.3%)                     | 15 (15.2%)    | 23 (6.7%)        | <b>&lt;.0001<sup>2</sup></b> |
| <b>Sepsis, n (%)</b>                  | 4 (1.7%)                     | 23 (23.2%)    | 27 (7.9%)        | <b>&lt;.0001<sup>2</sup></b> |
| <b>Yara Yeri Enfeksiyonu, n (%)</b>   | 15 (6.2%)                    | 27 (27.3%)    | 42 (12.3%)       | <b>&lt;.0001<sup>2</sup></b> |
| <b>Re-operasyon İht, n (%)</b>        | 8 (3.3%)                     | 23 (23.2%)    | 31 (9.1%)        | <b>&lt;.0001<sup>2</sup></b> |

<sup>2</sup>Chi-Square p-value;

İntraoperatif trombosit süspansiyonu replasmanı yapılan ve yapılmayan gruplar arasında ise; postoperatif mekanik ventilasyon ihtiyacı, serebrovasküler olay, akut böbrek hasarı, venöz tromboembolizm ve re-operasyon ihtiyacı gelişimi açısından istatistiksel olarak anlamlı fark saptandı ( $p<0.05$ )(Tablo 4.18).

Tablo 4.18: İntraoperatif Trombosit Süspansiyonu Replasmanı Postoperatif Morbidite İlişkisi

|                                        | İntraoperatif Trombosit Replasmanı |              |                  | P-value                   |
|----------------------------------------|------------------------------------|--------------|------------------|---------------------------|
|                                        | Yok<br>(N=335)                     | Var<br>(N=6) | Total<br>(N=341) |                           |
| <b>Akut MI, n (%)</b>                  | 0 (0%)                             | 0 (0%)       | 0 (0%)           |                           |
| <b>Ani Kardiyak Arrest, n (%)</b>      | 1 (0.3%)                           | 0 (0.0%)     | 1 (0.3%)         | 0.8934 <sup>2</sup>       |
| <b>Pnömoni, n (%)</b>                  | 68 (20.3%)                         | 2 (33.3%)    | 70 (20.5%)       | 0.4333 <sup>2</sup>       |
| <b>Mekanik Ventilasyon İht., n (%)</b> | 23 (6.9%)                          | 2 (33.3%)    | 25 (7.3%)        | <b>0.0137<sup>2</sup></b> |

Tablo 4.18. (Devamı) İntraoperatif Trombosit Süspansiyonu Replasmanı Postoperatif Morbidite İlişkisi

|                                     | İntraoperatif Trombosit Replasmanı |              |                  | P-value                   |
|-------------------------------------|------------------------------------|--------------|------------------|---------------------------|
|                                     | Yok<br>(N=335)                     | Var<br>(N=6) | Total<br>(N=341) |                           |
| <b>Serebrovasküler Olay, n (%)</b>  | 5 (1.5%)                           | 1 (16.7%)    | 6 (1.8%)         | <b>0.0051<sup>2</sup></b> |
| <b>Akut Böbrek Hasarı, n (%)</b>    | 28 (8.4%)                          | 3 (50.0%)    | 31 (9.1%)        | <b>0.0004<sup>2</sup></b> |
| <b>Diyaliz İht., n (%)</b>          | 9 (2.7%)                           | 0 (0.0%)     | 9 (2.6%)         | 0.6841 <sup>2</sup>       |
| <b>Venöz Tromboembolizm, n (%)</b>  | 21 (6.3%)                          | 2 (33.3%)    | 23 (6.7%)        | <b>0.0088<sup>2</sup></b> |
| <b>Sepsis, n (%)</b>                | 26 (7.8%)                          | 1 (16.7%)    | 27 (7.9%)        | 0.4233 <sup>2</sup>       |
| <b>Yara Yeri Enfeksiyonu, n (%)</b> | 41 (12.2%)                         | 1 (16.7%)    | 42 (12.3%)       | 0.7436 <sup>2</sup>       |
| <b>Re-operasyon İht., n (%)</b>     | 29 (8.7%)                          | 2 (33.3%)    | 31 (9.1%)        | <b>0.0372<sup>2</sup></b> |

<sup>2</sup>Chi-Square p-value;

İntraoperatif ES replasmanı yapılan gruplar, replasman miktarına göre yeniden gruplandırılıp analiz edildi. Analiz sonucunda tüm gruplar arasında postoperatif morbidite komplikasyonlarından pnömoni, mekanik ventilasyon ihtiyacı, akut böbrek hasarı, diyaliz ihtiyacı, venöz tromboembolizm, sepsis, yara yeri enfeksiyonu ve re-operasyon ihtiyacı açısından istatistiksel olarak anlamlı fark saptandı ( $p<0.05$ ) (Tablo 4.19).

Tablo 4.19: İntraoperatif Eritrosit Replasman Miktarı Postoperatif Morbidite İlişkisi

|                                        | İntraoperatif Eritrosit Replasmanı |                |                      | P-value                      |
|----------------------------------------|------------------------------------|----------------|----------------------|------------------------------|
|                                        | 0<br>(N=202)                       | 1-3<br>(N=128) | 4 ve üzeri<br>(N=11) |                              |
| <b>Akut MI, n (%)</b>                  | 0 (0%)                             | 0 (0%)         | 0 (0%)               |                              |
| <b>Ani Kardiyak Arrest, n (%)</b>      | 0 (0.0%)                           | 1 (0.8%)       | 0 (0.0%)             | 0.4341 <sup>2</sup>          |
| <b>Pnömoni, n (%)</b>                  | 13 (6.4%)                          | 52 (40.6%)     | 5 (45.5%)            | <b>&lt;.0001<sup>2</sup></b> |
| <b>Mekanik Ventilasyon İht., n (%)</b> | 1 (0.5%)                           | 19 (14.8%)     | 5 (45.5%)            | <b>&lt;.0001<sup>2</sup></b> |
| <b>Serebrovasküler Olay,n(%)</b>       | 1 (0.5%)                           | 5 (3.9%)       | 0 (0.0%)             | 0.0646 <sup>2</sup>          |

Tablo 4.19.(Devamı) İntraoperatif Eritrosit Replasman Miktarı Postoperatif Morbidite İlişkisi

|                                     | İntraoperatif Eritrosit Replasmanı |                |                      | P-value                      |
|-------------------------------------|------------------------------------|----------------|----------------------|------------------------------|
|                                     | 0<br>(N=202)                       | 1-3<br>(N=128) | 4 ve üzeri<br>(N=11) |                              |
| <b>Akut Böbrek Hasarı, n (%)</b>    | 3 (1.5%)                           | 22 (17.2%)     | 6 (54.5%)            | <b>&lt;.0001<sup>2</sup></b> |
| <b>Diyaliz İht., n (%)</b>          | 0 (0.0%)                           | 7 (5.5%)       | 2 (18.2%)            | <b>&lt;.0001<sup>2</sup></b> |
| <b>Venöz Tromboembolizm, n(%)</b>   | 5 (2.5%)                           | 15 (11.7%)     | 3 (27.3%)            | <b>0.0001<sup>2</sup></b>    |
| <b>Sepsis, n (%)</b>                | 4 (2.0%)                           | 19 (14.8%)     | 4 (36.4%)            | <b>&lt;.0001<sup>2</sup></b> |
| <b>Yara Yeri Enfeksiyonu, n (%)</b> | 12 (5.9%)                          | 26 (20.3%)     | 4 (36.4%)            | <b>&lt;.0001<sup>2</sup></b> |
| <b>Re-operasyon İht, n (%)</b>      | 7 (3.5%)                           | 20 (15.6%)     | 4 (36.4%)            | <b>&lt;.0001<sup>2</sup></b> |

<sup>2</sup>Chi-Square p-value;

Postoperatif mortalite için taranan verilerde taburculuğa kadar geçen süre belirlendi. Postoperatif mortalite için gruplar, preop anemisi olan ve normal hemoglobin seviyesine sahip olanlar olarak ayrılarak analiz edildi. Yapılan analizlerde her iki grup arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu ( $p<0.05$ ) (Tablo 4.20).

Tablo 4.20: Preoperatif Anemi Postoperatif Mortalite İlişkisi

|                                | Preoperatif Anemi |                   |                  | P-value                   |
|--------------------------------|-------------------|-------------------|------------------|---------------------------|
|                                | Grup 1<br>(N=193) | Grup 2<br>(N=148) | Total<br>(N=341) |                           |
| <b>Postop Mortalite, n (%)</b> | 18 (9.3%)         | 4 (2.7%)          | 22 (6.5%)        | <b>0.0136<sup>2</sup></b> |

<sup>2</sup>Chi-Square p-value;

Postoperatif mortalite aynı zamanda intraoperatif eritrosit, taze donmuş plazma ve trombosit replasmanı yapılan ve yapılmayan gruplar arasında da değerlendirildi. Replasman yapılan ve yapılmayan tüm gruplar arasındaki fark mortalite açısından istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $p<0.05$ ) (Tablo 4.21).

Tablo 4.21: İntraoperatif Kan Ürünü Replasmanı ve Mortalite İlişkisi

| <b>İntraoperatif Eritrosit Replasmanı</b> |                              |                |                  |
|-------------------------------------------|------------------------------|----------------|------------------|
|                                           | Yok<br>(N=202)               | Var<br>(N=139) | Total<br>(N=341) |
| <b>Postop Mortalite, n (%)</b>            | 1 (0.5%)                     | 21 (15.1%)     | 22 (6.5%)        |
| <b>P-value</b>                            | <b>&lt;.0001<sup>2</sup></b> |                |                  |

<sup>2</sup>Chi-Square p-value;

| <b>İntraoperatif TDP Replasmanı</b> |                              |               |                  |
|-------------------------------------|------------------------------|---------------|------------------|
|                                     | Yok<br>(N=242)               | Var<br>(N=99) | Total<br>(N=341) |
| <b>Postop Mortalite, n (%)</b>      | 1 (0.4%)                     | 21 (21.2%)    | 22 (6.5%)        |
| <b>P-value</b>                      | <b>&lt;.0001<sup>2</sup></b> |               |                  |

<sup>2</sup>Chi-Square p-value;

| <b>İntraoperatif Trombosit Replasmanı</b> |                           |              |                  |
|-------------------------------------------|---------------------------|--------------|------------------|
|                                           | Yok<br>(N=335)            | Var<br>(N=6) | Total<br>(N=341) |
| <b>Postop Mortalite, n (%)</b>            | 20 (6.0%)                 | 2 (33.3%)    | 22 (6.5%)        |
| <b>P-value</b>                            | <b>0.0068<sup>2</sup></b> |              |                  |

<sup>2</sup>Chi-Square p-value;

## 5. TARTIŞMA

Vücudumuzda doku oksijenizasyonunun sağlanmasında en temel yol eritrositlerdeki hemoglobin molekülü aracılı taşımadır. Anemi varlığında dokulara giden oksijen miktarı azalır. Anemi perioperatif dönemde cerrahi hastalarda sık görülen bir problemdir. Bu nedenle preoperatif aneminin tanı ve tedavisine yönelik öneriler ve yaklaşımlar yakın zamanda daha çok araştırmaya konu olmaktadır (10). Aneminin perioperatif dönemde yarattığı sonuçlar kadar, neden olduğu perioperatif transfüzyon stratejilerinin de etkileri tartışılmaktadır. Kan transfüzyonunu da başlı başına bir organ nakli olarak değerlendirdiğimizde yapılan her bir transfüzyonun uzun vadeli hasta morbidite ve mortalitesine etkileri konusunda hala net bir görüşbirliği mevcut değildir. Biz de bu çalışmamızda hem preoperatif aneminin hasta sonuçları üzerinde etkisini hem de neden olduğu perioperatif transfüzyonun etkilerini araştırdık.

Anemi prevelansı ile ilgili Amerika'da yapılan geniş kapsamlı bir çalışma olan Üçüncü Ulusal Sağlık ve Beslenme İnceleme Araştırması (NHANES III) sonuçlarına baktığımızda, 65 yaş ve üzeri popülasyonda aneminin genel prevalansı %10,6 olup, prevalans erkeklerde %11,0 ve kadınlarda %10,2 olarak görülmüştür (83). Yine 65 yaş üstü popülasyonda anemi prevelansını araştıran başka bir çalışmada ise kadınlarda hemoglobin seviyesinin < 12 g/dl olarak kabul edildiği anemi prevelansı %32,4 olarak görülmüşken erkeklerde hemoglobin seviyesinin < 13 g/dl olarak kabul edildiği anemi prevelansı %23,3 olarak görülmüştür (84). Cerrahi öncesi hastalar incelendiğinde ise mevcut anemi prevalanslarının daha yüksek olduğunu görmekteyiz. 650.000'den fazla cerrahi hastayı kapsayan 18 büyük gözlemsel çalışmanın tarandığı bir derlemede, preoperatif aneminin ortalama prevalansının %35 (%10,5- % 47,9 aralığında) olduğu ortaya konmuştur (85). Yine non-kardiyak cerrahi geçirecek hastalarla ilgili yapılan tek merkezli ayrı bir kohort çalışmasında cerrahi hastalarda preoperatif anemi prevelansını kadın ve erkek cinsiyet için eşit oranda ve sırasıyla %39,9 ve %39,5 olarak bulunmuştur (86). Preoperatif anemi incelenirken varolan patolojinin köken aldığı sistem farklılıklarına göre cerrahi

hastalarda anemi prevelansının da değiştiğini görüyoruz. Yapılan çalışmalarda en sık preoperatif anemiyle karşılaşıl原因 hastaların jinekolojik, kolorektal, vasküler, kardiyak, ortopedik ve ürolojik cerrahi geçirecek hastalar olduğu tespit edilmiştir (85). Singapur'da üçüncü basamak bir hastanede yapılan geniş bir kohort çalışmasında 18 yaş üstü 97.443 cerrahi hasta incelenmiş ve 70 yaş üstü hastalar arasında anemi prevelansının %45 olduğu görülmüştür (87). Bizim çalışmamızda da major abdominal cerrahi geçiren hastalar tarandığında, anemi prevelansının tüm hastalarda %56.6 olduğunu hesapladık. Çalışmamızda major abdominal cerrahi geçirecek hastalar da cerrahi bölgesine göre kategorize edildi. Kolorektal patolojilere bağlı cerrahi planlanan hastalarda preoperatif anemi prevelansı % 49.9, karaciğer ve safra yolları patolojilerine bağlı cerrahi planlanan hastalarda preoperatif anemi prevelansı %19.6, mide patolojilerine bağlı cerrahi planlanan hastalarda preoperatif anemi prevelansı % 16.4, pankreas patolojilerine bağlı cerrahi planlanan hastalarda anemi prevelansı % 14.1 olarak bulundu. Çalışmamızda preoperatif anemi prevelansı yapılan diğer çalışmalarla benzerdir.

Major abdominal cerrahi işlemler intraoperatif kanama riski yüksek cerrahiler olması nedeniyle intraoperatif kan transfüzyonu oranları bu ameliyatlarda daha yüksektir. Preoperatif anemisi olan hastalarda operasyon öncesi mevcut anemi düzeltilmezse intraoperatif kan ürünü transfüzyonunun daha fazla olduğu görülmüştür (88). McCullagh ve arkadaşlarının yaptığı major abdominal cerrahide perioperatif transfüzyonun incelendiği bir çalışmada 412 hasta incelenmiş ve hastaların 22'sine (%5.4) preoperatif, 42'sine (%10.2) intraoperatif, 52'sine (%12.6) de postoperatif dönemde transfüzyon yapılmıştır (89). Glance ve arkadaşlarının yaptığı başka bir çalışmada non-kardiyak cerrahi geçiren 10.100 hasta incelenmiş; tüm hastaların %21,4'üne intraoperatif transfüzyon yapıldığı görülmüş. Aynı çalışmada transfüzyon yapılan hastalar ayrı olarak incelendiğinde; preoperatif hematokrit değeri %15-%23.9 olanlarda transfüzyon oranı %34, hematokrit değeri %27-%30 olanlarda ise transfüzyon oranı %18 olarak hesaplanmıştır (90). Ecker ve arkadaşlarının yaptığı bir başka çok merkezli bir çalışmada, 19.680 malign abdominal tümör cerrahisi geçirmiş hasta incelenmiş ve bu hastaların %30'una perioperatif dönemde kan

transfüzyonu yapıldığı saptanmıştır (91). Çalışmamızda intraoperatif eritrosit, taze donmuş plazma ve trombosit süspansiyonu transfüzyonları ayrı ayrı incelenmiştir. İntraoperatif eritrosit transfüzyonu yapılan hastalar yapılan transfüzyon miktarına göre iki gruba ayrılmıştır. Toplamda intraoperatif eritrosit süspansiyonu yapılan 139 hastadan 128'ine 1-3 ünite, 11'ine de 4 ve üzeri ünite transfüzyon yapılmıştır. 1-3 ünite transfüzyon yapılan 128 hastanın 101'inde preoperatif anemi mevcut bulundu. Bu tüm anemisi olan hastaların %52.3'ünü oluşturmaktaydı. 4 ve daha fazla ünite eritrosit süspansiyonu transfüzyonu yapılan 11 hastanın ise 9'unda preoperatif anemi mevcuttu; bunun da tüm preoperatif anemisi olan hastaların % 4.7'sini oluşturduğu görüldü. Çalışmamızda diğer bir kan ürünü olan taze donmuş plazma transfüzyonu yapılan hastalar incelendiğinde; toplamda 99 hastaya taze donmuş plazma transfüzyonu yapılmıştır. Bu hastalar da replasman sayılarına göre iki gruba ayrılmış; hastaların 83'üne 1-3 ünite TDP replasmanı, 16'sına da 4 ve üzeri ünite TDP replasmanı yapılmıştır. 83 hastanın 57'sinde preoperatif anemi saptandı. Bu tüm preoperatif anemisi olan hastaların %29.5'ini oluşturduğu hesaplandı. 4 ve üzeri ünite TDP yapılan 16 hastanın da 12'sinde preoperatif anemi mevcuttu; bu da tüm preoperatif anemisi olan hastaların %6.2'sini oluşturmaktaydı. İntraoperatif trombosit süspansiyonu replasmanı yapılan hasta sayısı diğer ürünlere kıyasla daha az olduğu için tek grupta incelenmiştir. İntraoperatif trombosit süspansiyonu yapılan 6 hasta olup bu hastaların 5'inde preoperatif anemi saptanmıştır. Bu da tüm preoperatif anemisi olan hastaların % 2.6'sını oluşturmaktadır. Belirtilen çalışmalarda da olduğu gibi bizim çalışmamızda da preoperatif anemisi olan hastalarla, preoperatif normal hemoglobin değerine sahip hastalar karşılaştırıldığında; preoperatif aneminin intraoperatif kan transfüzyon gereksinimini arttıran bir faktör olduğunu görmekteyiz.

Çalışmalarda diğer bir incelenen ilişki de preoperatif anemi ile mortalite ilişkisi olmuştur. Potter ve arkadaşlarının 2015 yılında yayınladığı bir sistematik derlemede, kalça fraktürü olan hastalardaki anemi ve kan transfüzyonları incelenmiş. Derlemede 54 çalışma incelenmiş ve çalışmaların çoğunda preoperatif aneminin, postoperatif 30 günlük mortaliteyi arttırdığı sonucuna varılmıştır. Ek

olarak bu çalışmaların bir kısmında anemi kategorize edilmiş ve detaylı incelendiğinde ciddi aneminin 30 günlük mortalite artış riskini arttırdığı gibi orta dereceli aneminin de aynı şekilde 30 günlük mortalite riskinde artışa neden olduğu gösterilmiştir (88). Musallam ve arkadaşlarının 2011 yılında yayınladıkları bir retrospektif kohort çalışmasında; 227.425 non-kardiyak major cerrahi hastası incelenmiş ve hastaların %30.4'ünde mevcut olan preoperatif aneminin, postoperatif mortaliteyi anlamlı olarak arttırdığı gösterilmiştir (92). Buhl ve arkadaşları yaptıkları çalışmada açık abdominal cerrahi geçiren 3199 hasta incelemiş ve hastaların preoperatif hemoglobin değerleriyle 30 günlük mortalitenin ters korelasyon gösterdiğini saptamışlardır (93). Duron ve arkadaşları, major abdominal cerrahi geçiren yaşlı hastalar için risk faktörlerini incelemiş ve anemisi mevcut olan hastalarda mortalite için riskin 1,80 kat arttığını tespit etmiştir (94). Bizim çalışmamızda incelediğimiz 341 hastada %56.6 oranında preoperatif anemi saptadık. Çalışmamızda postoperatif incelediğimiz veriler hastaneden taburculuğa kadar olan süreyi kapsamaktadır. Anemisi olan ve olmayan hastalar postoperatif mortalite oranları ile kıyaslandığında; anemisi olan grupta mortalite oranı %9.3, normal hemoglobin düzeyine sahip grupta ise mortalite oranı %2.7 olarak hesaplanmış ve gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Biz de çalışmamızda major abdominal cerrahide preoperatif aneminin postoperatif mortalite riskinde anlamlı artışa sebep olduğunu gösterdik.

Yapılan çalışmalarda preoperatif anemi ile morbidite ilişkisi incelenmiştir. Musallam ve arkadaşları non-kardiyak major 227.425 cerrahi hastasını inceledikleri çalışmalarında, anemisi olmayan hastalarla karşılaştırıldığında, anemisi olan hastalarda kardiyak, solunumsal, üriner, yara yeri patolojileri, sepsis ve venöz tromboembolizm dahil olmak üzere neredeyse tüm spesifik morbidite oranlarını daha yüksek bulmuşlardır (92). Leichtle ve arkadaşları yaptıkları çalışmada 23.348 elektif kolon ve rektum cerrahisi geçiren hastayı incelemiş ve preoperatif anemisi olan hastalarda postoperatif morbidite ve mortalitenin anlamlı olarak daha fazla olduğunu göstermişler. İnceledikleri morbidite kriterleri ise postoperatif miyokard enfarktüsü, serebrovasküler olaylar ve progresif böbrek

yetmezliği olarak kategorize edilmiştir (95). Yong ve arkadaşları yaptıkları çalışmada ise; hastaları anemi açısından ciddi, orta derece ya da ılımlı olarak kategorize edilmiş olup tüm kategorilerdeki anemi varlığının postoperatif erken morbiditeyi arttırdığını göstermişlerdir (96). Fowler ve arkadaşları 474 hastaneden 38.770 hastayı inceledikleri çalışmalarında; tüm elektif cerrahi operasyonlarda morbidite oranını %17.8 olarak saptamışlardır. Tüm taranan hastalar içinde 11.675 preoperatif anemisi mevcut hastaların operasyonları incelendiğinde ise morbidite oranı %25.1'e yükselmiştir. Morbidite oranları dışında hastanede yatış süresi, yoğun bakımda yatış süresi de incelenmiş ve preoperatif anemi varlığında hastanede ve yoğun bakımda yatış sürelerinin de ilişkili şekilde arttığı gösterilmiştir (97). Liu ve arkadaşları, 2163 küratif mide rezeksiyonu yapılan hasta verileriyle yaptıkları retrospektif kohort çalışmasında, preoperatif aneminin mortalite, perioperatif transfüzyon ve postoperatif komplikasyon riskinde artışla ilişkili olduğunu göstermiştir (98). Henke ve arkadaşları 2012 yılında yayınladıkları çok merkezli bir kohort çalışmasında; kolektomi yapılan 3464 hastayı venöz tromboembolizm risk faktörlerini araştırmak ve en iyi profilaksi yöntemini belirlemek için incelediler. Çalışmanın sonucunda preoperatif aneminin, kolektomi yapılan inflamatuvar barsak hastalığı olan hastalarda venöz tromboembolizm için bağımsız bir risk faktörü olduğu gösterilmiştir (99). Tohme ve arkadaşlarının 2016 yılında yayınladıkları hepatektomi yapılan 12.987 hastayı inceledikleri çalışmada preoperatif aneminin postoperatif morbidite ve mortalite üzerine etkisi incelenmiştir. Postoperatif major morbidite olarak ani kardiyak arrest, miyokard enfarktüsü, pnömoni, 48 saatten fazla mekanik ventilasyon ihtiyacı, serebrovasküler olay, replasman tedavisi gerektiren progresif böbrek yetmezliği, cerrahi yara yeri enfeksiyonu, pulmoner emboli, sepsis ve septik şok tanımlanmıştır. İncelemeleri sonucunda major morbidite, anemisi olan hastalarda anemisi olmayanlara göre anlamlı derece yüksek bulunmuştur (100). Biz çalışmamızda morbidite olarak postoperatif gelişen komplikasyonları 11 başlıkta inceledik. Bunlar; ani kardiyak arrest, miyokard enfarktüsü, pnömoni, mekanik ventilasyon ihtiyacı, serebrovasküler olay, akut böbrek hasarı, diyaliz ihtiyacı, venöz tromboembolizm, yara yeri enfeksiyonu, sepsis, re-operasyon ihtiyacıdır. İncelediğimiz tüm postoperatif morbidite verileri hastaların

taburculuğuna kadar olan süre içerisindeki kayıtlardan alınmıştır. İncelediğimiz 341 hastanın hiçbirinde miyokard enfarktüsü saptanmadı. Yalnızca 1 hastada ani kardiyak arrest gelişmiş olup bu hastanın da preoperatif anemisi mevcuttu. 70 hastada (%20.5) pnömoni geliştiğini saptadık, bu hastaların 53'ünde (%27.5) preoperatif anemi mevcuttu. 25 hastada (%7.3) postoperatif mekanik ventilasyon ihtiyacı geliştiğini kaydettik. Bu 25 hastanın 22'sinde (%11.4) preoperatif anemi mevcuttu. 6 hastada (%1.8) serebrovasküler olay gelişmiş olup bu hastaların 5 tanesinde (%2.6) preoperatif anemi mevcuttu. 31 hastada (%9.1) akut böbrek hasarı geliştiği görüldü. Bu hastaların 26'sında (%13.5) preoperatif anemi olduğu kaydedildi. Hastalardan 9'unda (%2.6) diyaliz tedavisi gereksinimi ortaya çıkmış ve bu hastaların tümünde preoperatif anemi mevcuttu. 23 hastada (%6.7) venöz tromboembolizm saptanmış olup bu hastaların 19'unda (%9.8) preoperatif anemi olduğu kaydedildi. Hastaların 27'sinde (%7.9) sepsis geliştiği görüldü. Bu hastalardan 23 tanesinde (%11.) preoperatif anemi tespit edildi. 42 hastada (%12.3) yara yeri enfeksiyonu gelişmiş olup bu hastaların 33'ünde (%17.1) preoperatif anemi saptandı. 31 hasta (%9.1) anastomoz problemleri ya da enfektif nedenlerden dolayı re-opere edilmiştir, bu hastaların da 26'sında (%13.5) preoperatif anemi olduğu saptandı. Yaptığımız istatistiksel analiz sonucunda preoperatif anemi varlığının postoperatif morbidite olarak incelediğimiz pnömoni, mekanik ventilasyon ihtiyacı, akut böbrek hasarı, diyaliz ihtiyacı, venöz tromboembolizm, sepsis, yara yeri enfeksiyonu ve re-operasyon ihtiyacı riskini anlamlı olarak arttırdığını gösterdik. Serebrovasküler olay, ani kardiyak arrest ve miyokard enfarktüsü için anlamlı risk artışı saptanmadı. Postoperatif dönemde hastaların yoğun bakımda yatış süresi ve hastanede yatış süresini de ayrı olarak inceledik. Preoperatif anemisi olanlarda ortalama yoğun bakım yatış süresi 2.3 gün, normal hemoglobin düzeyine sahip hastalarda ise 1 gün olarak hesapladık. Hastanede yatış süresi ise preoperatif anemisi olan hastalarda ortalama 13.3 gün, normal hemoglobin düzeyine sahip hastalarda 9.9 gün olarak hesaplanmıştır. Yaptığımız istatistiksel analiz sonucunda hem yoğun bakımda yatış süresini hem de hastanede yatış süresini; preoperatif anemi varlığının anlamlı olarak arttırdığını gösterdik.

Literatürde aneminin postoperatif sonuçlara etkisi kadar perioperatif dönemde yapılan transfüzyonların da etkisi tartışılmaktadır. Buhl ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmada açık abdominal cerrahi geçiren hastalar perioperatif transfüzyon yönünden de incelenmiştir. Hemoglobin seviyeleri sırasıyla 7 g/dl ve 6 g/dl'nin üzerinde olan, intraoperatif ve postoperatif dönemde transfüzyon almayan hastalarda mortalite oranı daha düşük saptanmıştır. Transfüzyon yapılmayan hastalarda, ameliyat sonrası daha düşük hemoglobin seviyesine sahip olmalarına rağmen, yaklaşık olarak sabit bir mortalite oranı bulunmuştur. Transfüzyon yapılan hastaların mortalitesi artmış ve mortalite bu hastalarda aynı hemoglobin seviyesine sahip transfüzyon yapılmayan hastalara kıyasla daha yüksek hesaplanmıştır (93). Ecker ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmada malignite nedeniyle major abdominal cerrahi geçiren hastalar kan transfüzyonu yönüyle incelenmiştir. Çalışmaya alınan 19.680 hastanın 5.900'üne transfüzyon yapıldığı saptanmış. Transfüzyon yapılan hastalarda morbidite olarak 3 başlık incelenmiş bunlar yara yeri enfeksiyonu, miyokardiyal enfarktüs ve böbrek yetmezliği olmuş. Yaptıkları analizler sonucunda kan transfüzyonu ile yara yeri enfeksiyonu, miyokard enfarktüsü ve böbrek yetmezliği insidansı arasında anlamlı bir korelasyon gösterdiler (91). Glance ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmada non-kardiyak major cerrahi geçiren 10.100 hasta intraoperatif yapılan transfüzyonlar ve postoperatif mortalite ve morbidite yönünden incelenmiştir. Postoperatif morbidite olarak 7 komplikasyon analiz edilmiş. Bunlar; kardiyak komp. (ani kardiyak arrest, miyokard enfarktüsü), solunumsal komp. (pnömoni, mekanik ventilasyon ihtiyacı), üriner komp. (akut ya da progresif böbrek hasarı), santral sinir sistemi komp. ( serebrovasküler olay ve koma), yara yeri enfeksiyonu, tromboembolik komp. (derin ven trombozu ve pulmoner emboli), sepsis. Analizleri sonucunda intraoperatif transfüzyon alan hastaların, intraoperatif transfüzyon almayan hastalara kıyasla yedi major komplikasyondan dördünü yaşama olasılığı daha yüksek bulundu. Transfüzyon yapılmayan hastalarla karşılaştırıldığında, bir veya iki ünite eritrosit süspansiyonu alan hastaların pulmoner komplikasyon , sepsis, tromboembolik komplikasyonlar ve yara yeri komplikasyonları yaşama riski daha yüksek bulunmuştur (90). Biz de çalışmamızda transfüzyon yapılan hastaları morbidite gelişimi açısından

değerlendirdik. Değerlendirdiğimiz 341 hastanın 139'una (%40.7) 1 veya daha fazla eritrosit süspansiyonu replasmanı yapıldığı görüldü. Transfüzyon yapılan 139 hastadan 1'inde ani kardiyak arrest, 57'sinde pnömoni, 24'ünde mekanik ventilasyon ihtiyacı, 5'inde serebrovasküler olay, 28'inde akut böbrek hasarı, 9'unda diyaliz ihtiyacı, 18'inde venöz tromboembolizm, 23'ünde sepsis, 30'unda yara yeri enfeksiyonu, 24'ünde re-operasyon ihtiyacı gelişmiştir. Miyokardiyal enfarktüs saptanan hasta olmadı. Bu sonuçları istatistiksel olarak analiz ettiğimizde; ani kardiyak arrest ve miyokard enfarktüsü dışındaki tüm morbidite komplikasyonlarında intraoperatif transfüzyon yapılan hastalarda yapılmayanlara göre anlamlı risk artışı saptadık.



## 6. SONUÇ

Çalışmamız toplumda çok yaygın görülen preoperatif aneminin sıklığını araştırmak, bunun neden olduğu transfüzyon gereksinimini görmek ve bunların morbidite ve mortaliteye etkisini inceleyerek klinisyenlere konuyla ilgili bir bakış açısı kazandırmayı amaçlamaktadır.

Literatürdeki çalışmalarla benzer şekilde çalışmamızda da preoperatif anemi sıklığı yüksek bulunmuştur. Preoperatif dönemdeki anemi tedavisinin tamamlanmamış haliyle bile faydalı olduğu çokça çalışmada gösterilmiş olmasına rağmen pratikte uygulanmakta sayının çok az olduğunu görmekteyiz. Hastane veri giriş sistemindeki ve hasta takip formlarındaki eksiklikler nedeniyle çalışmamıza dahil edilen hastalarda preoperatif anemi tedavisine yönelik girişim yapılıp yapılmadığı incelenmemiştir.

Preoperatif aneminin yapılan bir çok çalışmada postoperatif mortaliteyi arttırdığı gösterilmiştir (88, 92, 93). Biz de çalışmamızda preoperatif anemisi olan hastalarda postoperatif hastanede yatış süresince mortalite riskinde anlamlı derecede artış saptadık.

Preoperatif aneminin aslında neden olduğu en temel sonuç perioperatif dönemdeki transfüzyon sayısındaki artıştır. Anemi tedavisinde hızlı ve efektif sonuç alınması nedeniyle özellikle cerrahi birimler tarafından en sık kullanılan yöntem kan transfüzyonudur. Bunda söz konusu hastaların malignite nedeni operasyon planı olması nedeniyle, cerrahinin zaman kaybedilmeden planlanması gerekliliği önemli rol oynamaktadır. Ancak kan transfüzyonu yaparken bunun tam olarak bir doku nakli olduğu ve ciddi komplikasyonlarının olabileceği unutulmamalıdır. Kaynağı insan olan kan ve ürünlerinin bu nedenle kısıtlı sayıda olması nedeniyle de dikkatli kullanılması önemlidir. Çalışmamızda da gösterildiği üzere preoperatif anemi varlığı intraoperatif kan transfüzyonunu arttıran en önemli faktör olmaktadır.

Çalışmamızda preoperatif anemi önce tek başına incelenmiş ve anemisi olan hastalarda hastanede yatış süresi ve yoğun bakımda yatış süresi anlamlı olarak daha uzun bulunmuştur. Yine anemisi olan hastalarda postoperatif dönemde morbidite oranlarında artış saptadık. Preoperatif aneminin, intraoperatif transfüzyon sıklığını arttırdığı ikinci elde ettiğimiz sonuç oldu. İkincil olarak transfüzyon yapılan hastaları incelediğimizde, transfüzyon yapılmayan hastalara göre daha uzun hastanede yatış süresi, daha uzun yoğun bakımda yatış süresi, postoperatif morbidite ve mortalitede riskini anlamlı olarak arttığını gösterdik.

Preoperatif aneminin daha erken teşhis edilmesinin, en uygun ve optimum tedavi yöntemleri ile olabildiğince anemi tedavisinin başlanması bu hasta grubunda postoperatif morbidite ve mortaliteyi azaltacağını düşünüyoruz.

## 7. ÖZET

**Amaç:** Preoperatif anemi yapılan birçok çalışma ile kardiyak cerrahide postoperatif kötü sonuçlarla ilişkilendirilmiştir. Non-kardiyak cerrahi hastalarında preoperatif aneminin sonuçlara etkisi hala tartışmalıdır. Çalışmamızda major abdominal cerrahide preoperatif aneminin sıklığını, intraoperatif kan transfüzyonuna etkisi ile postoperatif morbidite ve mortalite ilişkisini araştırmayı amaçladık.

**Yöntem:** Çalışmamızda, Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi'nde Ocak 2022-Haziran 2023 tarihleri arasında gerçekleşen major abdominal cerrahi yapılan 18 yaş üstü hastaların verileri incelenmiştir. Acil operasyonlar ve kanama bozukluğu olan hastalar çalışmaya dahil edilmemiştir. Hastaların demografik verileri (yaş, cinsiyet, boy, kilo, ASA sınıflaması), komorbid hastalıkları (HT, DM, KOAH/Astım, SVO, KAH, KBH, KY), antikoagülan veya antiagregan kullanım öyküsü hastane veri tabanı ve anestezi değerlendirme formlarından kaydedildi. Hastalara ait preoperatif ve postoperatif laboratuvar değerleri, intraoperatif transfüzyon miktarları, postoperatif hastanede ve yoğun bakımda yatış süreleri ve postoperatif morbidite ve mortalite varlığı hastane veri tabanından kaydedildi. Postoperatif morbidite 10 başlıkta incelenmiş olup bunlar; ani kardiyak arrest, miyokard enfarktüsü, pnömoni, mekanik ventilasyon ihtiyacı, serebrovasküler olay, akut böbrek hasarı, diyaliz ihtiyacı, yara yeri enfeksiyonu, sepsis, venöz tromboembolizm ve re-operasyon ihtiyacıdır. Postoperatif morbidite ve mortalite için süre hastaların hastaneden taburculuğuna kadar geçen süre olarak belirlenmiştir. Çalışmada elde ettiğimiz veriler SAS 9.4 programı kullanılarak çeşitli istatistiksel yöntemlerle analiz edildi.

**Bulgular:** Çalışmamızda 341 hasta verisi incelendi. Hastalar Dünya Sağlık Örgütü'nün hemoglobin düzeylerine göre anemi sınıflaması ölçüt alınarak, preoperatif aneminin olduğu ve normal hemoglobin düzeyine sahip şeklinde iki grupta incelendi. 341 hastanın veri analizi sonucunda, preoperatif anemi sıklığı %56.6 olarak hesaplandı. 139 hastaya intraoperatif dönemde en az 1 ünite eritrosit süspansiyonu ve 99 hastaya en az 1 ünite TDP transfüzyonu yapıldığı görüldü. Transfüzyon yapılan hastalar, preoperatif anemi varlığına göre gruplandırıldıktan sonra yapılan analiz edildi. ES transfüzyonu yapılan 110 hastada (%79.1) preoperatif anemi mevcuttu, 29 hasta (%20.8) normal hemoglobin düzeyine

sahipti. İstatistiksel analizler sonrasında, transfüzyon ihtiyacı, preoperatif anemi varlığında anlamlı olarak artmış bulundu. Preoperatif anemi varlığının postoperatif morbidite ve mortaliteye etkisi incelendi. İncelediğimiz 341 hastanın postoperatif taburculuklarına kadar olan dönemde; 1'inde ani kardiyak arrest, 70'inde pnömoni, 25'inde mekanik ventilasyon ihtiyacı, 6'sında serebrovasküler olay, 31'inde akut böbrek hasarı, 9'unda diyaliz ihtiyacı, 23'ünde venöz tromboembolizm, 27'sinde sepsis, 42'sinde yara yeri enfeksiyonu ve 31'inde re-operasyon ihtiyacı geliştiği kaydedildi. Çalışmaya alınan hiçbir hastada postoperatif miyokard enfarktüsü saptanmadı. 22 hastada postoperatif dönemde mortalite kaydedildi. Postoperatif verilerin istatistiksel analizi sonrasında, preoperatif anemi varlığının postoperatif morbidite ve mortalite riskini anlamlı derecede arttırdığı gösterilmiştir. Hastalar hastanede yatış süresi ve yoğun bakımda yatış süresi açısından preoperatif anemi varlığına göre incelendi. Analizler sonucunda preoperatif anemi varlığının, hastanede ve yoğun bakımda yatış süresini anlamlı olarak arttırdığı gösterildi. Çalışmamızda intraoperatif yapılan kan ve kan ürünleri transfüzyonlarının da postoperatif morbidite ve mortaliteye etkisi incelendi. İntraoperatif yapılan ES, TDP ve trombosit süspansiyonu transfüzyonları ayrı ayrı analiz edildi. İstatistiksel analizler sonucunda, intraoperatif ES transfüzyonunun postoperatif pnömoni, mekanik ventilasyon ihtiyacı, ABH, diyaliz ihtiyacı, venöz tromboembolizm, sepsis, yara yeri enfeksiyonu, re-operasyon ihtiyacı riskini anlamlı olarak arttırdığı gösterildi. Mortalite oranı da intraoperatif transfüzyon alan hastalarda anlamlı olarak daha yüksek saptandı.

**Sonuç:** Çalışmamızda major abdominal cerrahide preoperatif anemi varlığının, intraoperatif kan ve kan ürünlerinin transfüzyon gereksinimini arttırdığını saptadık. Preoperatif anemi varlığında morbidite ve mortalite riskinin de arttığını gösterdik. İkincil sonuç olarak intraoperatif yapılan kan ve kan ürünleri transfüzyonlarının da postoperatif morbidite ve mortalite riskini arttırdığını saptadık. Çalışmamızda incelediğimiz veriler postoperatif dönemde hastaneden taburculuk süresine kadar olmuştur. Çalışmamızın eksik yönü, taburculuk sonrası hastalarda gelişen komplikasyonların incelenmemiş olmasıdır.

**Anahtar kelimeler:** Anemi, hemoglobin, transfüzyon, major abdominal cerrahi

## 8. ABSTRACT

**Objective:** Preoperative anemia has been associated with poor postoperative outcomes in cardiac surgery with many studies. The impact of preoperative anemia on outcomes in non-cardiac surgery patients is still controversial. In our study, we aimed to investigate the frequency of preoperative anemia in major abdominal surgery, its effect on intraoperative blood transfusion, and its relationship with postoperative morbidity and mortality.

**Method:** Data from patients over the age of 18 who underwent major abdominal surgery between January 2022 and June 2023 at the Akdeniz University Faculty of Medicine Hospital were analyzed in our study. Emergency operations and patients with bleeding disorders were excluded from the study. Demographic data (age, gender, height, weight, ASA classification) and comorbid diseases (HT, DM, COPD/Asthma, PVD, CHF, CKD, CAD) of the patients, anticoagulant or antiaggregant use history were recorded from the hospital database and anesthesia assessment forms. Preoperative and postoperative laboratory values, intraoperative transfusion amounts, postoperative hospital and intensive care unit stay lengths, and postoperative morbidity and mortality presence were recorded from the hospital database. Postoperative morbidity was investigated under 10 headings: sudden cardiac arrest, myocardial infarction, pneumonia, need for mechanical ventilation, cerebrovascular event, acute kidney injury, need for dialysis, surgical site infection, sepsis, venous thromboembolism, and need for re-operation. The duration for postoperative morbidity and mortality was determined as the period until the patients were discharged from the hospital. The data obtained in the study were analyzed using various statistical methods using the SAS 9.4 program.

**Findings:** Data from 341 patients were analyzed in our study. Patients were divided into two groups according to the World Health Organization's hemoglobin level classification criteria for anemia: those with preoperative anemia and those with normal hemoglobin levels. The analysis of the data of 341 patients showed that the prevalence of preoperative anemia was 56.6%. Intraoperatively, 139 patients received at least 1 unit of red blood cell suspension and 99 patients received at least 1 unit of FFP transfusion. The patients who received transfusions were analyzed after being grouped according to the presence of preoperative anemia. Preoperative anemia was present in 110 patients (79.1%)

who received RBC transfusion, and 29 patients (20.8%) had normal hemoglobin levels. After statistical analysis, it was found that the need for transfusion was significantly increased in the presence of preoperative anemia. The effect of preoperative anemia on postoperative morbidity and mortality was investigated. In the 341 patients we studied, it was recorded that 1 had sudden cardiac arrest, 70 had pneumonia, 25 needed mechanical ventilation, 6 had cerebrovascular events, 31 had acute kidney injury, 9 needed dialysis, 23 had venous thromboembolism, 27 had sepsis, 42 had surgical site infections, and 31 needed reoperation. No patients included in the study had postoperative myocardial infarction. Mortality was recorded in 22 patients in the postoperative period. After statistical analysis of the postoperative data, it was shown that the presence of preoperative anemia significantly increased the risk of postoperative morbidity and mortality. Patients were analyzed according to the presence of preoperative anemia for their length of hospital stay and length of intensive care unit stay. The results of the analyzes showed that the presence of preoperative anemia significantly increased the length of hospital stay and intensive care unit stay. The effect of intraoperative blood and blood product transfusions on postoperative morbidity and mortality was also investigated in our study. Intraoperative RBC, FFP, and platelet suspension transfusions were analyzed separately. Statistical analyzes showed that intraoperative RBC transfusion significantly increased the risk of postoperative pneumonia, need for mechanical ventilation, AKI, need for dialysis, venous thromboembolism, sepsis, surgical site infection, and need for reoperation. Mortality was also significantly higher in patients who received intraoperative transfusions.

**Conclusion:** In our study, we found that the presence of preoperative anemia in major abdominal surgery increases the need for intraoperative blood and blood product transfusions. We also showed that the risk of morbidity and mortality is increased in the presence of preoperative anemia. As a secondary outcome, we found that intraoperative blood and blood product transfusions also increase the risk of postoperative morbidity and mortality. The data we analyzed in our study covered the period up to hospital discharge in the postoperative period. A limitation of our study is that it did not examine complications that developed in patients after discharge.

**Keywords:** Anemia, hemoglobin, transfusion, major abdominal surgery

## 9. KAYNAKLAR

1. Weiser TG, Regenbogen SE, Thompson KD, Haynes AB, Lipsitz SR, Berry WR, et al. An estimation of the global volume of surgery: a modelling strategy based on available data. *Lancet*. 2008;372(9633):139-44.
2. Pearse RM, Moreno RP, Bauer P, Pelosi P, Metnitz P, Spies C, et al. Mortality after surgery in Europe: a 7 day cohort study. *Lancet*. 2012;380(9847):1059-65.
3. Luo X, Li F, Hu H, Liu B, Zheng S, Yang L, et al. Anemia and perioperative mortality in non-cardiac surgery patients: a secondary analysis based on a single-center retrospective study. *BMC Anesthesiol*. 2020;20(1):112.
4. Pan K, Pang S, Robinson M, Goede D, Meenrajan S. A review of perioperative anemia: A modifiable and not so benign risk factor. *J Family Med Prim Care*. 2022;11(9):5004-9.
5. Munoz M, Laso-Morales MJ, Gomez-Ramirez S, Cadellas M, Nunez-Matas MJ, Garcia-Erce JA. Pre-operative haemoglobin levels and iron status in a large multicentre cohort of patients undergoing major elective surgery. *Anaesthesia*. 2017;72(7):826-34.
6. Ortiz-Prado E, Dunn JF, Vasconez J, Castillo D, Viscor G. Partial pressure of oxygen in the human body: a general review. *Am J Blood Res*. 2019;9(1):1-14.
7. Kim HW, Greenburg AG. Hemoglobin-based oxygen carriers as red cell substitutes and oxygen therapeutics. 2013.
8. Forget BG, Bunn HF. Classification of the disorders of hemoglobin. *Cold Spring Harb Perspect Med*. 2013;3(2):a011684.
9. Sachdev HS, Porwal A, Acharya R, Ashraf S, Ramesh S, Khan N, et al. Haemoglobin thresholds to define anaemia in a national sample of healthy children and adolescents aged 1-19 years in India: a population-based study. *Lancet Glob Health*. 2021;9(6):e822-e31.
10. Warner MA, Shore-Lesserson L, Shander A, Patel SY, Perelman SI, Guinn NR. Perioperative Anemia: Prevention, Diagnosis, and Management

- Throughout the Spectrum of Perioperative Care. *Anesth Analg*. 2020;130(5):1364-80.
11. De Benoist B, Cogswell M, Egli I, McLean E. Worldwide prevalence of anaemia 1993-2005; WHO Global Database of anaemia. 2008.
  12. Burton BN, A'Court AM, Brovman EY, Scott MJ, Urman RD, Gabriel RA. Optimizing Preoperative Anemia to Improve Patient Outcomes. *Anesthesiol Clin*. 2018;36(4):701-13.
  13. Saxena R, Chamoli S, Batra M. Clinical Evaluation of Different Types of Anemia. *World*. 2018;2(1):26-30.
  14. Shander A, Knight K, Thurer R, Adamson J, Spence R. Prevalence and outcomes of anemia in surgery: a systematic review of the literature. *Am J Med*. 2004;116 Suppl 7A:58S-69S.
  15. Leichtle SW, Mouawad NJ, Lampman R, Singal B, Cleary RK. Does preoperative anemia adversely affect colon and rectal surgery outcomes? *Journal of the American College of Surgeons*. 2011;212(2):187-94.
  16. Eisenstaedt R, Penninx BW, Woodman RC. Anemia in the elderly: current understanding and emerging concepts. *Blood reviews*. 2006;20(4):213-26.
  17. McClellan W, Aronoff SL, Bolton WK, Hood S, Lorber DL, Tang KL, et al. The prevalence of anemia in patients with chronic kidney disease. *Current medical research and opinion*. 2004;20(9):1501-10.
  18. Beghé C, Wilson A, Ershler WB. Prevalence and outcomes of anemia in geriatrics: a systematic review of the literature. *The American journal of medicine*. 2004;116(7):3-10.
  19. of SftA, Blood Management I. Administrative and clinical standards for patient blood management programs. 2019.
  20. Munoz M, Gomez-Ramirez S, Campos A, Ruiz J, Liumbruno GM. Pre-operative anaemia: prevalence, consequences and approaches to management. *Blood Transfus*. 2015;13(3):370-9.
  21. Shannon AB, Song Y, Davis Rivera LB, Roses RE, Fraker DL, Kelz RR, et al. Preoperative Transfusion for Anemia in Patients Undergoing Abdominal Surgery for Malignancy. *J Gastrointest Surg*. 2021;25(6):1534-44.

22. Kansagra AJ, Stefan MS. Preoperative Anemia: Evaluation and Treatment. *Anesthesiol Clin*. 2016;34(1):127-41.
23. Kozek-Langenecker SA, Ahmed AB, Afshari A, Albaladejo P, Aldecoa C, Barauskas G, et al. Management of severe perioperative bleeding: guidelines from the European Society of Anaesthesiology: First update 2016. *Eur J Anaesthesiol*. 2017;34(6):332-95.
24. Goodnough LT, Maniatis A, Earnshaw P, Benoni G, Beris P, Bisbe E, et al. Detection, evaluation, and management of preoperative anaemia in the elective orthopaedic surgical patient: NATA guidelines. *Br J Anaesth*. 2011;106(1):13-22.
25. Short MW, Domagalski JE. Iron deficiency anemia: evaluation and management. *Am Fam Physician*. 2013;87(2):98-104.
26. Munting KE, Klein AA. Optimisation of pre-operative anaemia in patients before elective major surgery - why, who, when and how? *Anaesthesia*. 2019;74 Suppl 1:49-57.
27. Schack A, Berkfors AA, Ekeloef S, Gogenur I, Burcharth J. The Effect of Perioperative Iron Therapy in Acute Major Non-cardiac Surgery on Allogenic Blood Transfusion and Postoperative Haemoglobin Levels: A Systematic Review and Meta-analysis. *World J Surg*. 2019;43(7):1677-91.
28. Stabler SP. Vitamin B12 deficiency. *N Engl J Med*. 2013;368(21):2041-2.
29. American Society of Anesthesiologists Task Force on Perioperative Blood M. Practice guidelines for perioperative blood management: an updated report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Perioperative Blood Management\*. *Anesthesiology*. 2015;122(2):241-75.
30. de Andrade JR, Frei D, Guilfoyle M. Integrated analysis of thrombotic/vascular event occurrence in epoetin alfa-treated patients undergoing major, elective orthopedic surgery. *Orthopedics*. 1999;22(1 Suppl):s113-8.
31. Munoz M, Gomez-Ramirez S, Martin-Montanez E, Auerbach M. Perioperative anemia management in colorectal cancer patients: a pragmatic approach. *World J Gastroenterol*. 2014;20(8):1972-85.

32. Ralley FE. Erythropoietin and intravenous iron in PBM. *Transfus Apher Sci.* 2014;50(1):16-9.
33. Krishna HM, Prasad MK, Mitragotri MV, Bipin GI, Gupta D, Sharma R. Recent advances in perioperative blood management. *Indian J Anaesth.* 2023;67(1):130-8.
34. Carson JL, Stanworth SJ, Dennis JA, Trivella M, Roubinian N, Fergusson DA, et al. Transfusion thresholds for guiding red blood cell transfusion. *Cochrane Database Syst Rev.* 2021;12(12):CD002042.
35. Tibi P, McClure RS, Huang J, Baker RA, Fitzgerald D, Mazer CD, et al. STS/SCA/AmSECT/SABM update to the clinical practice guidelines on patient blood management. *The Annals of thoracic surgery.* 2021;112(3):981-1004.
36. Hervig TA, Doughty HA, Cardigan RA, Apolseth TO, Hess JR, Noorman F, et al. Re-introducing whole blood for transfusion: considerations for blood providers. *Vox Sang.* 2021;116(2):167-74.
37. Basu D, Kulkarni R. Overview of blood components and their preparation. *Indian J Anaesth.* 2014;58(5):529-37.
38. Anestezi ve Yoğun Bakımda Kan ve Kan Ürünleri Transfüzyon Kılavuzu [Internet]. 2013.
39. Muller MM, Geisen C, Zacharowski K, Tonn T, Seifried E. Transfusion of Packed Red Cells: Indications, Triggers and Adverse Events. *Dtsch Arztebl Int.* 2015;112(29-30):507-17; quiz 18.
40. Management ASoATFoPB. Practice guidelines for perioperative blood management: an updated report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Perioperative Blood Management. *Anesthesiology.* 2015;122(2):241-75.
41. British Committee for Standards in Haematology BTTF. Guidelines for the use of platelet transfusions. *Br J Haematol.* 2003;122(1):10-23.
42. Slichter SJ. Platelet transfusion therapy. *Hematol Oncol Clin North Am.* 2007;21(4):697-729, vii.
43. Sharma S, Sharma P, Tyler LN. Transfusion of blood and blood products: indications and complications. *Am Fam Physician.* 2011;83(6):719-24.

44. Zeller MP, Al-Habsi KS, Golder M, Walsh GM, Sheffield WP. Plasma and Plasma Protein Product Transfusion: A Canadian Blood Services Centre for Innovation Symposium. *Transfus Med Rev.* 2015;29(3):181-94.
45. Benjamin RJ, McLaughlin LS. Plasma components: properties, differences, and uses. *Transfusion.* 2012;52:9S-19S.
46. British Committee for Standards in Haematology BTTF, O'Shaughnessy D, Atterbury C, Bolton Maggs P, Murphy M, Thomas D, et al. Guidelines for the use of fresh-frozen plasma, cryoprecipitate and cryosupernatant. *British journal of haematology.* 2004;126(1):11-28.
47. Liunbruno G, Bennardello F, Lattanzio A, Piccoli P, Rossetti G, Italian Society of Transfusion M, et al. Recommendations for the transfusion of plasma and platelets. *Blood Transfus.* 2009;7(2):132-50.
48. Nascimento B, Goodnough LT, Levy JH. Cryoprecipitate therapy. *Br J Anaesth.* 2014;113(6):922-34.
49. Practice parameter for the use of fresh-frozen plasma, cryoprecipitate, and platelets. Fresh-Frozen Plasma, Cryoprecipitate, and Platelets Administration Practice Guidelines Development Task Force of the College of American Pathologists. *JAMA.* 1994;271(10):777-81.
50. Callum JL, Karkouti K, Lin Y. Cryoprecipitate: the current state of knowledge. *Transfus Med Rev.* 2009;23(3):177-88.
51. Shah A, Palmer AJR, Klein AA. Strategies to minimize intraoperative blood loss during major surgery. *Br J Surg.* 2020;107(2):e26-e38.
52. Levy JH, Koster A, Quinones QJ, Milling TJ, Key NS. Antifibrinolytic Therapy and Perioperative Considerations. *Anesthesiology.* 2018;128(3):657-70.
53. Binz S, McCollester J, Thomas S, Miller J, Pohlman T, Waxman D, et al. CRASH-2 Study of Tranexamic Acid to Treat Bleeding in Trauma Patients: A Controversy Fueled by Science and Social Media. *J Blood Transfus.* 2015;2015:874920.
54. Molenaar I, Warnaar N, Groen H, Tenvergert E, Slooff M, Porte R. Efficacy and safety of antifibrinolytic drugs in liver transplantation: a systematic

- review and meta-analysis. American journal of transplantation. 2007;7(1):185-94.
55. de Carvalho MV, Marchi E, Pantoroto M, Rossini M, da Silva DM, Teodoro LF, et al. [Topical haemostatic agents and tissue adhesives]. Rev Col Bras Cir. 2013;40(1):66-71.
  56. Harper CM, Andrzejowski JC, Alexander R. NICE and warm. Br J Anaesth. 2008;101(3):293-5.
  57. Ackfeld T, Schmutz T, Guechi Y, Le Terrier C. Blood Transfusion Reactions-A Comprehensive Review of the Literature including a Swiss Perspective. J Clin Med. 2022;11(10).
  58. Panch SR, Montemayor-Garcia C, Klein HG. Hemolytic Transfusion Reactions. N Engl J Med. 2019;381(2):150-62.
  59. Weinstock C, Mohle R, Dorn C, Weisel K, Hochsmann B, Schrezenmeier H, et al. Successful use of eculizumab for treatment of an acute hemolytic reaction after ABO-incompatible red blood cell transfusion. Transfusion. 2015;55(3):605-10.
  60. Goel R, Tobian AAR, Shaz BH. Noninfectious transfusion-associated adverse events and their mitigation strategies. Blood. 2019;133(17):1831-9.
  61. Friedlander M, Noble WH. Meperidine to control shivering associated with platelet transfusion reaction. Can J Anaesth. 1989;36(4):460-2.
  62. Ning S, Solh Z, Arnold DM, Morin PA. Premedication for the prevention of nonhemolytic transfusion reactions: a systematic review and meta-analysis. Transfusion. 2019;59(12):3609-16.
  63. Shivdasani RA, Haluska FG, Dock NL, Dover JS, Kineke EJ, Anderson KC. Graft-versus-host disease associated with transfusion of blood from unrelated HLA-homozygous donors. New England Journal of Medicine. 1993;328(11):766-70.
  64. Kopolovic I, Ostro J, Tsubota H, Lin Y, Cserti-Gazdewich CM, Messner HA, et al. A systematic review of transfusion-associated graft-versus-host disease. Blood, The Journal of the American Society of Hematology. 2015;126(3):406-14.

65. Aizawa K, Peltier D, Matsuki E, Toubai T. How does transfusion-associated graft-versus-host disease compare to hematopoietic cell transplantation-associated graft-versus-host disease? *Transfus Apher Sci.* 2022;61(2):103405.
66. van den Akker TA, Grimes ZM, Friedman MT. Transfusion-Associated Circulatory Overload and Transfusion-Related Acute Lung Injury. *Am J Clin Pathol.* 2021;156(4):529-39.
67. Vlaar APJ, Toy P, Fung M, Looney MR, Juffermans NP, Bux J, et al. A consensus redefinition of transfusion-related acute lung injury. *Transfusion.* 2019;59(7):2465-76.
68. Kuldaneck SA, Kelher M, Silliman CC. Risk factors, management and prevention of transfusion-related acute lung injury: a comprehensive update. *Expert Rev Hematol.* 2019;12(9):773-85.
69. Hirayama F. Current understanding of allergic transfusion reactions: incidence, pathogenesis, laboratory tests, prevention and treatment. *Br J Haematol.* 2013;160(4):434-44.
70. Hawkins J, Aster RH, Curtis BR. Post-Transfusion Purpura: Current Perspectives. *J Blood Med.* 2019;10:405-15.
71. Roubinian N, Murphy EL. Adjusting the Focus on Transfusion-associated Circulatory Overload. *Anesthesiology.* 2017;126(3):363-5.
72. Tabor E, Rook AH. Infectious complications of blood transfusion. New York, N.Y.: Academic Press; 1982. xii, 174 p. p.
73. Hillyer CD, Josephson CD, Blajchman MA, Vostal JG, Epstein JS, Goodman JL. Bacterial contamination of blood components: risks, strategies, and regulation: joint ASH and AABB educational session in transfusion medicine. *ASH Education Program Book.* 2003;2003(1):575-89.
74. Dellinger EP, Anaya DA. Infectious and immunologic consequences of blood transfusion. *Crit Care.* 2004;8 Suppl 2(Suppl 2):S18-23.
75. Wagner SJ, Friedman LI, Dodd RY. Transfusion-associated bacterial sepsis. *Clin Microbiol Rev.* 1994;7(3):290-302.
76. Aach RD, Kahn RA. Post-transfusion hepatitis: current perspectives. *Ann Intern Med.* 1980;92(4):539-46.

77. Cumming PD, Wallace EL, Schorr JB, Dodd RY. Exposure of patients to human immunodeficiency virus through the transfusion of blood components that test antibody-negative. *N Engl J Med*. 1989;321(14):941-6.
78. Wu Y, Zou S, Cable R, Dorsey K, Tang Y, Hapip CA, et al. Direct assessment of cytomegalovirus transfusion-transmitted risks after universal leukoreduction. *Transfusion*. 2010;50(4):776-86.
79. Taher AT, Saliba AN. Iron overload in thalassemia: different organs at different rates. *Hematology Am Soc Hematol Educ Program*. 2017;2017(1):265-71.
80. Wood JC. Diagnosis and management of transfusion iron overload: the role of imaging. *Am J Hematol*. 2007;82(12 Suppl):1132-5.
81. Cotton BA, Au BK, Nunez TC, Gunter OL, Robertson AM, Young PP. Predefined massive transfusion protocols are associated with a reduction in organ failure and postinjury complications. *J Trauma*. 2009;66(1):41-8; discussion 8-9.
82. Savioli G, Ceresa IF, Caneva L, Gerosa S, Ricevuti G. Trauma-Induced Coagulopathy: Overview of an Emerging Medical Problem from Pathophysiology to Outcomes. *Medicines (Basel)*. 2021;8(4).
83. Guralnik JM, Eisenstaedt RS, Ferrucci L, Klein HG, Woodman RC. Prevalence of anemia in persons 65 years and older in the United States: evidence for a high rate of unexplained anemia. *Blood*. 2004;104(8):2263-8.
84. Guralnik JM, Eisenstaedt RS, Ferrucci L, Klein HG, Woodman RC. Prevalence of anemia in persons 65 years and older in the United States: evidence for a high rate of unexplained anemia. *Blood*. 2004;104(8):2263-8.
85. Wu W-C, Schiffner TL, Henderson WG, Eaton CB, Poses RM, Uttley G, et al. Preoperative hematocrit levels and postoperative outcomes in older patients undergoing noncardiac surgery. *Jama*. 2007;297(22):2481-8.
86. Beattie W S, Karkouti K, Wijesundera Duminda N, Tait G. Risk Associated with Preoperative Anemia in Noncardiac Surgery: A Single-center Cohort Study. *Anesthesiology*. 2009;110(3):574-81.
87. Sim YE, Wee HE, Ang AL, Ranjakunalan N, Ong BC, Abdullah HR. *ÇAPLoS One*. 2017;12(8):e0182543.

88. Potter LJ, Doleman B, Moppett IK. A systematic review of pre-operative anaemia and blood transfusion in patients with fractured hips. *Anaesthesia*. 2015;70(4):483-500.
89. McCullagh IJ, Begum S, Patel A, Gillies MA, Group UKPMCTNTD. Perioperative blood transfusion in major abdominal cancer surgery: a multi-centre service evaluation and national survey. *BJA Open*. 2022;3:100032.
90. Glance LG, Dick AW, Mukamel DB, Fleming FJ, Zollo RA, Wissler R, et al. Association between intraoperative blood transfusion and mortality and morbidity in patients undergoing noncardiac surgery. *Anesthesiology*. 2011;114(2):283-92.
91. Ecker BL, Simmons KD, Zaheer S, Poe SL, Bartlett EK, Drebin JA, et al. Blood Transfusion in Major Abdominal Surgery for Malignant Tumors: A Trend Analysis Using the National Surgical Quality Improvement Program. *JAMA Surg*. 2016;151(6):518-25.
92. Musallam KM, Tamim HM, Richards T, Spahn DR, Rosendaal FR, Habbal A, et al. Preoperative anaemia and postoperative outcomes in non-cardiac surgery: a retrospective cohort study. *Lancet*. 2011;378(9800):1396-407.
93. Buhl H, Norgaard A, Otkjaer A, Jorgensen LN, Jorgensen HL. The impact of anemia and blood transfusion on mortality after open abdominal surgery in the elderly. *Langenbecks Arch Surg*. 2023;408(1):421.
94. Duron JJ, Duron E, Dugue T, Pujol J, Muscari F, Collet D, et al. Risk factors for mortality in major digestive surgery in the elderly: a multicenter prospective study. *Ann Surg*. 2011;254(2):375-82.
95. Leichtle SW, Mouawad NJ, Lampman R, Singal B, Cleary RK. Does preoperative anemia adversely affect colon and rectal surgery outcomes? *J Am Coll Surg*. 2011;212(2):187-94.
96. Yong PSA, Ke Y, Kok EJY, Tan BPY, Kadir HA, Abdullah HR. Preoperative anemia in older individuals undergoing major abdominal surgery is associated with early postoperative morbidity: a prospective observational study. *Can J Anaesth*. 2024.
97. Fowler AJ, Ahmad T, Abbott TEF, Torrance HD, Wouters PF, De Hert S, et al. Association of preoperative anaemia with postoperative morbidity and

- mortality: an observational cohort study in low-, middle-, and high-income countries. *Br J Anaesth*. 2018;121(6):1227-35.
98. Liu X, Qiu H, Huang Y, Xu D, Li W, Li Y, et al. Impact of preoperative anemia on outcomes in patients undergoing curative resection for gastric cancer: a single-institution retrospective analysis of 2163 Chinese patients. *Cancer Med*. 2018;7(2):360-9.
99. Henke PK, Arya S, Pannucci C, Kubus J, Hendren S, Engelsbe M, et al. Procedure-specific venous thromboembolism prophylaxis: a paradigm from colectomy surgery. *Surgery*. 2012;152(4):528-34; discussion 34-6.
100. Tohme S, Varley PR, Landsittel DP, Chidi AP, Tsung A. Preoperative anemia and postoperative outcomes after hepatectomy. *HPB (Oxford)*. 2016;18(3):255-61.

## 10. EKLER

**EK 1:** Etik Kurul Onay Formu

