

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANABİLİM DALI
İŞLETME PROGRAMI
DOKTORA TEZİ

**KAN MERKEZLERİNDEKİ BOZULABİLİR
ENVANTER ve ÜRÜN-KULLANICI UYUMSUZLUĞU
PROBLEMLERİNİN YÖNETİMİNDE KARAR DESTEK
SİSTEMLERİNİN KULLANILMASI**

Ahmet Haluk ÇİFTÇİ

Danışman

Prof. Dr. Üzeyme DOĞAN

2009

Yemin Metni

Doktora Tezi olarak sunduğum " KAN MERKEZLERİNDEKİ BOZULABİLİR ENVANTER ve ÜRÜN-KULLANICI UYUMSUZLUĞU PROBLEMLERİNİN YÖNETİMİNDE KARAR DESTEK SİSTEMLERİNİN KULLANILMASI" adlı çalışmanın, tarafımdan, bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın yazıldığını ve yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanılmış olduğunu belirtir ve bunu onurumla doğrularım.

Tarih

.... /... /

Ahmet Haluk ÇİFTÇİ

DOKTORA TEZ SINAV TUTANAĞI

Öğrencinin

Adı ve Soyadı : Ahmet Haluk ÇİFTÇİ
Anabilim Dalı : İŞLETME ANA BİLİM DALI
Programı : İŞLETME DOKTORA PROGRAMI
Tez Konusu : KAN MERKEZLERİNDEKİ BOZULABİLİR ENVANTER ve
ÜRÜN-KULLANICI UYUMSUZLUĞU PROBLEMLERİNİN YÖNETİMİNDE KARAR
DESTEK SİSTEMLERİNİN KULLANILMASI

Sınav Tarihi ve Saati :

Yukarıda kimlik bilgileri belirtilen öğrenci Sosyal Bilimler Enstitüsü'nün tarih ve Sayılı toplantısında oluşturulan jürimiz tarafından Lisansüstü Yönetmeliğinin 30.maddesi gereğince doktora tez sınavına alınmıştır.

Adayın kişisel çalışmaya dayanan tezini dakikalık süre içinde savunmasından sonra jüri üyelerince gerek tez konusu gerekse tezin dayanağı olan Anabilim dallarından sorulan sorulara verdiği cevaplar değerlendirilerek tezin,

BAŞARILI OLDUĞUNA O
DÜZELTİLMESİNE O*
REDDİNE O**

OY BİRLİĞİ O
OY ÇOKLUĞU O

ile karar verilmiştir.

Jüri teşkil edilmediği için sınav yapılamamıştır. O****

Öğrenci sınava gelmemiştir. O**

* Bu halde adaya 6 ay süre verilir.

** Bu halde adayın kaydı silinir.

*** Bu halde sınav için yeni bir tarih belirlenir.

	<u>Evet</u>
Tez, burs, ödül veya teşvik programlarına (Tüba, Fulbright vb.) aday olabilir.	O
Tez, mevcut hali ile basılabilir.	O
Tez, gözden geçirildikten sonra basılabilir.	O
Tezin, basımı gerekliliği yoktur.	O

JÜRİ ÜYELERİ

İMZA

.....	<input type="checkbox"/> Başarılı <input type="checkbox"/> Düzeltme <input type="checkbox"/> Red
.....	<input type="checkbox"/> Başarılı <input type="checkbox"/> Düzeltme <input type="checkbox"/> Red
.....	<input type="checkbox"/> Başarılı <input type="checkbox"/> Düzeltme <input type="checkbox"/> Red
.....	<input type="checkbox"/> Başarılı <input type="checkbox"/> Düzeltme <input type="checkbox"/> Red
.....	<input type="checkbox"/> Başarılı <input type="checkbox"/> Düzeltme <input type="checkbox"/> Red

ÖZET
Doktora Tezi
KAN MERKEZLERİNDEKİ BOZULABİLİR ENVANTER ve ÜRÜN-
KULLANICI UYUMSUZLUĞU PROBLEMLERİNİN YÖNETİMİNDE KARAR
DESTEK SİSTEMLERİNİN KULLANILMASI

Ahmet Haluk Çiftçi

Dokuz Eylül Üniversitesi
Sosyal Bilimler Enstitüsü
İşletme Anabilim Dalı
İşletme Programı

Kan merkezleri, kan ürünlerinin alındığı kişilerin antijenik özelliklerinin farklılığı neticesi oluşan ürün çeşitliliği, her bir kan ürününün saklanma koşullarının farklılığı ve uygunsuz koşullarda kısa sürede bozulabilir olması, ürünü kullanacak kişilerin antijenik çeşitliliği nedeni ile yaşanan uyum sorunları, ürünlerin kullanım hızlarının kesinlikle tahmin edilemiyor olması ve beklenmeyen koşullara hazırlıklı olmak amacı ile elde tutulması gereken stok miktarının, bozulma ve imha riskini de arttırması nedeniyle envanter yönetiminde en problemli alanlardır.

Önerilen ve uygulamaya konulan veri tabanı modeli ile süreç yönetimi sisteminin uygulandığı, yazılımın detaylı olarak anlatıldığı kan merkezi projesi halen Dokuz Eylül Üniversitesi kan merkezinde kullanılmaktadır. Uygulamanın izlendiği dört yıllık süre zarfında elde edilen sonuçlar işletme yönetimi fonksiyonları ve elde edilen faydalar yönünden incelenmektedir.

Hasta için kan ürününün uygunluğunun test edildiği aşama olan hasta kanı ve kan ürününün uygulama olarak çapraz teste tabii tutulması aşaması yerine veritabanında sorgulama yaparak ürün hazırlık sürecinin son aşamasında kısılma sağlayan elektronik cross match işleminin karar destek sisteminin alt parçası olan kullanımı neticesi elde edilen ölçülebilir ve ölçülemeyen faydalar da incelenerek sonuçları gösterilmeye çalışılmıştır.

Detaylı gönüllü donör veri tabanının e-match yapılmasına uyumlu olarak oluşturularak kısa mesaj servisi gibi iletişim teknolojileri ile kombine edilmesi sonucu ihtiyaç olduğu anlarda uygun kişilerden kan donasyonlarının yapılmasını sağlayacak çağrı merkezi yapılması ile; stoklama, ihtiyaç fazlası nedeni ile imha ve yokluk durumu maliyetlerinin düşürüleceği sonucuna varılmıştır.

Elde edilmesi kadar saklanması da maliyetli olan kan ürünlerinin yokluğu durumunda yaşanabilecek sağlık sorunlarının nihai toplam maliyetinin insan hayatına eş değer olması nedeniyle hesaplama sınırlarının ötesinde olduğu, önerilen modelin sağlayacağı avantajların ölçülemez olduğu belirtilmiştir.

Anahtar Kelimeler : Kan Ürünleri, Kan Merkezi, Yönetim Bilgi Sistemleri, Bozulabilir Envanter Yönetimi, Elektronik Cross Match.

ABSTRACT
Doctoral Thesis
USAGE OF DECISION SUPPORT SYSTEMS IN MANAGEMENT OF
PERISHABLE INVENTORY AND PRODUCT VERSUS USER DISCORDANCE
PROBLEMS IN BLOOD CENTERS

Ahmet Haluk Çiftçi

Dokuz Eylül University
Institute of Social Sciences
Department of Business Administration
Business Administration Program

Blood centers are the most problematic areas of inventory management as antigenic variety of people causes diversity of products and product discordance problems. There stands different storage regimes, easily perishable products in improper conditions. Product utilization rates are strictly unestimated and stock levels handled for unpredictable conditions increases the risk of deterioration and destruction risk.

Proposal and application of a process management system and database model of the software in this project is still in use in Blood Center of Dokuz Eylül University Hospital. Results collected on four year period of application is studied in aspects of business administration functions and advantages attained.

Tangible and intangible benefits on usage of an electronic cross match procedure, in place of practical cross match test which is the last stage of the blood conformity tests, which shortens preparation period of blood is studied and results are presented.

It is concluded that by means of volunteer donor database construction proper to make an e-match, in combination with communication technologies like short message services and call center structure which promotes blood donations of suitable people on need; the stocking, deterioration, destruction and nonexistence conditions' costs will be lowered.

As well as the higher acquisition and stocking costs, the final sum of costs of health problems that can be experienced on nonexistence condition of a blood product could be equivalent to human life and it is beyond calculation, therefore the advantages provided by the proposed model is intangible.

Key Words : Blood Products, Blood Center, Management Information Services, Perishable Inventory Management, Electronic Cross Match.

**KAN MERKEZLERİNDEKİ BOZULABİLİR ENVANTER ve ÜRÜN-
KULLANICI UYUMSUZLUĞU PROBLEMLERİNİN YÖNETİMİNDE KARAR
DESTEK SİSTEMLERİNİN KULLANILMASI**

YEMİN METNİ	ii
TUTANAK	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
İÇİNDEKİLER	vi
KISALTMALAR	x
ŞEKİLLER LİSTESİ	xi
TABLolar LİSTESİ	xv
GİRİŞ	1

BİRİNCİ BÖLÜM

KAN ÜRÜNLERİ VE KAN MERKEZİ

1.1. KAN, KAN GRUPLARI VE TRANSFÜZYON	5
1.1.1. Kan Hücreleri ve Plazma	5
1.1.2. Bağışıklık Sistemi	6
1.1.3 Kan Antijenleri ve Antikorlar	8
1.1.4 Kan Gruplama Sistemleri	9
1.1.4.1. ABO Kan Grubu	9
1.1.4.2. Rh Kan Grubu	10
1.1.4.3. Diğer Kan Grubu Sistemleri	11
1.1.5. Transfüzyon Öncesi Değerlendirmeler	11

1.1.5.1. Antijenik Uygunluk	11
1.1.5.2. Bulaşıcı Hastalıklar Açısından Uygunluk	14
1.1.6. Donörün İncelenmesi ve Kabulü	16
1.2. Hammadde Olarak Kanın İşlenmesi ve Kan Ürünleri	18
1.3. Kan Merkezinin Süreç Analizi	22
1.4. Kan Merkezleri İle İlgili Ulusal ve Uluslararası Düzenlemeler	22

İKİNCİ BÖLÜM

İŞLETME BOYUTU İLE KAN MERKEZİNİN İNCELENMESİ

2.1. Hizmet İşletmesi Olarak Kan Merkezi	27
2.2. Üretim İşletmesi Olarak Kan Merkezi	29
2.3. Kan Merkezi Maliyetleri	30
2.4. Bozulabilir Envanter Yönetiminin Kan Merkezlerine Uygulanması	32
2.5. Kan Ürünü Maliyetlerinin Kontrolü	34

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

KAN MERKEZİNİN YÖNETİM BİLGİ SİSTEMLERİ AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ

3.1. Kan Merkezlerine Yönetim Bilgi Sistemlerinin Uygulanması	37
3.2. Elektronik Crossmatch (e-match)	38
3.2.1. E-Match İşleminin Tanıtılması	38
3.2.2. Dünyadaki Uygulama Örnekleri	42
3.2.3. Ülkemizdeki Uygulama Örnekleri	43
3.2.4. Dünyadaki Uygulamaların Değerlendirilmesi	43

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

KAN MERKEZİ UYGULAMASI

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ HASTANESİ KAN MERKEZİ

4.1	Kan Merkezinin Analizi ve Süreçlerin Serimi	45
4.1.1.	Donör ve Donasyon İzlenmesi	45
4.1.2.	Ürün Stoklama ve Ürün İşlemleri İzlenmesi	48
4.1.3.	Kan Talebi ve Kullanımının İzlenmesi	49
4.1.4.	İmhaların İzlenmesi	50
4.1.5.	Veri Güvenliği	50
4.2.	Donanım ve Yazılım	52
4.3.	Kan Merkezinin Kavramsal Modelinin Serimi	53
4.3.1.	Roller ve Personel	54
4.3.2.	Hasta veya Donörler	55
4.3.3.	Donasyon İşlemi	56
4.3.4.	Kan Ürünü Üretimi, İşlenmesi ve Stoklanması	57
4.3.5.	Kan Bankasından Yapılan Talepler	62
4.4.	Kan Merkezi İşleyişinin Yazılım Öncesi ve Sonrası Tanıtılması	63
4.4.1.	Donasyon ve Donör Takibi	64
4.4.2.	Stok ve İşlemlerin Yönetimi	65
4.4.3.	Kan Taleplerinin Yönetimi	67
4.4.4.	Kullanım Kontrolü ve İmhalar	68

BEŞİNCİ BÖLÜM

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ KAN MERKEZİ YÖNETİM BİLGİ SİSTEMİ UYGULAMA SONUÇLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

5.1.	Hastane İşlemleriyle Kan Merkezi İşlemlerinin Karşılaştırılması	69
5.2.	Dokuz Eylül Üniversitesi Kan Merkezindeki E-Match Uygulamasının Tanıtılması	86
5.3.	E-Match Sonuçlarının Değerlendirilmesi	89

ALTINCI BÖLÜM

KAN MERKEZİ YÖNETİM BİLGİ SİSTEMİNİN İŞLETMEYE SAĞLADIĞI FAYDA AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ

6.1.	Kan Merkezi Gelirlerindeki Artış	91
6.2.	İmha Miktarlarında Azalma	95
6.3.	Personel Maliyetlerinde Azalma	100
6.4.	Malzeme Satın Alma ve Stoklama Maliyetlerinde Azalma	103
6.5.	Cross Match İşlemlerine Göre E-Match İşleminin Fırsat Maliyeti Açısından Değerlendirilmesi	104

SONUÇ	109
-------	-----

KAYNAKLAR	118
-----------	-----

EKLER	123
-------	-----

1. Dokuz Eylül Üniversitesi Hastanesi Donör Kayıt ve Soru Formu	123
---	-----

2. Kan Merkezi Transfüzyon Formu	127
----------------------------------	-----

3. Kan Merkezi Yazılımının Veri Modeli	128
--	-----

KISALTMALAR

AABB	Amerikan Kan Bankaları Birliği, American Association of Blood Banks
Ab	Antikor, Antibody
ABC	American Blood Centers, Amerikan Kan Merkezleri
Alb	Albumin
CM	Cross Match
DEÜ	Dokuz Eylül Üniversitesi
ERT	Eritrosit Süspansiyonu
FDA	Food and Drug Administration, Amerikan Gıda ve İlaç Denetim Kurumu
Hb	Hemoglobin
HDN	Yenidoğanın Hemolitik Hastalığı (Hemolytic Disease of the Newborn)
Htc	Hematocrit
HTR	Hemolitik Transfüzyon Rreaksiyonu (Hemolytic Transfusion Reaction)
ISBT	Uluslar arası Kan Transfüzyonu Standartları, International Standards of Blood Transfusion
Lymp	Lenfosit, Lymphocyte
Mono	Monosit
MUMPS	Massachusetts Universal Multi Processing System
PLT	Trombosit, Platelet
RBC	Alyuvar, Kırmızı küre, Red Blood Cell
SUT	Sağlık Uygulama Tebliği
TDP	Taze Donmuş Plazma
TK	Tam Kan
vCJD	Deli dana hastalığı, variant Creutzfeldt-Jakob Disesae,
WBC	Akyuvar, Beyaz küre, White Blood Cell

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1 :	Major Kan Grup Antijenleri ve Kan Transfüzyon Uygunluk Şeması	s. 13
Şekil 2 :	Donasyon Sonrası Elde Edilen Tam Kandan Üretilen Ana Ürünler	s. 20
Şekil 3 :	Kan Merkezinin Fonksiyonları	s. 23
Şekil 4 :	Kan Merkezi Süreçleri Genel İşleyiş	s. 46
Şekil 5 :	Kan Merkezi Personeli Rol ve Görevleri Veri Modeli	s. 54
Şekil 6 :	Hasta, Donör Bilgileri Kayıt Veri Modeli	s. 55
Şekil 7 :	Kan Donasyonu İçin Randevu Sistemi Veri Modeli	s. 57
Şekil 8 :	Kan Merkezi Ürünlerinin İSBT Standartlarına Göre Kodlanması Veri Modeli	s. 58
Şekil 9 :	Ürün Kaydı ve Diğer Bulunması Gerekli Bilgilerin Veri Modeli	s. 59
Şekil 10 :	Ürün İşlemlerindeki Bilgilerin Kaydının Veri Modeli	s. 59
Şekil 11 :	Ürün İSBT Kaydının Veri Modeli	s. 61
Şekil 12 :	Ürün Temin Kaynağı ve İlgili Bilgilerin Kaydında Kullanılan Veri Modeli	s. 61
Şekil 13 :	Ürün Talebi Veri Modeli	s. 62
Şekil 14 :	Donör Soru Anketinin Doktor Tarafından Sorularak Girilmesi	s. 64
Şekil 15 :	Tüpler ve Ham Torba Kan Üzerine Yapıştırılan Barkod	s. 65

Etiket

Şekil 16 :	Ürün Torbası Üzerine Yapıştırılan ISBT Uyumlu Ürün Etiketi	s. 66
Şekil 17 :	Dokuz Eylül Üniversitesi Hastanesi Yatak Sayısı Değişimi	s. 70
Şekil 18 :	Dokuz Eylül Üniversitesi Hastanesi Yatak Doluluk Oranı Değişimi	s. 70
Şekil 19 :	DEÜ Hastanesi poliklinik ve yatan hasta sayısı değişimi.	s. 71
Şekil 20 :	Dokuz Eylül Üniversitesi Hastanesi Operasyon Sayısı Değişimi	s. 72
Şekil 21 :	İncelenen Dönem İçin Kan Ürünleri Kullanımı Dağılımı	s. 73
Şekil 22 :	Kan Merkezinde Tam Kan ve ERT Ürünleri Kullanımının Yıllara Göre Değişimi	s. 76
Şekil 23 :	Kan Merkezinde TDP Kullanımının Yıllara Göre Değişimi	s. 77
Şekil 24 :	Kan Merkezinde Trombosit ve Trombosit Ürünleri Kullanımının Yıllara Göre Değişimi	s. 78
Şekil 25 :	Kan Merkezinde Kriyopresipitat Kullanımının Yıllara Göre Değişimi	s. 79
Şekil 26 :	Hasta Yakını Tarafından Yapılan Donasyon Sayıları	s. 80
Şekil 27 :	Gönüllü Bağışçı Tarafından Yapılan Donasyon Sayıları	s. 81
Şekil 28 :	Kişinin Kendisi İçin Yaptığı Otolog Donasyon Sayıları	s. 81
Şekil 29 :	Kan Grubu Bakılması İşlemi Sayıları	s. 82
Şekil 30 :	Rh Sub Grubu Bakılması İşlemi Sayıları	s. 83

Şekil 31 :	Direkt Coombs Testi Bakılması İşlemi Sayıları	s. 83
Şekil 32 :	Crossmatch Testi Bakılması İşlemi Sayıları	s. 84
Şekil 33 :	Antikor Tarama Testi Sayıları.	s. 85
Şekil 34 :	Antikor Tanımlama Testi Sayıları	s. 85
Şekil 35 :	Antikor Titrasyon Testi Sayıları	s. 85
Şekil 36 :	Cross Match İşlemleri Kullanıcı Ekranı	s. 86
Şekil 37 :	E-Match Uygun Kanların Listesi	s. 88
Şekil 38 :	E-match Uygunluk Etiketi	s. 89
Şekil 39 :	Cross Match Uygunluk Etiketi	s. 89
Şekil 40 :	Yapılan E-Match İşlemi Sonuçlarının Yıllara Göre Dağılımı	s. 90
Şekil 41 :	Kan Ürünü Gelirlerinin Yıllara Göre Dağılımı	s. 93
Şekil 42 :	ERT Kullanımı Kazancının Yıllara Göre Dağılımı	s. 93
Şekil 43 :	İmha Nedenleri Sorgulama Ekranında 2005 Yılı İlk Altı Ay İçin İmhalar	s. 97
Şekil 44 :	Tam Kan Kullanım ve İmha Miktarları	s. 97
Şekil 45 :	Eritrosit Kullanım ve İmha Miktarları	s. 98
Şekil 46 :	Plasma Kullanım ve İmha Miktarları	s. 98

Şekil 47 :	Trombosit ve Havuzlanmış Trombosit Kullanım ve İmha Miktarları	s. 99
Şekil 48 :	DEÜ Kan Merkezi Personel Sayılarının Yıllara Göre Değişimi.	s. 101
Şekil 49 :	Fonksiyonel Personel Sayılarındaki Değişimin Yıllara Göre Gösterilmesi	s. 102
Şekil 50 :	Hastanın Kan Hazırlığının Kliniklerdeki Sorumlu Doktorlar Tarafından Sorgulanabildiği Ekran	s. 107
Şekil 51 :	Hastanın E-match Uygunluğunun Kontrol Edilebildiği Alan	s. 108

TABLolar LİSTESİ

Tablo 1 :	ABO Kan Gruplarının Antijen Yapıları ve Transfüzyon Uygunluğu	s. 10
Tablo 2 :	Kan Grubu Sistemleri ve Alloantijenler	s. 12
Tablo 3 :	ABD'deki Kan Transfüzyonu Komplikasyonu Enfeksiyon Hastalıkları	s. 14
Tablo 4 :	Türkiye'de Kan Donasyonlarında Bakılması Zorunlu Enfeksiyon Testleri.	s. 15
Tablo 5 :	Yaygın Olarak Kullanılan Bazı Kan Komponentleri	s. 19
Tablo 6 :	Kan Ürünlerinin Saklama Sıvısının Ürünün Saklama Süresine Etkisi	s. 21
Tablo 7 :	Türkiye Kızılay Derneğinin Aldığı Kan Bağışı Miktarları	s. 26
Tablo 8 :	AABB 2003 Kılavuzuna Göre Elektronik Crossmatch Uygulaması İçin Zorunlu Şartlar	s. 40
Tablo 9 :	AABB 2003 Kılavuzuna Göre Elektronik Crossmatch Uygulaması İçin Önerilen Zorunlu Olmayan Şartlar	s. 41
Tablo 10 :	Maksimum Kan Miktarı Listeleri (MSBOS) Uygulamasının E-match İle Karşılaştırılması	s. 44
Tablo 11 :	İncelenen Dönemde DEU Hastanesi İşlemleri ile İşlem Kapasitesine Ait Veriler	s. 69

Tablo 12 :	Kan Merkezinde Toplam Kan Ürünü Kullanımı	s. 72
Tablo 13 :	Kan Merkezinde Tam Kan ve ERT'nin Yıllara Göre Kullanım Miktarları	s. 74
Tablo 14 :	Kan Merkezinde İncelen Süre Boyunca Kan Ürünlerinin Kullanım Miktarları	s. 75
Tablo 15 :	Kan Merkezinde TDP'nin Yıllara Göre Kullanım Miktarları	s. 77
Tablo 16 :	Kan Merkezinde Trombosit ve Eşdeğer Ürünlerin Kullanım Miktarları	s. 78
Tablo 17 :	Donasyonların Yıllara ve Tiplerine Göre Dağılımı	s. 80
Tablo 18 :	Kan Merkezi İşlemlerinden Bazılarının Yıllara Göre Dağılımı	s. 82
Tablo 19 :	Hastanın Son İki Kan Grubu Bakılmasını Sorgulayan Kod	s. 88
Tablo 20 :	Yıllara Göre Yapılan E-Match İşlemi ve Hata Kodları Sayısı	s. 90
Tablo 21 :	2008 yılı Sağlık Uygulama Tebliği 8 no'lu Ekinde Belirtilen Ödeme Fiyatları	s. 92
Tablo 22 :	Kan Ürünü Gelirleri ve Sağlanan Kazancın Yıllara Göre Dağılımı	s. 93
Tablo 23 :	Kan Merkezi İşlemlerinden Bazıları ve SUT 2008 'e Göre Bedelleri	s. 94
Tablo 24 :	Kan Merkezi İşlem Sayıları ve Elde Edilen Gelirin Yıllara Göre Gösterimi	s. 94

Tablo 25 :	Kan Ürünlerinin Yıllara Göre Kullanım ve İmha Miktarları	s. 95
Tablo 26 :	2005 Yılı İlk Altı Ayı İçin İmha Nedenlerine Göre İmha Edilen Ürün Sayıları	s. 96
Tablo 27 :	TDP İmhalarının Nedenlerine ve Altı Aylık Dönemlere Göre Gösterilmesi	s. 99
Tablo 28 :	Kan Merkezi Personel Sayılarının Yıllara Göre Değişimi	s. 100
Tablo 29 :	Fonksiyonel Personel Sayılarındaki değişim	s. 102
Tablo 30 :	Cross Match Sayı ve CM Oranlarının Yıllara Göre Değişimi	s. 104
Tablo 31 :	Cross Match İşlemleri İçin Harcanan Teknisyen Zamanının Yıllara Göre Dağılımı	s. 105
Tablo 32 :	Toplam Donasyon Sayıları ve Yıl İçinde Birden Fazla Donasyon Yapan Kişi Sayıları	s. 106

GİRİŞ

İşletme yönetimi, işletmenin devamlılığı için gerekli pek çok fonksiyonların uyumlu bir koordinasyon içinde yürütülmesi ile işletmenin kuruluş amacının gerçekleştirilmesidir. Bir işletmenin her zaman kar etmesi gerekmediği gibi devamlılığını sürdürebilmesi için gelir getirmesi de gerekmez, hatta kimi zaman dışarıdan finansal olarak desteklenmesi de gerekebilir. Sosyal amaçlı ve çoğunlukla sağlık ile ilgili işletmeler bu kapsamda değerlendirilebilir. Günümüzde sağlık ekonomisinde hizmeti üreten aynı kalmasına rağmen ücretini ödeyenin hizmeti kullandıktan farklı olması ve ayrılaşması gerçekleşmektedir. Önceden hem hizmet üreten hem de ücret ödeyen olan devlet, hizmeti üreten taraf olmaktan ziyade satın alan ve satın alacağı hizmetin kalite standartlarını belirleyen taraf olmaya yönelmektedir. Bu durumda sağlık kuruluşları da kendi fonksiyonlarını yerine getirirken kendi kendine yetebilme, zarar etmeden varlığını sürdürebilme, eğer özel sağlık yatırımı ise kar edebilme kaygılarını duymaktadırlar.

Hastaneler matrix örgüt yapısına sahip yapılardır. Personeller arası ilişkiler idari hizmet, tıbbi bakım gibi birden fazla boyutta etkileşmektedir. Yapı içinde birçok alt işletmeyi içlerinde barındırmaktadırlar. Sadece sağlık hizmeti üretimi değil, çamaşırhanesi, yemekhanesi, temizlik hizmetleri ve teknik yapılanması ile aynı zamanda otelcilik hizmeti verirler. Hastaya tıbbi bakım hizmeti verilirken yanında ayrıca ilaç gibi, kan gibi, tıbbi malzeme gibi bir seri ürün de kullanılmakta ve hasta en sonunda tüm bu ürünleri ve aldığı hizmet işlemlerinin bedelini ödemekte veya hasta adına sigorta şirketince ödeme yapılmaktadır.

Ödeme şirketleri özel veya devlet sigorta kurumları olabilmekte her biri ile yapılan değişik protokoller üzerinden ödeme tarifeleri belirlenmektedir. Ödeyici kurumun toplam yıllık giderlerini sınırlayabilmek amacı ile düşük ödeme yapma kaygısında olması gibi, sağlık kurumunun da varlığını sürdürebilme ve maliyetlerini karşılayabilme ve hatta kar edebilme kaygısında olması doğaldır. Bu durumda sağlık kurumlarının yönetiminde tıbbi hizmetler için gereken tıbbi bilgi ile beraber işletmecilik bilgilerinin de kullanılması gerekmektedir.

Şu anda yaygın kullanımda olan ve bedeli ödenen en az 500 ilaç hammaddesi ve bunların ticari formlarını oluşturan en az 6000 ticari ürün ile 5000'i

aşkın bedeli ödenir hizmet olarak tanımlanmış tıbbi işlem olduğunu düşünür ve bir de hastalar için kullanılan tıbbi malzemelerin de gün geçtikçe çeşitlenerek artmakta olduğunu ve bu sayılara yaklaştığını göz önüne alırsak, 50 yataklı en küçük hastanenin dahi tüm bu işlemleri oluşturan bilgileri sürekli kayıtlamak ve de hatasız tıbbi hizmet üretebilmek için ne büyüklükte bir veriyi sürekli işlemek zorunda olduğu açıkça anlaşılmaktadır. Hastaneler büyüyüp işlemlerin çeşitliliği ve hacmi de arttıkça bu alanda bilgi işlem yapılanması kadar kullanılan yazılımın işletme gerekleri ve işletme içi süreçler ile uyumluluğunun önemi de anlaşılmaktadır.

Hastaya sunulan her tıbbi hizmet veya kullanılan her ürün kayıt edilmediği ve faturalanmadığı takdirde işletme olarak kayıp ve zarar olmaktadır. Kayıtlardaki kayıpları en aza indirmek için işletme içindeki işleri yapış süreçleri ile mevcut kayıt sistematliğini oluşturan bilgi işlem süreçleri ile örtüşmeli hatta aynı olmalıdır. İşletme içindeki iş süreçlerinin düzenlemeleri dahi bilgi işlem süreçlerindeki düzenlemeler yolu ile yapılmalıdır. Bu sayede işi yapanlar alternatif işi yapış yolları geliştirme olanağı bulamamalıdır.

Dokuz Eylül Üniversitesi Hastanesi yeni yapılar eklenerek gittikçe büyüyen hastanenin yönetiminde bu bilinç ile hareket etmekte ve hastane yönetim bilgi sistemine azami önem vermektedir. Hastanenin artan yatak kapasitesi ile ameliyathanelerinde yapılan yatırımlar ile ulaşacağı nihai kapasite planlandığında hastane kan merkezinin mevcut teknolojisi ve alt yapısı ile bu yükü kaldırmakta sorunlar yaşayabileceği 2003 yılında öngörülerek başlatılan çalışmada kan merkezinde kapasite artışı kaldırarak yönetim bilgi sisteminin kurgulanması, bu yazılımın mevcut en son tıbbi ve teknolojik alt yapıya uygun olması ve aynı zamanda karar destek sistemini de içermesi planlanmıştır. Yapılan araştırmada bu alanda kullanılan bir adet ticari yazılımın olduğu, diğer üniversite hastanelerinde kullanılan yazılımların da kurumiçi kaynaklar ile geliştirilmiş oldukları anlaşılmıştır. İncelendiğinde yazılımların beklentilerin tümünü karşılamadığı görülerek yazılımın kurum içi kaynaklar ile gerçekleştirilmesine karar verilmiştir.

Kan merkezi yöneticisi Hematoloji uzmanı tıp doktoru, iki kıdemli kan merkezi teknisyeni sağlık memuru ile yönetim bilgi sistemlerinde tecrübe sahibi işletme uzmanı tıp doktorundan oluşan çekirdek kadro kan merkezinin mevcut iş akış süreçlerini adım adım gözden geçirerek kayıt edilen verileri ve kayıt yöntemleri ile alınan raporlar ile edinilen bilgileri belgelemişlerdir. Bu çalışma kapsamında yeni kan merkezinde olması gereken süreçleri de tartışarak yapılandırmışlar, yeni

süreçlerde yapılacak olan veri kayıtlarının özelliklerini ve değerlendirme için gerekli raporların neler olacağını hangi veri kaynakları kullanılarak ne şekilde raporlanacağını da belirlemişlerdir. Dünya çapında kullanılan ve kullanılması zorunlu olan ve zorunluluk olması muhtemel standartlar da incelenerek yazılım içine eklenmesi planlanmıştır.

Yazılımın gerekleri ve süreçleri ile veri alanlarını oluşturan analizinin yaklaşık altı aylık fakat yoğun çalışma ile belirlenmesinden sonra ekibe katılan üç bilgisayar mühendisi ve bir programcı ile yazılımın gerçekleştirilmesine başlanmıştır.

Yazılımın kullanıcıya karar destek sistemi olarak da yardımcı olabilmesi için gerektiğinde istenen rapor ve listeleri verebilmesi, hata kayıtlarını da tam ve eksiksiz tutabilmesi tasarlanmıştır. Yapılan işin önemi gereği hatalı veri kaydı olasılığını en aza indirmek ve insan hatalarını ortadan kaldırmak amacı ile veri giriş çıkış alanlarında olabildiğince kullanıcıdan bağımsız barkodlu etiketleme ve okuma sistemleri ile işlemesi tasarlanmıştır.

Yazılımın bilgisayar donanımdan muaf hastanede mevcut internet ağ yapısını kullanarak çalışmasının uygun olduğu düşünülerek, yaygın olarak mevcut internet tarayıcılar ile kullanılacak web tabanlı yazılım olmasına karar verilmiştir. Veri tabanı olarak yaygın olarak kabul edilmiş Oracle veri tabanının kendi yazılım geliştirme aracı olan Oracle forms kullanılarak merkezi server üzerinde çalışacak şekilde yazılım yapılmaya başlanmıştır. Böylece yazılım güncelleştirmelerinin yapılması durumunda kullanıcı bilgisayarlarında da yazılımın güncelleştirme ve kurulum sorunlarının aşılması planlanmıştır.

Kan Merkezleri, tam kandan işlenerek ayrıştırılan kan ürünlerinin depolandığı ve bir takım işlemlere tabi tutularak başka kan ürünlerine dönüştürüldüğü yerlerdir. Kan, üretimi başka bir insan vücudu tarafından doğal olarak yapılan ve üreticisine ait bir takım tıbbi özellikleri içeren bir üründür. Kan ürünlerini hastaya uygulamadan önce hastanın ürünü sorunsuz alabileceğini teyit etmek gerekir. Bu amaçla öncelikle kan bağışlayan kişinin (donör) kan yolu ile bulaşan hastalığının bulunmaması gerekir. Sonrasında kanın ileride detaylı anlatılacak özelliklerinin saptanarak kayıt edilmesi ve her ürünün özelliklerine uygun olarak değişik son kullanım süresi bilgileri ile stoklanması gerekir, zira kolaylıkla bozulabilir.

Alıcı kişi veya hastaya doğrudan verilen kanın alıcıda reaksiyon oluşturmaması için alıcıya ait bazı bilgilerin de bilinmesi gereklidir ki uyumluluk değerlendirilebilsin. Teorik testler ile uyumluluğu değerlendirilen kanın pratik olarak

alıcının vücuduna verilmesinden önce deneysel olarak başka bir ortamda karşılaştırılması işlemine çaprazlama, yaygın kullanılan adı ile “cross” (Cross match testi) yapılması denir. Bu testte de uygun bulunan kan uygun koşullarda transfer edilerek hastaya verilebilir. Bu işleme de transfüzyon denilmektedir.

Transfüzyon öncesi gerek vericiye gerekse alıcıya yapılan testler kanın dolayısı ile kişinin antijenik özelliklerini belirlemeye yönelik olup kişinin ömrü süresince değişme olasılığı çok yüksek olmayan testlerdir. Detaylı olarak incelendiği ve kesinliğinden emin olunduğu takdirde elde edilen veriler ile şu anki bilgi seviyemizde iki kanın birbiri ile uyumlu olduğunu pratik cross match yapmadan teorik bilgi değerlendirmesi ile % 99,9 olasılık ile söylemek mümkündür. Bu işlem elektronik olarak veri tabanındaki bilgilerin uyumluluğunun belirlenmiş bir takım kurallara uygun olarak değerlendirilmesi ile mümkün olmaktadır ve elektronik cross match, kısaca e-cross olarak anılmaktadır.

Hasta için kan hazırlanması ve uygunluğunun değerlendirilmesi süreci stokta uygun kan ürünü olduğu halde dahi en hızlı şartlarda 1 saati bulmaktadır. Acil bir durumda stoktaki kan ve kan ürünlerinin antijenik bilgilerinin mevcut olması durumunda sadece hastaya yapılacak antikor tarama ve antijenik inceleme ile hastanın bilgilerinin stoktaki kanlar ile e-cross işlemine tabii tutulması durumunda bu süre bilgi işlemin sağlayacağı süre avantajı olan saniyelere inmekte ve stokta bulunan hastaya uygun kanların tümü kullanılabilir hale gelmektedir. Böyle bir durumun acil durumlar ve büyük operasyonlar öncesi sağlayacağı avantajın önemi açıktır.

Bu çalışmada Dokuz Eylül Üniversitesi Hastanesi Kan Merkezinde geliştirdiğimiz ve halen kullanılmakta olan Kan Merkezi Yönetim Bilgi Sistemi incelenmekte, veri modeli açıklanmakta ve kullanıldığı dört yıllık süre boyunca elde edilen sonuçlar yönetim bilgi sistemleri, işletme fonksiyonları, işletme finansal kazanımları açısından değerlendirilmekte, e-cross uygulaması bu kapsamda incelenerek geleceğe yönelik eksik kalan hususlar ile önerilerde bulunmaktadır.

BİRİNCİ BÖLÜM

KAN ÜRÜNLERİ VE KAN MERKEZİ

1.1. KAN, KAN GRUPLARI VE TRANSFÜZYON

1.1.1. Kan Hücreleri ve Plazma

Vücutta dolaşım sistemi içinde bulunan kan, sıvı ve hücrel (katı) kısımdan oluşmaktadır. Hücrel kısmı yoğun olarak kırmızı küreler (eritrositler, RBC-Red Blood Cell), beyaz küreler (lökositler, WBC-White Blood Cell) ve Trombositler (PLT, Platelet) oluşturur. Pratik olarak kan hücrelerinin % 99'dan fazlası alyuvarlardır.

Alyuvarların başlıca fonksiyonu hemoglobin taşımaktır. Akciğerlerden dokulara oksijen götürmek de alyuvarlar içindeki hemoglobinin (Hb) görevidir. Alyuvarlar içlerindeki "karbonik anhidraz" enzimi sayesinde karbondioksit ile suyun birleşmesini katalize ederler. Bu sayede kanın büyük miktarda karbondioksit yüklenebilmesi ve bu yükü dokulardan akciğerlere götürebilmesi mümkün olur. Aynı zamanda hücreler içindeki hemoglobin çok iyi bir asit baz tamponudur ve kanın bütün tamponlama gücünün yaklaşık %70'i alyuvarlara bağlıdır. İnsanda normal olarak bir milimetreküp kandaki ortalama alyuvar sayısı erkekte 5.200.000 (± 300.000) ve kadında 4.700.000 (± 300.000) kadardır. Bu sayının normal sınırları yaşa ve cinsiyete göre değişimler göstermektedir. Hemotokrit (Htc) değeri kandaki hücrelerin kana oranı olup normal değeri % 40-50 kadardır. Normal hemotokrit oranı olan kişide, her alyuvardaki hemoglobin oranı normal bulunuyorsa, o zaman 100 ml kan, erkekte 15 gram, kadında 14 gram kadar hemoglobin içerir. (Guyton, 1977: 89, 353).

Lökositler, vücuttaki koruyucu sistemin "hareketli birim" leridir. Lökositler kendi içinde fonksiyonlarına göre alt gruplara ayrılırlar. Vücuda değişik yollardan giren yabancı canlıların moleküllerinin tanınması lökositlerin özelliğidir. Uygun büyüklükte olan yabancı cisimler Granülositler tarafından fagosite edilerek (yutularak) etkisizleştirilir. Daha büyük olan tehditlerde yüzey reseptörlerinden tehdidi tanıyan ve zararlı olduğunu diğer vücut hücrelerine bildiren antikorlar (Ab, antibody) salgılayan duyarlı lenfositleri (Lymph) üreten monositler (Mono) bulunur.

Lenfositlerin görevlerinden biri de, vücuda saldıran belirli mikroorganizmalara yapışarak, onları yok etmektedir.

Trombositlerin (PLT, Platelet) görevi de kan pıhtılaşma mekanizmasını işletmek, aktive etmektir. Doku bütünlüğünün bozulduğu bölgelere yapışan plateletler salgıladıkları kimyasallar sayesinde pıhtılaşma sistemini aktive ederek plazma içindeki muhtelif pıhtılaşma faktörlerini aktive ederek pıhtının (koagulum) oluşmasını aktive ettikleri gibi haraplanan bölgeye göç edip oraya yapışarak tıkaç gibi etkili olacak pıhtının oluşmasını da sağlarlar (Guyton, 1977: 108).

Sıvı kısmı oluşturan plazma ise yoğun olarak sudan, dokulara taşınan beslenme için gerekli şeker(glukoz) ve diğer kimyasal maddeler ile yaklaşık %7 oranında proteinlerden oluşur. Kan proteinlerinin dağılımında albumin %4,5, globulinler %2,5 ve fibrinojen %0,3 oranındadır. Albuminin esas fonksiyonu (daha az olmak üzere diğer proteinlerin de) kapiller membranlarda osmotik basınç oluşturmaktır. Globulinlerden, alfa ve beta globulinler dolaşımında değişik görevler, örneğin kendileri ile birleşen bazı maddeleri taşımak, diğer maddelerin oluşumunu temin etmek ve vücudun bir yerinden diğer yerine protein taşımak gibi, üstlenirler. Gama globulinler ve daha az ölçüde de beta globulinler vücudun enfeksiyonlardan korunması için özel bir görev yaparlar, bunun için bunlar, esas olarak, enfeksiyonlar ve toksisiteye dirençli *antibodiler*'dir. Böylece vücutta immünite (bağışıklık) adını verdiğimiz özelliği oluştururlar. Plazmadaki Fibrinojen kan pıhtılaşmasında çok önemli rol oynar (Guyton, 1977: 356).

1.1.2. Bağışıklık Sistemi

İnsan vücudu, doku ve organları haraplama eğilimi taşıyan bütün organizmalara ve toksinlere karşı direnme yeteneğindedir. Bu yeteneğe "bağışıklık" (immünite) adı verilir. Bağışıklık gücünün büyük bir bölümü, belirli organizmalara ve toksinlere saldırarak onları harap edebilen "antikor"ları ve "duyarlı lenfositler" 'i hazırlayan özel bir bağışıklık sisteminin çalışması sayesinde elde edilir. Bu tip bağışıklığa "kazanılmış bağışıklık" denir. Bağışıklık gücünün geri kalan bölüm ise, spesifik (özel, belirli) hastalık etmenlerine yönelmiş süreçlere (işlemlere, işleyişlere) bağlı olarak meydana gelir. Buna da "doğal bağışıklık" veya "doğuştan bağışıklık" adı verilir.

Doğal bağışıklık g¼c¼, bakterilerin ve diğer saldırgan (istilacıların) akyuvarlar ve Retik¼lo endotelial h¼creler (RES, Reticulo Endothelial System) tarafından fagositozla ortadan kaldırılması; ağız yolu ile yutulan organizmaların midede asit salgısı ve sindirim enzimleri tarafından haraplanması; derinin mikroorganizmaların girişine dirençli olması ve kanda bazı yabancı organizmalara h¼cum ederek onları haraplayabilen lizozim, bazik polipeptidler, properdin ve doğal antikolar gibi bazı kimyasal bileşiklerin varlığı sayesinde oluşturulur.

V¼cutta kazanılmış bağışıklığın iki tipi vardır. Bunların birincisinde v¼cut, kanda dolaşan “antikolar” oluşturur. Bu antikolar yayılğan etmene saldırma yeteneğinde olan globulin molek¼lleridir. Bu tipteki bağışıklığa “h¼moral bağışıklık” denir. Kazanılmış bağışıklığın ikinci tipi, yabancı etmenlere karşı, özel duyarlılığa sahip, çok sayıda ve ileri derecede spesialize (uzman) lenfositlerin ¼retilmesi ve yetiştirilmesi yolu ile gerçekteşirilir. Bu duyarlaşmış lenfositler, yabancı etmeni tanımak, ona saldırmak ve onu haraplamak için özel bir yeteneğe sahip olmuşlardır. Bağışıklığın bu tipine “h¼resel bağışıklık” ya da bazan, “lenfositik bağışıklık” denir.

Kazanılmış bağışıklık, bir yabancı organizma veya toksinin v¼coda ilk girişinden önce yok iken bu giriş sonrası oluştuğuna göre v¼cut, bir istilacının ilk girişini anlayacak, farkedecek bir mekanizmaya sahiptir. Her toksin veya her organizma tipi, kendi yapısında bir veya birkaç özel kimyasal bileşik taşıır ki, bunlar, b¼t¼n diğer bileşiklerden farklıdır ve ayırdedilebilir. Genellikle bu tipik ve ayırdettirici maddeler proteinler, b¼y¼k polisakkaridler veya b¼y¼k lipoprotein kompleksleridir. İşte kazanılmış bağışıklığı oluşturan, girdikleri organizmada kazanılmış bağışıklığın doğmasına sebep olan, bu gibi maddelerdir. Bu maddelere “antijen” adı verilir.

Genel olarak, bakterilerin salgıladıkları b¼t¼n toksinler de proteinler, b¼y¼k polisakkaridler yahut mukopolisakkaridler olabilirler ve bunlar oldukça belirgin antijenik karakter taşıırlar. Bakterilerin ve virusların v¼cutları da, antijen niteliğinde birçok kimyasal bileşikleri içerir. Aynı şekilde transplante edilmiş bir kalp gibi, başka insan veya hayvanlardan alınmış yabancı dokular ve kan da bir çok antijenler taşıır. İşte girdikleri v¼cutta bağışıklık s¼recini uyandıran ve haraplanmaya, reddedilmeye yol açan etkenler bunlardır (Guyton, 1977: 124).

1.1.3. Kan Antijenleri ve Antikorlar

Kanın hayati öneminin fark edilmesi ile kaybının azaltılması ve azlığı durumunda yerine nasıl konulabileceği konusunda araştırmalar yapılmaya çalışılmıştır. İlkel tıbbi girişimlerde kan yerine şarap, muhtelif değişik sıvılar, diğer hayvan ve insanlardan alınan kanın verilmesi denenmiştir. Bir insandan diğerine kan verilmesi (kan nakli, transfüzyon) uygulamaları başladığı zaman, bunun bazılarında tam başarılı olduğu ve fakat çok daha fazla sayıda diğer bazılarında ise derhal veya biraz gecikme ile alyuvar hücrelerinin agglütinasyonu (birleşerek çökmesi) ve hemolizi (kan yıkımı, ölümü) gibi aksaklıkların meydana geldiği gözlemlenmiştir. Bundan sonra kısa zamanda anlaşıldı ki, insanların her birinin kanı değişik antijenik özelliklere ve antikorlara sahiptir. Böylece bir kanın plazmasında bulunan antikorlar, başka bir insanın kan hücrelerinde bulunan antijenlere karşı tepki göstermektedir. Daha doğrusu, bir insandaki antijenler ve antikorlar hiç bir zaman bir başka insandaki ile her bakımdan ve kesin olarak aynı değildir. Bu nedenle, bir verici insan(donör)'dan bir alıcı insana(recipient) kan verilmesinde iki kanın uyumsuzluk göstermesi çok kolay ve çok olasıdır.

Bir insan normal olarak, kendi öz antijenlerine karşı antikor yapamaz. Fakat bir insanın hücreleri, diğer insana geçirildiği zaman, bu hücrelerde bulunup alıcının kendi antijenlerinin tıpkısı olmayan bütün antijenlere karşı, alıcının vücudunda antikorlar meydana çıkar. İyi ki bir insandan diğerine bütün bu antijenlerin çoğu ortak yapıdadır (Guyton, 1977: 143).

Şimdilerde bu antijenlerin çoğunun moleküler kompozisyonları ve yapıları bilinmektedir. Bu antijenler belirleyicilerinin benzerliklerine göre kan grubu sistemleri olarak adlandırılırlar. Antijenler karbonhidrat (şeker) veya protein yapılarında olabilir. Diğer hücresel kan elemanları ve plazma proteinleri de antijeniktir ve *alloimmüizasyon*'a, diğer kişinin (donörün) kan grubu antijenlerine karşı yönlendirilmiş antikorların üretimine (bağışıklık sisteminin duyarlılaşmasına) yol açabilir. Bu antikorlara *alloantibodies* (alloantikorlar) denir.

Antikorlar globulin yapısında olup genel ve yaygın olarak kullanılan pratik tanımlamada iki tip olarak tanımlanmaktadır. Immünglobulin M (IgM) yapısında olanlar daha erken dönemde oluşan ve daha hafif reaksiyon doğuran, oda sıcaklığında daha düşük etkileşim (affinite) gösterdiği için "soğuk agglütinin" olarak adlandırılan antikorlardır. Immünglobülin G (Ig G) yapısında olanlar antijene daha

sıcak ortamlarda bağlanabilirler ve alyuvarların hemolizine neden olurlar. Ig M olanlar da alyuvarların hemolizine neden olsalar da Ig G'ler plasentadan geçebildikleri için anneden bebeğe geçebilirler. Anne bebek arasındaki kan grubu uyumsuzluğu sorunlarına neden olabilirler.

Bağışıklık sistemindeki bu hassasiyet “doğal” bir karşılaşma ile oluşabildiği gibi bir takım enfeksiyon hastalıkları sonrasında da oluşabilir. Bazı özel durumlarda kişinin kendi antijenlerine karşı da *otoantikör* (autoantibody) üretimi gerçekleşebilir. Bu durum *otoimmün hastalıklar* denilen kişinin kendi bağışıklık sisteminin kendi doku veya kan hücrelerine karşı antikör salgılaması sonrası bağışıklık sisteminin kendi hücrelerini haraplamasına neden olan ciddi tablolara neden olabilmektedir.

Lökositlere, platletlere ve plazma proteinlerine karşı da alloimmunizasyon şeklinde transfüzyon reaksiyonu gelişebilir fakat bunlar hemoliz yapmayıp sadece basit ateş ve deri döküntüleri (ürtiker) şeklinde olabilir. Bu alloantikörlere karşı tarama rutin uygulamada bakılmaz fakat özel olarak yapılan taramalarda saptanır. (Harrison, 1998: 718)

1.1.4. Kan Gruplama Sistemleri

1.1.4.1 ABO Kan Grubu

Şu ana kadar bilinen 500'den fazla tanımlanmış antijenin bileşkesi olarak 100'den fazla kan grubu sistemi ayırt edilmiştir. Bunlardan ilk bulunan ve 1900 yılında fark edilen ABO grupları transfüzyon tıbbında en önemli olanıdır. Bu sistem içindeki ana gruplar A, B, AB ve O' dır. Hücre üzerinde A veya B antijeninin bulunması veya hiç bulunmaması (O grup) durumuna göre belirlenir. ABO kan grubu sistemi tüm bireylerin kendilerinde olmayan antijene yönelik doğal isoagglütinin (antikörlere) üretebilmeleri nedeni ile önemlidir. Şöyle ki A grubu bireyler anti-B, B grubu bireyler anti-A isoagglütininlerini üretebilirlerken, O grubu bireyler de hem anti-A, hem de anti-B üretebilirler ve AB kan grubunda olan kişilerde ise anti-A ve anti-B üretimi yoktur. Bu nedenle AB kan grubundaki kişilere “universal alıcı” denir, zira herhangi bir ABO antijen yapısına karşı antikör üretememektedirler. Keza O grubu kişiler de herkese kan verebilirler çünkü hücreleri ABO isoagglütininlerince

tanınmamaktadır. Fakat kendilerindeki antikorlar hem A hem de B grubunu tanıyabildiği için ancak O grubundan kan alabilmektedirler (Tablo 1) .

Tablo 1 : ABO Kan Gruplarının Antijen Yapıları ve Transfüzyon Uygunluğu

Eritrosit Üzerindeki Antijen Yapısı	Kan Grubu	Kimlere Kan Verebilir	Kimlerden Kan Alabilir
A	A	A, AB	A, O
B	B	B, AB	B, O
AB	AB	AB	A, B, O
O	O	A, B, AB, O	O

Çok nadir bulunan fakat ABO grubu ile ilişkili olan bir antijen de H antijeni olup A ve B antijenlerinin oluşumundan önceki bir ön basamakta oluşan fakat bazı kişilerde bulunabilen bir antijendir. Nadir bulunan bu antijene karşı antikor (anti-H) olan, "Bombay fenotipi" bireyler, hem H maddesine hem de A ve B antijenlerine karşı antikor üretmektedirler ve bu nedenle sadece H antijeni içermeyen (hh) donörlerden kan alabilirler (Harrison, 1998: 718).

1.1.4.2 Rh Kan Grubu

Transfüzyon öncesi test yapılması gereken ikinci önemli kan grubu sistemi Rh 'tır. Adını "Rhesus" adlı maymundan alan bu sistemde her ne kadar 40'tan fazla antijen tanımlanmış olsa da, beş karar verdirici antijenden ortaya çıkan yapıları oluşturur. Kişilerde D antijeninin varlığı Rh "pozitifliği" ve yokluğu da "negatifliği" durumunu oluşturur. Ayrıca Rh proteini üzerinde antijenik yapıda farklılık yaratabilen E/e ve C/c çiftlerinin bulunmasına göre ikiden beşe kadar değişik antijenik kombinasyonlar örneğin CDE, CDe, cDE, cDe, ce, CE ortaya çıkabilmektedir.

D antijeni daha baskın özelliktedir. Toplumun % 15'inde bu antijenin yokluğu görülmektedir. Rh Negatif olan bu bireylerin çok az miktarda Rh pozitif hücreler ile

transfüzyon veya gebelik gibi durumlarda karşılaşması anti-D alloantikörleri üretmelerine neden olabilir (Harrison, 1998: 719)

Eğer Rh negatif kişi daha önce Rh pozitif antijenler ile karşılaşmamış ve Rh (anti-D) antikörleri oluşturmamış ise çok zorda kalınmış hayati bir durumda tek seferlik Rh pozitif kan ürünü alabilir fakat eğer karşılaşmış ve antikor oluşturmuş ise Rh pozitif kan alması durumunda hayati tehlike doğuracak reaksiyonlar olabilir.

1.1.4.3 Diğer Kan Grubu Sistemleri

Yaygın olarak bilinip kullanılan ABO ve Rh antijenleri ile kan gruplaması yanı sıra tanımlanmış 500'den fazla kan antijeni ve 100 kadar daha kan grubu tanımlaması mevcuttur. Bazı antijenlerin varlığı nadiren de olsa birtakım hastalıklarla ilişkili olarak ortaya çıkmaktadır. Klinik uygulama ve günlük pratik kullanımda daha çok önemli olan birtakım alloantikör yapıları Tablo 2'de verilmiştir.

1.1.5 Transfüzyon Öncesi Değerlendirmeler

1.1.5.1 Antijenik Uygunluk

Yaygın kullanılan ABO ve Rh (D Grup) kan gruplaması ile transfüzyon uygunluğu değerlendirmesi yapıldığında öncelikle ABO sonrasında ise Rh pozitifliği ve negatifliği gözetilir. AB grubu tüm gruplardan kan alabilirken, O grubu sadece O grubundan kan alabilir. Rh pozitif kişi Rh pozitif veya Rh negatif kan alabilir. Rh negatif kişi ise yine Rh negatif olan kan ürününü almalıdır (Şekil 1). Bu durumda AB Rh pozitif, "universal alıcı"; O Rh Negatif, "universal verici" olarak adlandırılır.

Transfüzyon öncesi verilecek kanın uygunluğunun saptanması ve alacak olan kişiye de alacağı kan ürününe karşı reaksiyon verip vermeyeceğinin belirlenmesi için muhtelif testlerin yapılması gerekir. En basit test alıcının serumu ile vericinin kan hücrelerinin dışarıda karşılaştırılıp bir süre bekleyerek kan hücrelerinde çökme (agglütinasyon, pıhtılaşma) ve hemoliz (kan hücrelerinin parçalanarak yıkılması) olup olmadığına bakılmasıdır. Çökme durumunda kan hücrelerine karşı

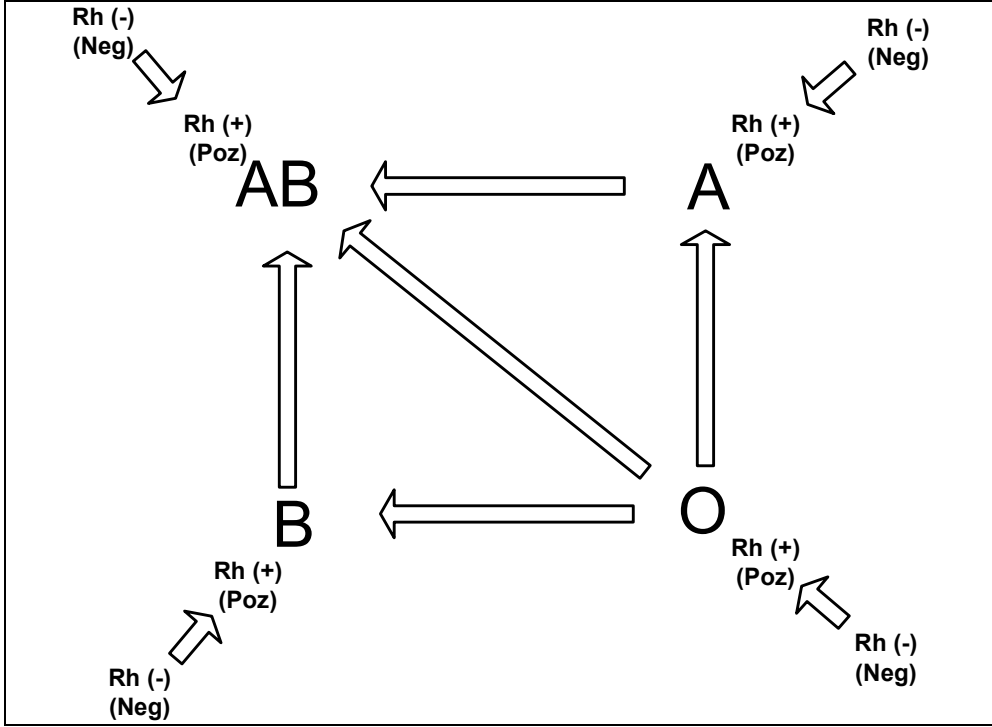
antikorların alıcı serumunda olduğu ve kanın verilmeye uygun olmadığı, crossmatch testinin reaktif olduğu, “cross match uygun değil” olarak belirtilir. Çaprazlama, “crossmatch” işlemi denilen bu uygulama ile alıcıda kana karşı major reaksiyon olup olmayacağı belirlenmeye çalışılır. Bu işlem alıcıya “crossmatch uygun” kan veya kanlardan yeterli miktarda bulununcaya kadar devam eder.

Tablo 2 : Kan Grubu Sistemleri ve Alloantijenler

Kan grubu Sistemi	Antijen Yapısı	Alloantikor Tipi	Klinik Reaksiyon
Rh (D, C/c, E/e)	Kırmızı küre (RBC) Protein	Ig G	HTR; HDN
Lewis (Le ^a , Le ^b)	Oligosakkaride	Ig M / Ig G	Nadiren HTR
Kell (K/k)	Kırmızı küre (RBC) Protein	Ig G	HTR; HDN
Duffy (Fya / Fyb)	Kırmızı küre (RBC) Protein	Ig G	HTR; HDN
Kidd (Jka / Jkb)	Kırmızı küre (RBC) Protein	Ig G	HTR (gecikmiş), HDN (Hafif)
I / i	Karbonhidrat	Ig M	Yok
MNSsU	Kırmızı küre (RBC) Protein	Ig M / Ig G	Anti-M nadiren HDN, Anti S,-s ve -U HDN, HTR

(Harrison, 1998: 719). (RBC : Kırmızı kan küreleri (Red blood cell) ; HDN : Yenidoğanın hemolitik hastalığı (Hemolytic disease of the newborn) ; HTR : Hemolitik transfüzyon reaksiyonu (Hemolytic transfusion reaction))

Şekil 1 : Major Kan Grup Antijenleri ve Kan Transfüzyon Uygunluk Şeması



Crossmatch öncesi bilinen antijenik ve antikor yapılarının verici ve alıcı kanlarında bakılmasının bu uygunluğu daha yüksek oranda elde edilebilmesini sağlayacağı kesindir. Bu amaçla geleneksel olarak Şekil 1'deki transfüzyon tablosuna uygunluğu saptayabilmek için öncelikle verici ve alıcının kan grupları tayin edilerek ABO ve Rh uygunluğu bulunan kanlardan crossmatch işlemi yapılacaktır.

Bu amaçla tip belirleme işlemi uygulanır ("type and screen"). İleri doğru tip belirlenmesinde (forward type) alıcının ABO ve Rh fenotip yapısı dışarıdan eklenen ve reaktif özellikleri bilinen standart serumlar yolu ile anlaşılır. Bu taramalarda alıcının kan alt grupları için de tip belirlenmesi yapılabilir. Geri doğru tip uygulamasında (reverse type) ise kişinin genellikle de alıcının (hastanın) serumundaki isoagglutininer denilen antikorlar saptanmaya çalışılır.

Alloantikor taraması diğer alyuvarlara (RBC) karşı yönlendirilmiş antikorların kişide olup olmadığını anlamaya yarar. Alloantikor taramasında alıcı (hasta) serumu O grup olduğu ve bilinen ana kan grubu sistemlerinden çoğunun antijenik yapısını

taşıyan, genişletilmiş antijen profili de bilinen standart alyuvarlar ile karşılaştırılarak yapılır. Çökme olması alıcının kanında diğer antijenlere karşı alloantikör olduğu anlamına gelir. Alloantikör varlığı alıcının sadece tüm antijenlerden arınmış özel kan almasını gerektireceği için transfüzyon öncesi önemlidir (Harrison, 1998: 720).

1.1.5.2 Bulaşıcı Hastalıklar Açısından Uygunluk

Kan ve kan ürünleri vücuda direk verilecekleri için alıcıların sağlığı açısından çok önemli olan bulaşıcı hastalıkların taşınması riskini taşırlar. Bunlar kanla taşınan viral ve parazitik hastalıklar olabileceği gibi kan alınması esnasında uygulamadaki aksaklıklar veya sterilizasyon sistemindeki hatalar sonucu dışarıdan bulaşma neticesi de olabilir. Tablo 3'de transfüzyon komplikasyonu sonucu görülen enfeksiyon hastalıklarının 1998 yılı itibarı ile Amerika Birleşik Devletleri (ABD) için dağılımı görülmektedir.

Tablo 3 : ABD'deki Kan Transfüzyonu Komplikasyonu Enfeksiyon Hastalıkları

Enfeksiyonlar	Frekansı, (Episode : Unit, unite başına vaka)
Hepatit C	1 : 103.000
Hepatit B	1 : 200.000
HIV – 1	1 : 490.000
HIV – 2	Rapor edilen yok
HTLV – I (II)	1 : 641.000
Sıtma (Malaria)	1 : 4.000.000

(Harrison, 1998: 720).

Yapılan donasyonların uygunluk değerlendirmesi için yapılan antijen ve antikor taramaları ile bu enfeksiyon hastalıklarının riskleri düşürülmeye çalışılmaktadır. ABD için tek transfüzyon ile HIV riski 1:676.000'e indirilmiştir, yeni

tarama testlerinden NAT (Nucleic Acid Transcription) uygulaması ile enfeksiyonun pencere zamanı olarak ifade edilen ara dönemde de tanınması sağlandığı takdirde bu oranın 1:1.900.000 transfüzyona ineceği bildirilmiştir. Yine aynı şekilde 2000 yılı itibarıyla transfüzyon sonrası Hepatit B oranının 1:137.000 olacağı öngörülmektedir (Goodman ve diğerleri, 2003: 10).

Yine Amerika Birleşik Devletlerinde 1992 yılında HCV (Hepatit C Virus) taramasının standart hale getirilmesi öncesinde 1,1 milyon Amerikalının HCV ile bulaşma potansiyeli olan kanları aldığı tahmin edilmektedir. Şu andaki tarama testleri ile bu oranının 1:100.000 olduğu ve yeni geliştirilen NAT tekniği ile de 1:500.000 hatta 1:1.000.000' a ineceği öngörülmektedir (Goodman ve diğerleri, 2003: 11).

Tıbbi bilgi ve uygulanabilir teknolojilerin artışı ile kanın hazırlık aşamasında yapılmakta olan tarama testlerinin çeşidi artmakta ve var olan testlerin de teknolojileri gelişmektedir. Tabii ki bu durum kanın üretim maliyetlerini de doğrudan etkilemektedir.

1998 yılında yaşanan Deli Dana hastalığı (Creutzfeldt – Jakob Hastalığı) sonrasında İngiltere'de her donasyon sonrasında ürünün lökosit filtrelemesinin yapılması (leukodepletion) zorunluluk haline getirilince 2001 yılında yapılan çalışmada yıllık kan maliyetlerinin 1995 yılına göre %256 oranında arttığı saptanmıştır (Varney, Guest, 2003:205).

Şu anda Türkiye için transfüzyon için alınan kanlarda standart olarak bakılması zorunlu olan enfeksiyon testleri Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4 : Türkiye'de Kan Donasyonlarında Bakılması Zorunlu Enfeksiyon Testleri.

Enfeksiyon testi	Uygulamada Zorunluluk
Hepatit B	Zorunlu
Hepatit C	Zorunlu
Sfiliz	Zorunlu
HIV (AIDS)	Zorunlu

1.1.6. Donörün İncelenmesi ve Kabulü

Tıbbi kullanımdaki adı ile “donör”, yaygın kullanılan ad ile “kan bağışçısı” olabilmek için kan bağışı yapabilecek sağlığa sahip olmak ve kan yolu ile bulaşan hastalığın olmaması gerekir. Tüm kan donasyonları öncesi tıbbi kontrol yapılması bir zorunluluk olup, bu kontrolün hekim tarafından yapılması gerekmektedir.

Kan donasyonlarının her hangi bir zorlama altında olmaksızın, tamamen gönüllü yapılması gerekmektedir. Bu nedenle tüm kan donasyonu öncesi donörlerden sağlık durumları ve kan vermeye engel olabilecek değişik tıbbi durumların varlığını sorgulayan bir form doldurmaları ve kan vermek için istekli olduklarını beyan etmeleri istenir. Dokuz Eylül Üniversitesi Hastanesinde kullanılan soru listesi Ek 1’de verilmiştir. Sorular kişinin tıbbi durumu kadar muhtelif bulaşıcı hastalıklar açısından risk altında olup olmadığını da belirlemeye yarar. Sorular ülkeden ülkeye değişik olabilmekte, bulaşıcı hastalık risklerinin durumuna göre ülkelerin uygulamalarında da farklılıklar görülebilmektedir. Örneğin deli dana (vCJD, variant Creutzfeldt-Jakob Disesae) hastalığının diğer Avrupa Ülkelerine göre daha çok İngiltere’de yaygın olduğu saptandıktan sonra Amerikan İlaç ve Gıda Kontrol Kurumu (FDA, Food Drug Administration) yaptığı düzenleme ile 1980 sonrasında İngiltere’de toplamda 3 ay, diğer Avrupa ülkelerinde de toplamda 5 yıl ve üzerinde ikamet etmiş olanların kan donasyonu yapmalarına yasak getirmiştir. 2002 yılında getirilen bu düzenlemelerin donörlerin %5 oranında azalmasına neden olacağı yine aynı kurum tarafından tahmin edilmektedir (Goodman ve diğerleri, 2003: 14). Türkiye’de de yurt dışı seyahatleri kan verilmesine geçici engel yaratmaktadır.

Gelişmişlik indeksi (HDI - Human Development Index) yüksek ülkeler ile düşük ülkelerde yaşanan kan transfüzyonu problemlerinin değerlendirildiği bir çalışmada, HDI düşük olan ülkelerde enfeksiyon risklerinin (HIV, HBV, HCV ve sıtma-malaria) yüksek olduğu, HDI yüksek olan ülkelerde immünolojik reaksiyonların (hemolitik transfüzyon reaksiyonları, alloimmünizasyon ve immünoşpresyon) daha hakim olduğu saptanmıştır. Öyle ki Zimbabve’de toplumda HIV bulunma oranı %25,8 civarında olup transfüzyon ile bulaşma oranı (1/50) olarak saptanmıştır. Aynı araştırmada kan donörü temininin, HDI yüksek ülkelerde gönüllülük esasına olmasına rağmen, HDI düşük ülkelerde donasyon yapılan kanların %60’a yakın kısmının hastanın yakınlarından geldiği ve bu kişilerin de yaşam koşulları nedeni ile

anemik olan kan verdikleri yakınları gibi anemik (Anemi : KK kan hücrelerinin az olması) olmaları nedeni ile transfüzyonların etkin olmadığı ifade edilmiştir (Marcucci, Madjdpour, Spahn, 2004: 15).

Toplumsal baskılar nedeni ile kişilerin kan vermek zorunda bırakılmalarını engellemek için donörün son dakikaya kadar donasyon yapmaktan vaz geçebilme ve bu konunun da gizli kalmasını temin edebilmek amacı ile tıbbi hikayenin alınması ve hekim muayenesi hasta mahremiyetini azami gözeterek şekilde yapılmalıdır. (<http://www.saglik.gov.tr/extras/hastahaklari/giris.html>, 22.04.2008).

FDA tarafından önerilen kan merkezi işleyiş sistemi uygulamasında donörün böylesi toplumsal baskı altında kan vermek durumunda kalsa dahi alınan kanının elektronik sisteme girdiği anda hiç bir teste tabii tutulmadan doğrudan imhaya gönderilmesini sağlayacak özel bir kodlama ve soru kağıdında özel ve kolayca farkedilmeyen bir işaretleme alanı bırakılmıştır (Goodman ve diğerleri, 2003: 7).

Hekim tarafından yapılan değerlendirme sonucu kişinin donör olması tamamen yasaklanabileceği gibi (kesin red, asla donör olamama durumu), belirli bir süre için donasyon yapmamasının uygun olacağı ve bu süre zarfında donasyonlarının kabul edilmeyeceği (geçici red) donöre bildirilir.

Donör temininde güçlük kan merkezlerinin tüm dünya çapında yaşadığı en önemli sorunlardandır. Bu nedenle gönüllü düzenli kan bağışçılığının özendirilmesini amaçlayan pek çok kampanya düzenlenmekte, donörleri teşvik ödülleri verilmektedir. ARC (American Red Cross, Amerikan Kızılhaç) 'de donasyon başına donörlere yaklaşık 80 dolar ödeme yapılmaktadır. Türkiye'de ise Kızılay tarafından 10 bağış için bronz, 25 bağış için gümüş, 35 bağış için altın madalya ve 40 bağış ve üzeri için ise plaket ile ödüllendirme yapılmaktadır.

Fakat daima yaşanan kan teminindeki kaynak azlığı olup stokların yetersizliği nedeni ile genellikle hasta veya yakınlarından kan ihtiyaçlarını karşılayacak donasyon yapabilecek kişileri temin etmeleri istenmektedir. Bu donasyonlarda uygun kan grubu olan donörlerin bulunamaması durumlarında da "takas veya karşılık kanın bulunması" istenmektedir. Hasta ve yakınları için gerçekten çok büyük stres kaynağı olan kan donörü temini işlemi kan merkezi personelleri için de sürekli çatışma yaşanan bir konu olması nedeniyle işle ilgili şikâyet nedeni olmaktadır.

Donör de, hasta da aslında birbirine yakın sosyal toplumsal alanlarda yaşayan, muhtemelen aynı kentin insanlarıdır hatta en genel tanımlama ile insanlar

toplumunun üyeleridir ve ulaşılabilirlikleri açısından yakın coğrafyada ikamet ediyor olmaları önemlidir. Kan ve kan ürünlerinin hazırlanması zaman alıcı, depolanma süresi kısa, depolama maliyetini yükselten özel şartlar gerektir şekilde olup, kullanım talebi ise öngörülemez şekildedir. Bu nedenle kanın kan merkezindeki buzdolaplarından ziyade daima kullanıma hazır olabilecek hali ile donörlerde rezerve edilmesi çok daha pratiktir. Yapılması gereken uygun donör-alıcı eşleştirmesinin iyi yönetilmesidir.

1.2. Hammadde Olarak Kanın İşlenmesi ve Kan Ürünleri

Donasyon neticesi 450 ml donör kanı ve kullanılan sisteme uygun olarak değişik antikoagülan ve koruyucu sıvılardan oluşan pakete yaygın olarak “tam kan” denilir. Tam kan bu ilk hali ile saklanabileceği ve daha sonra kullanılabilceği gibi ek bir takım işlemlere tabii tutularak yeni kan ürünleri de elde edilebilir (Tablo 5) .

Tam kan ilk olarak yavaş santrifüjleme işlemi sonrasında paketlenmiş eritrosit süspansiyonu (PRBC, packed red blood cell) ve trombositten zengin plazma elde edilir. Sonrasında trombositten zengin plazma çok yüksek hızlarda santrifüje edilerek bir adet random donör (RD) trombosit (PLT, Platelet) ve bir ünite taze plazma (FP, fresh plasma) elde edilir. Elde edilen taze plazma derhal dondurularak TDP elde edilir (TDP, Taze Donmuş Plazma; FFP, Fresh Frozan Plasma) ve -86 derece santigrad soğukta çok uzun süre saklanabilir. Trombositler ise sürekli hareketli olacakları tepsilerde (ajitatörlerde) vücut ısısına yakın inkübatörlere konularak 6-8 saat kadar korunabilir. Kryopresipitat (Cryoprecipitate) ise TDP'den hafifçe buzlarının çözülmesi ve plazma proteinlerinin çöktürülmesi sonrasında santrifüjlenerek ayrılması sonucu elde edilir (Şekil 2).

Elde edilen bir ünite trombosit genellikle bir alıcı için yeterli tedavi edici etkiyi yaratacak trombosit sayısını içermez. Bu nedenle genellikle 6 (altı) donörden alınmış olan trombositler, birleştirilerek “havuzlanmış trombosit” ayrı bir ürün olarak elde edilir ve PLT'lere benzer koşullarda korunarak hemen hastaya transfüze edilir.

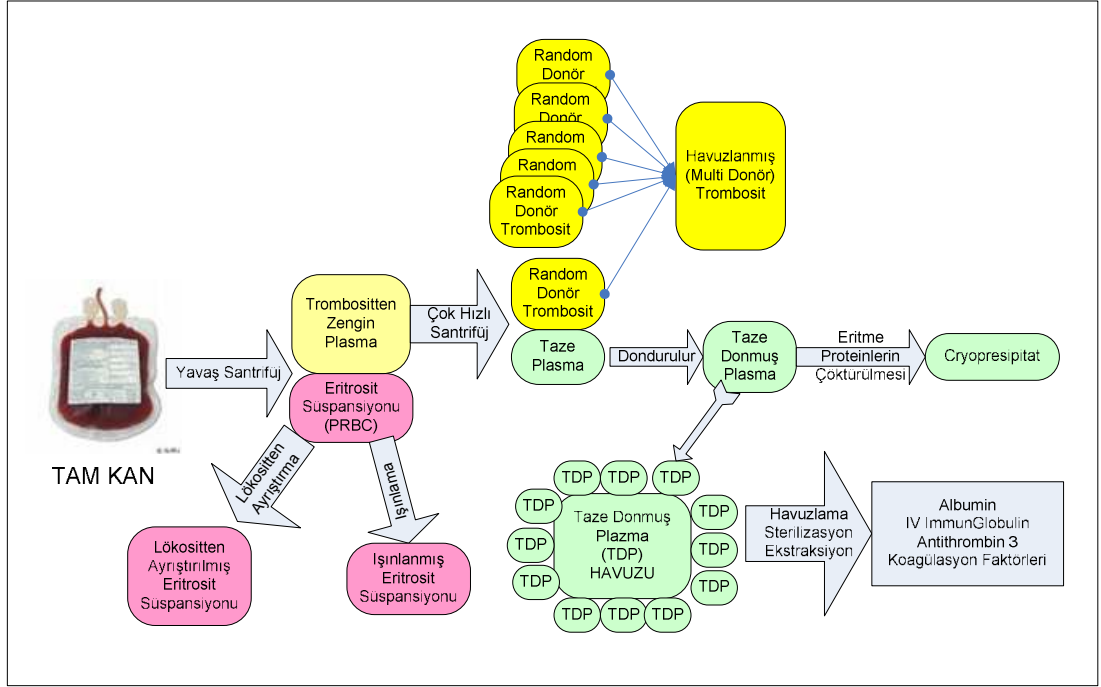
Tablo 5 : Yaygın Olarak Kullanılan Bazı Kan Komponentleri

Komponent	Hacim, ml	İçeriği	Klinik Etkisi
Eritrosit konsatrasyonu	180-200 ml	Eritrositler, değişken bir miktar lökosit ve az bir miktar plazma	Hemoglobini 10g/L ve hematocriti %3 arttırır.
Trombositler	50-70 ml	5.5×10^{10} / RD ünit	Trombosit sayısını 5000-10000 /mikronL arttırır.
TDP	200-250 ml	Plasma Proteinleri – Koagülasyon faktörleri, proteinler, antithrombin	Koagülasyon faktörlerini %2 oranında arttırır
Cryoprecipitate	10-15	Soğukta erimeyen plazma proteinleri, fibrinogen, faktörVIII, vWF	Topikal fibrin yapıştırıcı olarak ve 80 IU faktör VIII olarak kullanılır.

(Harrison, 1998: 720)

Aferez (Apheresis) teknolojisi, donörün aferez cihazına bağlanması ile alınan kanın özel seti ile cihaz içinde işleme tabi tutulması ile istenen komponentlerinin ayrılmasından sonra kanın istenmeyen komponentlerinin yine donöre verilmesi olarak tanımlanabilir. Aferez sadece bir komponentin toplanabilmesi için trombositler, eritrositler, lökositler ve plazma proteinleri için ayrı ayrı yapılabilir. Yaygın olarak taze trombosit elde edilmesinde kullanılır. Bu sayede bir tek donörden elde edilen trombositler (SDAP, Single Donör Apheresis Platelets) en az altı random donör (RD) trombosit eşdeğer sayıda platelet içerir.

Şekil 2 : Donasyon Sonrası Elde Edilen Tam Kandan Üretilen Ana Ürünler



Plazma türevi bir takım kan ürünlerini örneğin Albümin, İntravenöz Immunglobulin, antithrombin 3 ve koagülasyon faktör konsantrelerini elde etmek için (yaklaşık bir havuzda 20.000 donör plazmasının bulunduğu) çok büyük plazma havuzları oluşturulur özel işlemlerden geçirilerek istenen ürün hazırlanır. Bu havuzlarda toplama sonrası değişik sterilizasyon işlemleri de uygulandığı için enfeksiyon riski en aza indirilmektedir (Harrison, 1998: 720).

Kan ürünlerinin özelliklerine göre saklama koşulları farklılaştığı gibi içeriğine katılan koruyucu kimyasal maddelere bağlı olarak da etkin kullanım süreleri değişmektedir. Saklama koşullarının sağlanamadığı durumlarda bu ürünlerin kullanılamayacağına da kayıt edilerek imha edilmesi aksi durumda hata sonucu bir kişiye verilmesi ile hayati risklere neden olabileceği için şarttır.

Kan merkezlerinde tam kan ve eritrosit süspansiyonları için sürekli iç sıcaklıkları 0 ile +4 derece arasında tutulan özel, titreşimsiz (normal buzdolaplarındaki titreşim kan hücrelerinin parçalanmasına neden olduğu için titreşimsiz - soğutma kompresör motoru ve diğer teknik donanımı dolabın dışında olan) kan saklama dolapları kullanılır. Saklama süresi içindeki koruyucu ve

antikoagülana bağılı olarak 21-35 gün arasında değişebilir (Tablo 6). Trombositler ise sürekli sallanan tepsilerde (ajitatörlerde), vücut ısısına yakın sıcaklıkta tutularak aktivitelerini kaybetmemeleri sağlanır. Trombositlerin azami saklama süresi 8 saattir. Plazma ve uzun süreli saklanacak taze donmuş plazmalar (TDP) ise -18 veya -86 derecelik derin dondurucularda çok uzun sürelerde saklanmaktadır.

Tüm saklama dolaplarının kesintisiz 7/24 sıcaklık kayıtlarının, kağıt üzerine yazılarak veya digital olarak takip edilerek, kayıtlarının tutulması ve saklama koşullarında herhangi bir aksaklığın olmadığıın belgelenmesi gerekmektedir.

Kanın donasyon işleminde kullanılan torbadan başlayarak tüm süreç steril kapalı sistem içinde, işlemlerde de sterilite koşullarına dikkat edilerek, gerekiyorsa torbadan torbaya, setten sete transferler şeklinde devam eder. Kullanılan her ayrı setin veya yapılan her testin veya eklenen her kimyasal maddenin de nihai kan ve/veya kan komponentinin kalitesine etkisi olduğu için, o an için kullanılan ürünün markası, üretim parti seri numarasının (Lot no) da ürüne yapılan işlemin kaydına ek bilgi olarak işlenmesi gerekmektedir. Üretim maliyetini arttıran bu uygulamaların yapılabilmesi de aynı derecede donanımı ve bilgili personel kullanımını gerektirmektedir.

Tablo 6 : Kan Ürünlerinin Saklama Sıvısının Ürünün Saklama Süresine Etkisi

KAN ÜRÜNÜ	SAKLAMA SIVISI	SAKLAMA SÜRESİ
Eritrosit Süspansiyonu	Sitrat, Adenin	21-35 gün
Trombosit Süspans.	Sitrat	6-8 saat (sürekli hareketli)
Taze Donmuş Plazma	Sitrat	-18 veya -86'da çok uzun
Tam Kan	Sitrat , Adenin	21-35 gün (42 gün)

1.3. Kan Merkezinin Süreç Analizi

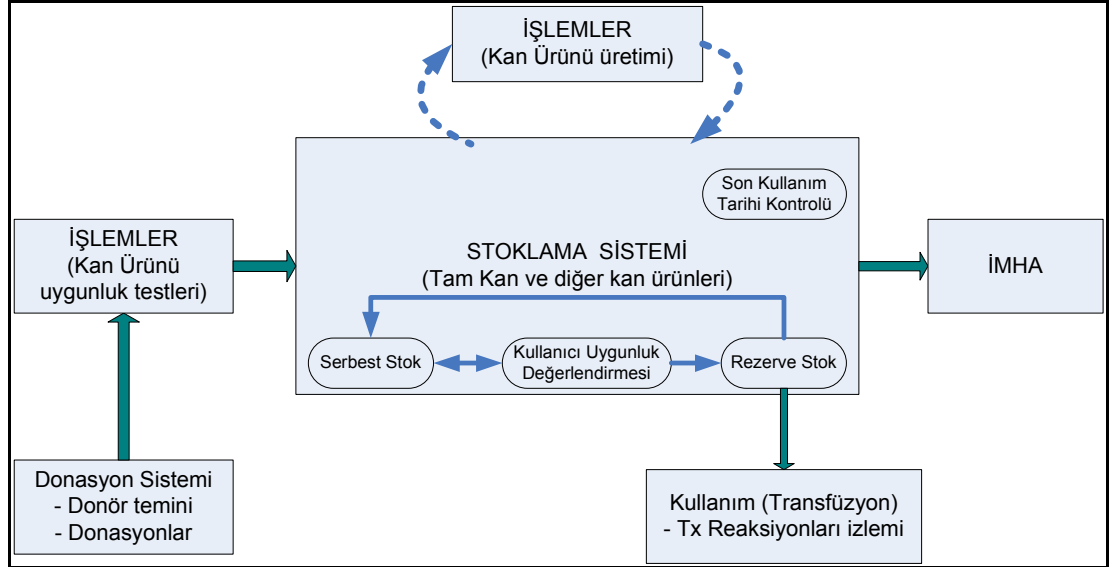
Kan Merkezinin temel fonksiyonları genel olarak şu şekilde özetlenebilir (Şekil 3) ;

- Donörlerin temini ve donör kazanımının özendirilmesi
- Donörlerin değerlendirilmesi ve donasyonun alınması
- Donasyonların uygunluğunun değerlendirilmesi
- Tam Kan ve diğer kan ürünlerinin stoklanması, stokların izlenmesi ve yönetilmesi (serbest ve rezerve stok)
- Tam kan veya diğer kan ürünlerinden farklı kan ürünlerinin üretilmesi (ayırıştırma ve birleştirme) ile stoğa kaydedilmesi
- Stoktaki ürünlerin uygunluğunun sürekli denetlenmesi
- Kullanılmayacak durumdaki kan ürünlerinin gerektiği şekilde imhası
- Stoklanmış ürünlerin kullanıcılara uygunluğunun değerlendirilmesi
- Uygun bulunan ürünlerin rezervasyon stoğuna alınması
- Kullanımı talep edildiğinde rezerve stoktan ürünlerin teslim edilmesi
- Kullanılan ürünlerin kullanıcılara yapabileceği transfüzyon komplikasyonları açısından izlenmesi
- Kullanılmayan ürünlerin tekrar stoğa kabulü için değerlendirmenin yapılması, kabul edilmeyenlerin imhası

1.4. Kan Merkezleri İle İlgili Ulusal ve Uluslararası Düzenlemeler

Türkiye’de kan merkezleri kurulması, kan ve kan ürünleri ile ilgili konuların düzenlenmesi için 23.06.1983 tarihinde kabul edilip 25.06.1983 tarih ve 18088 sayılı Resmi Gazetede yayınlanarak yürürlüğe giren 2857 sayılı kan kanunu mevcuttur (www.kizilay.org.tr, 12.02.2007).

Şekil 3 : Kan Merkezinin Fonksiyonları



Bu kanuna göre işleyişin ilgili yönetmelikler ile düzenlenmesi ve denetimi Sağlık Bakanlığına bırakılmıştır. Diğer dikkat çekici hususlar işe şunlardır: Kan ve kan ürünlerinin temininde bağış yolu esas olmak ile beraber ücretle de temin edilebilir. Kan alınması, kan ve kan ürünlerinin verilmesi hekim denetiminde ve gözetiminde yapılır. Tıp fakülteleri ve eğitim hastanelerinde kan merkezi, Sağlık Bakanlığının tespit edeceği diğer hastanelerde kan merkezi veya kan istasyonu açılması zorunludur. Kan ve kan ürünleri ile test serumlarının sağlanması, üretimi, depolanması ve bu alanda kullanılacak araç ve gerecin temininin Sağlık Bakanlığının gözetim ve denetiminde yapılması ve kan temininde gerekli her türlü özendirici tertip ve tedbirlerin alınması esastır. Gerçek kişilerle özel hukuk kişileri Sağlık Bakanlığından izin almak ve aynı Bakanlıkça belirlenen esaslara uymak kaydıyla sadece test serumu, plazma ve plazma ürünleri üretim faaliyetinde bulunabilirler.

Aynı kanunda Kan Merkezleri, tıbbi tedavi ve araştırmalarda kullanılmak üzere kanın alındığı, laboratuvar testlerinin uygulandığı, muhafaza ve dağıtımının yapıldığı, kan ürünlerinin üretildiği kuruluşlar olarak tanımlanmıştır. Kan merkezleri A

ve B tipi olacak şekilde iki çeşittir. A tipi kan merkezi; geniş ölçüde kan alımı ve dağıtımı yanı sıra rutin kan muayeneleri ile birlikte daha ayrıntılı laboratuvar test ve araştırmalarına da yer veren kan merkezidir. Bu merkezlerde çeşitli test serumları hazırlanabilir ve kan ürünleri üretimi de yapılabilir. B tipi kan merkezi; yeterli ölçüde kan üretimi yanında rutin laboratuvar testleri ve bu arada Coombs, antijen titrasyonu gibi deneylere de yer veren, ABO ve gerekli test serumlarını da bizzat hazırlayabilecek nitelikte olan kan merkezleridir.

Kan İstasyonları ise ihtiyacını esas itibariyle belli kan merkezlerinden sağlayan, gerektiğinde tıbbi tedavide kullanılmak üzere kan alma-dağıtım işlemi yapabilen ihtiyacı dışındaki kanı da en yakın kan merkezine gönderen daha küçük kuruluşlardır.

Kan merkezlerinin donanımının, personel ve teçhizat yapısının nasıl olması gerektiğine dair düzenlemeler ile işleyişin nasıl olması gerektiği, hangi belge ve defterlerin tutulması gerektiği, donörlerde aranacak şartlar, donasyon öncesi ve sonrası yapılması gerekenler, kan ve kan ürünlerinin hazırlanması ve saklanması ile ilgili düzenlemeler de belirtilmiştir.

Aynı zamanda Türkiye Kızılay Derneği kan ve kan ürünleri toplanması işlenmesi ve dağıtılması ile ilgili konularda hak sahibi olarak tanımlanmıştır. Sağlık Bakanlığı, Milli Savunma Bakanlığı, Sosyal Sigortalar Kurumu, Tıp Fakülteleri ve Türkiye Kızılay Derneği ile sağlıkla ilgili kamu kurum ve kuruluşları dışında kalan gerçek kişilerle, özel hukuk tüzel kişilerince açılmış bulunan kan merkezleri kapatılmıştır.

Şu anda Sağlık Bakanlığı ve illerde Sağlık Müdürlüklerinin izni ile cerrahi servisleri olan özel yataklı tedavi kurumlarında da kan istasyonu açılabilir.

Yurtdışında da kan ve kan ürünleri ile ilgili düzenlemeler, kanunlar ve diğer hukuki düzenlemeler ve konu ile ilgi uzmanlaşmış bilimsel kurum ve kuruluşların yaptıkları araştırmalar neticesi önerilerinin dikkate alınması yolu ile yapılmaktadır.

Avrupa Birliğinde 2005 yılı 8 Şubat itibarıyla 2002/98/E ve 2004/33/EC direktifleri 25 üye ülkede kanun haline getirilmiştir. Bu direktiflerden 2002/98/E Avrupa Birliği komisyonunu, Düzenleyici komite oluşturma ve teknik gereklilikler açısından komisyon direktiflerinin uygulanmasını takip edebilecek şekilde güçlendirmiştir. 2004/33/EC bu direktiflerin ilklerinden olup donörlerin antijenik tanımlanması (screening) ve uygunluk kriterlerinin belirlenmesi, otolog donasyonlar,

kan ve kan ürünlerinin depolama, nakil, dağıtım, kalite ve güvenlik gereklilikleri ile ilgilidir (Robinson, 2005: 6).

Amerika Birleşik Devletlerinde (ABD) ise AABB (American Association of Blood Banks) adlı toplumsal kuruluş 1947 yılından beri kan ve kan ürünleri ile ilgili tıbbi, teknik ve yönetsel performansı yükseltecek en yüksek standartların konulmasına destek olmakta, bilimsel araştırmalar ve standartları belirleyici, akreditasyon, eğitim ve temsil aktivitelerinde bulunmaktadır. Birlik aynı zamanda gönüllü kan donasyonu açısından halkın bilinç düzeyini yükseltmeye de adanmıştır. Bu amaçla gerekli düzenlemelere öncülük etmekte, kan merkezlerine akreditasyon vermekte, bu konu ile ilgili düzenlemelerde öncülük yapmaktadır. Şu anda ABD'deki kan ve kan ürünlerinin %80'i AABB üyesi kurum ve kuruluşlar tarafından toplanmakta ve işlenmektedir. Genel ve hastane kan bankaları, hastane transfüzyon servisleri ve laboratuvarları ile yaklaşık 2000 kuruluş ve sağlık ile ilgili profesyonellerden yaklaşık 8000 kişi bu kuruluşa üyedir. Yönetim kuruluna ve birliğe yön veren gönüllü profesyonellerden oluşmuş 30'dan fazla kurula sahiptir (www.aabb.org, 22.02.2007) .

Dünya çapında kan transfüzyonu ile ilgili konularda söz sahibi olan diğer önemli kuruluş da 1935 yılında kurulmuş olan Uluslararası Kan Transfüzyonu Topluluğudur (ISBT, International Society of Blood Transfusion). Binden fazla profesyonel ile 85'den fazla ülkeden üyesi bulunmaktadır. Bu topluluğun amaçları, değişik organizasyonlar arasında dialoğu sağlamak, uluslararası forumlar düzenlemek, profesyonel kılavuzlar hazırlamak, sürekli eğitim ve öğretimi desteklemek ve sağlamak, bilimsel ilgiyi ve çalışmalarını desteklemektir. Uluslararası standartların belirlenmesi ve bu amaçla çalışmalar yapılması da topluluğun görevleri arasındadır (www.isbt-web.org, 22.02.2007).

Tüm dünyada kan bağışçılarının gönüllü kan bağışçılığına teşvik edilmesi normal zamanlarda ve acil-afet durumlarında kan donasyonlarının toplanması gönüllü kuruluşlar tarafından çoğunlukla da kızılay ve kızilhaç tarafından yapılmaktadır.

Kızılray, Türkiye'de özellikle gönüllü kan bağışı faaliyetlerinde 22 kan merkezi ve 9 kan istasyonu ile sürdürmektedir. Ülke genelinde toplanan kanların yaklaşık %50'si Kızılray tarafından sağlanmaktadır. Kızılray'ın topladığı kan bağışlarının ortalama %60'ı sivil ve %40'ı askeri şahıslardan sağlanmaktadır. Kızılray tarafından

en son yayınlanan yıllara göre kan bağıışı miktarları donasyon miktarlarına göre kan bağıışlarında azalma da görölmektedir (Tablo 7) (www.kizilay.org.tr, 12.02.2007).

Amerika Birleşik Devletlerinde yaklaşık 27 Milyon ünite kan ve diğer kan ürünleri yaklaşık 4,5 milyon kişiye transfüze edilmektedir. Amerikan Kızılhacı (ARC) ve Amerikan Kan Merkezleri (ABC) büyük %93 gibi büyük çoğunluğu sağlamakta sayısal olarak da yarı yarıya paylaşmaktadırlar. Kalan %7 ise hastaneler tarafından toplanmaktadır. ABC 75 bağıımsız kan toplayıcısı ile 450 kan toplama noktasından oluşan bir yapıdır. 2000 yılı için ABC üyelerinin ABD'de 6,75 milyon unite tam kan topladığını rapor etmiştir. ARC'nin 1034 yerel bölümü 36 servis alanını oluşturmaktadır. Yine 2000 yılı için ARC çabaları ile 6,3 milyon unite tam kan topladığı rapor edilmiştir (Goodman ve diğerleri, 2003: 15).

Tablo 7 : Türkiye Kızılay Derneğinin Aldığı Kan Bağıışı Miktarları

Yıl	Toplam Bağıış	Sivil	Asker	% Sivil
1996	461.915	261.872	200.043	%57
1997	457.240	253.501	230.739	%55
1998	440.030	247.910	192.120	%56
1999	428.282	258.097	170.185	%60
2000	346.991	194.720	152.271	%56
2001	361.306	216.630	144.676	%60
2002	326.337	185.503	140.834	%57
2003	241.479	137.471	102.008	%58

(www.kizilay.org.tr, 12.02.2007).

İKİNCİ BÖLÜM

İŞLETME BOYUTU İLE KAN MERKEZİNİN İNCELENMESİ

Kan Merkezini işletme olarak ele aldığımızda, ağırlıklı olarak kan ve ürünlerinin üretiminin yapıldığı bir üretim tesisi olarak değerlendirebileceğimiz gibi, bu ürünlerin hammaddesi olan tam kan donasyonlarının özellikle de gönüllü olarak sürekli ve yeterli miktarda yapılabilmesi açısından, gönüllü donör kazanımının sağlanması, gönüllü bağlılığının oluşturulması gözönüne alındığında sosyal pazarlama faaliyetlerinin yoğun olarak yapılmasını gerektiren ve müşteri memnuniyetinin daima çok yüksek olması gereken bir hizmet işletmesi olarak da değerlendirmemiz gerekir.

2.1. Hizmet İşletmesi Olarak Kan Merkezi

Kan ve kan ürünlerinin taşıdıkları riskler ürünü alan hasta kadar toplum sağlığını tehdit edici olması nedeni ile donasyonu yapan kişilerin özellikleri çok önemlidir. Donörün kan bağıışı öncesi doktor tarafından yapılan tıbbi değerlendirmesi ile sağlıklı olduğu teyid edildikten sonra kan üzerinde yapılan testler ile kan yolu ile bulaşıcı hastalığı olmadığı teyid edilmelidir.

Donörün tüm kan verme süreci boyunca alacağı hizmetin kalitesi ve memnuniyeti onun bir sonraki kan bağıışını yapması veya yapmaması kararına önemli derecede etki edecektir. Normal sağlıklı bir insan yılda beş kez donasyonu rahatlıkla yapabilir ve bu onun sağlığına herhangi bir zararlı etkide bulunmaz.

Bu amaçla donasyon öncesi ve donasyon ortamlarının rahat ettirici ve huzur verici olması, kişilerin yapmış oldukları donasyonun ne gibi yararlar sağlayacağı, süregelen hastalığı olup sürekli kan transfüzyonlarına ihtiyaç duyan kişilerin yaşam kaynağı oldukları, beklenilmeyen acil durumlarda kan ihtiyacı olanlar için ise bir hayat kurtarmanın ne kadar yüce bir hizmet olduğu işlenerek bu hizmetlerinden ruhsal doyuma ulaşmaları sağlanmalıdır. Bu amaçla değişik ödüllendirmeler, belge, rozet, şilt, madalya, sosyal teşekkür törenleri gibi, yapılması donör tatminini ve devamlılığını arttıracaktır.

Kişilerin kan transfüzyonu sonrasında gerek verdikleri kan ürünü üzerine yapılan testlerin sonuçlarının ve kendi donasyonlarının akıbetinin, gerekse de kan bankasının çalışmasının toplam verimliliğinin (imha oranları vb.) kendilerine düzenli olarak raporlanması da işleyişe olan güvenlerinin sağlanması açısından önemlidir.

Kan temin sürecinin ana kaynağı esasen gönüllü donörlerdir, İngiltere ve Kuzey Wales bölgesinde yapılan çalışmada erişkinlerin ancak %6'sının aktif donör oldukları saptanmıştır. Ulusal Kan Servisi (NBS, National Blood Service) verilerine göre de donör sayısı giderek azalmaktadır. Dahası, aynı servis tüm donasyonların %75'inin donörlerin %50'i tarafından yapıldığını da göstermektedir. Randevulara riayet etmemek ve sonraki donasyonlara gelmemek de önemli bir problem olup, 2003 yılında NBS donörlerinin %15,4 'ünü tekrarlayan devamsızlık nedeni ile atlamak zorunda kalmıştır. Bu nedenle bazı kan merkezleri şimdilerde donör psikografik analizleri ve donör tatmini araştırmalarını, donör veri tabanlarını genişletmek ve mevcut donörlerini korumak amacı ile uygulamaktadırlar (Chapman ve diğerleri, 2004: 143) .

Donörlerden alınan kan ve elde edilen kan ürünlerinin üretiminin yüksek maliyetli olması kadar stoklanma sürelerinin daha önce belirtilen kısıtlar nedeniyle kısa olması, kolaylıkla bozulabilir olması ve stoklama maliyetlerinin de gereken özel koşullar nedeni ile yüksek olması nedeni ile kanın hiçbir şekilde israf edilmemesi gerekmektedir. Acil lazım olduğu anda (kaza vb.) stokta bulunmalı veya gerekli olacağı bilinen zamanlardan (planlı operasyonlar) önce uygun donörden temin edilmiş ve hasta için hazırlanmış olmalıdır. Bunu sağlayabilmek için kurulacak çok iyi donör izlemi sistemi ile acil durumlarda uygun donörlerin süratle davet edilerek temin edilmesi yoluna gidilmesi durumunda stoklama maliyetleri de ciddi oranda azalacaktır, zira doğaldır ki kan en iyi doğal ortamında yani donörde saklanabilir. Bu uygulama JIT (Just in Time, Tam zamanında) hammadde temini ile üretime sunulması olacaktır. Burada donörlerin uygunluğu ile ilgili (donörün hastaya uygunluğu, donörün kan verebilme uygunluğu vb.) verilerin hızla işlemesi ve saptanan uygun donörlerin tespiti sonrasında donörlere uygun iletişim kanallarını kullanarak en hızlı şekilde erişim (Cep telefonlarına kısa mesaj servisi, cep telefonları ve diğer telefonlardan bir çağrı merkezi tarafından aranmaları vb.) sorunları da, yönetim bilgi sistemleri (YBS) kullanılarak aşılabilir.

2.2. Üretim İşletmesi Olarak Kan Merkezi

Üretim merkezi olarak ele alındığında kan merkezinde temel hammadde donörden alınmış taze tam kandır. Bu hammaddenin uygunluğunun kalite kontrolü açısından yapılan testler (enfeksiyon tarama, otoantikör tarama) sonrasında ayrıştırılması ile değişik ürünler elde edilir, bu ürünlerin bazılarının birleştirilmesi veya işlenmesi ile de farklı ürünler elde edilir (Şekil 2).

Kan merkezlerindeki işlemlerin kalite kontrolünün bahsedilen önemi ve hatayı affetmez olması nedeni ile üretim sürecinde yapılan her işlemin ne şekilde yapılması gerektiği, asgari standartları, kalite kontrol endikatörleri yoğun tıbbi ve teknik eğitimler sonucu kazanılmış bilgilerdir. Yapabilecek kişilerin yeterli bilgi seviyesinde olduklarını ispat edebilmeleri için çoğunlukla yasalarla belirlenmiş eğitimleri almış olduklarını verdikleri sınavlar neticesi alabildikleri sertifikaları ile ispat etmeleri gerekmektedir.

Yapılan işlemlerin standart işlem uygulamalarının (SOP, Standart Operation Procedure) nasıl olması gerektiği ve işlemlerle ilgili tutulması gereken kayıtların da hangi bilgileri ihtiva etmesi gerektiğinin uluslararası standartları belirlenmektedir. Avrupa Birliğinin de bu amaçla yürüttüğü EU-BLOOD_SOP projesi kapsamında kan merkezlerinin işlemlerinin standardizasyonu için uluslararası bir komite çalışma yapmaktadır (Seidi ve diğerleri, 2007). Kan merkezleri yayınlanmış olan bu standartları sağlayabilmelerine göre ulusal olarak ruhsatlandırılmakta, uluslararası kuruluşların standartlarına uygunluklarına göre de akredite olabilmektedirler (Otter, Cooper, 1999: 468).

Kan ürününün hazırlanması sürecinde yapılan tüm işlemlerin tıbbi ve hukuki açıdan detaylı olarak kayıt altında tutulması ve raporlanması zorunluluğu da bu kayıtların elle yapıldığı ve defterlere kaydedildiği sistemlerde yarattığı iş yükü ile çalışanlar üzerine sorumluluklar yüklemektedir. Hem çalışanlar üzerine yüklediği sorumluluk nedeniyle eleman teminini zorlaştırmakta hem de yüksek maliyetli çalışanların iş gücünü alıkoyduğu için işgücü maliyetlerini arttırıcı olarak etki etmektedir. Sürekli kayıt tutulması sorunu da işlemin tamamen elektronik olarak takip edildiği otomasyon sistemlerinin kullanılması ile rahatlıkla halledilebilmektedir. Uluslararası literatürde önerilen barkod uygulamalı sistemlerde yazılımın fonksiyonlitesine de bağlı olarak el ile veri girişi tamamen kaldırılabilir veya minimuma indirilmekte her aşamada konulan kontroller yolu ile ürün ve üretim

bandının güvenilirliği de arttırılmaktadır (Ashford ve diğerleri, 2000 : 307), (Amanda ve diğerleri, 2006: 352) .

Kan ve kan ürünlerinin saklama süre ve koşullarının gösterdiği farklılıklar nedeniyle titreşimsiz buzdolaplarının temini, -18, -24 ve -86 derece santigradlık özel derin dondurucular, bu dolaplardaki sıcaklıkların sürekliliğinin sağlanması ve kayıt altında tutulması zorunluluğu üretimde stoklama maliyetlerini yukarı çeken faktörlerdir. Ayrıca bir kan merkezinin 24 saat sürekli aktif olması, kesintisiz hizmet vermesi zorunluluğu da yatırım ve işletme maliyetlerini arttırmaktadır.

Ayrıca acil durumların belirsizliği personel planlaması ile ilgili sorunlara neden olmakta, sürekli personel bulundurulması da maliyetleri yukarı çekmektedir. Özellikle acil durumlarda hastaya verilecek kan veya kan ürünlerinin hasta ile uygunluğunun değerlendirilmesi için yapılması gereken testler belirli bir süre aldığı gibi denenen kanın uygunsuz olması durumunda, başka bir kan ile hasta uygunluğunun yeniden değerlendirilmesini, aynı işlemlerin yeni baştan aynı sürelerde tekrarlanmasını, gerektirmektedir.

Burada en öncelikle ele alınması gereken sorun tekrarlanan testlerin ve kan merkezinin işletme maliyetinin değerlendirilmesi değil kısıtlı zamana bağlı olan insan hayatının kurtarılmasının maliyetinin değerlendirilmesidir.

2.3. Kan Merkezi Maliyetleri

Güvenli bir transfüzyon, donasyon, üretim, stoklama, uygunluğa karar verme ve transfüzyon aşamalarının toplamında iyi yönetilmesi ile sağlanabilir. Kan güvenliği ile ilgili her gelişme ekseriyetle kan ürünlerinin maliyetinde artış olarak süreci etkilemektedir. Tıbbi gelişmelere bağlı olarak yıllar içinde taranması gereken enfeksiyon testlerinin sayısı da artmıştır. Son yıllarda özellikle enfeksiyon testlerinin hassasiyeti ile birlikte teknolojisindeki artışlar kan ürünlerinin hazırlanmasının maliyetlerini de arttırmaktadır.

Amerika Birleşik Devletlerinde, kan merkezleri (ABC, American Blood Centers) tarafından hastanelere verilen eritrosit süspansiyonu (RBC) fiyatları 1979 yılından 2000 yılına, 32 dolardan 96 dolara çıkmıştır. Bu yükselişte en fazla artış da 1998 – 2000 yılları arasında olmuştur. ABC tarafından hastanelere verilen kanın

fiyatı 2001 yılı ortasındaki ciddi artış ile 130 dolardan 170 dolara çıkmıştır (Goodman ve diğerleri, 2003: 23).

Ayrıca temin edilen kanın işlenmesi ve transfüzyon işlemleri de hastaneler tarafından kan üzerine eklenmektedir. Tıbben gerekli olan beyaz kan hücrelerinin (lökositler, WBC, white blood cell) azaltılması işlemi de her bir unite başına 35-45 dolarlık bir artışa neden olabilmektedir.

Transfüzyonun yapılması işlemleri de eklendiğinde kan ve kan ürünlerinin maliyetleri ciddi rakamlara ulaşmaktadır. Ülkemizde yapılmış ve yayınlanmış böyle bir çalışma bulunmamakla birlikte, ABD'de 517 hasta üzerinde 1995 -1996 yılları arasında yapılan bir çalışmada 2 unite kan transfüzyonunun ortalama maliyetinin 982 dolar olduğu bulunmuştur. Eritrosit süspansiyonunun (RBC) bir ünitesinin transfüzyonunun maliyeti ise çocuklarda 568 dolar, yetişkinlerde 469 dolar olarak hesaplanmıştır (Cantor ve diğerleri, 1998: 2364). Kanada'da 1993 yılı verileri ile yapılan çalışmada toplama, üretim, dağıtım ve sunum aşamalarında personel, satın alınan malzemeler, satın alınan hizmetler, yönetim, donörlerin zaman değeri ve hastaların zaman değeri, imhalar ve enfeksiyonlara bağlı giderler göz önüne alınarak yapılan maliyet analizinde yatan hastalarda transfüzyon yapılan her bir eritrosit süspansiyonu başına maliyet allogenik transfüzyon için 210\$, otolog (hastanın kendi kanının kullanılması) transfüzyon için 338\$, ayaktan hastalarda allogenik transfüzyon için 280\$ olarak bulunmuştur (Tretiak ve diğerleri, 1996: 1501).

Birleşik Krallıkta 2000-2001 yılı verileri kullanılarak yapılan çalışmada 1994-1995 yılında yapılan çalışmanın karşılaştırmalı güncellenmesi yapılmıştır. Bu çalışmada kan ürünlerinin hazırlanması ve transfüzyonu harcamalarının 2000-2001 döneminde gerçek anlamda %256 artış ile 898 Milyon Sterline ulaştığı, aynı dönemde tam kan donasyonlarının ise sadece %2 artarak 2.8 Milyona ulaştığı ve aferez donasyonlarının da %52 azalma ile 70000 olarak gerçekleştiği, tüm kan ürünlerinin sunumunun %17 artış ile 1,7 Milyon transfüzyon olarak gerçekleştiği tahmin edilmiştir. Ulusal Sağlık Servisinin erişkinlere transfüze edilen her bir eritrosit süspansiyonu transfüzyonu için 635£, taze donmuş plazma için 378£, trombositler için 347£ ve cryoprecipitate için 834£ ödediği tahmin edilmiştir. Kan donörlerinin yıllık 8,1 milyon sterlin direk masraf ve 3,1 milyon saat işgücü tükettiği saptanmıştır. Verimlilik kaybı nedeni ile ortaya çıkan 7,2 milyon sterlin tutan indirekt masraf olduğu da belirtilmiştir. Bu yükselişin nedeni olarak da Cajobs Creutzfeld (Deli Dana)

hastalığı nedeni ile alınan önlemler ile kan ürünlerinde lökosit azaltıcı uygulamaların zorunlu hale getirilmiş olması ile hastane kullanımlarının artması kadar 1994-1995 yılındaki çalışmada kayıtların ve bildirimlerin daha az yapılmış olması gösterilmiştir (Varney, Guest, 2003: 205).

Kanada'da kanser hastalarındaki kan transfüzyonu maliyetlerinin incelendiği çalışmada 1997 yılında 599 Kanada Doları olan kan transfüzyon maliyetinin, 1999 yılında 731 Kanada Dolarına yükseldiği bu yükselişte esas nedenin yeni eklenen enfeksiyon tarama testleri ile donörleri temin etmek için yapılan harcamalardaki artışlar olduğu, hastane içi dağıtım ve yönetim maliyetlerindeki artışın da hafif etkisi olduğu belirtilmiştir (Dranitsaris, 2000: 37). Bu artışlarda Kanada'da hastanelerin merkezi kan dağıtım merkezi ile yıllık sabit ödeme yaparak anlaşmaları nedeni ile tüketimleri artsa dahi ödemelerinin aynı kalıyor olmasının da etkili olduğu ve bu nedenle kan ve ürünlerinin merkezden ilaç benzeri adedi başına ödeme yapılarak maliyet artışını hastanelerin de yüklenmesinin uygun olacağı 2003 yılında yapılan başka bir çalışmada ifade edilmiştir (Wilson, Hebert, 2003:1149).

Kan merkezlerindeki maliyetleri inceleyen çalışmalar genellikle topyekün maliyetleri değerlendirmekte ve nihai olarak üretilen kan ürünlerine bunu dağıtarak ürün fiyatı olarak ifade etmektedirler. Süreç içindeki her bir basamağın maliyete katkısı net olarak ifade edilememektedir. Birleşik Krallıkta 1993 yılında başlatılan ve çalışmanın yayınlandığı 2005 yılında halen devam etmekte olan kan merkezinde aktivite tabanlı maliyetleme (ABC – Activity Based Costing) çalışmasının sonuçlarında uygulamanın yönetsel ve uygulamaya dair yönlerinden bahsedilmiş, finansal çıktıları verilmemiştir (Arnaboldi, Lapsley, 2005:61).

2.4. Bozulabilir Envanter Yönetiminin Kan Merkezlerine Uygulanması

Bozulabilir envanter (perishable inventory) yönetiminde yaşanan kısıtları tanımlayan araştırmalarda talep oluşumu, siparişlerin alınması, ürünün saklanması ile ilgili sorunlar, ürünün kullanıma sunulması ve hatalı durumların maliyetlerinin çözümü ile ilgili modeller geliştirilmeye çalışılmıştır. "Gazeteci çocuk" modeli ve heuristic yaklaşımlar ile modeller tanımlanmaya çalışılmıştır (Nandakumar ve diğerleri,1993: 1490). Hazırlanan kan ürünlerinin saklama ve kullanım sorunları nedeni ile %50'sinin atılmakta olduğu ve bunun zaten zor temin edilen kan

maliyetlerini arttırıyor olması nedeniyle kan bankası yönetimi detaylı olarak incelenmeye çalışılmıştır. Ürün çeşitliliği de ortaya konulduğunda sorunun 21 değişkenli bir problem olduğu ifade edilmiştir (Jennings, 1973: 637).

Kan bankasında ise ürünlerin gelmesi (donasyon) ve taleplerin oluşması (hastaya transfüzyon ihtiyacının ortaya çıkması) durumlarının rastgele olduğu varsayılarak ve ürünlerin sabit raf ömürlerinin olması yanı sıra her zaman kullanılmaması olasılığı ile rezerve edilmesi durumu ile olayların poisson dağılımına uyması nedeniyle modelleme çalışmaları yapılmaya çalışılmıştır. Bozulan envanterdeki kayıpların önlenmesi için FİFO (First In First Out, İlk Giren İlk Çıkar) dağıtım şemasının gerekliliği ortaya konulmuştur (Perry, 1999: 966). Yapılan çalışmalarda hastaya yapılan rezervasyon süresinin envanterdeki son kullanım tarihinin geçerek bozulması zaman aşımı oranlarına (outdate rate) en etkili faktör olduğu gösterilmiştir (Cohen, Pierskalla, 1980: 14). Her hastanenin kendi kan merkezini tutması yerine birden fazla hastanenin bağlı olduğu merkezi kan stoklama sisteminin bulunmasının ölçek ekonomisi avantajı sağlayarak yokluk oranlarını (shortage rate) ve zaman aşımı oranlarını (outdate rate) düşürdüğü bilinmekteydi (Jennings, 1973: 638). Birden fazla hastanenin bağlı olduğu ve merkezi depolama, dağıtım ve yönetim yapılan bölgesel kan merkezlerinin modellenmesi için yapılan çalışmalarda karar destek sistemlerinin kullanılabilmesi için yapılan modelleme çalışmalarında ulaşılabilecek en az yokluk ve zaman aşımı oranları, dağıtım politikaları ve stok seviyeleri saptanmaya ve bu değişkenlerin durumlarına göre uygun sonuçları verecek modeller tanımlanmaya çalışılmıştır (Prastacos, Brodheim, 1980: 251). Kabul edilebilir yokluk oranları veya zaman aşımı ile imha oranları saptanabilmesi için modeller geliştirilmeye çalışılmıştır (Kendall, Lee, 1980: 1145).

Hastanelerin münferit olarak kan merkezlerinin de bozulabilir envanter yönetimi açısından çalışan simulasyon modellemeleri yapılmaya çalışılmıştır. Bu modelleme çalışmalarında yokluk durumlarının tıbbi açıdan zarar verici etkilerinin maliyetlerinin ölçülemediği ve fakat zaman aşımı durumlarının maliyeti ölçülebildiği için en yüksek maliyetlerin zaman aşımı ile imha neticesi ortaya çıktığı saptanmıştır. Bu maliyete de en çok etkili olan faktörün rezervasyon süresi (crossmatch release period) ve C/T (Crossmatch / Transfusion rate) oranı olduğu saptanmıştır. Aslında ürünün maksimum raf ömrünün arttırılabilmesi durumu da çok etkili olabilmekle birlikte şu anki tıbbi teknoloji ile bu süre sabit olmaktadır (Jagannathan, Sen, 1991: 251). Başka bir çalışmada rezervasyon süresinin 1 ile 6 gün arasında ve C/T oranının 10 ile 1 arasında olduğu durumları simüle eden modellemede, rezervasyon

süresinin 6 gün üzeri olduğu ve C/T oranının 1'den 10'a ilerlediği durumda zaman aşımı-imha ve yokluk oranlarının üssel olarak arttığı gösterilmiştir. Burada en etkili olan günlük kullanım ortalama sayısı değil bu sayının varyansı yani günlük kullanım sayısındaki belirsizlik olarak bulunmuştur (Pereira, 2005: 245).

2.5. Kan Ürünü Maliyetlerinin Kontrolü

Kan merkezi maliyetleri hastane bütçesi içinde %2-3 'lik bir yer almaktadır. Fakat son yıllarda eklenen enfeksiyon testlerinin her biri maliyetlere fazladan 30-40 dolar eklemekte böylece kan fiyatları torba başına 100 dolardan 200 dolara gelerek ikiye katlanmaktadır. Bu durum Amerikan Hastanelerini fazlası ile etkilemekte The Wall Street Journal'a da haber olabilmektedir (Johannes, 2001: 4). Bu amaçla neler yapılabileceği yönünde detaylı çalışmalar ve derlemeler yapılmaktadır. Önerilen transfüzyon eşiklerinin düzenlenmesi ve C/T oranlarının düşürülmesi, organizasyonel kalitenin artırılmasıdır (AuBuchon, 1997: 40).

Kanada'da yapılan bir çalışmada AS3 (Adenin Sitrat 3) saklama sıvısı ile kan ürünü ömrünün 35 günden 42 güne çıkarılması durumu değerlendirilmiştir. Ortalama zaman aşımı (outdate) oranı % 1,35'ten 0,85'e gerilemiştir. Öncesinde 2,30 olan kan ürünü kullanım oranı (utilization rate) uygulama sonrasında 2,43 gibi kalarak değişmemiş, kullanım alışkanlığı olan C/T oranında da değişim olmamış, transfüzyon için servislere gönderilen kanların geri dönüş oranı (return rate) da 1,67 ile sabit kalmıştır. Fakat eski kan kullanımı ile yaşanan yan etkiler ve tıbbi olumsuzluklar olan kan transfüzyon reaksiyonları, artmış hücre dışı potasyum ve hücre dışı hemoglobin oranları artmıştır (Owens, Tokessy, Rock, 2001: 21).

Kan merkezi toplam maliyetlerine etki eden faktörlerin incelendiği çalışmalarda hazırlanan (cross match yapılan) kanların transfüzyon yapılma oranı olarak tanımlayabileceğimiz (C/T) oranının gerek hastaneler arasında gerekse de aynı hastane içinde değişik klinikler ve hatta doktorlar arasında farklılık gösterdiği genç ve risk almayı sevmeyen doktorların ihtiyaten rezervde kan bulundurma amacı ile fazla talep yaptıkları saptanmıştır (Miyata ve diğerleri, 2004: 364).

Klinisyenlerin değişik medikal durumlarda özellikle acillerde "taze kan" talebinde bulunması rasyonel stok yönetimi için önerilen ilk giren ilk çıkar (FIFO) rejimini bozmakta yerine son giren ilk çıkar (LIFO, Last in First Out) rejimi ile

davranılmasını gerektirmektedir. Simülasyon modellerinde ise FİFO bir sabit kabul edilmiştir. Keza beklenmedik acil durumlarda ani ve beklenmedik miktarlarda kana ihtiyaç duyulabilmesi nedeni ile stoklu çalışma ihtiyacının olması ve bu amaçla tutulan ihtiyat stoğunun miktarının artırılmasınınle günü geçen kanların imha edilme miktarlarında artışa neden olması hastane yönetimlerini bu alanda değişik politikaları uygulamaya koymaya çalışmalarına neden olmaktadır.

Operasyon başına kullanılabilir maksimum kan miktarı listeleri (MSBOS, Maximum Surgical Blood Order Schedules) bu uygulamalardan biridir. Bu sayede her bir operasyon için standart hazırlanacak kan miktarı önceden protokol olarak belirlenmiştir. ABD’de kadın doğum kanserleri alanında uzmanlaşmış bir klinikte yapılan çalışmada bu tarz bir uygulama ile kan iadesi (geri dönüş, return rate) oranlarında %80’e yakın düşmeler olduğu ve kendi klinikleri için yıllık 44.000\$’lık tasarruf sağladıkları bildirilmiştir (Mortel, 1995: 27).

Değişik durumlar için tedavi algoritmaları ve protokollerin belirlenmesine yönelik çalışmalar da mevcuttur. Ancak komplikasyon durumlarında ve koşulları belirli durumlarda transfüzyon yapılmasını öngören transfüzyon eşik değerlerini (transfusion triggers) yükselten tedavi algoritmaları da bu yöntemlerden biridir.

Birleşik Krallıkta total kalça protezi uygulaması için yatan her hastanın dosyasının içine böyle bir algoritmanın basılı halinin konulması sayesinde transfüzyon oranlarında %35’ten %25’lere inilmiş, hasta başına 103,5 £, toplamda yıllık 23000 £ tasarruf sağlanmıştır (Müler ve diğerleri, 2004: 934). Amerika’daki bir çalışmada da trombosit (platelet) uygulanan hastaların yatış süreleri ile toplam masrafları kliniklere göre değerlendirilmiş sonuç olarak trombosit uygulamasının getirdiği masraf artışı nedeni ile uygulama eşiklerinin yeniden belirlenmesinin gerektiği önerilmiştir (Meehan ve diğerleri, 2000: 251).

Bilgisayarlar ve öğrenen noral network yazılımlarının simülasyon için uygulanması ile operasyon başına kullanılabilir maksimum kan miktarı listelerinin (MSBOS) saptanabilmesi için Hollanda’da yapılan bir çalışmada simülasyonun tahminlemesinin %10 hastada gerçek uygulamanın altında kaldığı saptanmıştır (Walczak, Scharf, 2000: 229).

Kan Merkezlerinde kalite uygulamalarının yapılması da maliyetleri kontrol etme çabası içinde sayılabilir. Zira kalitenin maliyeti ancak kalitesizlik sonucu doğan konfor kaybının yarattığı maliyetler ile kıyaslanabilir ve kıyaslandığında insan sağlığını direk ilgilendiren kan merkezinde hataların düzeltilmesinin maliyetinin

önlenmesine göre 10 kat daha fazla olduğu ifade edilmektedir. Fakat kalite çalışması yapmak özellikle detaylı bilgi ile yoğun işgücü gerektirmektedir. ABD'de yılda yaklaşık 112000 adet kan toplayan bir merkezde kalite çalışmalarını gerçekleştirmek için ek 24 personel daha alınmış ve 3-4 yıl boyunca uyum ve uygulama çalışmalarına devam edilmiştir. Toplam personel harcamasının %13'üne denk gelen bu rakamın diğer malzeme harcamaları hariç tutularak her bir kan ürünün fiyatına ilave 10\$ daha ekleyeceği tahmin edilmektedir (AuBuchon, 1999: 603).

Hemşirelik hizmetlerinde de kan ürünü uygulamasının yönetimine yönelik düzenleme çabalarıyla kullanımda yaşanan aksaklıkları düzenleyerek kullanımda süre aşımı nedeni ile bozulan ve imha edilen kan ürünlerinin azaltılarak hastane masraflarının düşürülmesine yönelik çalışmalar da yapılmıştır. ABD'de New York Kanser merkezinde yapılan bir çalışmada kan ürünü istemlerinin acil, önemli ve rutin olarak ayımlaştırılması; her biri için sırası ile 45 dakika, 2 saat ve 4 saatlik teslim süreleri belirlenmesi; bu sürelere riayet edecek taşıma servisinin düzenlenmesi ve kan merkezi ile hemşireler arasında telefon ile uyarı sisteminin tanımlanması gibi dört düzenleme ile 273 olan imha sayısı %91 düşme ile 30'a indirilebilmiştir (Wallace ve diğerleri, 2003: 56) .

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

KAN MERKEZİNİN YÖNETİM BİLGİ SİSTEMLERİ AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ

3.1. Kan Merkezlerine Yönetim Bilgi Sistemlerinin Uygulanması

Bilgisayarların iş hayatına girmesi ile kan merkezleri için uygulamaya başlanması için çalışmalar da başlamıştır. İlk uygulama projeleri sistem maliyetleri ve veri giriş araçlarındaki sıkıntılar nedeni ile çok efektif olmasa da zaman içinde gelişen ve ucuzlayan teknoloji ile kullanılabilirliği de artmıştır.

1970'li yılların başında hematolojik verilerin ve hasta kayıtlarının tutulması için önerilen sistemlerde veri girişi ancak delikli kartlar ile yapılabilmekteydi. Bu dönemde kartlar ile delikli kartlar ile hazırlanan verilerin girişleri için günde 45 dakika bilgisayar kiralanması önerilmekte ve maliyeti de 35£ olarak verilmektedir. Bu dönemde en önemli sorun olarak konuşulan sabit hasta tanımlayıcısının (patient id) olmasının gerekli olduğu konusuydu (Chalmers, 1970: 94).

Zaman içinde gerek donanım gerekse de yazılımlarda gelişmeler ile yeni uygulamalar geliştirilmeye çalışılmıştır. 1984 yılında önemli sorun veri tabanı uygulaması için hangi yazılımın kullanılması ve veri yapıları olarak tanımlanmıştır. Bu dönemde yapılan bir uygulamada standart hasta kartı veri alanları ile yapılan işlemlerin değişimi ile tutulacak verilerin tablo yapıları tanımlanmış, yazılım için hem işletim sistemi, hem yazılım dili hem de veri tabanı özellikleri olması ve fiyat avantajı nedeni ile MUMPS (Massachusetts Universal Multi Processing System) kullanılmıştır. Uygulamada veri girişlerini kolaylaştırmak ve hatayı azaltmak için barkod uygulaması (codabar labels) da yapılmıştır. Structured Data Systems tarafından sağlanan, Standard Micro Mumps kullanan iki yazıcılı ve iki kullanıcı bu sistemin o zaman için maliyeti 9000£ 'e mal olmuş, aynı sistemin beş kullanıcı ve üç yazıcılı olanının maliyeti de 18000£ olarak verilmiştir. İlk sistemin 256 Kilobyte hafızası ve ikiz 10 Megabyte diski, iki ekranı, iki barkod okuyucu kalemi ve iki yazıcısı (dot matriks) bulunmaktaydı. 1983 yılında sistemin kurulduğu hastane yıllık

8500 hasta talebini ve 8200 donasyon işlemini yönetmekteydi (Clark ve diğerleri, 1984: 1157).

Günümüze değin kan merkezlerinin gerek envanter ve işlemlerinin yönetimini gerekse kan merkezlerinde yapılan ABO, Rh tiplemesi, enfeksiyon testlerinin değerlendirilmesi, antikor tarama testlerinin değerlendirilmesi ve crossmatch işlemlerinin değerlendirilmesi gibi serolojik işlemlerin hemen tümünü yapabilen ve ürettiği veriyi diğer cihazlara aktarabilen ticari sistemler geliştirilmiştir (Sandler ve diğerleri, 2000: 201).

Antijen ve antikor tarama testlerinin yaygın uygulanabilirliği ile birlikte antikor negatif kanların kan grubu uygunluğunun da sağlanarak transfüze edilebileceği araştırıldıktan sonra serolojik crossmatch işlemi yerine transfüzyona uygun kanların bilgisayar aracılığı ile tespit edilerek eşleşmenin (computer crossmatch, e-match) önerildiği uygulamalar geliştirilmiştir.

3.2. Elektronik Crossmatch (e-match)

3.2.1. E-Match İşleminin Tanıtılması

Klasik kan uygunluk testi dört aşamadan oluşmaktadır :

1. Hastanın geçmiş transfüzyon hikayesinin gözden geçirilmesi,
2. Hastanın ABO ve Rh tiplemesinin yapılması,
3. Hastanın kanında antikor bakılması ve
4. Crossmatch yapılması.

Serolojik crossmatch ilk olarak 1911 yılında tanımlanmış olup, serum fizyolojik ortamında direkt aglütinasyon (çökelti) oluşmasının test edilmesine dayanır. Yıllar içinde antikorlar ve bunlara yönelik incelemeler geliştikçe serolojik olarak antikorun aranması (antiglobulin fazı) sürecinin de uzadığı görülmüştür. Bu testlerin tüm kombinasyonlarının yapılması croosmatch işlemini zaman alıcı ve iki saatte ancak tamamlanan bir işlem haline getirmiştir.

Antikorların seri olarak bir kez bakılması (antibody screen) ve bu tiplere güvenilerek ileri serolojik crossmatch yapmadan uyumluluğun değerlendirilmesi (type and screen procedure) ilk olarak 1977 yıllarında tanımlandıktan sonra tartışılmaya ve değerlendirilmeye başlanmıştır.

Değişik merkezlerden yayınlanan 10000 -20000 hastalık seriler sonunda "type and screen" uygulamasının uygunsuz olan kanların transfüze edilmesini %99,9 oranında önlediği belirtildi. Ayrıca bu taramalar sonrasında gözden kaçabilecek olan antikorların yaratacağı transfüzyon reaksiyonu riskinin ölüm değil sadece verilen kan hücrelerinin ömürlerinin kısalması gibi zarar vermeyen reaksiyonlar olduğu da raporlanmıştır.

Dünyada ve Amerika Birleşik Devletlerinde uzun tartışmalar sonrasında, 1984 yılında AABB standartlarının 11. sürümünde crossmatch işleminin antiglobulin fazının, antikor taraması aşamasında antikor bulunmaz ise çıkarılabileceği ifade edilmiştir (Chapman, Milkins, Voak, 2000: 251).

E Match işlemi transfüzyon aşamasında alıcı ile donör arasında bilinen ABO ve Rh uyumu sağlandıktan sonra oluşması muhtemel red cevabının alıcıda olabilecek antikor nedeni ile oluşabileceği bilgisine dayanmaktadır. Bu nedenle eğer alıcıda böylesi bir antikor yok ise ve bu biliniyor ise hemolitik transfüzyon reaksiyonu (red cevabı) da beklenmez. Eğer bu bilgiler her alıcı ve stoktaki tüm kan ürünler için transfüzyon ve kan hazırlama ihtiyacının doğmasının öncesinde hazır bulundurulabilirse stoktaki kanlardan alıcıya uyumlu olanların sorgulanması bilgisayar kullanılarak çok kısa sürede yapılabilir, istenildiği kadar hastaya transfüze edilmek üzere teslim edilebilir.

Amerikan Kan Bankaları Birliği (AABB) tarafından 2003 yılında yayınlanan kılavuza göre eğer ABO uygunsuzluğunu ayırt etmek için elektronik crossmatch kullanılacak ise Tablo 8'deki şartlar mutlaka sağlanmalıdır.

Aynı kılavuza göre bulunması önerilen fakat genel olarak kabul edilmemiş ve zorunluluk arzetmeyen elektronik crossmatch kriterleri Tablo 9'da verilmiştir.

Tablo 8 : AABB 2003 Kılavuzuna Göre Elektronik Crossmatch Uygulaması İçin Zorunlu Şartlar

5.14.2.1	Çalışan bilgisayar sistemi ABO uygun tam kan veya kırmızı küre komponentlerinin transfüzyon için seçildiğini garantileyecek şekilde çalıştığı yerde değerlendirilmiş olmalıdır.
5.14.2.2	Alıcının ABO grubu tayini biri standart 5.13.1'de tanımlandığı şekliyle o an geçerli numunede ve aşağıda gösterilen metotlardan biri ile yapılmış olmalıdır : <ul style="list-style-type: none">- aynı numunenin yeniden test edilmesi ile- ikinci bir numunenin alınarak test edilmesi ile- eski geçerli kayıtlar ile karşılaştırılması ile Standart 5.11'e uygun olmalıdır.
5.14.2.3	Sistem unite numarasını komponent adını, ABO gruplamasını ve komponentin Rh tiplemesini, doğrulanmış ünite ABO gruplamasını, alıcının iki tekil (unique) tanımlayıcısını, alıcının ABO gruplamasını, Rh tiplemesini ve antikor tarama sonuçlarını içermelidir.
5.14.2.4	Kan veya kan ürünlerinin teslim edilmeden önce verilerin doğru girildiğini değerlendirip onaylayacak (verify) metod bulunmalıdır.
5.14.2.5	Sistem kullanıcıyı ürün etiketi üzerindeki donör ABO gruplaması ve Rh tipi ile kan grubu doğrulayıcı testleri arasındaki uyumsuzluğu ve alıcı ile donör arasındaki ABO uyumsuzluğunu algılayarak uyaracak mantık yapısına sahip olmalıdır.
5.13.1	ABO gruplaması kırmızı kürelerin anti-A ve anti-B reaktif ajanları ile test edilerek ve serum veya plasmanın olası antikorlara karşı A ve B kırmızı küreleri ile test edilmesi yolu ile tanımlanmış olmalıdır. Eğer uyumsuzluk fark edilirse ve sorun çözümlenmeden transfüzyon gerekli ise sadece grup O kırmızı küreler verilebilmelidir.
5.11	Hasta ve kan numunesi kan alımı anında pozitif olarak ayırt edilmiş olmalıdır.

(Butch ve diğerleri 2003: 3)

Tablo 9 : AABB 2003 Kılavuzuna Göre Elektronik Crossmatch Uygulaması İçin Önerilen Zorunlu Olmayan Şartlar

- Hastaların barkodlu bilek bantları olmalıdır.
- Örnekler hasta yatağında barkodlu etiketler ile etiketlenmelidir.
- Donör ünitelerinde ISBT etiketlenmesi kullanılıyor olmalıdır.
- Donör ünitelerinin ABO / Rh, komponent, ve son kullanım tarihi barkod üzerinden elektronik olarak girilmelidir.
- Tekil hasta belirleyiciler ömür boyu kullanılabilir olmalıdır - İlk ve son ad, - Benzersiz kimlik numarası.
- Antikor taraması üç veya dört örnek üzerinden yapılmış olmalıdır.
- Hastanın ABO/Rh testi otomatik olmalıdır.
- ABO/Rh test sonuçlarının yorumlanması otomatik olmalıdır.
- İki farklı ABO/Rh antiserumu tedarikçisi kullanılmalıdır.
- İkinci kan grubu tiplemesi ayrıca toplanmış olan örnekten olmalıdır.
- Tekrarlayan ABO/Rh tiplemesi ikinci bir teknisyen tarafından yapılmalıdır.
- Hastanın veya ünitenin çalışılmakta test sonuçları tamamlanmadan önceden çalışılan test sonuçları görülmemelidir.
- Aşağıdaki durumlarda yazılım uygunsuzluk olduğunu uyarmalı veya çalışmayı durdurmalıdır : - Donörün ünitesinin ABO/Rh onaylaması yapılmamış ise - Geçerli örnek üzerinde antikor taraması yapılmamış ise - Dosyada hastanın bir tek ABO/Rh sonucu var ise - Klinik olarak anlamlı antikorlar geçerli testte veya hastanın hikayesinde varsa - Test için zamanı geçen bir örnek kullanılıyor ise
- Yazılım ABO/Rh uygunsuz olan ürünlerin verilmesini önlemelidir.
- Sistemin son 24 saat içinde verdiği uyarıları, onaylanan aşırımları(uyarıya rağmen yapılan işlemleri), elle girilen ABO/Rh belirlemelerini kayıtlayarak yazılı çıktısını veren bir sistem olmalıdır.

(Butchve diğerleri, 2003: 4).

3.2.2. Dünyadaki Uygulama Örnekleri

Amerikan Kan Bankaları Birliği (AABB) elektronik crossmatch standartlarını ilk olarak 1992'de yayınlamıştır (Butch ve diğerleri, 2003: 1). 1995 yılında Hong Kong'tan maksimum kan miktarı listeleri (MSBOS) uygulaması ile elektronik crossmatch karşılaştırılarak ileride daha detaylı olarak anlatılacak olan avantajları vurgulandı (Chan ve diğerleri, 1996: 121). Ertesi yıl Kuzey ülkelerinden İsveç'te benzer uygulamanın antikör taraması, kan grubu kontrolleri, ve bilgisayarlı sunum kontrolü, (ABCD, Antibody screening / Blood group checks / Computerized Delivery control) olarak 12 yıldır uygulandığı ve bu sistem kullanılarak 257400 unite kan transfüzyonu yapıldığı, sonrasında ülke çapında yaygınlaştırılarak 52 merkezde uygulanmakta olduğu bildirilmiştir (Safwenberg, Hogman, Cassmer, 1997:163).

Mileniuma girildiğinde crossmatch işleminin tamamen bırakılabileceğine dair yayınlar yayınlanmaya başlanmıştır (Walls, 2000: 673).

Elektronik Crossmatch (e-cross, e-match) uygulaması ABD'de ilk zamanlar FDA onayı gerektirmekte olduğu için yaygınlaşmamıştır. 2001 yılında ABD'deki transfüzyon merkezlerinin ancak %4'ü elektronik crossmatch yapabilmekteydi (Butch ve diğerleri, 2003: 4). 2001 yılında yapılan bir çalışmada ifade edildiğine göre, İtalya, Macaristan, Hong Kong, Japonya, İngiltere, Yeni Zelanda, Amerika Birleşik Devletleri'nin bazı büyük merkezlerinde elektronik crossmatch uygulanmakta, Brezilya, Çek Cumhuriyeti, Polonya, Almanya, Avusturya'da hiç kullanılmamakta, bunun yanı sıra İsveç'in tümünde, Hollanda'nın %50'sinde, Norveç'in %25'inden fazlasında uygulanmaktadır. Yaygınlaşmamasının sebebi kimi ülkelerde yeterli hukuki düzenlemenin yapılmamış olması olabildiği gibi, yeterli donanımın bulunmaması ve bu işlemi yönetebilecek yazılımın ticari olarak bulunmaması veya geliştirilmemiş olduğu ifade edilmiştir (Engelfriet, Reesink, 2001: 184).

3.2.3. Ülkemizdeki Uygulama Örnekleri

Ülkemizde Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi İbni Sina Hastanesi Kan Merkezinde kullanılan ve geliştirilen yazılımda e-cross uygulamasına yönelik çalışmalar yapılmaktadır. Merkez yöneticisi Önder Arslan tarafından bu alanda yayınlanmış bir review ve bir de uygulama önerisi bulunmaktadır. Uygulama önerisinde iki kez ABO/Rh bakılması kadar kendi kan gruplarını bilen hastaların bir deklarasyonu ve bir de ABO/Rh tiplmesi bakılmasının ardından her ikisi bir biri ile uyumlu ise işleme devam edilebileceğini savunmaktadır (Arslan, 2006: 487) (Arslan, 2005:75).

Ülkemizde bilinen başka uygulama örneği şu an için yoktur.

3.2.4. Dünyadaki Uygulamaların Değerlendirilmesi

E-match'in crossmatch işlem yükünde %65 oranında azalmaya neden olduğu ve günü geçmiş kan oranlarını, %90 civarında azaltarak %1'lere düşürdüğü bildirilmiştir (Chapman, Milkins, Voak, 2000: 251).

Klinisyen ve cerrah açısından en önemlisi istediği kadar kanın çok kısa sürede hazır olacağını bilmesidir. Hong Kong'daki uygulamada cerrahi hastalar için reserve edilen kan miktarında %60 düşme olduğu, servislere verilen ve kullanılmadan geri dönen kan oranlarının da %36'dan %3'e düştüğü saptanmıştır (Chan ve diğerleri, 1996: 121). İsveç'deki 12 yıllık çalışma sonucunda test laboratuvarındaki iş gücünde %65 azalma olduğu raporlanmıştır (Safwenberg, Hogman, Cassmer, 1997: 163).

Başka bir çalışmada istenen kan oranlarında %25 kadar azalma olduğu ve günü geçmiş kırmızı küre (RBC) oranında %30 azalma ile kan merkezi iş gücünde aylık 100 saat azalma bildirilmiştir. Ayrıca e-match uygulamasının kan merkezi personelinin üzerindeki stresi azatlığı da bu çalışmalarda raporlanmıştır (Chapman, Milkins, Voak, 2000: 253).

Hong Kong'taki çalışmada e-match, maksimum kan miktarı listeleri (MSBOS) uygulaması ile karşılaştırılarak Tablo 10'daki sonuçlar rapor edilmiştir (Chan ve diğerleri, 1996:123).

Tablo 10 : Maksimum Kan Miktarı Listeleri (MSBOS) Uygulamasının E-match İle Karşılaştırılması

	MSBOS	e-Match
Kan merkezi personeli ile cerrah/anestezist arasında MSBOS nedenli tartışma	Az değil	Yok
Doktorların birlikte çalışmasına, talepleri doğru ve dürüst doldurmasına bağlı olma	Evet	Hayır
Aşırı kanama olduğunda acil crosmatch ihtiyacı	Evet	Hayır
Ek kan ünitelerinin ulaşması ve transfüzyona hazır olması	30 dak.	2-3 dak.
Cerrahi amaçlı verilen fakat transfüze edilmeyen kan miktarı (aylık)	276,4	0
Cerrahin becerisinden ve hastanın komplike olmasından doğan heterojen değişkenlikler	Evet	Hayır
Ek ünite talepleri için kan bankasının aranması (aylık ortalama)	35	2

(Chan ve diğerleri, 1996:123).

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM
KAN MERKEZİ UYGULAMASI
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ HASTANESİ KAN MERKEZİ

4.1. Kan Merkezinin Analizi ve Süreçlerin Serimi

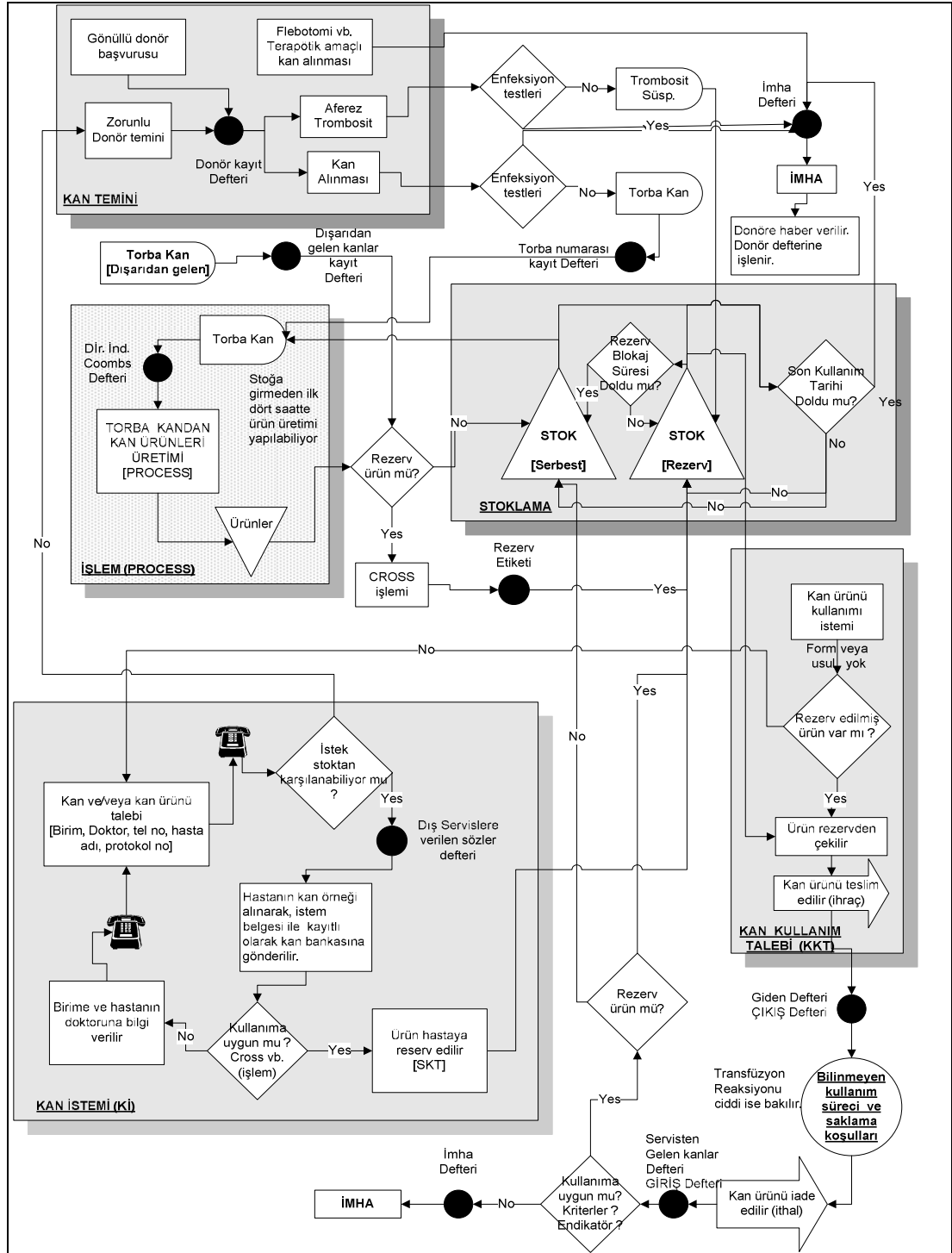
Kan Merkezi yönetim bilgi sistemi yazılımı uygulaması Dokuz Eylül Üniversitesi(DEÜ) Hastanesi kan merkezinde 2003 yılında hastane yatak ve işlem kapasitesindeki artış neticesi yetersiz kalan kan Merkezinin geliştirilmesi çalışmaları kapsamında yapılmıştır.

Kan Merkezi sorumlu yöneticisi, başteknisyeni ve yardımcı teknisyeni ile kan Merkezinin tüm süreçleri adım adım, titizlikle uzun görüşmeler ile belirlenmiştir. Tüm işleyişin yönetim bilgi sistemi üzerinden yapılabilmesi için mevcut süreçler üzerinde hangi değişikliklerin yapılması gerektiği, bu değişiklikler ile yapılmakta olan işlerden hangilerinin değişeceği, bu değişikliklerin gerektirdiği ihtiyaçlar belirlenmiştir. Kan Merkezinin ISBT standartlarında olabilmesi için yazılımın adım analizi yapılarak hangi verilerin, ne şekilde, kim tarafından kayıt edileceği ve hangi raporlamaların yapılacağı kesinleştirilmiştir. Yaklaşık altı ay kadar süren bu titiz çalışma sonrasında analiz raporu hazırlanmıştır. Fonksiyonel olarak bölümlendiğinde kan Merkezinin tüm süreci en genel hali ile Şekil 4'te gösterilmiştir.

4.1.1. Donör ve Donasyon İzlenmesi

Klinisyen tarafından operasyon kararı verildiğinde operasyon öncesi hazırlık olarak öngörülen miktarda kan ürününün hasta için hazırlanması gerekmektedir. Bu bilgi kan merkezine iletildiğinde ki bu genellikle bir form aracılığı ile yapılmaktadır, hasta veya yakınları için istenilen miktarda kanın kan merkezine donasyonlar (bulunan donörler aracılığı ile) yapılmasını sağlayarak temin etme zorunluluğu doğmaktadır. Hastaları için uygunluk testi yapılarak uygun olarak kabul edilenlerin hastaları adına rezerve edilmesi sonrasında operasyon için kan merkezi onayı verilmektedir.

Şekil 4 : Kan Merkezi Süreçleri Genel İşleyiş.



Tabii ki bu anlatılan gönüllü donörlerin az olduğu ve gönüllü donasyon sisteminin etkin çalışmadığı durumlar için geçerlidir. Gönüllü donasyon sistemlerinde

ise gönüllü donörlerden sürekli ve düzenli yapılan bağışlar yolu ile kan ürünleri hazırlanmaktadır.

Kan merkezinin hammaddesi olan tam kanın sürekli teminini sağlayabilmesi için donasyon yapan donörlere ihtiyaç vardır. Bilinçli ve sağlıklı bireylerden oluşan bu kişilerin iletişim ve donasyon kayıtlarının düzenli izlenmesi yapılarak istenildiği anda klinik isteği tam olarak karşılayan kanın taze olarak temini sağlanabilir.

Sürekli temin edilebilmesi ise kanın stoklanmasını gereksiz kılar, gerek stoklama, gerekse stokların kullanılmama sonucu imhası neticesi ortaya çıkan maliyetleri en aza indirger.

Donör temini, gönüllü donörler kadar hasta veya yakınlarının ihtiyaç duydukları kan miktarı kadar karşılık üniteyi kan merkezine ürün veya donör olarak temin etmeleri zorunluluğunun neticesi bulunan zorunlu donörler arasından da olabilmektedir. Bir kez kan veren ve donör olabileceği anlaşılan kişilere sonrasında ihtiyaç durumlarında ulaşılarak kan vermeleri istenebilmektedir. Bu nedenle iyi bir izlem sistemi bu alanda temel gerekliliktir.

Donör izlem sisteminde hasta ile ilgili temel kimlik bilgileri, iletişim bilgileri ve sağlıkla ilgili genel bilgileri alındıktan sonra her donasyon işlemi ile o donasyona özel bilgiler ve yapılan değerlendirme (muayene, enfeksiyon testleri vb.) sonuçları kayıt edilir. Donör belirli durumlarda sınırlı süre boyunca “geçici red” edilebileceği gibi başkalarının sağlığını tehdit eden hastalıklarının varlığı durumunda “kesin red” edilebilir.

Kişinin vermiş olduğu ünite üzerinde yapılan testlerden kişinin sağlığını ilgilendirenlerin kendisine bilgi olarak dönülmesi izlem sistemi sayesinde çok kolaylaşır ve sonraki donasyonlarında tekrar yapılması gereksiz olanlar atlanarak hem zaman hem de işlem maliyetlerinden kazanım sağlar.

Donasyonların izlemi ise kan üretiminde kalite kontrolü için gerekli olup üretim süreçlerinin denetlenebilirliğini artırır. Yapılan donasyonu gerçekleştiren personelin, kullanılan malzemenin, donasyon işlemi süresinin, işlem sırasında olabilecek komplikasyonların neler olduğunun kayıt edilmesi hizmet kalitesinin artmasını sağladığı gibi, yapılan işlemlerin ölçülebilirliğini de sağlamaktadır.

Yapılan donasyonların serbest veya hasta adına kayıt edilmesi ile ürünün hasta adına rezervasyonu veya bir takas mantığı yapısında hasta için kan ürünü kullanımı hakkı hesabının tutulması da sağlanmaktadır. Çok kan kullanımı

gerektiren Karaciğer transplantasyonu benzeri operasyonlarda, operasyon öncesi hasta veya yakınlarının ihtiyaçları olması muhtemel kan miktarını önceden kan merkezinde biriktirmelerine olanak sağlanmaktadır. Keza az miktarda kan transfüzyonu gerektiren veya sadece kendi kanının kendisine takılmasını (allojenik transfüzyon) gerektiren durumlarda kişinin tıbbi operasyondan yaklaşık iki, üç hafta önce vermiş olduğu kanı kendisi için hazırlanıp rezerve edilebilir.

4.1.2. Ürün Stoklama ve Ürün İşlemleri İzlenmesi

Ürünlerin kayıt ve takip edildiği stok yönetiminde ürünlerin kullanılacağı hastalar için rezerve ediliyor olması nedeniyle, serbest ve rezerve stok tutulması gerekmektedir. Stok yönetimi ayrıca ürünün kısa sürede bozulabilir olması nedeniyle son kullanım tarihlerini ürün bazında tutmalı, ürün kullanımı öncesinde teknisyeni son kullanım tarihi yaklaşan ürünleri kullanmaya yönlendirmelidir. Ürüne acil durumlarda ulaşım hızını arttırmak, stoklama koşullarında ortaya çıkması olası hatalarda etkilenen ürünleri kolayca belirleyebilmek veya sonrasında izleyebilmek amacıyla ürünün kan merkezindeki yerini de izleyebilmelidir. Bu amaçla ürünlerin hangi dolapta, hangi rafta ve raf içindeki hangi sırada olduğu da izlenebilir olmalıdır.

Stoktaki ürünlerin kullanılabilirliğinin ve kullanılacağı hastaya uygunluğunun belirlenebilmesi için de donöründen köken aldığı serolojik antijenik özellikleri ile antikor yapısının bilinmesi de gerekmektedir. Bu kayıtlar da ürün ile beraber stok bilgisine kayıt edilmelidir.

Stok yönetiminde ayrıca kan merkezinin kendi donasyon sisteminden olmayıp başka kan merkezleri tarafından donasyonu alınmış ve kan ürünü haline getirilmiş dışarıdan gelen kan ürünlerinin girişi için de bir alt kayıt sistemi bulunmalıdır. Bu şekilde gelen kanlar sadece direk temin edildikleri hasta için kullanılmak üzere rezerve edilebileceği gibi gerekli ileri değerlendirmelere tabii tutularak herkes için kullanılabilir serbest stok şekline de dönüştürülebilir.

Donasyon sisteminden gelen tam kan ultra santrifüj işlemi kullanılarak komponentlerine ayrıştırılabilir (ürün ayrıştırma) veya ekstra bir işleme tabii tutularak, örneğin ışınlama ile yeni bir ürüne dönüştürülebilir. Oluşan her yeni ürün orijin aldığı ürüne antijenik özellikleri ve enfeksiyon riskleri yönünden direk bağımlı olduğu için bu bilgileri üzerinde taşınması gerekmektedir.

Bir veya birden fazla ürün de ayrıca birleştirme işlemi yapılarak yeni bir ürün olarak kayıt edilebilmektedir. Örneğin altı adet trombosit süspansiyonu tek torbada birleştirilerek "havuzlanmış trombosit" hazırlanmakta ve bu tek bir ürün olarak kullanıma verilebilmektedir. Birleştirme ile oluşan nihai ürün üretimine giren tüm ürünlerin antijenik yapısından ve enfeksiyon risklerinden etkilenmiş olacağı için bu bilgileri üzerinde taşınması gerekmektedir.

Kan ürünlerinin üretimi aşamasında bünyesine katılan veya üretim sürecinde yer alan tüm malzemelerin kayıtlarının da marka model ve üretim parti seri numaraları (lot no) kayıtlanacak şekilde tutulması gereklidir.

4.1.3. Kan Talebi ve Kullanımının İzlenmesi

Kan talebi yapılan hasta adına yeterli miktarda uygun kan ürünü hazırlanıp hazırlanmadığı ile ilgili bilgi kan merkezi ile klinisyen arasındaki en yoğun iletişiminin gerçekleştiği noktadır. Bu bilginin klinisyene iletilmesi veya klinisyen tarafından kolayca sorgulanabilir olması gereklidir. Aksi halde kan merkezinin telefonları ve personeli sürekli bunu sorgulayan telefonlar ile meşgul edilecektir. Hastası için yeterli miktarda uygun kanın hazır olması klinisyen için yeterlidir. Ürünün serolojik ve enfeksiyöz özellikleri ile ilgili detaylar klinisyenin değil kan merkezinin sorumluluğudur.

Bu iletişimin sağlanabilmesi için otomasyonda hasta adına yapılan donasyonların ve uygun kan ürünü rezervasyonlarının klinisyen tarafından görülebilmesi için web üzerinden ayrı bir sorgulama ekranı tasarımı olarak gerçekleştirilmiştir.

Hasta için hazırlanmış uygun kanların transfüzyon amacı ile kan bankasından teslim edildikten sonraki sürecin izlenmesi de gereklidir. Hastaya transfüze edildiğinin ve bu uygulama esnasında yaşanan sorunların da kayıt altına alınması gereklidir. Bu amaçla basılı transfüzyon formunun hastaya yapılan transfüzyon esnasında doldurulması kanuni bir zorunluluk olup sonrasında bu bilgilerin bilgi sistemine girilmesi gerekmektedir (Ek 2).

Hastaya verilmek üzere kan merkezinden teslim alınan fakat hastaya kullanılmayan kanların tekrar stoklara kabul edilip edilmeyeceği de önemli bir sorundur. Zira kan, kan merkezi dışındaki saklama koşulları nedeni ile bozulmuş

olabilir. Bu konuda insiyatif kan merkezi sorumlu teknisyenine bırakılarak, kanın teslim sonrası yeniden geri alımı, istenildiğinde tümüyle kapatılabilecek şekilde bırakılmıştır. Sorumlu teknisyen onayı ile dışarı teslim edilmiş olan kan, kan merkezi stoklarına kabul edilebilir veya imha edilmek üzere ayrılıp kullanımdan kaldırılabilir.

4.1.4. İmhaların İzlenmesi

Üretim ve stoklama süreçlerindeki uygunsuzluklar nedeniyle örneğin son kullanım tarihi geçtiği için, saklama koşullarındaki bozulma nedeni ile uygunsuz bulunan, serolojik testlerde uygunsuz bulunan veya üretimdeki bir aksama nedeni ile bozulan ürünlerin de imha kayıt sistemi kurgulanmıştır.

4.1.5. Veri Güvenliği

Hastanın sağlık bilgilerinin gizliliği konusu son dönemde tüm dünya yazınında önemli yer tutmaktadır. Türkiye’de Sağlık Bakanlığı tarafından yayınlanan “Hasta Hakları Yönetmeliği” ile güvence altına alınan mahremiyet hakkı ile hastanın sağlık bilgilerinin gizliliğini sağlamak sağlık kurumlarının sorumluluğundadır. (<http://sbu.saglik.gov.tr/extras/hastahaklari> , 22.04.2008)

Oluşturulan veri tabanında toplanmakta olan bilgilerden özellikle kan ve kan ürünleri yolu ile bulaşıcı hastalıklar ile ilgili olanlarının yetkisiz kişiler tarafından sorgulanmasını engellemek kadar bu bilgileri sorgulayanları da izlemek yazılım tarafından sağlanması gereken fonksiyonlardır.

Yapılan tüm işlemleri yapanların izlenmesi de hataların denetimi açısından zorunluluktur. Bu amaçla yapılan her işlemin kaydının zamansal ve yapan kişi bilgisi ile tutulması gereklidir. Bu amaçla öncelikle program içinde roller, roller tarafından yapılabilecek işlemler ve kişiler ayrı ayrı tanımlanarak, tüm kullanıcılar için adlarına verilen kullanıcı adı ve şifre sayesinde bu roller ile ilişkilendirmeler yapılmıştır. Bu sayede kullanıcıların görevlerine uygun yetkilendirmeler yapılmıştır. Her kullanıcı her ekranı kullanamayacağı için her bilgi girişini veya sorgulamasını da yapamamaktadır.

Uygulama bu özelliği ile ISBT (Uluslar arası Kan Transfüzyonu Standartları) kurallarına uygun olarak veriye ulaşımı yetkilendirmekte ve kontrol etmektedir (ISBT Task Force Guidelines, 2006: 3).

Amerika Birleşik Devletlerinde her 12000 Kırmızı Küre transfüzyonundan birinin yanlış hastaya verildiği ve transfüzyon için yollanan her 1000 kan ürününden birinin başka hasta adına etiketlendiği halde yanlış servise gönderildiği saptanmıştır (AuBuchon, 2006: 1086).

Kan merkezlerinde veri girişlerindeki hataların en aza indirilebilmesi için olabildiğince el ile kayıttan uzak durulması, mümkün olduğunca cihazlar arası elektronik veri değişimi ve tekrarlayan veri giriş noktalarında barkodlu sistemler kullanılarak veri girişi yapılması önerilmektedir. Hata oranlarının azaltılması amacı ile barkodlu etiketlerin öncelikle kan ürünleri üzerine uygulanması denemeleri yapılmış ve sonrasında hastanın kol bandında da kullanılmasına başlanmıştır. Yapılan bir çalışmada ürün ve hastanın barkodlanması ve el terminallerinin uygulaması ile kan transfüzyonu sürecindeki işlem adımı sayısı 27'den 16'ya indirilerek hata oranı sıfırlanmıştır (Turner ve diğerleri, 2003: 1200). Bu amaçla hazırlanmış uygulamanın sağladığı güvenlik ile transfüzyon işlemi yapan hemşirelerin yaşadığı gerilimi azalttığı ve transfüzyon için iki hemşirenin aynı anda gözlemde bulunması gerekliliğini kaldırarak iş gücünden kazanç sağladığı da bildirilmiştir (Dohnalek ve diğerleri, 2004: 33).

Kan Merkezi uygulamasında hastanın veri tabanına kişi olarak kaydından sonraki tüm süreçler bu kurala uygun olarak tasarlanmıştır. Donasyon sonrasında hastadan alınan tüm laboratuvar numuneleri, tam kan veya kan ürünleri barkodlanarak işaretlenmekte diğer tüm bilgi girişleri bu barkodların barkod okuyucu ile okutulması ve yapılan işlemlerin çoklu seçme listelerinden seçilerek işaretlenmesi şeklinde olmaktadır. Ancak hastaların barkodlu kol bandı ile işaretlenmesi hastane uygulamasında olmadığı için transfüzyon aşamasındaki güvenlik önlemlerinde geliştirme yapılmamıştır.

Birleşik Krallık'ta Hematoloji Standartlarını belirleyen Kan Transfüzyonu için kurulmuş çalışma grubunun belirlediği geçerlilik kuralları içinde özellikle laboratuvar otomasyonunun barkod uygulamaları kullanılarak el ile veri girişini minimize ediyor olması ve otoanalizör test cihazları ile bilgisayar sistemi arasındaki veri değişimlerinin de elektronik olarak yapılması gerekli bulunmuştur (Blood Transfusion Task Force, 2004: 5).

Amerikan Kan Bankaları Birliği'nin (AABB, American Association of Blood Banks) elektronik crosmatch uygulaması için yayınladığı kurallar kitapçıda önerilen ek kriterler arasında kan ürünlerinin ISBT 128 standartlarına uygun olarak barkodlanarak etiketlenmesi ve hasta bilekliğinin barkodlu olması önerilmektedir (Butch ve diğerleri, 2003: 4).

Uygulamada yapılan serolojik testler ayrı bir otoanalizör tarafından çalışılmakta çalışılan testlerin sonuçları da yazılıma elektronik veri transferi yolu ile iletilmektedir. Cihaz ile otoanalizör arasında veri transferini işleyen yazılım da uygulamanın bir parçası olarak geliştirilmiştir.

4.2. Donanım ve Yazılım

Dokuz Eylül Üniversitesi Hastanesi Kan Merkezinde geliştirilen uygulamanın geliştirilmesinde üç bilgisayar mühendisi ve bir programcıdan oluşan yazılım ekibi yanı sıra hastanede mevcut bilgi işlem ekibi ve rektörlük bilgi işlem ekipleri hastane yönetim bilgi sistemi ile entegrasyon ve veri değiş tokuşu ile network sorunlarının halledilmesinde görev yaptı.

Hastane çapında kurulu olan TCP/IP protokollü intranet ve internet yapısını kullanarak ek bir donanım gerektirmeden tüm bilgisayarlardan yazılıma sadece internet tarayıcısı (Internet Explorer benzeri web browser) kullanarak ulaşımın sağlanabilmesi için web tabanlı (web based) olacak şekilde kurgulanan yazılım ara yüzü, veri tabanı olarak kullanılan oracle'in yazılım dili "oracle forms" kullanılarak hazırlandı. Kullanıcı bilgisayarlarda standart Java uygulamasının kurulması yeterli olmaktadır. Yazılım server'da eş zamanlı olarak birden fazla kullanıcıya hizmet verecek şekilde kurgulandı. Bu sayede ileride olası gelişmeler durumunda ek terminal maliyeti olarak internete bağlanabilecek kişisel bilgisayarların yeterli olması öngörüldü.

Barkod okuyucu her bilgisayara kolaylıkla ek donanım olarak eklenebileceği ve barkod yazıcı da dahil olmak üzere diğer rapor yazıcılar da bilgisayarlarda tanımlanabileceği için genişleme kısıtı kaldırılmış oldu.

Kan ürünleri ve kan torbaları üzerine yapıştırılacak olan etiketlerin yapışkanlıklarının çok düşük sıcaklıklar (-84 derece celcius) ve nemden etkilenmemesi için yapılan çalışmada pek çok ürün denenerek plastik esaslı

polypropilen hammadeli ve kauçuk bazlı yapışkanı olan etiketin uygulanmasına, etiket üzerine baskı için termal transfer yöntemi ile resin mürekkep kullanılmasına karar verildi. Bu baskıyı gerçekleştirebilmek için yapılan denemeler sonucunda Zebra S600 endüstriyel barkod yazıcıların kullanılması uygun bulundu.

Donasyon aşamasında hastadan alınan kan torbası ve numune kan tüpleri üzerine basılan hasta bilgisi ile donasyon numarası bilgilerini taşıyan barkodlu etiketler yukarıda belirtilen zor koşullara maruz kalmadığı için termal kağıt etiket olarak uygulandı. Burada da Zebra TLP 2842 yazıcılar tercih edildi.

Yazılım tarafından oluşturulan tüm raporların standart A4 kağıt olarak kolaylıkla görüntülenebilmesi ve her türlü yazıcıdan baskısının kolaylıkla alınabilmesi ayrıca istenildiğinde değiştirilemeden kolaylıkla elektronik posta eklentisi olarak gönderilebilmesi için dünyada standart haline gelen ve internet üzerinde okuyucusu ücretsiz dağıtılan Adobe Acrobat Reader formatında (pdf uzantılı) oluşturulması sağlandı.

İleride donasyon sistemlerinde yapılması düşünülen geliştirmelere açık olabilmesi için kişilerin (donör veya hasta) e-mailleri ve cep numaraları da veri tabanına kayıtladığı için gerektiğinde kullanılmak üzere yazılımın istenilen rapor ve çıktıları e-mail veya kısa mesaj atabilmesi (SMS) için gerekli hazırlıklar yazılıma eklendi.

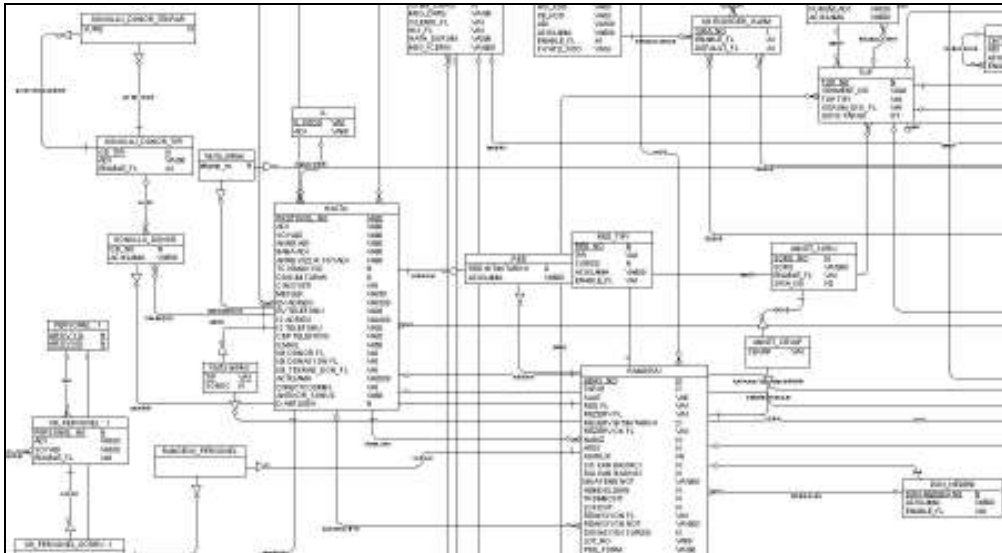
4.3. Kan Merkezinin Kavramsal Veri Modelinin Serimi

Kan Merkezi için hazırlanan yazılımın veri modeli bütün olarak Ek 3'de verilmiştir.

4.3.2. Hasta veya Donörler

Esasen hasta da, donör de aynı ortak kümenin yani hastanenin hizmet verdiği toplumun elemanları olduğu ve yapılacak testler ile elde edilen tıbbi bilgilerin aynı derecede önemli olması nedeni ile kayıtlarının hastane bilgi yönetim sisteminde (HBYS) olması gereklidir. Bu nedenle kan merkezinde ayrı bir hasta veri tabanı yaratılmamış, HBYS üzerindeki bilgiler yansılanarak (mirroring) kullanılma yolu tercih edilmiştir. Bu sayede hastaya ait bilgiler (protokol no, adı, soyadı, anne adı, baba adı, anne kızlık soyadı, tc kimlik no, doğum tarihi, cinsiyeti, mesleği, ev adresi, ev telefonu, iş adresi, iş telefonu, cep telefonu, email adresi) bilgileri HBYS'den alınarak bu bilgileri kan bankasına kan donasyonu yaptığını (kb donasyon fl) ve kan donorü olduğunu belirtir işaret (kb donor fl) ve açıklama ile serolojik testlerinin sonuçlarının kaydı (direct coombs sonucu, antikor taraması sonucu, D-antijeni sonucu) tek bir tablo üzerine eklenmiştir (Şekil 5, Şekil 6). Ayrıca hastaya yapılan antikor ve antijen tiplemesi durumunda da antikor ve antijen tipleri ve sonuçları da ayrı bir hasta antikor tablosu ile hasta antijen tablosunda tutulmaktadır.

Şekil 6 : Hasta, Donör Bilgileri Kayıt Veri Modeli.



Hasta gönüllü donör ise bu bilgi hasta tablosu ile ilişkili ayrı bir gönüllü donör tablosunda gönüllü donör no (gd_no) ve açıklama ile tutulmakta bu tablo ile ilişkili olarak tekrar ne kadar süre sonra gönüllü donör olabileceği de gönüllü donör tekrar tablosu ile takip edilebilmektedir (Şekil 6).

Yine hasta tablosu ile ilişkili olan bir tablo da donasyonu red edilen donörlerin red edilme sürelerinin ve açıklamalarının kayıt edildiği red tablosu ile bu tablo ile ilişkili red tiplerinin, red tiplerine bağlı red sürelerinin ve açıklamaları ile aktif olduklarını kayıt eden red_tipi tablosudur (Şekil 6).

4.3.3. Donasyon İşlemi

Kişilerin yaptıkları donasyonlar için randevu tablosunda aday no ile kayıtları yapılır. Donasyonun tarih, saat, red edilmesine dair işaret (red fl), yapılabilecek olan rezervasyonun işareti (rezerv fl, rezerv ok fl), rezervasyon bitiş tarihi, yapılan donasyon esnasında alınan tıbbi bilgileri nabız, ateş, ağırlık, sistolik kan basıncı, diastolik kan basıncı, muayene notu, alınan kan numunesinden yapılan kan tahlili sonuçları hemoglobin, trombosit, lökosit değerleri, donasyon işlemi esnasında reaksiyon gelişmiş ise (reaksiyon fl) bu reaksiyona dair not, donasyonun süresi, donasyonda kullanılan malzeme (kan torbasının) lot numarası kayıt altına alınmaktadır (Şekil 7).

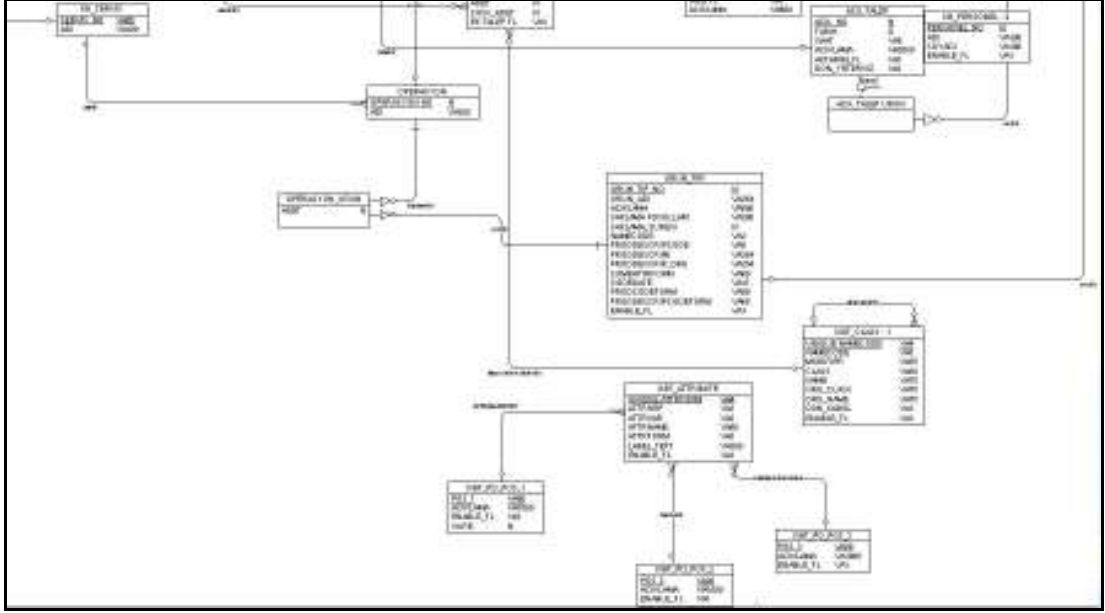
Donasyonda kullanılan antikoagülan saklama süresini etkilediği için antikoagülan tablosundan seçilerek donasyon seansına bilgi olarak eklenmektedir.

Donasyon seansında hastanın doldurduğu anket formu cevapları da bu seans kaydına bağlı olarak anket soruları tablosundan seçilerek, cevaplar olarak kayıt edilmektedir. Donasyon nedeni de bu aşamada kayıt edilmektedir.

Donasyon neticesi red edilen donasyonların bilgisi ayrıca donasyon tablosu ile de eşleştirilerek kayıtlanmaktadır.

Donasyonlar kan merkezinden yapılan talepler ile ilişkili olduğu için bu bilgi aynı zamanda kan bankası talepleri (kb talep) tablosu ile de eşlenik olarak kayıtlanmaktadır. Keza donasyon nedeni de ayrı bir donasyon nedenleri tablosundan seçilerek kayıtlanmaktadır.

Şekil 8 : Kan Merkezi Ürünlerinin İSBT Standartlarına Göre Kodlanması Veri Modeli.



Ürünler, “urun” tablosunda karantinada olduğuna dair işaretçi, hacmi, tarih, saat, lot numarası (kan torbası), torba numarası, son kullanma tarihi, üretim aşaması, çoklu donörden oluşturulan ürün olup olmadığı, sonlandırma tarihi, imha edilecek olursa kayıt edilecek imha tarihi, reserve ediliyor ise bunu gösteren işaretçi, rezervasyon bitim tarihi, ürün kodu, donasyon numarası, donasyon yılı, donasyon sayımı, dış kaynaklı gelen kan olup olmadığı işaretçisi, etiketinin basıldığını bildirir işaretçi, laboratuvar kabul tarihi ve saati bilgi alanları bulunur (Şekil 9, Şekil 10).

Bu ürün bilgisine bağlı tutulan bilgiler kan temin kaynağı tablosundan (KB_temin_kaynagi) yapılan seçim ile hangi dış kaynaklardan temin edildiği izlenebilmektedir (Şekil 11, Şekil 12). İlk donasyon esnasında alınan kan numune tüpü ile ilişkisi tüplerin numarasının, segment numarasının, kurum dışı olup olmadığının ve giriş tarihinin takip edildiği “tup” tablosu ile bağlantısı sayesinde sağlanmaktadır. Kurum dışı olan kan ürünlerinin donör adı, soyadı, kayıt tarih ve saat bilgileri geldiği kurum adı ile serbest açıklama şeklinde kaydı “kurum_disi” tablosu ile gerçekleştirilmektedir (Şekil 11).

Tüm ürünlerin envanter yönetimi açısından kan merkezinde buldukları yerler de ürün bilgisi ile taşınmakta ve “yer” tablosunda yer numarası, yer adı ve yer kapasitesi olarak kayıt edilmektedir (Şekil 9, 12).

Donasyon yapılan tam kan da ISBT Standartlarına uygun olarak kayıt edilmektedir (Şekil 11). Enfeksiyon olmadığına dair işlem yapılarak onayı verildikten sonra (kb_enfeksiyon, kb_enf_tanım) kan ürünü kabul edilerek bir seri işlemlerden geçmektedir (Şekil 10). Yapılan işlemler “işlem” tablosundan seçilerek tarih, saat, açıklaması, form giriş ve çıkış bilgisi (yapan kişi ve diğer detaylar), işlem durumu kayıt edilmektedir. İşlemler işlem havuzundan (islem_havuzu) seçilmektedir. Bu işlemler sonucu elde edilen bilgiler enfeksiyon tanımları, cross match bilgileri, direct coombs bilgileri, kan grubu bilgileri, fenotip belirlemesi bilgileri, antijen tanımlama bilgileri, antikor tanımlama bilgileri, forward ve reverse gruplama bilgileri, bu bilgilerin varsa titrasyon bilgileri, bu işlemleri yapan personellerin bilgileri de ilgili tablolardan (direct_coombs, kb_dc_tipi, kan_grubu, ISBT_ABO_RH, fenotip, fenotip_detay, kb_fenotip_FWREV, FWREV, titrasyon, ant (antikor ve antijen tirasyon), kan alt grubu, subgrup, subgrup detayı, bu işlemleri yapan personeller, cross_match, cm_cmtip, kb_cm_tip) seçilerek ürün ve işlemler bilgisi tablosu ile ilişkili olarak saklanmaktadır (Şekil 10, Şekil 12)

Tam kan ve sonrasında kan ürünü üzerine yapılan her işlemin ve sonrasında ortaya çıkan her ürünün ISBT tarafından belirlenmiş bir standart kodu ve tanımlanması bulunmaktadır. ISBT tanımlaması ile kan merkezi içinde yaygın olarak bilinen ve kullanılan işlem adları arasındaki uyumu sağlamak amacı ile KB Eşdeğer işlem tablosu oluşturularak ürünler üzerine işleyiş anında Kan merkezi tarafından bilinen ve kullanılan tanımlamaların kayıt edilmesi arka planda da ISBT tarafından standart kabul edilen uluslar arası kodların da kayıtlanması sağlanmıştır (Şekil 11).

Kan ürünlerinin faturalanması işleminde de kan merkezi işleyişinde kullanılan tanımlamalar ile ödeme kurumlarının tanımlamaları arasında yaşanan kodlama farklılığı sorunlarının aşılması için de benzer bir “KB eşdeğer işlem” ve “KB HIS işlem kod” tabloları eşleşmesi yapılarak yatan hastalar üzerine kan merkezinden teslim edilen ürünlerin doğru faturalama kaydının yapılması sağlanmıştır (Şekil 11).

bu bilgi de HYBS üzerinden sürekli yansılarak (mirroring) izlenmektedir. Bu sayede yatan hastaya kan talebi yapılabilmekte aynı şekilde hazırlanan kan ve kan ürününün teslimatı aşamasında da hastanın halen hastanede yatıyor olduğu kontrol edilebilmektedir (Şekil 6).

Ayrıca talepler yapılırken gereksiz kan tüketiminin engellenmesini ve yapılan talepler ile tüketimin istatistiksel kontrolünü sağlamak amacı ile hastane servisleri (kb servis) tablosu, servislere göre yapılan operasyonlar “operasyon” tablosu ve her operasyonda istenecek standart kan ürünleri “operasyon_ürün” tablosu ile kayıt edilmektedir (Şekil 8, Şekil 13).

Acil yapılan talepler ayrı bir “acil_talep” tablosunda acil talep tarihi, saati, açıklama bilgisi, donasyon bilgisi ile saklanmaktadır (Şekil 13, Şekil 6).

Kan bankasından yapılan taleplerin durumunun izlenebilmesi için “durum” tablosu ile donasyon veya donasyonların hangi aşamada olduğu kayıt edilmektedir. Keza talebe bağlı olarak hazırlanan kan ürününün de hangi aşamada olduğu “durum” tablosundaki bilgiler ile kayıt edilmekte, teslim tablosu ve teslim detay bilgileri de aynı şekilde taleplerin klinisyene bilgi olarak dönebilmesi için talep ile ilişkili olarak saklanmaktadır. Teslim işlemlerini yapan kan merkezi personeli bilgileri de işlem kaydına ekli olarak saklanmaktadır (Şekil 13).

İstem ve kullanım aşamasında ürünlerin tümünün kodlanması ürün tipi ve alt bilgileri ile ISBT kodlanmasına uygun olarak yapılmaktadır (Şekil 8, Şekil 13).

4.4. Kan Merkezi İşleyişinin Yazılım Öncesi ve Sonrası Tanıtılması

Kan merkezinde işleyiş, yönetim bilgi sistemi uygulaması öncesinde el ile muhtelif defterlere kayıtlar alınarak yapılmakta iken sonrasında tüm kayıtlar bilgi sisteminde tutulur hale getirilmiştir. Bu bilgiler istenildiği şekliyle sorgulanabilir ve raporlanabilir.

4.4.1. Donasyon ve Donör Takibi

Donörlerden gönüllü olanlar, kan grupları ile ad, soyadlarına göre bir fihriste kayıt edilerek son donasyon tarihleri not edilmekte, yeterli donör bulunmadığı durumlarda bu defterden uygun olan donörlere telefon aracılığı ile ulaşılmaktaydı. Donörlerin kayıt anında doldurdukları bilgilerin (Ek 1, Dokuz Eylül Üniversitesi Hastanesi Donör kayıt ve soru formu) veri tabanına girilmesi sonrasında yazılım bu işlemi hazır otomatik sorgular ile uygun donörlerin son donasyon tarihlerine hatta adres ve lokasyonlarına göre listelenmesine olanak sağlamaktadır. Bu sayede bilgiye ulaşma hızı artmış, etkin donör yönetimi sağlanmıştır (Şekil 14).

Şekil 14 : Donör Soru Anketinin Doktor Tarafından Sorularak Girilmesi

Protokol No	Donör Adı	Donasyon Rezervasyon Tarihi
		Don. Hedefi: Hasta Yoktu
Başlam Tarihi: 07.05.2011	Cinsiyeti: Erkek	Hasta Adı:
Anne Adı: FATMA		Donörün Geçmiş Donasyonları:

Soru	Evet	Hayır
Son 2-3 ay içinde kan veya kan ürünü (plazma, trombosit kübi) verdiniz mi?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Son 3 gün içinde aspirin yada aspirin benzeri ilaç kullandınız mı?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Son 3 ay içinde diğ. hekime gittiniz mi?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Son 1 ay içinde işi yaptınız mı? Herhangi bir ilaç kullandınız mı?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tansiyon ilacı kullanıyor musunuz?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Guatr ilacı kullanıyor musunuz?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Şeker hastası mısınız? veya tedavi görüyor musunuz?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sıra (Epilepsi) hastası mısınız? veya tedavi görüyor musunuz?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bu güne kadar kalp, akciğer, böbrek, sarılık, karaciğer iltihabı, karaciğer hastalığı geçirdiniz mi?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Size hepatit immünglobülini (serumu) verildi mi?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Son 1 yıl içinde sızma kan veya kan ürünü verildi mi?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Son 1 yıl içinde önemli hastalık (doktor kontrolünde), ameliyat geçirdiniz mi? veya size cerrahi bir müdahale de bulundu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bugüne kadar kanser, kan hastalığı veya kanama problemi bir hastalık geçirdiniz mi?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Soru	Evet	Hayır
Bugüne kadar kanser, kan hastalığı veya kanama problemi bir hastalık geçirdiniz mi?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Son 3 yıl içinde şifalı diyetle bulundunuz mu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Son bir yıl içinde kulak veya cildinizde başka bir yeni delirdiniz mi? Döğme, akupunktur, yaptınız mı? Kaza ile ilgili bir	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bugüne kadar perfüzyon (hemofili) gibi hastalığı nedeniyle, faktör konsantrasi kullandınız mı? Böyle bir uygulama işleme	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1 yıl içinde kuduz aşısı oldunuz mu? Şahipsiz veya şüpheli bir hayvan tarafından ısırıldınız mı?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Son 1 yıl içinde frengi (sifilis) testiniz pozitif oldu mu? veya bu süre içinde sifiliz, bel soğukluğu hastası oldunuz mu? veya	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Soru	Evet	Hayır
Son 1 yıl içinde frengi (sifilis) testiniz pozitif oldu mu? veya bu süre içinde sifilis, bel soğukluğu hastası oldunuz mu? veya	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bugüne kadar size bilyama hormonu (growth hormonu) verildi mi?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Verem hastalığı geçirdiniz mi? Yakın zamanda tekrarladı mı?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bedef hastalığı geçirdiniz mi? Bu hastalık için ilaç kullandınız mı? (Tagison)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Swilce tedavisi için ağzdan ilaç alıyor musunuz?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Son 3 yıl içinde sıtma hastalığı geçirdiniz mi?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Son 1 yıl içinde para karışığı sex yaptınız mı?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bugüne kadar homososeksüel biryle, son bir yıl içinde yabancı uyruklu biryle sex yaptınız mı?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bugüne kadar uyuturucu (etoin, eprat v.e.) kullandınız mı? Uyuturucu kullanan biryle bir kere bile olsa sex yaptınız mı?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
AIDS' misiniz? Süphenez var mı? Bu özellikte olan biryle bir kere bile olsa sex yaptınız mı?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bugüne kadar, beklenmedik şekilde kuyu, gece terlemeleri, deri altında veya üstünde mavi mavi lekesler, bir aydan fazla sü	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Son 24 saat içinde alkol aldınız mı?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kadınlar için: Son 3 ay içinde düşük yaptınız mı? Kürtaj yaptınız mı? Hamile misiniz? Hamilelik şüphesi duyuyor musunuz?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Görsül donör sisteminde ilk kayıt öncesi (Donasyon Geçmişini incelemeye) unutulmaz! **Görsül Donör Sistemine Kaydet**

Önceki donasyonları neticesi o an için donasyona uygun olmayan donörlere ilk kayıt aşamasında kısıtlanma (sürelili veya süresiz) getirilerek gereksiz zaman ve malzeme harcamasının önüne geçilmiştir.

4.4.2. Stok ve İşlemlerin Yönetimi

Alınan torba kanın önceki sistemde defter kaydı yapıldıktan sonra yapılan işlemler kan torbası üzerindeki etikete nemden etkilenmeyen silinmez kalemler ile notlar konulması şeklinde ilerlemekte iken yeni sistemde kan torbasının ürün kaydı yapıldıktan sonra ürünün enfeksiyon testlerinin çalışılması için kullanılan otoanalizör cihazında da okunabilir şekilde tasarlanarak uygulanmış olan tek barkod numarası üretilerek aynı zamanda örnek tüplerinin üzerine de yapıştırılmakta ve enfeksiyon testleri ile donasyonlar bire bir eşlenerek veri girişlerinden doğabilecek insan hatası minimuma indirilmektedir (Şekil 15).

Şekil 15 : Tüpler ve Ham Torba Kan Üzerine Yapıştırılan Barkod Etiket



Enfeksiyon testleri, kan grubu ve diğer antijen, antikor tiplerini sonucu uygunluğu verilen donasyon, kan ürünü olarak stoğa yer bilgisi ile kayıt edilmektedir. Bu aşamada sudan etkilenmeyen polipropilen plastik hammaddeli etiket üzerine yine sudan etkilenmeyen reçine ribbondan termal transfer yapılarak elde edilen baskı ile ürün etiketi oluşturulmakta bu etiket üzerinde ürünün ISBT standartlarına uygun ürün etiket kodlaması ve diğer bilgileri barkodlu olarak hazırlanmaktadır (Şekil 16).

Öncesinde uygun bulunmayan kanların ayrı dolaba veya dolaplarda ayrı yerlere konulması ve uygun olanların ürün defterine kayıt edilmesi ile takip yapılmaktaydı. Tabii ki stok sayımı da genellikle göz ile olmakta en eski olanlar en önde olacak şekilde raflara dizilim uygulanmaya çalışılmaktaydı. Yönetim bilgi

sistemi sayesinde istenen kan ürününden kaç adet olduğu, son kullanım tarihleri ile birlikte yerleri de listelenmiş olarak alınabilmektedir.

Rezerve edilmiş ürünler rezerve edildiği hastanın adının yazıldığı ayrı bir etiketin kan torbası üzerine yapıştırılması ile izlenmekte iken yeni sistemde hasta adına rezerve edilen ürünün rezervasyon bilgisi ürün bilgisi üzerinde tutulmakta olduğu gibi aynı zamanda hastanın bir çeşit “kan bakiye hesabında” tutularak, hasta adına alınmış olan kan ürünleri sayısı şeklinde tutulabilmektedir. Bu sayede acil durumlarda bu ürünün başka hastalar için de kullanılabilmesi ve hatta stokta günü geçmelerin engellenmesi için uygun durumlarda son kullanım tarihi yaklaşanlar ile kolaylıkla değiştirilmesi olanaklı hale getirilmektedir. Önceki sistemde ürünler üzerindeki rezerv süresi ve son kullanım tarihleri takipleri tamamen göz kontrolü ile yapılmakta iken bu işlem yönetim bilgi sistemine devredilmiştir.

Şekil 16 : Ürün Torbası Üzerine Yapıştırılan ISBT Uyumlu Ürün Etiketi



Kan ve kan ürünlerine yapılan işlemler öncesinde ayrı bir işlem defterine yazı olarak kayıt edilmekteydi. Bir ürüne yapılan işlemlerin raporlanması veya bir işlemin hangi ürünlere yapıldığının raporlanması gibi araştırmalar zaman alıcı ve zahmetli işlemlerdi. Oysaki yazılım sayesinde ürünün üretim sürecinin tüm detayları istenildiği

gibi sorgulanabilmektedir. Üretim sürecine katkısı bulunan malzemelerde yaşanabilecek sıkıntılarda dahi bu ürünlerin son kullanım noktası olan transfüzyon uygulanan hastaların kimlik bilgilerine kadar tüm detayları kayıt altına alınmaktadır.

Üretimine birden fazla donörden alınan kan veya kan ürününün katıldığı “multi komponentli” ürünler de (örneğin havuzlanmış trombosit) yeni ürün üretimi olarak tanımlanmış ve ürünün üretimine katılan her alt ürünün sonlanma noktası bu ürün olarak tanımlanmıştır.

4.4.3. Kan Taleplerinin Yönetimi

Klinisyenleri en çok ilgilendiren “Hastamın kanı hazır mı?” sorusudur. Bu soru pek çok alt soruyu da içinde barındırır. “Hastanın operasyonu nedir?”, “Bu operasyon için hazırlanması gereken standart kan miktarı nedir?”, “Hastada fazladan kan hazırlanmasını gerektirecek tıbbi durum var mıdır?”, “Hasta ve yakınları bu operasyon için yeterli kan miktarını kan merkezinde biriktirmişler midir?”, “Biriktirilen kanların hepsi kullanıma uygun mudur?”, “Acil bir durumda hastaya uygun kaç ünite kan daha ek talep olarak hazırlanabilir ve hazırlanma süresi ne olabilir ?” gibi hastanın operasyon öncesi hazırlığındaki en önemli basamak için uygulama öncesinde kan merkezinin telefonları sürekli çalışmakta, bir sekreter ve çoğunlukla kan merkezi teknisyenleri sürekli bu sorulara cevap vermek zorunda kalmaktaydılar. Öyle ki kan merkezi tarafından dışarıya verilen bu “sözler” ayrı bir kayıt defterine de not edilerek vardiyalar arasında aksama olmamasına ve kişiye bağımlı olmamasına çalışılmaktaydı.

Yönetim bilgi sistemi sayesinde hastaya kan hazırlanması talebi, hastaya yapılması planlanan operasyona bağlı standart üniteler olarak tanımlanarak kan merkezine talebin elektronik olarak gelmesi sağlanmıştır. Bu sayede tecrübesi az asistanların fazla kan hazırlatma eğilimleri engellenerek kan ürünü kullanımı daha etkin hale getirilmiştir. Operasyonlara göre hazırlanacak kan ürünü listeleri hastane cerrahi bilimlerinin komisyonları tarafından belirlenmekte ve gereksinimlere göre değiştirilebilmektedir.

Klinisyenin internet üzerinden kendine ait şifre ile hastalar adına yapılmış kan ürünü talepleri ile hazırlanmış kan ürünlerini görebileceği sorgu ekranları

hazırlanarak hasta kan durumu ile bilgilerini istediği an kan merkezi personelini telefon ile meşgul etmeden sorgulayabilmesine olanak sağlanmıştır (Şekil 50).

4.4.4. Kullanımın Kontrolü ve İmhalar

Stoktan, hastaya transfüzyon yapılması için personele teslim edilen kanlar da kayıt altına alınmakta, kan ürünü beraberinde bir "transfüzyon formu" verilmektedir (Ek 3). Aynı formun intranet üzerinden ulaşılabilir olan ekran şekli de bulunmakta ve transfüzyon sonrasında bu ekrana form üzerindeki bilgilerin girilmesi ile transfüzyon işlemi sürecinde yaşanan transfüzyon reaksiyonları da kayıt altına alınmaktadır.

Kullanılmayan ürünlerin kan merkezine iadesi ve yeniden kullanıma uygunluğunun verilmesi sorumluluk gerektiren en önemli işlemlerden biridir. Kan ürünleri oda sıcaklığına yükseldikten sonra kısa sürede bozulabilir. Ayrıca trombosit süspansiyonunun sürekli hareketli olarak saklanması gibi özellik arz eden durumları da bulunabilir. Bu nedenle iade ürünün kabulü kan merkezi yetkili personeline bırakılmıştır. Bu aşamada ürün yetkili personel tarafından değerlendirilir. Kullanılabilir ise stok kaydı yapılır. Kullanılmaz ise imha edilmek üzere ayrılır.

Stokta son kullanım tarihi dolan ürünler de istenildiği an sorgulanabilmektedir. Bu ürünlerden üretilebilecek başka ürünler var ise bu amaçla değerlendirilebilmesine olanak sağlanmaktadır. Tüm önlemlere rağmen son kullanım tarihini geçen kan ürünlerinin imhası sağlanmaktadır.

BEŞİNCİ BÖLÜM

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ KAN MERKEZİ YÖNETİM BİLGİ SİSTEMİ UYGULAMA SONUÇLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

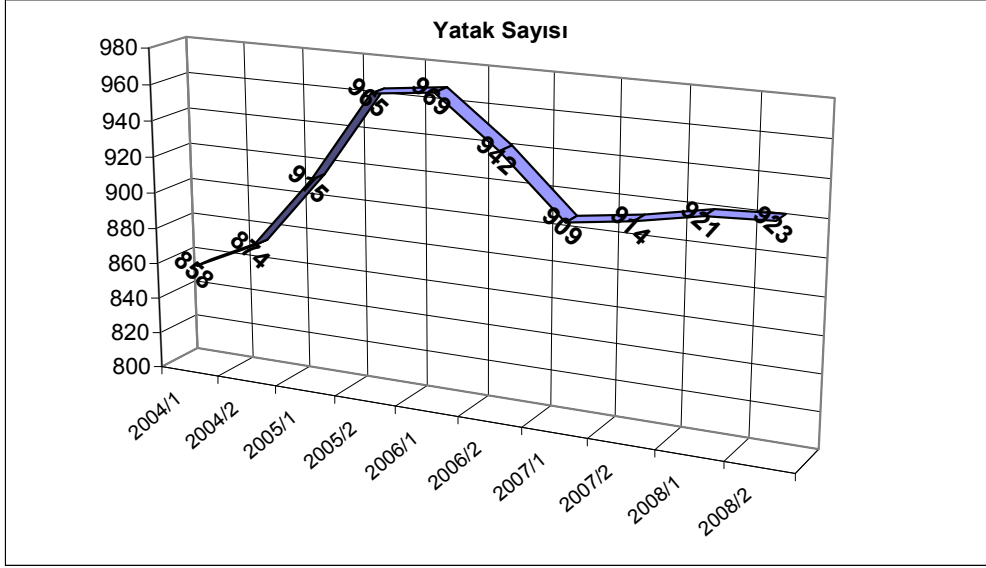
5.1. Hastane İşlemleriyle Kan Merkezi İşlemlerinin Karşılaştırılması

Kan Merkezi Yönetim Bilgi Sistemi Uygulaması 2004 yılı sonunda hastanede ek binaların açılması sonrası yatak kapasitesinin arttığı döneme denk gelmektedir. Bu dönemde hastane yatak sayısı 858'den 2006 başında 969 seviyesine yükselmiştir (Tablo 11, Şekil 14). Gelişimin daha iyi anlaşılabilmesi için veriler altışar aylık dönemler halinde işlenmiştir. 2006 yılı sonunda hastane içindeki Gündüz Hastanesinde bulunan 73 adet yatağın yataklı tedavi bünyesinden çıkarılması neticesi grafikte yatak sayısında azalma var görünmektedir. Gündüz Hastanesi hastaların gün içinde yatışı ile küçük operasyonlarının yapıldığı ve aynı gün hasta çıkışı yapılan, basit cerrahi işlemlerin yönetildiği yapıdır.

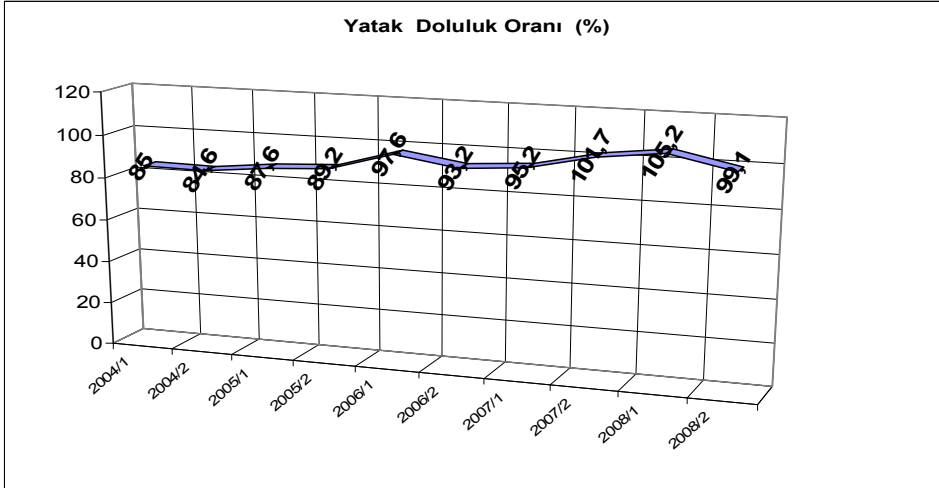
Tablo 11 : İncelenen Dönemde DEU Hastanesi İşlemleri ile İşlem Kapasitesine Ait Veriler.

Yıllar /dönemler	Yatak Sayısı	Yatak Doluluk Oranı	Poliklinik Sayısı	Yatan Hasta Sayısı	Operasyon Büyük	Operasyon Orta	Operasyon Küçük
2004/1	858	85	259.950	24.914	6.429	1.959	2.585
2004/2	874	84,6	244.434	25.529	6.411	2.280	2.564
2005/1	915	87,6	274.551	29.144	7.530	2.637	2.677
2005/2	965	89,2	256.665	30.402	7.918	2.841	2.603
2006/1	969	97,6	294.336	35.832	8.694	2.670	2.979
2006/2	942	93,2	280.495	34.057	8.506	2.592	3.061
2007/1	909	95,2	314.912	26.806	9.477	2.851	3.290
2007/2	914	101,7	371.850	28.123	9.895	3.128	3.727
2008/1	921	105,2	438.186	29.319	10.471	3.383	3.961
2008/2	923	99,1	389.135	27.069	10.317	2.751	3.492

Şekil 17 : Dokuz Eylül Üniversitesi Hastanesi Yatak Sayısı Değişimi.



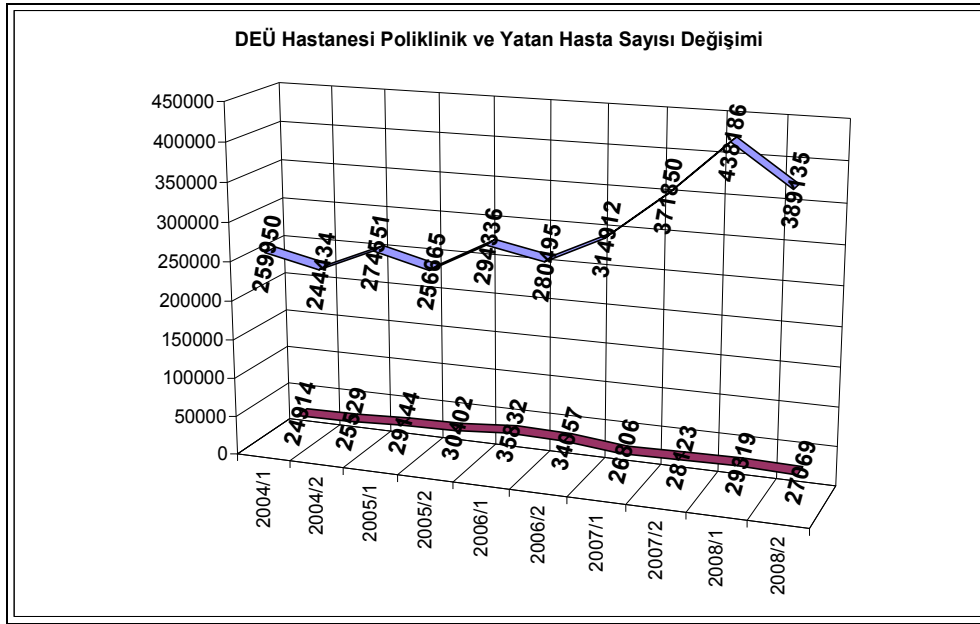
Şekil 18 : Dokuz Eylül Üniversitesi Hastanesi Yatak Doluluk Oranı Değişimi



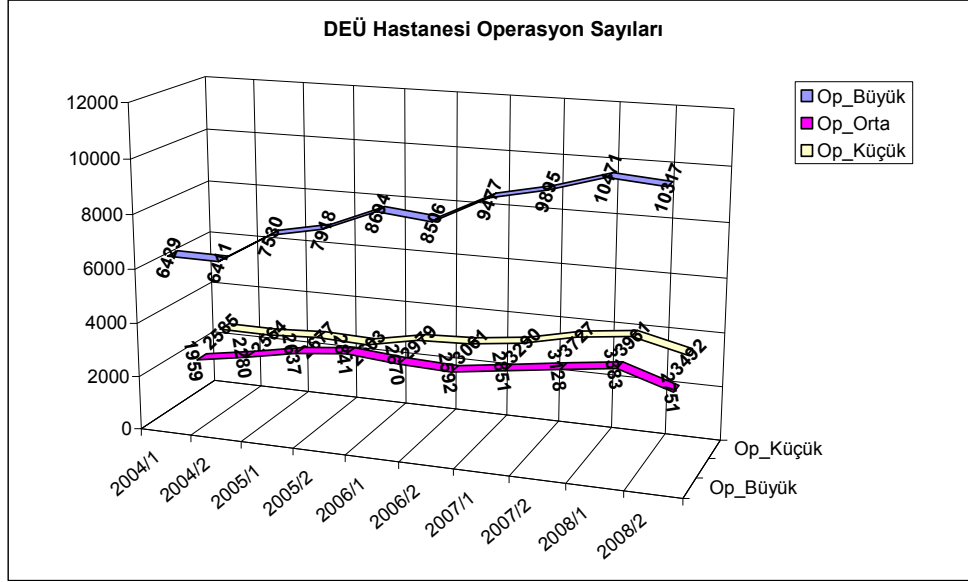
Bu dönemde yatak doluluk oranlarındaki değişim ise şekil 18 'de verilmiştir. 2007 yılı ortasında Üniversite hastanelerine sevk zorunluluğu olmaksızın hasta

başvurusu yapılabilmesi ile yaşanan talep patlaması nedeni ile hastane doluluk oranı %100'ü geçmiştir. Bu özellikle cerrahi birimlerde bir gün öncesinde resmi yatış işlemleri başlatılarak operasyon öncesi tetkikleri, kanları ve malzemeleri hazırlanan fakat fiilen o gece yatakta yatmayıp ertesi gün operasyon öncesi yatmış olan hastaların varlığı nedeni ile olmuştur. Aynı dönemde kan merkezini doğrudan ilgilendiren hastanede yatan hasta sayıları ile özellikle büyük operasyon işlem sayısında da artış olmuştur (Şekil 19 ve 20). Bir üniversite hastanesi için özellikle büyük operasyon işlemlerinde artış olmasının kan merkezindeki işlem hacmini arttırması doğaldır.

Şekil 19 : DEÜ Hastanesi Poliklinik ve Yatan Hasta Sayısı Değişimi



Şekil 20 : Dokuz Eylül Üniversitesi Hastanesi Operasyon Sayısı Değişimi



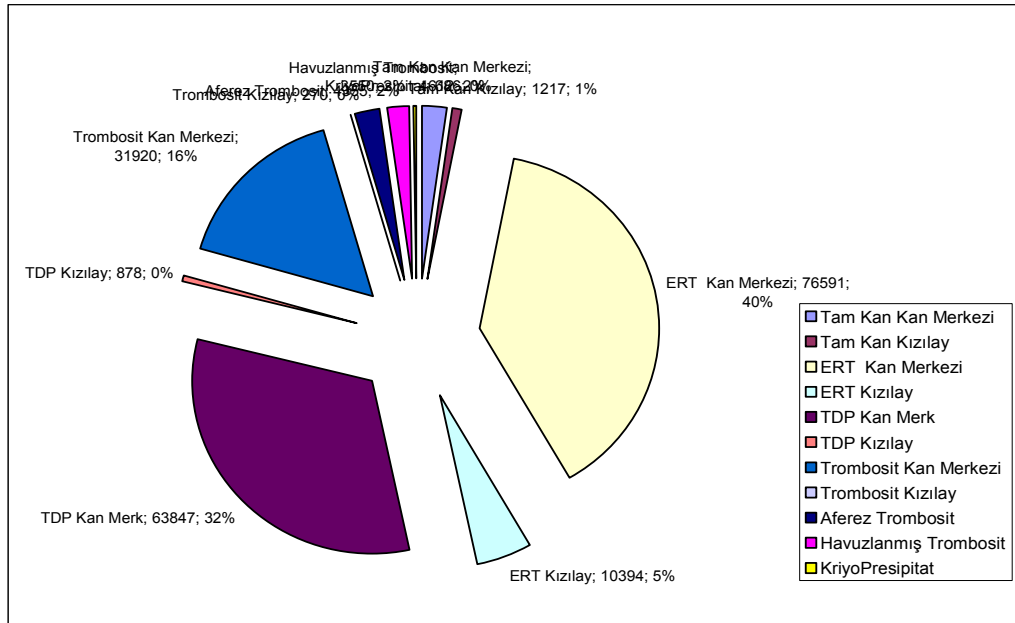
2004 yılı başından itibaren 2008 yılının ilk altı ayının sonuna kadar kan merkezinde işlenen ürün sayısı toplam 24828 adettir. Toplam ürün sayısının dönemlere göre dağılımı Tablo 12 'de gösterilmiştir.

Tablo 12 : Kan Merkezinde Toplam Kan Ürünü Kullanımı

Yıllar /dönemler	TOPLAM SAYI
2004/1	10882
2004/2	21740
2005/1	21218
2005/2	16504
2006/1	23271
2006/2	25410
2007/1	25233
2007/2	29234
2008/1	24828

Toplam ürün sayısının ürün tiplerine göre dağılımı Tablo 14 'de verilmiştir. Toplam kullanımını ürün komponentlerine göre incelediğimizde sırası ile Kan Merkezi ERT (%40), ve TDP (%32) ve Trombosit (%16) ile toplam üretimin %88'ini oluşturduğu görülmektedir (Şekil 21).

Şekil 21 : İncelenen Dönem İçin Kan Ürünleri Kullanımı Dağılımı



Bu dönemde kan merkezinde en yoğun olarak işlenen Tam Kan miktarında azalma ve Eritrosit Süspansiyonu (ERT) kullanımında yıllara göre artış görülmektedir (Tablo 13 ve Şekil 22). Kan Merkezinin artan kapasitesine rağmen Kızılay'dan ürün temininin azalmakta olduğu da görülmektedir.

Tablo 13 : Kan Merkezinde Tam Kan ve ERT'nin Yıllara Göre Kullanım Miktarları

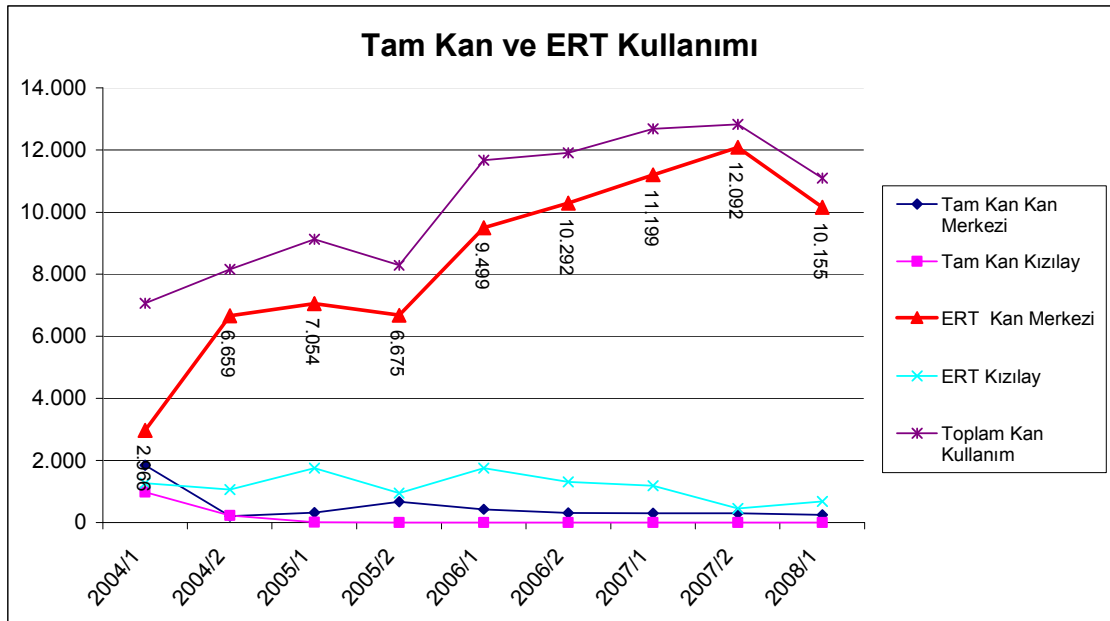
Yıllar /dönemler	Tam Kan Kan Merkezi	Tam Kan Kızılay	ERT Kan Merkezi	ERT Kızılay	Toplam Kan Kullanım
2004/1	1.847	977	2.966	1.266	7.056
2004/2	207	230	6.659	1.060	8.156
2005/1	313	9	7.054	1.750	9.126
2005/2	665	1	6.675	948	8.289
2006/1	426	0	9.499	1.748	11.673
2006/2	308	0	10.292	1.306	11.906
2007/1	301	0	11.199	1.183	12.683
2007/2	293	0	12.092	450	12.835
2008/1	252	0	10.155	683	11.090

Tablo 14 : Kan Merkezinde İncelen Süre Boyunca Kan Ürünlerinin Kullanım Miktarları

Yıllar /dönemler	TOPLAM SAYI	Tam Kan Kan Merkezi	Tam Kan Kızılay	ERT Kan Merkezi	ERT Kızılay	TDP Kan Merk	TDP Kızılay	Trombosit Kan Merkezi	Trombosit Kızılay	Aferez Trombosit	Havuzlanmış Trombosit	Kriyo Presipitat
2004/1	10882	1847	977	2966	1266	2966	294	87	61	418	0	0
2004/2	21740	207	230	6659	1060	6584	25	6347	3	625	0	0
2005/1	21218	313	9	7054	1750	6098	0	5368	5	605	16	0
2005/2	16504	665	1	6675	948	4609	2	2960	18	220	168	238
2006/1	23271	426	0	9499	1748	7078	5	2884	57	497	698	379
2006/2	25410	308	0	10292	1306	8337	0	4070	30	512	555	0
2007/1	25233	301	0	11199	1183	7605	0	3811	28	432	617	57
2007/2	29234	293	0	12092	450	11029	450	3591	61	575	693	0
2008/1	24828	252	0	10155	683	9541	102	2802	7	471	803	12
TOPLAM	198320	4612	1217	76591	10394	63847	878	31920	270	4355	3550	686

Bu dönemde kan merkezinde en yoğun olarak işlenen olarak işlenen Tam Kan miktarında azalma ve Eritrosit Süspansiyonu (ERT) kullanımında yıllara göre artış görülmektedir (Tablo 14 ve Şekil 22). Kan Merkezinin artan kapasitesine rağmen Kızılay'dan ürün temininin azalmakta olduğu da görülmektedir.

Şekil 22 : Kan Merkezinde Tam Kan ve ERT Ürünleri Kullanımının Yıllara Göre Değişimi.

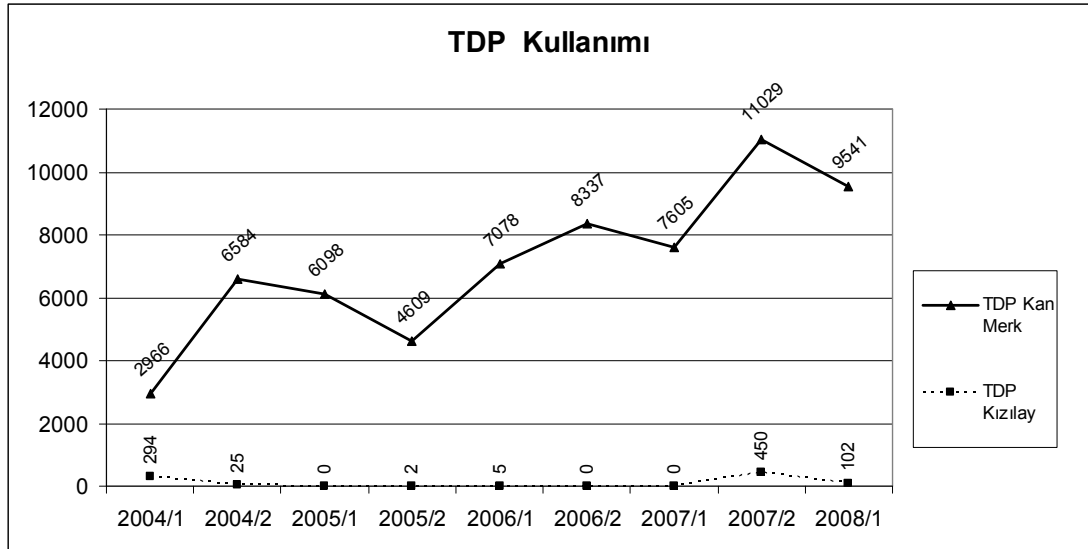


Klinik uygulamada kan ürünlerinden en sık kullanılan olmasa da üretim aşamasında üçlü fraksiyone üretim neticesi üretilen Taze Donmuş Plazma (TDP) kullanımında yıllar içinde artış görülmektedir. TDP'nin toplam kullanım içinde %32 olan oranı vardır (Şekil 21). Ayrıca yıllar içinde belirgin kullanım artışı olduğu görülmektedir. Kızılay'dan temininde belirgin azalma olduğu görülmektedir (Tablo 15 ve Şekil 23).

Tablo 15 : Kan Merkezinde TDP'nin Yıllara Göre Kullanım Miktarları

Yıllar /dönemler	TDP Kan Merkezi	TDP Kızılay
2004/1	2966	294
2004/2	6584	25
2005/1	6098	0
2005/2	4609	2
2006/1	7078	5
2006/2	8337	0
2007/1	7605	0
2007/2	11029	450
2008/1	9541	102

Şekil 23 : Kan Merkezinde TDP Kullanımının Yıllara Göre Değişimi



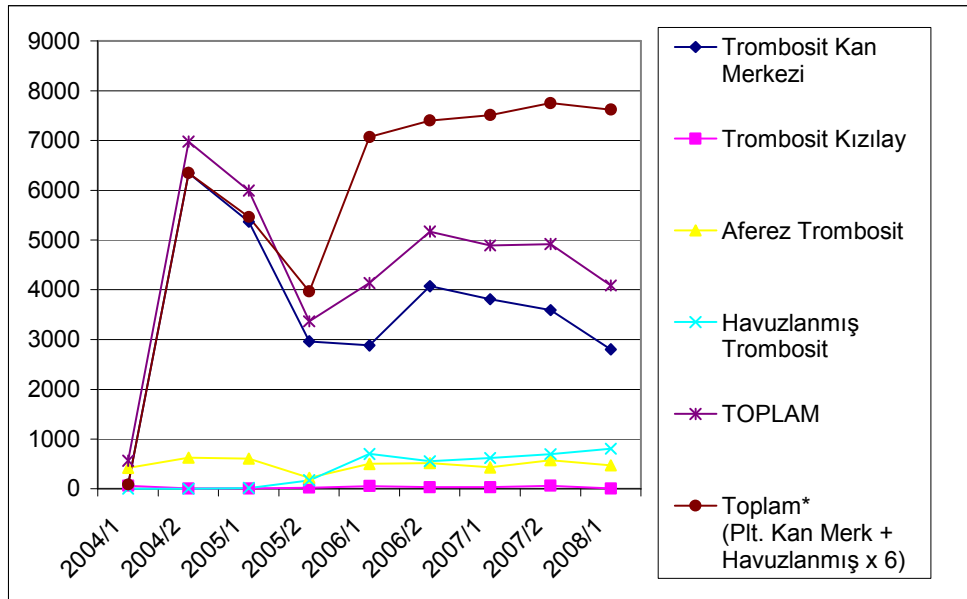
Tıbbi tedavi ve klinik uygulama açısından önemli olan diğer bir ürün de Trombosit miktarıdır. Toplam kullanım oranı içinde yaklaşık %17 lik oranı olan trombosit ve havuzlanmış trombosit kullanımında yıllar içinde artış olduğu görülmektedir. Özellikle havuzlanmış trombosit (altı trombositin birleştirilmesi) kullanımında belirgin artış görülmektedir. Grafikte normal trombosit sayıları azalırken havuzlanmış trombosit sayısındaki artışın altı katsayısı göz önünde bulundurularak

hesaplanması gerekir. Yine ürünlerin Kızılay'dan temininde azalma olduğu görülmektedir (Tablo 16 ve Şekil 24).

Tablo 16 : Kan Merkezinde Trombosit ve Eşdeğer Ürünlerin Kullanım Miktarları

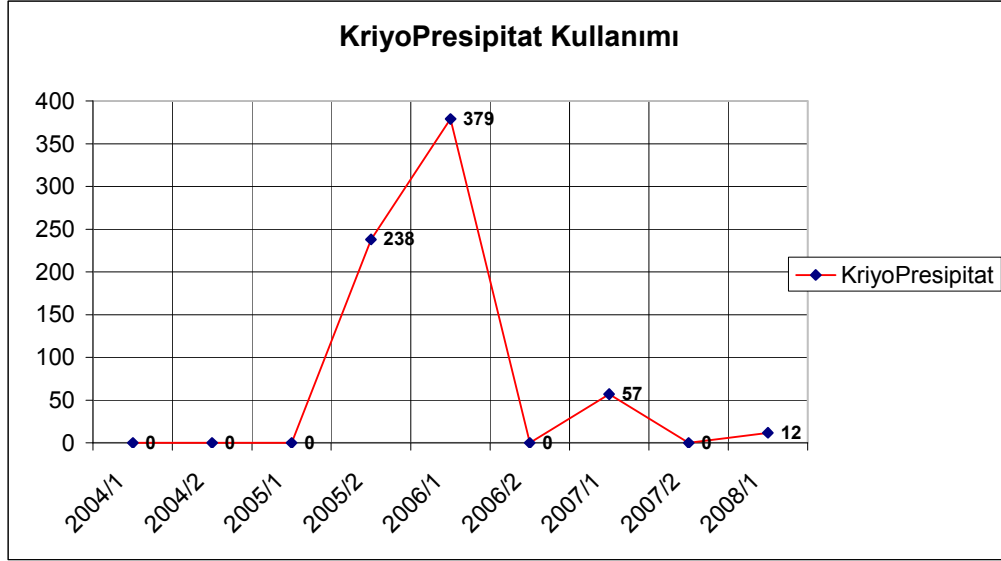
Yıllar /dönemler	Trombosit Kan Merkezi	Trombosit Kızılay	Aferez Trombosit	Havuzlanmış Trombosit	TOPLAM	Toplam* (Plt. Kan Merk + Havuzlanmış x 6)
2004/1	87	61	418	0	566	87
2004/2	6347	3	625	0	6975	6347
2005/1	5368	5	605	16	5994	5464
2005/2	2960	18	220	168	3366	3968
2006/1	2884	57	497	698	4136	7072
2006/2	4070	30	512	555	5167	7400
2007/1	3811	28	432	617	4888	7513
2007/2	3591	61	575	693	4920	7749
2008/1	2802	7	471	803	4083	7620

Şekil 24 : Kan Merkezinde Trombosit ve Trombosit Ürünleri Kullanımının Yıllara Göre Değişimi



Kan Merkezinde üretilen Kriyoprecipitat'ın kullanımını değerlendirdiğimizde 2005 ikinci yarısında ivmeli bir çıkış ile 2006 yılının ilk yarısında 370 adet kullanılmasının ardından kullanımının azaldığı görülmektedir (Şekil 25).

Şekil 25 : Kan Merkezinde Kriyoprecipitat Kullanımının Yıllara Göre Değişimi



Kan Merkezinde donör (bağışçı) sayı ve özelliklerinde de değişiklikler yaşanmıştır. Hasta yakınlarından temin edilen donasyonlar zaman içinde azaltılmaya ve gelen kişilerin de gönüllü donör olmaları için teşvik edilmeye çalışılmıştır. İhtiyaç anında kendilerinden donasyon yapabilmeleri için destek olup olmayacakları sorgulanmıştır. Şekil 26 ve 27'de belirgin olarak hasta yakını donörler tarafından yapılan donasyonların azaldığı, gönüllü donör sayısında artış olduğu görülmektedir. Tablo 17 ve grafiklerdeki sayılar yıllar için toplam sayılar olup 2008 yılı için 23.06.2008 tarihine kadar olan veriler üzerinden yıla (365 /174) oranı ile projeksiyon yapılarak sütunda yıldızlı olarak gösterilmiştir. Esas alınan veriler 2008/1 sütununda olup grafiklerde görsel algılamayı bozmamak için gösterilmemiştir.

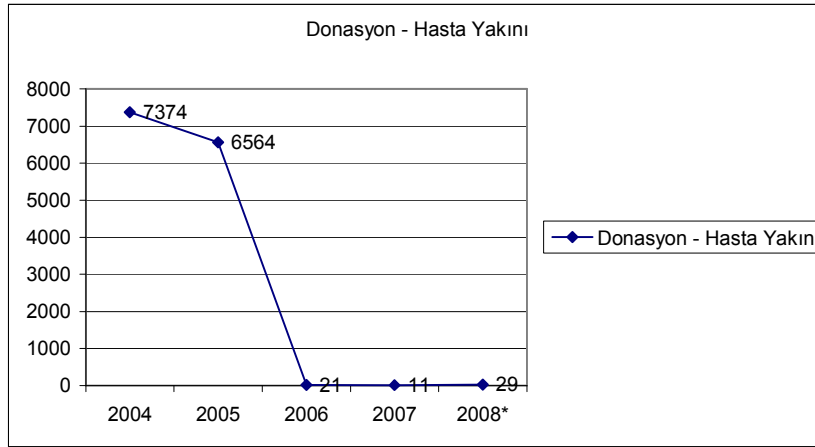
Kişinin kendisi için operasyondan bir süre önce kan vererek biriktirmesi olan Otolog donasyon mümkün olmasına rağmen kullanımda rağbet görmediği ilk kurulumda deneme amaçlı yapılan iki adet sonrasında 2007 yılında 4 adet yapıldığı

görülmektedir. Uygulamanın yerleştirilmesi ve yaygınlaştırılması için kurum içi duyuru ve davranış değişikliği politikalarına ihtiyaç olduğu açıktır (Şekil 28).

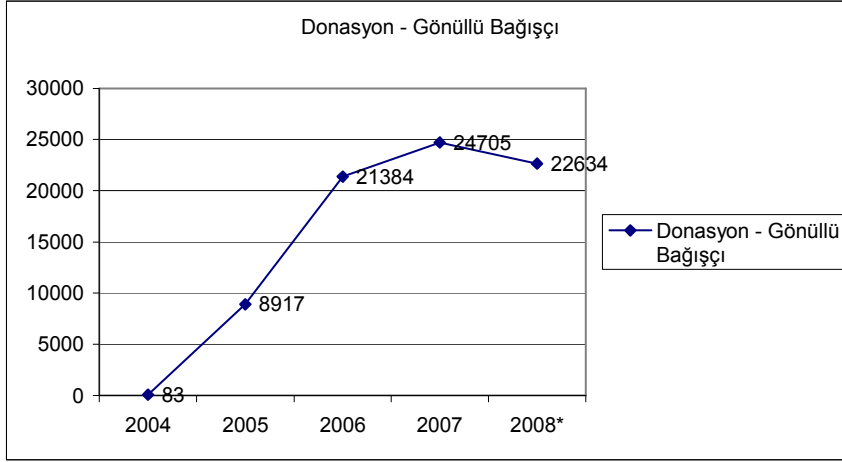
Tablo 17 : Donasyonların Yıllara ve Tiplerine Göre Dağılımı

	2004	2005	2006	2007	2008*	2008/1
Donasyon - Hasta Yakını	7374	6564	21	11	29	14
Donasyon - Gönüllü Bağışçı	83	8917	21384	24705	22634	10790
Donasyon - Otolog	0	0	0	4	0	0

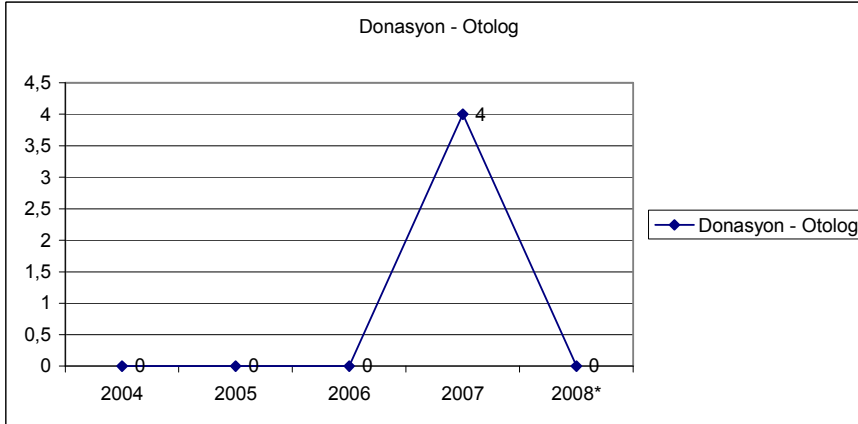
Şekil 26 : Hasta Yakını Tarafından Yapılan Donasyon Sayıları



Şekil 27 : Gönüllü Bağışçı Tarafından Yapılan Donasyon Sayıları



Şekil 28 : Kişinin Kendisi İçin Yaptığı Otolog Donasyon Sayıları



Kan Merkezinin artan üretim kapasitesinin göstergesi olarak yapılan işlemlerini de incelememiz gerekir. Bu işlemlerden hem hastaya hem de donöre yapıldığı için en çok hacmi tutan kan grubu bakılması işlemidir. Tablo 18'de görüldüğü üzere kurulum sonrasında işlem sayılarında iki katını aşan artışlar olmuştur. 2008 yılının 23.06.2008 tarihine kadar olan verileri alınabildiği için tabloda 2008/1 sütununda gösterilirken yıla (365 /174) oranı ile projeksiyon yapılarak 2008*

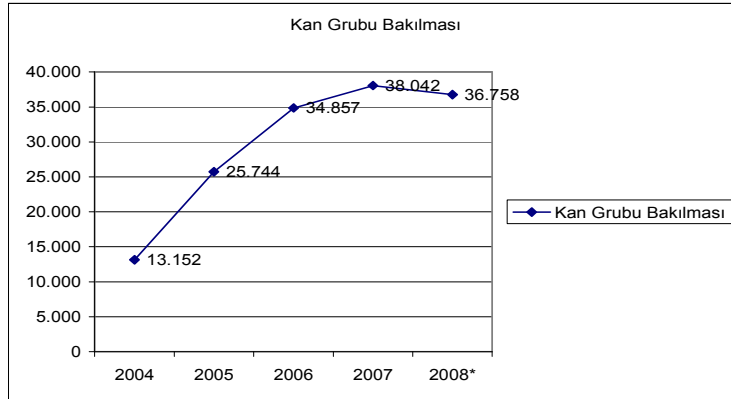
sütununda yıldızla işaretlenerek gösterilmiştir. Esas alınan 2008/1 sütunundaki veriler grafiklerde görsel algılamayı bozmamak için gösterilmemiştir.

Kan grubu bakılması işleminin 2008 yılı sonu itibarıyla 36750 civarında olabileceği beklenmektedir. Hasta ve donör Rh subgruplaması işleminin de yıllar içinde iki katından fazla artmış olduğu görülebilmektedir (Şekil 29, Şekil 30). Son yılda işlem sayısında görülen 2007'ye göre düşmeye hastane doluluk ve işlem kapasitesinde 2008 yılında olan azalmanın neden olduğu düşünülmektedir. Fakat özellikle büyük operasyon sayısında yatak doluluk oranına paralel bir azalma olmadığı hatta arttığı da görülmektedir. Bu durumda hastalar için daha az kan kullanımı ve hazırlanmasının da alışkanlık haline geldiğini düşünebiliriz.

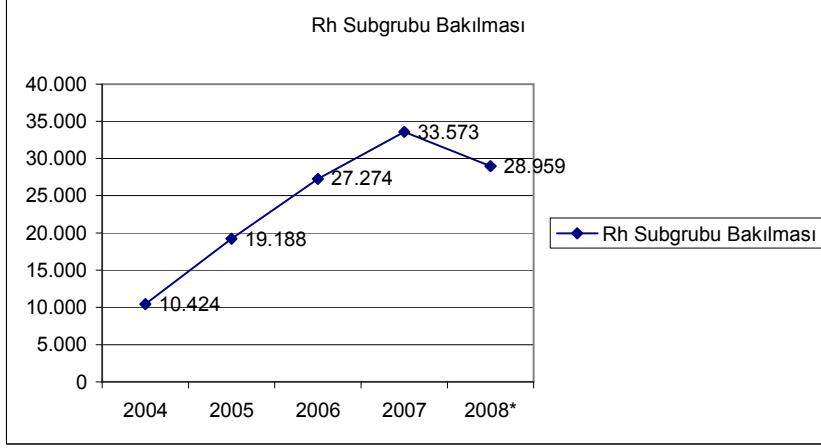
Tablo 18 : Kan Merkezi İşlemlerinden Bazılarının Yıllara Göre Dağılımı

	2004	2005	2006	2007	2008*	2008/1
Kan Grubu Bakılması	13.152	25.744	34.857	38.042	36.758	17.523
Rh Subgrubu Bakılması	10.424	19.188	27.274	33.573	28.959	13.805
Direkt Coombs Testi Bakılması	474	966	1.215	1.263	1.034	493
Crossmatch Testi Bakılması	11.603	26.472	38.208	41.640	38.763	18.479
Antikor Tarama Testi Bakılması	0	354	6.482	4.451	2.758	1.315
Antikor Tanımlaması Testi Bakılması	68	105	145	112	130	62
Antikor Titrasyon Testi Bakılması	0	19	23	12	13	6

Şekil 29 : Kan grubu Bakılması İşlemi Sayıları

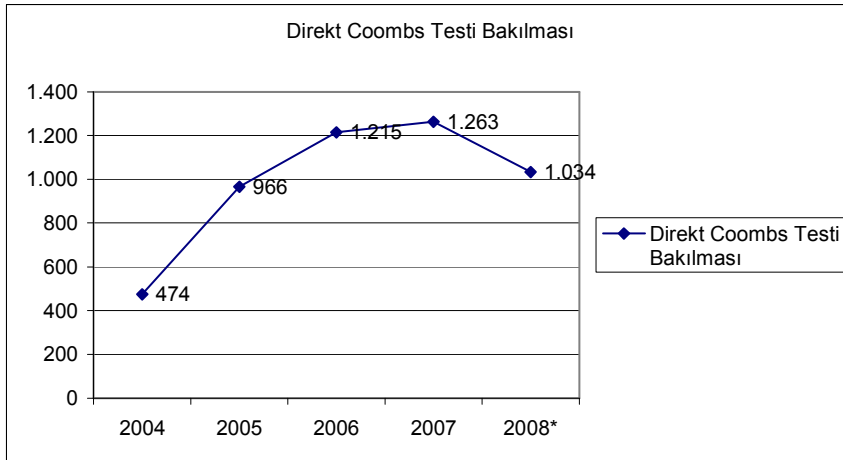


Şekil 30 : Rh Sub Grubu Bakılması İşlemi Sayıları



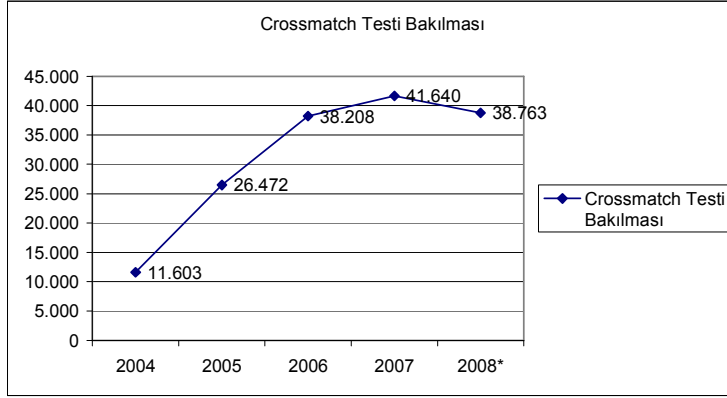
Yapılan işlemlerden Direkt Coombs testinin de kullanımında üç katına yakın artış görülmektedir (Şekil 31).

Şekil 31 : Direkt Coombs Testi Bakılması İşlemi Sayıları



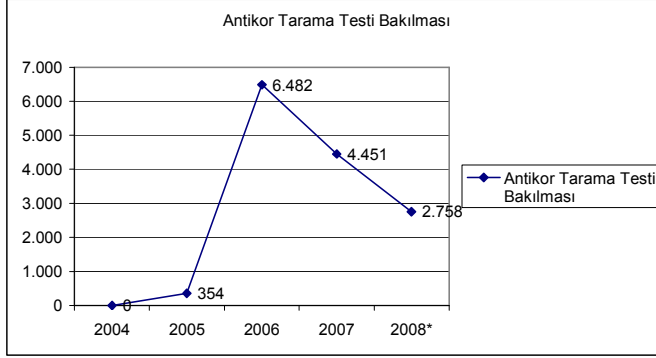
Kanın hazırlanmasındaki son aşama olan crossmatch işlemlerini incelediğimizde işlem sayısında 2004 yılına göre iki katını aşan artış görülmektedir. Bu artışın 2008 yılında azalmasının hastanenin tam işlem kapasitesine ulaşmasından etkilendiği ve operasyon sayılarındaki artışa rağmen kan hazırlanmasında azalmaya bağlı olarak azaldığı söylenebilir (Şekil 32) .

Şekil 32 : Crossmatch Testi Bakılması İşlemi Sayıları

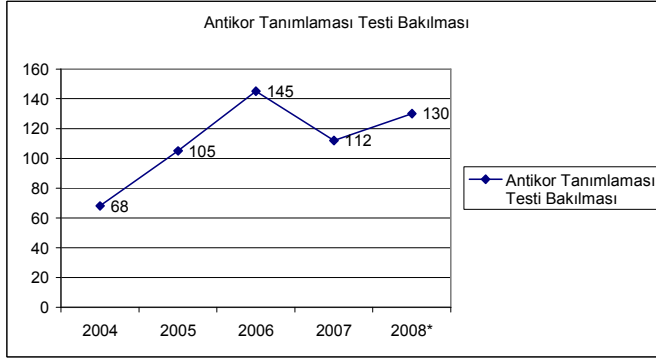


Hastanın kanında antikor varlığını tanımlayabilmek cross match uygunsuzluğu durumlarını anlayabilmek ve hastaya uygun kan verebilmek için gereklidir. Daha önce de belirtilen e-match işlemini yapabilmek için de antikor tarama testi gereklidir. Kan merkezi tarafından yapılan antikor tarama testi sayısının özellikle 2006 yılında belirgin olarak artmasına rağmen sonrasında düştüğü görülmektedir (Şekil 33). Antikor varlığı anlaşıldığında yapılan antikor tanımlama ve miktarını kantitatif olarak belirlemek için yapılan antikor titrasyon testlerinin sayısı da benzer şekilde düşüş göstermiştir (Şekil 34 ve şekil 35).

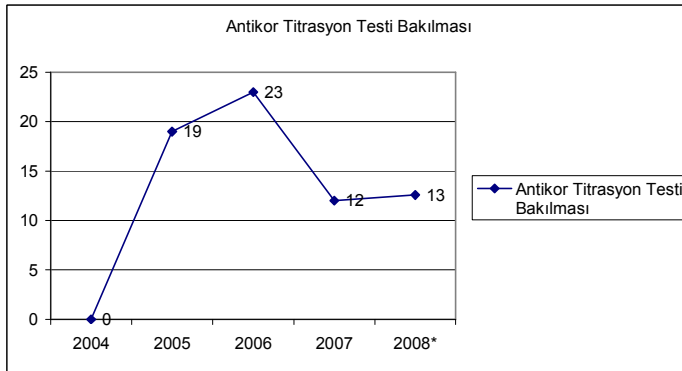
Şekil 33 : Antikor Tarama Testi Sayıları



Şekil 34 : Antikor Tanımlama Testi Sayıları



Şekil 35 : Antikor Titrasyon Testi Sayıları



5.2. Dokuz Eylül Üniversitesi Kan Merkezindeki E-Match Uygulamasının Tanıtılması

Uygulamanın tüm aşamalarında veriler ISBT standartlarına uygun olarak kayıt edilmektedir. Cross işlemi ekranında hastaya kan hazırlanması aşamasında isteğe bağlı olarak e-match işlemine sokulabilmektedir(Şekil 36).

Şekil 36 : Cross Match İşlemleri Kullanıcı Ekranı

E-cross işleminde aşağıdaki sorgulamalar yazılım tarafından sırası ile yapılmaktadır :

- Hastanın son iki kan grubuna bakılmış olmalıdır
- Hastanın son belirsiz kan grubu bakılmasından sonra 2 tanesi sonuçlanmış olmalıdır.
- Stoklardaki hasta kan grubunun değeri ile aynı olan son kullanım tarihi dolmamış rezerve edilmeyen ürünler stokta var olmalıdır.

- e-cross yapılabilecek stoktaki bu ürünlerin son iki kan grubu bakılması sonuçlanmış olmalıdır.

- Ürününün son belirsiz kan grubundan sonra belirlenmiş 2 adet kan grubu sonucu olmalıdır.

- Hastanın Subgrup bilgisi mevcut değilse e-match için subgrup uyumluluğuna bakılamaz

- Hastanın Cw bilgisi mevcut değilse e-match için cw uyumluluğuna bakılmaz

- Hastanın Kell bilgisi mevcut değilse e-match için Kell uyumluluğuna bakılmaz

- Cross Match işlemi için daha önceden yapılmış E-Match Kayıtlarını silmek gerekir.

Uygulamayı kurallar olarak ifade edecek olursak :

1. Kural : Hastanın Antikoru varsa E-Match Yapılamaz

2. Kural : Hastanın son yatışındaki kan grubu bakılması sonucunun bulunması gerekmektedir

3. Kural : Hastanın son yatışındaki antikor tarama bakılması gerekmektedir

4. Kural : Hastanın son iki kan grubu bakılması sonuçlanmış olması gerekmektedir

5. Kural : Hastanın son belirsiz kan grubu bakılması işleminden sonra 2 tane sonuçlanmış kan grubu bakısı olması gerekmektedir

6. Kural : Hastanın kan grubu bakısı değerleri aynı bulunmuş olmalıdır.

Bu koşullar sağlandığında hasta e-match işlemine girebilir.

Hastanın kan grubu nedir? Ürün kan grubu ile eşleşmekte midir ?

Ayrıca Sub grup uyumları ve Cw ile Kell uyumluluğuna da bakılarak cross-match uygunluğu verilmektedir.

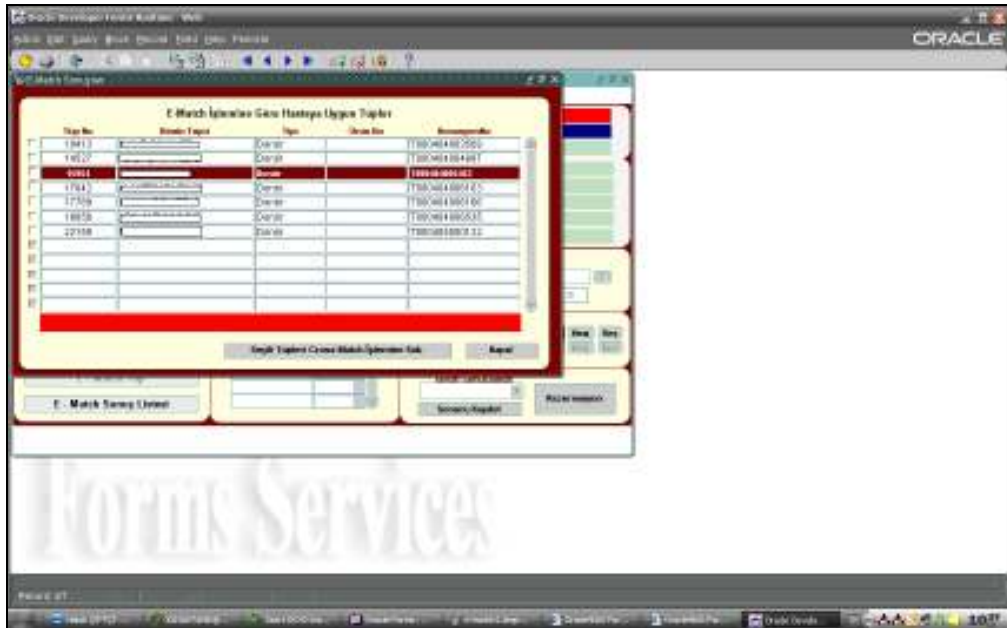
Burada çalışan yazılımın tümüne örnek olmak üzere Tablo 19'daki kod parçacığı verilmiştir.

Tablo 19 : Hastanın Son İki Kan Grubu Bakılmasını Sorgulayan Kod

```
cursor c_kg is
  select *
  from kb_islem i
  where i.tup_no in(select tup_no
                    from kb_tup
                    where protokol_no = :kb_islem.p_no)
  and i.tanim_no = 5
  and exists (select 2 from kb_immun_islem_sonuc iis where iis.islem_no = i.islem_no)
  order by tup_no desc;
c_kg_t c_kg%rowtype;
```

E-cross uygun bulunan kan ürünleri son kullanım tarihi en eski olan en üstte olacak şekilde listelenmekte (Şekil 37) ve teknisyenden bunlardan birini seçmesi istenmektedir. Seçilen kan ürününü rafdan alan teknisyen daha sonra ürün etiket bilgilerini okutarak kan ürününü e-match etiketi bilgisi ile hasta üzerine çıkabilir (Şekil 38) veya aldığı kana serolojik cross işlemi uygulayarak bu işlemi de sisteme kayıt ederek serolojik cross yapıldığına dair etiketlemeyi yapabilir (Şekil 39).

Şekil 37 : E-Match Uygun Kanların Listesi.



Şekil 38 : E-match Uygunluk Etiketi



Şekil 39 : Cross Match Uygunluk Etiketi



Uygulamada geçiş döneminde e-cross yapılarak bilgisayar tarafından uygun bulunan kanların serolojik cross ile teyit edilmesi ve sistemin işlerliğinin test edilmesi planlanmıştır.

5.3. E-Match Sonuçlarının Değerlendirilmesi

Uygulamanın başlangıcı 2005 yılı olup bugüne değin yapılan e-match uygulamaları sonucu elde edilen mesajlar ve yapılan e-match sayıları Tablo 20'de ve bu tablonun grafiksel görüntüsü Şekil 40'ta verilmiştir.

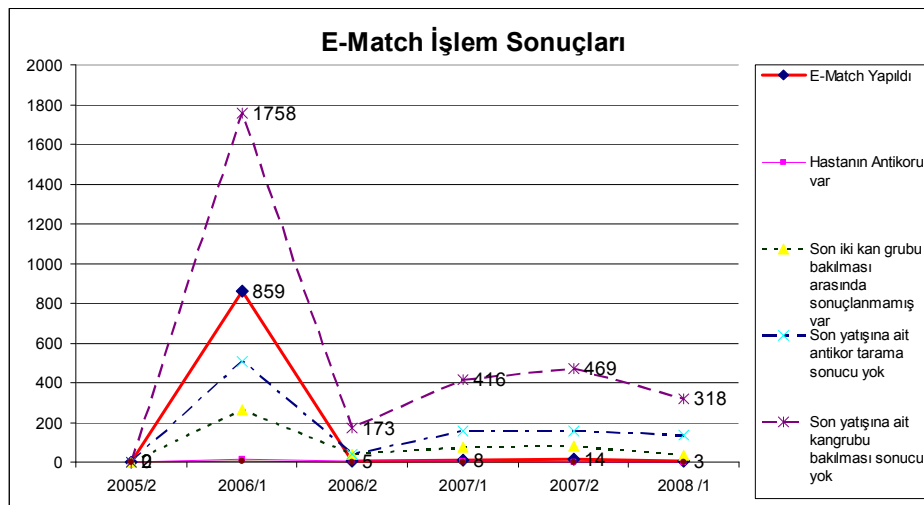
Görüldüğü gibi 2005 sonunda başlayan uygulama 2006 yılının başlangıcında epey kullanılmış fakat 2006 yılı ikinci yarısından itibaren kullanımı istenilen boyutta olmamıştır. Kan Merkezindeki personel ve cihaz kapasite kullanımının azami sınırda

kullanılıyor olması nedeniyle yaşanan kapasite yetersizliği ve paralel geçiş sürecindeki cihaz ve personel eksikliği kadar hastanede klinisyenlere e-match işleminin yeterince tanıtılmamış olması ve uygulama için yeterince ısrar edilmemiş olması etkindir. Yazılım tüm kuralları ile denenmiş ve 2006 yılının ilk 6 ayında toplam 3407 e-match sorgusu yapılarak 859 adet e-match ile uygunluk işlemi yapılmıştır.

Tablo 20 : Yıllara Göre Yapılan E-Match İşlemi ve Hata Kodları Sayısı

Kod	Kod Açıklama	2005/2	2006/1	2006/2	2007/1	2007/2	2008 /1	TOPLAM
62	E-Match Yapıldı	2	859	5	8	14	3	891
57	Hastanın Antikoru var	0	17	3	3	2	2	27
59	Son iki kan grubu bakılması arasında sonuçlanmamış var	0	263	43	75	83	36	500
63	Son yatışına ait antikor tarama sonucu yok	0	506	38	155	157	135	991
58	Son yatışına ait kangrubu bakılması sonucu yok	0	1758	173	416	469	318	3134
61	Hastanın değişik kan grupları çıkmıştır	0	4	0	0	0	0	4
	TOPLAM	2	3407	262	657	725	494	5547

Şekil 40 :Yapılan E-Match İşlemi Sonuçlarının Yıllara Göre Dağılımı



ALTINCI BÖLÜM
KAN MERKEZİ YÖNETİM BİLGİ SİSTEMİNİN
İŞLETMEYE SAĞLADIĞI FAYDA AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ

6.1. Kan Merkezi Gelirlerindeki Artış

Kan merkezinde yapılan işlemler ile ürünlerin ve servislerde yapılan transfüzyonların en büyük sağlık hizmeti satın alıcısı olan devletin sağlık sigortasına faturalama kuralları ve fiyatları yıllık olarak Sağlık Uygulama Tebliği (SUT) ile belirlenir. Öncesinde Bütçe Uygulama Tebliği (BUT) olarak yayınlanan bu düzenlemenin 8 nolu eki olan ürün fiyatları listesinden ilgili bölümler Tablo 21'de verilmiştir. Son 3 yılda fiyat değişikliği olmamış ve ödemeler devlet tarafından sabit tutulmuştur.

Dikkat edilirse Tam Kan 57,6 TL iken ayrıştırılmış hali ile elde edilen Eritrosit Süspansiyonu 93,2 TL, Taze Donmuş Plazma 44,5 TL ve Trombosit Süspansiyonu 44,5 TL'dir. Toplamda ayrıştırma neticesi elde edilen her üç ürün de kullanılabilir ve fatura edilebilirse (93,2+44,5+44,5) 182,2 TL gelir elde edilmektedir. Bu durumda ayrıştırma ile sağlanan avantaj (182 - 57,6) 124,6 TL'dir. Fakat her zaman TDP ve PLT 'in hemen kullanılmadığını ve imha edildiğini düşünürsek sadece ERT kullanıldığında (93,2 – 57,6) 35,6 TL avantaj elde edilmektedir. Üretimi yapılmış olarak kullanılmayı bekleyen ve kullanılmadığı takdirde imha olacak olan stoktaki TDP ve ERT'lerden yapılacak her bir kullanım, avantaj gelir olarak düşünülebilir.

Kan ürünlerinin kullanım sayılarının birim fiyatları ile çarpımı sonucu yıllara göre elde edilen gelirler Tablo 22'de verilmiştir. Tam Kan gelirlerindeki düşüş yanı sıra artan kapasite kullanımı ile toplam gelirlerdeki artış da belirgindir. Sadece TK yerine ERT kullanımı ile ünite başına 35,6 TL'lik gelir avantajı ürün kullanımı ile yıllara göre hesaplandığında elde edilen kazanç 2007 yılında 872.805,20 TL olarak hesaplanmıştır. Keza bu kazanç TDP, PLT ve havuzlanmış PLT kullanımı ile elde edilen gelirlerin eklenmesi ile Toplam Kazanç 2007 yılı için 2.102.117,70 TL olarak hesaplanmıştır. 2004'ten 2008 yılı sonuna sağlanan toplam kazanç ise 7.661.321,43 TL. olarak hesaplanmıştır.

Gerek ERT kullanımını ile sağlanan gerekse diğer ürünlerin kullanımını ile sağlanan kazanç yıllar içinde dört katına yakın oranlarda artmıştır (Şekil 41 ve 42).

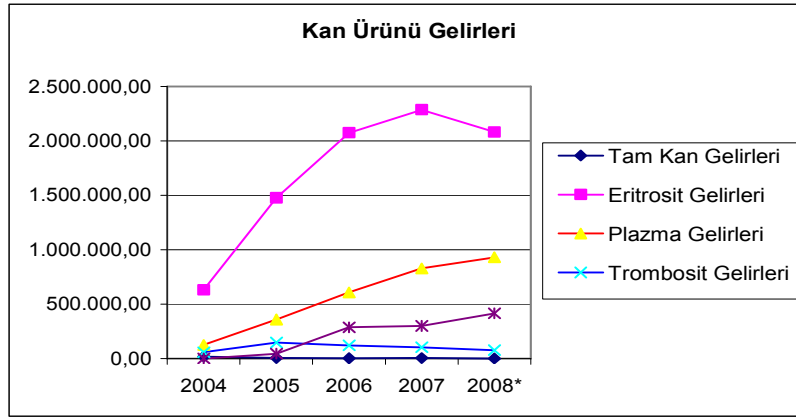
Tablo 21 : 2008 yılı Sağlık Uygulama Tebliği 8 no'lu Ekinde Belirtilen Ödeme Fiyatları

Sıra No	KOD	AÇIKLAMA	FİYAT (TL)
37	530.180	Kan veya ürünleri transfüzyonu	8,9
3226		Kan Bankası	
3227	705.130	ABO+Rh tayini (forward gruplama)+ABO reverse gruplama	9,5
3228	705.140	ABO+Rh tayini (forward gruplama)	4,8
3229	705.150	Adsorbsiyon testi	42,8
3230	705.160	Alt kan grup tiplendirmesi (her bir grup)	7,2
3231	705.170	Anti-A, anti-B, veya Anti D-titrasyonu	17,8
3232	705.180	Antikor tanımlama	65,3
3233	705.190	Buffy coat depleasyonu	2,4
3234	705.200	Cross match	7,2
3235	705.210	Direkt coombs testi (polispesifik)	5,4
3236	705.220	Direkt coombs testi (Ig G)	5,4
3237	705.230	Direkt coombs (kompleman)	5,4
3238	705.240	Donör muayenesi	3
3239	705.250	Elüsyon testi	23,8
3240	705.260	Eritrosit süspansiyonu yıkama	8,9
3241	705.270	Fibrin glue hazırlama	44,5
3242	705.280	Hemoglobin küveti ile otomatik sistemde hemoglobin tayini	1,7
3243	705.290	İndirekt coombs testi	6,6
3244	705.300	Lökositlerden arındırılmış kan ürünü hazırlama	2,4
3245	705.310	Sellüler kan ürünlerinin ışınlanması	10,7
3246	705.320	Soğuk aglutininler	6
3247	705.330	Steril tüp birleştirme	7,2
3248	705.340	Taze donmuş plazma - kriyopresipitat eritilmesi	1,8
3249		Kan Bileşenleri	
3250	705.350	Aferez trombosit süspansiyonu	89
3251	705.360	Aferez granülosit süspansiyonu	89
3252	705.370	Eritrosit Süspansiyonu	93,2
3253	705.380	Granülosit süspansiyonu (random donör, 1 ünite)	7,2
3254	705.390	Kriyopresipitat	41,6
3255	705.400	Otolog tam kan	65,3
3256	705.410	Otolog fibrin yapıştırıcı	89
3257	705.420	Tam kan (torbada)	57,6
3258	705.430	Taze donmuş plazma	44,5
3259	705.440	Trombosit süspansiyonu (1 ünite random donör trombosit)	44,5

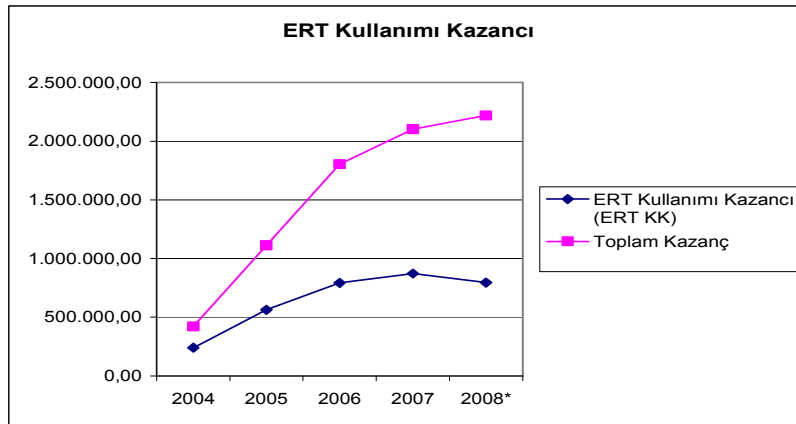
Tablo 22 : Kan Ürünü Gelirleri ve Sağlanan Kazancın Yıllara Göre Dağılımı

	2004	2005	2006	2007	2008*	2008/2
Tam Kan Gelirleri	16.416,00	3.571,20	2.188,80	3.686,40	483,31	230,40
Eritrosit Gelirleri	630.684	1.476.288	2.074.539	2.284.984	2.081.550	992.300
Plazma Gelirleri	124.600	358.136	606.001	827.789	930.957	443.799
Trombosit Gelirleri	57.405	146.806	119.750	102.484	76.825	36.624
Havuzlanmış Trb. Gelirleri	0	44.589	286.224	299.040	415.584	198.114
ERT Kullanımı Kazancı (ERT KK)	240.905,20	563.904,00	792.420,40	872.805,20	795.098,38	379.033,20
Toplam Kazanç	422.910,20	1.113.434,50	1.804.394,90	2.102.117,70	2.218.464,13	1.057.569,20

Şekil 41 : Kan Ürünü Gelirlerinin Yıllara Göre Dağılımı



Şekil 42 : ERT Kullanımı Kazancının Yıllara Göre Dağılımı



Kan Merkezinde en çok yapılan kan grubu ve Rh Sub grubu bakılması işlemleri ile cross match süreci ile ilgili işlemlerden SUT'a göre ödenen bedelleri Tablo 23'de gösterilmiştir. Bu bedeller üzerinden dört yıllık sayılarını kullanarak hesaplama yaptığımızda elde edilen gelirlerdeki artışı da Tablo 24'de görebiliriz.

Tablo 23 : Kan Merkezi İşlemlerinden Bazıları ve SUT 2008 'e Göre Bedelleri.

İşlemler	SUT 2008 Bedelleri (TL)
Kan Grubu Bakılması	4,80
Rh SubGrup Bakılması	7,20
Direct Coombs	5,40
Cross Match	7,20
Antikor Tarama	42,80
Antikor Tanımlama	65,30
Antikor Titrasyon	23,80

Tablo 24 : Kan Merkezi İşlem Sayıları ve Elde Edilen Gelirin Yıllara Göre Gösterimi

İşlemler (Adet)	2004	2005	2006	2007	2008*	2008/2
Kan Grubu Bakılması	13.152	25.744	34.857	38.042	36.758	17.523
Rh SubGrup Bakılması	14.424	19.188	27.274	33.573	28.959	13.805
Direct Coombs	474	966	1.215	1.263	1.034	493
Cross Match	11.503	26.472	38.208	41.640	38.763	18.479
Antikor Tarama	131	354	6.482	4.451	2.758	1.315
Antikor Tanımlama	68	105	145	112	130	62
Antikor Titrasyon	3	19	23	13	13	6

Gelirler (TL)	2004	2005	2006	2007	2008*	2008/2
Kan Grubu Bakılması	63.129,60	123.571,20	167.313,60	182.601,60	176.438,48	84.110,40
Rh SubGrup Bakılması	103.852,80	138.153,60	196.372,80	241.725,60	208.503,10	99.396,00
Direct Coombs	2.559,60	5.216,40	6.561,00	6.820,20	5.584,50	2.662,20
Cross Match	82.821,60	190.598,40	275.097,60	299.808,00	279.096,62	133.048,80
Antikor Tarama	5.606,80	15.151,20	277.429,60	190.502,80	118.062,82	56.282,00
Antikor Tanımlama	4.440,40	6.856,50	9.468,50	7.313,60	8.492,75	4.048,60
Antikor Titrasyon	71,40	452,20	547,40	309,40	299,55	142,80
TOPLAM (TL)	262.482,20	479.999,50	932.790,50	929.081,20	796.477,83	379.690,80

Görüleceği üzere kan merkezi ürün gelirlerinde olduğu gibi yapılan işlemlerden elde edilen gelirlerde de iki katını aşan artışlar olmuştur.

6.2. İmha Miktarlarında Azalma

İstenen kan ürününün hızla ve istenen miktarda temin edilebilmesi sayesinde klinisyen ve cerrahın hissettiği güven ile gereksiz ihtiyati kan stoklama ihtiyacı azalmakta ve hasta için fazla miktarda kan hazırlatma gereği kalmamaktadır. Bu durum da imha miktarlarında azalma olarak ortaya çıkmaktadır. Nitekim kan merkezinin kullanım ve imha miktarlarını yıllar itibarı ile incelediğimizde ürün kullanımında tam kan kullanımından eritrosit ve plazma kullanımına kayma ve artan kullanım miktarlarına rağmen imha miktarlarında azalma belirgin olarak görülmektedir (Tablo 25).

Tablo 25 : Kan Ürünlerinin Yıllara Göre Kullanım ve İmha Miktarları

	2004	2005	2006	2007	2008*	2008/2
Tam Kan Kullanım	285	62	38	64	8	4
Tam Kan İmha (Adet)	409	1.283	1.207	1.123	988	471
Tam Kan İmha Oranı (Yüzde)	143,51	2.069,35	3.176,32	1.754,69	11.775,00	11.775,00
Eritrosit Kullanım	6.767	15.840	22.259	24.517	22.334	10.647
Eritrosit İmha (Adet)	593	628	662	523	596	284
Eritrosit İmha Oranı (Yüzde)	8,76	3,96	2,97	2,13	2,67	2,67
Plazma Kullanım	2.800	8.048	13.618	18.602	20.920	9.973
Plazma İmha (Adet)	381	1.756	1.573	2.113	975	465
Plazma İmha Oranı (Yüzde)	13,61	21,82	11,55	11,36	4,66	4,66
Trombosit Kullanım	1.290	3.299	2.691	2.303	1.726	823
Trombosit İmha (Adet)	4.938	5.123	4.357	5.178	4.107	1.958
Trombosit İmha Oranı (Yüzde)	382,79	155,29	161,91	224,84	237,91	237,91
Havuzlanmış Trombosit Kullanım	0	167	1.072	1.120	1.556	742
Havuzlanmış Trombosit İmha (Adet)	0	39	184	201	138	66
Hav. Trombosit İmha Oranı (Yüzde)	#SAYI/0!	23,35	17,16	17,95	8,89	8,89

Tam kan kullanım miktarındaki azalmaya rağmen tam kan imha miktarında artış olmasının nedeni donasyon ile hammadde olarak alınan tam kanların enfeksiyon, ilaç kullanımı gibi muhtelif nedenler ile imhalarının da bu sayılara dahil olması nedeniyledir. İmha nedenlerine göre alt ayrımlar da yapılabilmektedir. Bu sayede hatalı işleyen süreçlerdeki hata oranlarının yükselmesi izlenerek düzeltici önlemler de alınabilmektedir. (Tablo 26, Şekil 43 ve Şekil 44)

Eritrosit kullanım oranı 2004 ile 2007 arasındaki üç yıl içinde yaklaşık dört kat artmış olmasına rağmen imha oranı da yaklaşık üç kat azalmıştır (Tablo 25, Şekil

45). Plasma kullanımını da yaklaşık altı kat artarken imha oranlarında ilk yıl görülen artış sonrasında 2006 yılında yarı yarıya azalarak sonrasında aynı seyretmiştir. Bu plasma kullanım alışkanlığındaki değişikliğe bağlı olarak ortaya çıkan bir durum olarak yorumlanabilir.

Tablo 26 : 2005 Yılı İlk Altı Ayı İçin İmha Nedenlerine Göre İmha Edilen Ürün Sayıları

İMHA NEDENLERİ	Toplam	Tam Kan	Eritrosit	TDP	Trombosit	Aferez Tr.
Kullanım Süresi Dolmuş	2666	18	136	6	2466	37
Cihaz Ayırma Hatası	651	104	21	113	411	2
Stok Yetersizliğinden Dolayı İmha	580	1	0	473	106	0
Kalite Kontrol Çalışmaları	322	4	3	64	250	0
Servisten Geç İade	263	1	154	91	17	0
Lipemik	178	0	0	119	58	1
TDP Torba Kırılması	151	2	0	149	0	0
Personel İnceleme Hatası	116	11	8	25	72	0
Rezervyken SKT Dolan	115	0	10	0	90	15
HBV Enfeksiyonu Şüphesi	95	90	0	0	0	5
Torba Hatası	88	48	10	18	11	1
Düşük Volüm	78	49	0	11	18	0
Isınma	77	0	17	59	1	0
İlaç Kullanımı	71	0	0	22	49	0
HCV Enfeksiyonu Şüphesi	62	57	0	0	0	5
Pıhtılı Kan Alımı	62	33	12	6	10	1
Hemoliz	23	2	12	8	1	0
Terapotik Flebotomi	19	19	0	0	0	0
Tamamlanmamış Tx	19	13	1	0	0	3
Sfiliz Enfeksiyonu Şüphesi	6	4	0	0	1	1
HIV Enfeksiyonu Şüphesi	5	5	0	0	0	0
Direct Coombs Pozitif Ürün	5	3	2	0	0	0
Donmamış Plazma	4	0	0	2	2	0
Tx Reaksiyonu	2	2	0	0	0	0
TOPLAM	5658	466	386	1166	3563	71

Şekil 43 : İmha Nedenleri Sorgulama Ekranında 2005 Yılı İlk Altı Ay İçin İmhalar

Oracle Developer Form Runtime - Web

Erişim Düzeyi Sorgula Erişim Kayıt Alan Yarıyıla Gözet

Statistiksel Sorgulamalar

Başlangıç: 01/01/2005 Bitiş: 30/06/2005

Donasyon Donasyon Sorucu Olmayan Ürünler

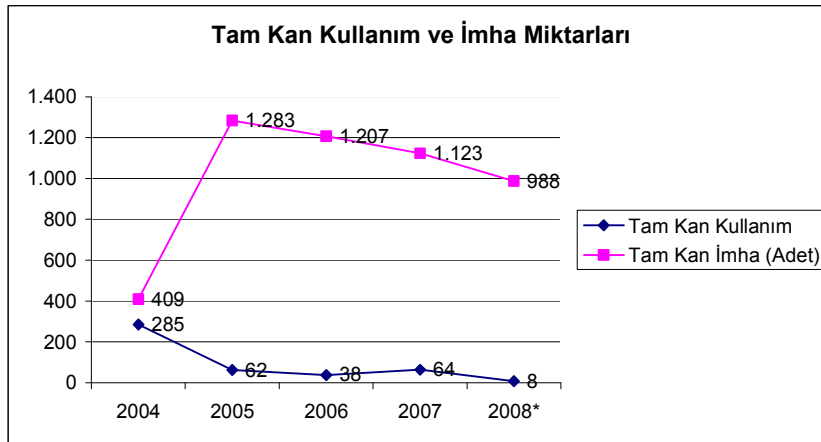
Servislerle Giden Kanlar İmha Sebeplerine Göre Ürünler

Sorgula

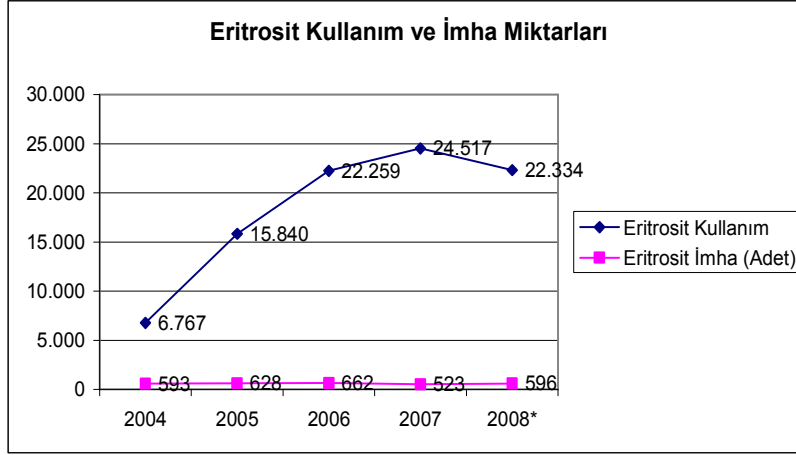
Donasyon Donasyon Sorucu Olmayan Ürünler Servislerle Giden Kanlar İmha Sebeplerine Göre Ürünler

İmha Tipi	Toplam	Tam Kan	Etiketsiz	TSP	Trenksiz	Afersiz Tr.
Düğümlü	78	49	0	11	18	0
Kullanım Süresi Dolmuş	2688	18	138	6	2486	37
Donmamış Plazma	4	0	0	2	2	0
Çihaz Açma Hatası	651	104	21	113	411	2
Hemoliz	23	2	12	8	1	0
İsırma	77	0	17	59	1	0
Terapötik Flebolomi	19	19	0	0	0	0
TDP Torba Kırılması	151	2	0	149	0	0
Torba Hatası	88	48	10	18	11	1
Tı Reaksiyonu	2	2	0	0	0	0
Lipemik	178	0	0	119	58	1
Tamamlanmamış Tı	19	13	1	0	0	3
Sifiliz Enfeksiyon Şüphesi	6	4	0	0	1	1
HIV Enfeksiyon Şüphesi	5	5	0	0	0	0
HCV Enfeksiyon Şüphesi	52	52	0	0	0	0

Şekil 44 : Tam Kan Kullanım ve İmha Miktarları

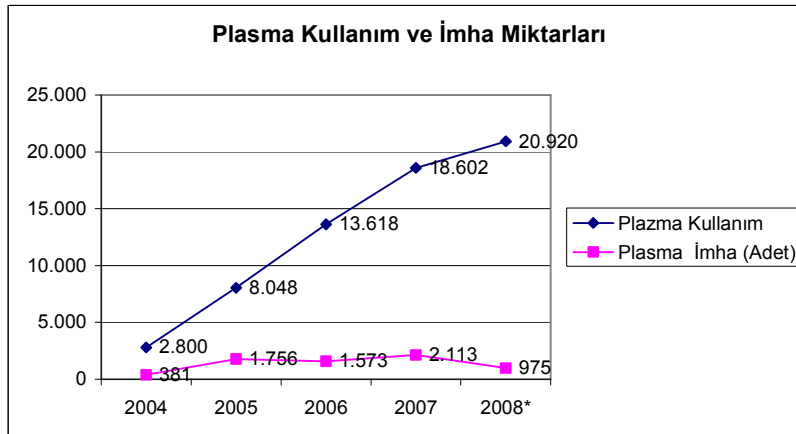


Şekil 45 : Eritrosit Kullanım ve İmha Miktarları



Plasma imha nedenleri arasında 2005 yılı ilk altı ayında en yüksek sayının stok yetersizliği nedeni ile imha olduğu görülecektir. Bunun nedeni stoklama için gerekli olan (-86) derece santigradlık buzdolaplarının yeterince olmaması ve mevcut plasma miktarının dolapların istiap haddini aşmasıdır. Sonraki yıllarda ilave ultra derin dondurucular alınarak stoklama hacmi artırılmış, stokta birikmekte olan TDP'lerin "fibrin glue" gibi yeni ürünler üretimi yapılarak değerlendirilmesi için çalışmalara başlanmıştır (Tablo 26, Şekil 46, Tablo 27).

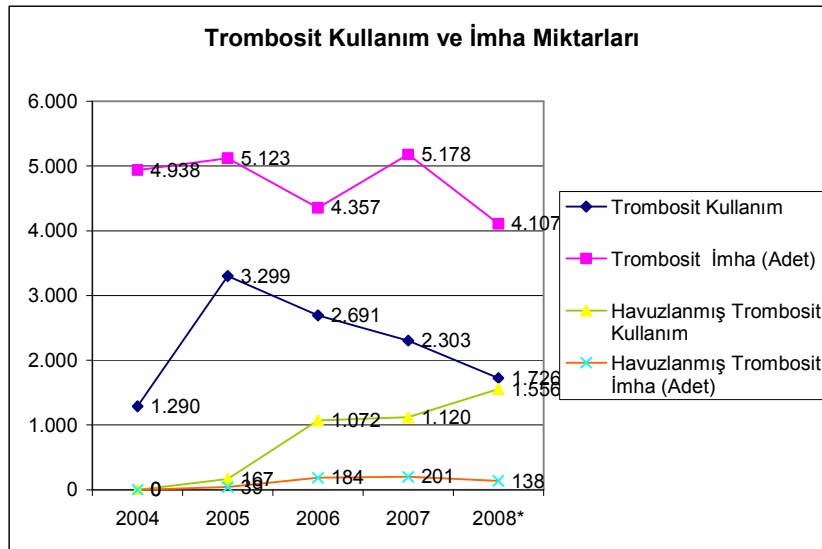
Şekil 46 : Plasma Kullanım ve İmha Miktarları



Tablo 27 : TDP İmhalarının Nedenlerine ve Altı Aylık Dönemlere Göre Gösterilmesi

	2005-1	2005-2	2006-1	2006-2	2007-1	2007-2	2008-1	TOPLAM
Düşük Volüm	11	6	4	8	9	9	7	54
Kullanım Süresi Dolmuş	6	84	213	50	68	112	106	639
Donmamış Plazma	2		0	0	0	0	7	9
Cihaz Ayırma Hatası	113	24	35	98	104	79	86	539
Hemolizi	8	0	0	29	33	9	9	88
Isınma	59	77	128	111	310	44	21	750
Terapotik Flebotomi	0	0	1	0	0	0	0	1
TDP Torba Kırılması	149	159	174	157	249	129	121	1138
Torba Hatası	18	30	5	9	12	1	3	78
Tx Reaksiyonu	0	0	0	0	0	0	0	0
Lipemik	119	47	83	276	364	175	105	1169
Tamamlanmamış Tx	0	1	2	0	0	0	0	3
Sfiliz Enfeksiyonu Şüphesi	0	0	0	0	2	1	0	3
HIV Enfeksiyon Şüphesi	0	0	0	0	0	0	0	0
HCV Enfeksiyon Şüphesi	0	0	0	0	0	0	0	0
HBV Enfeksiyon Şüphesi	0	0	0	0	0	0	0	0
Direct Coombs Pozitif Ürün	0	1	0	1	2	0	0	4
Pıhtılı Kan Alımı	6	3	0	3	0	0	0	12
Servisten Geç İade	91	119	189	41	60	52	9	561
Rezervdeyken SKT Dolan	0	4	0	1	0	0	0	5
Personel İnceleme Hatası	25	8	5	3	0	0	1	42
İlaç Kullanımı	22	4	5	45	32	43	18	169
Stok Yetersizliğinden Dolayı İmha	473	68	15	35	169	0	0	760
Kalite Kontrol Çalışmaları	64	55	14	2	2	0	0	137
Yüksek Volüm	0	0	0	0	0	1	0	1
Eritrositi TDP ve Trombosit	0	0	0	0	1	1	20	22
Torba Patlaması	0	0	0	0	5	1	16	22
Sealer Hatası	0	0	0	0	0	1	16	17
TOPLAM	1166	690	873	869	1422	658	545	6223

Şekil 47 : Trombosit ve Havuzlanmış Trombosit Kullanım ve İmha Miktarları



Trombosit ve havuzlanmış trombosit kullanımında dikkat edilmesi gereken husus ayrıştırıcı santrifuj işlemi sonrası ayrılan eritrosit, plasma ve trombosit süspansiyonlarından trombosit süspansiyonunun dayanma süresinin kısa olması nedeni ile zorunlu olarak imha edilmek zorunda olduğudur. Esasen kullanım havuzlanmış trombosit şeklinde olduğu için buradaki oranlar gerçekten klinisyen kullanımına bağlı imha oranları olup, yaklaşık %17 civarında seyretmektedir (Şekil 47).

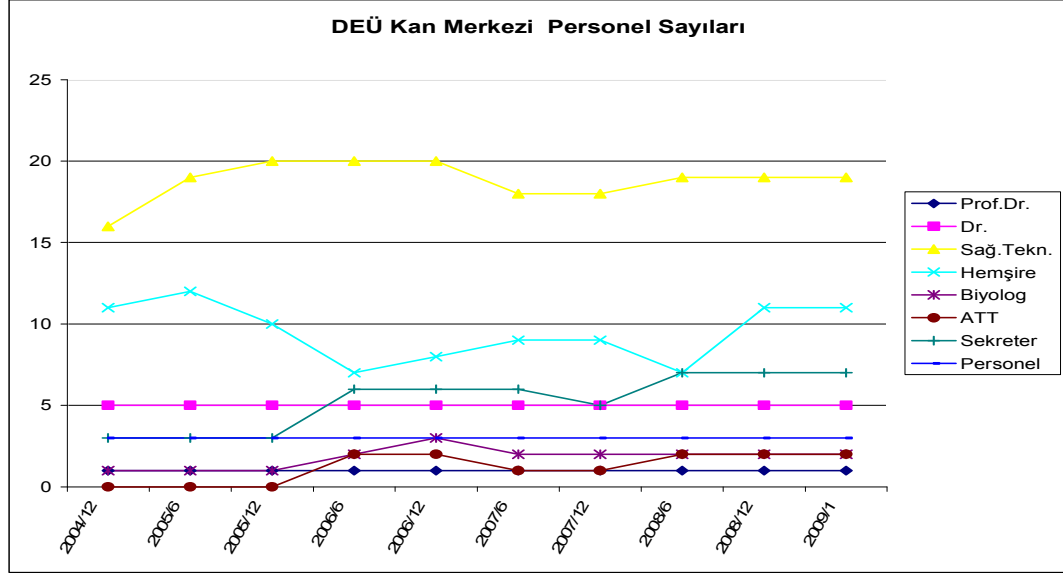
6.3. Personel Maliyetlerinde Azalma

Kan Merkezi yazılımının uygulamaya alındığı 2004 yılı ve sonrasında kan merkezinde görevli personelinin altışar aylık aralıklar ile dökümünü incelediğimizde toplam personel sayısında ancak yüzde 20'lik bir artış olduğunu görmekteyiz (Tablo 28 ve Şekil 48).

Tablo 28 : Kan Merkezi Personel Sayılarının Yıllara Göre Değişimi

	2004/12	2005/6	2005/12	2006/6	2006/12	2007/6	2007/12	2008/6	2008/12	2009/1
Prof.Dr.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Dr.	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Sağ.Tekn.	16	19	20	20	20	18	18	19	19	19
Hemşire	11	12	10	7	8	9	9	7	11	11
Biyolog	1	1	1	2	3	2	2	2	2	2
ATT	0	0	0	2	2	1	1	2	2	2
Sekreter	3	3	3	6	6	6	5	7	7	7
Personel	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
TOPLAM	40	44	43	46	48	45	44	46	50	50

Şekil 48 : DEÜ Kan Merkezi Personel Sayılarının Yıllara Göre Değişimi

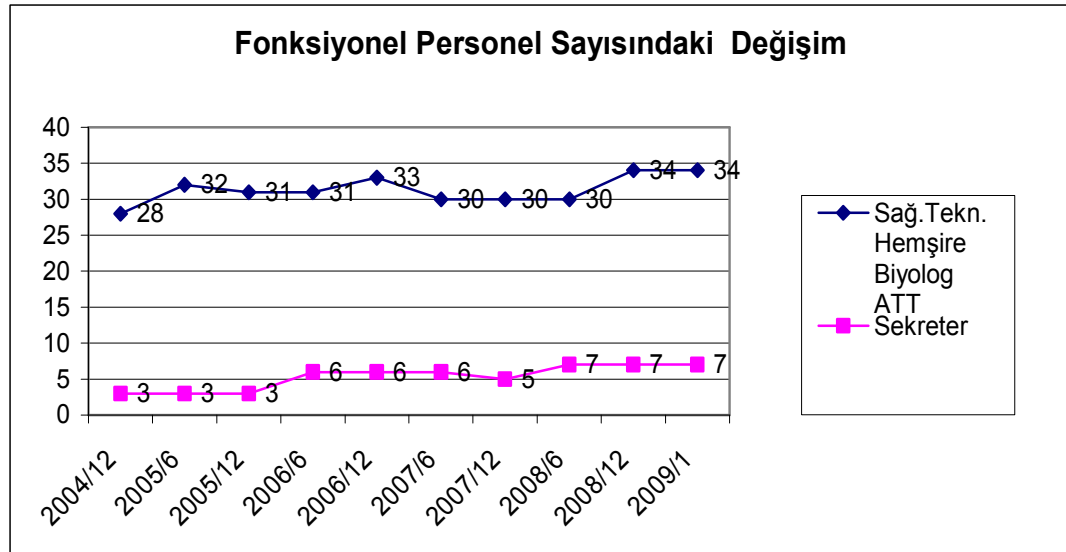


Tablo 18'den iş yüklerinin artmasına rağmen sayıca artmayan Kan merkezi sorumlusu profesör doktor, tam gün çalışan ve donör muayenelerini yapan doktorlar ile temizlik görevlisi personeli sayısını çıkardığımızda, donasyon işlemlerini yapan ve ürün işlenmesinde çalışan, iş yükü nedeni ile sayıca artan fonksiyonel personellerin dağılımını görebiliriz (Tablo 29 ve Şekil 49). Görüldüğü üzere bu grup içinde personel sayısı artışı $(7/3=2,33)$ %133 ile sekreterlik hizmetlerindedir. Öncesinde bir adet olan karşılama bankosunda iki sekreter görevlendirmesi yapılmıştır. Sağlık teknisyeni sayısı $(19/16=1,1875)$ %18,75 artarken hemşire sayısı aynı kalmış, oluşabilecek acillere müdahale ve hemşirelik hizmetlerini ikame etmek amacı ile Acil Tıbbi Tekniker (ATT) kullanımına gidilmiştir. Enfeksiyon testleri aşaması için de iki adet biyolog istihdamı gerçekleştirilmiştir. Toplam fonksiyonel personel sayısındaki artış $(41/31= 1,3225)$ %32,25 olmuştur.

Tablo 29 : Fonksiyonel Personel Sayılarındaki Değişim

	2004/12	2005/6	2005/12	2006/6	2006/12	2007/6	2007/12	2008/6	2008/12	2009/1
Sağ.Tekn. Hemşire Biyolog ATT	28	32	31	31	33	30	30	30	34	34
Sekreter	3	3	3	6	6	6	5	7	7	7
TOPLAM	31	35	34	37	39	36	35	37	41	41

Şekil 49 : Fonksiyonel Personel Sayılarındaki Değişimin Yıllara Göre Gösterilmesi



İşlem hacminde üç katına ulaşan artışa rağmen personel sayısındaki değişimin aynı oranda olmaması hem öncesinde var olan atıl kapasitenin tam kapasite olarak kullanılabilir hale gelmesi hem de otomasyon neticesi süreçlerin kısalması ve gereksiz kayıt işlemlerinden kurtulması neticesi işlerin daha kolay yapılıyor olmasına bağlanabilir. Burada personel memnuniyeti ve yorgunluğunun yıllar içinde değerlendirilmemiş olması bu konuda sağlıklı değerlendirme yapmamıza olanak vermemektedir.

6.4. Malzeme Satın Alma ve Stoklama Maliyetlerinde Azalma

Keza işlem hacmindeki artış sayesinde yığın üretime geçiş süreci de yaşandığından malzeme temininde de ekonomik boyutlarda yığın alımların yapılması avantajı ortaya çıkabilmektedir. Kullanılan sarf malzemenin kullanım hızları artık kolaylıkla sorgulanabilir ve kullanım trendleri belirlenebilir olduğu için yıllık toplu alım ve zamana yayılmış kademeli teslim planlamaları yapılabilir. Bu sayede de gereksiz malzeme stoklama ve saklama maliyetlerinden kaçınılmış olacaktır.

Malzeme kullanım miktarları ve satın alma maliyetleri ile ilgili veriler kurum çıkarları ile uyuşmadığı için araştırmaya dahil edilememiştir.

Kan merkezinin en önemli ham maddesi donasyon yapılmış tam kandır. Kanın da en uygun rezervasyon yeri üretiminin de gerçekleştiği donör olduğu için ihtiyaç olduğu an kan ürününü tam kandan hazırlamak hammadde temin, stoklama ve saklama maliyetlerini ve imha oranlarını en aza indirmektedir. Yazılım içindeki donör izlem sistemi sayesinde isteğe uygun kan ürünü stoklarda olmadığına uygun donöre hızla ulaşılarak temin ve üretimi gerçekleştirilebilmektedir. Şekil 26 ve 27'de de görüldüğü üzere 2004 yılında toplam 7174 ve tamamı hasta yakını olan donasyon sayısı tedrici olarak 3,5 kat artış göstererek 2008 yılında 24705 gönüllü donasyona ulaşmış hasta yakınından olan donasyon sayısı 2007 yılında 11 olarak kalmıştır. Donasyon sayısındaki 3,5 katlık artış ve hızlanmaya rağmen donasyon işlemlerindeki kayıt işlerini gerçekleştiren sekreter sayısında yüzde yüzlük artış gerçekleşmiştir. Stoklama için ek kapasite artırımı kan saklama dolabı alınmamış fakat çok yoğun kullanımı olmayan taze donmuş plazmalar için ultra derin dondurucu alımı gerçekleşmiştir. Gereksiz stoklama maliyeti üstlenmemek için taze donmuş plazmalar belirli bir saklama süresinden sonra otomatik olarak imha edilmektedir.

6.5. Cross Match İşlemlerine Göre E-Match İşleminin Fırsat Maliyeti Açısından Değerlendirilmesi

Cross Match işlemi daha önce anlatıldığı gibi transfüzyon öncesi hasta ile kullanılacak kan ürününün (özellikle ERT ve Tam Kan kullanımında) uyumunu değerlendirmek için yapılmaktadır. Yıllara göre kullanılan TK ve ERT sayıları ile yapılan CrossMatch sayıları ile Cross Match Oranları (CM Oranı – CM Ratio) Tablo 30 'da verilmiştir.

Tablo 30 : Cross Match Sayı ve CM Oranlarının Yıllara Göre Değişimi

	2004	2005	2006	2007	2008*	2008/2
Tam Kan Kullanım	285	62	38	64	8	4
Eritrosit Kullanım	6.767	15.840	22.259	24.517	22.334	10.647
Toplam Kullanım	7.052	15.902	22.297	24.581	22.343	10.651
Cross Match Sayısı	11.503	26.472	38.208	41.640	38.763	18.479
CM Oranı	1,63	1,66	1,71	1,69	1,73	1,73

Görülüyor ki teknisyenin major kan grubu uyumunu sağlayıp kan seçerek cross yapmasına rağmen tam uyumlu kan ürününü bulmak için kullanılan her iki kan ürünü için yaklaşık 3,14 adet Cross Match işlemi yapılmaktadır.

Her bir Cross Match işlemi, kullanılan yöntemle göre farklılık göstermekle beraber en hızlı çalışılma durumunda (acil durumda hastaya kan hazırlanması) yaklaşık olarak 30 - 45 dakika arasında sürmektedir. Acil hasta için eş zamanlı birden fazla kan ürününe cross match yapılarak hastaya bir üniteden fazla kan ürünü hazırlanabilse de, yine de en hızlı hazırlık 45 dakikayı bulmaktadır.

Kan Merkezinde cross match işleminin 45 dakika yerine eş zamanlı uygulamalar sayesinde 30 dakikalık teknisyen zamanını aldığını kabul edersek kanuna uygun olarak haftada 45 saat çalışma durumunda yıllara göre kaç teknisyen yılı (adam yılı) işlem hacmi yarattığını Tablo 31'de görebiliriz. Bu tablo aynı zamanda yıl içindeki toplam işlem hacmi içinde CM işlemlerinin kaç teknisyeni alıkoyduğu olarak da yorumlanabilir. Diğer bir deyişle 2004 – 2008 yılları arasında

Kan Merkezinde görevli 18 – 20 sağlık teknisyeninden, 6 – 9'u cross match işlemleri için çalışmışlardır diyebiliriz.

Tablo 31 : Cross Match İşlemleri İçin Harcanan Teknisyen Zamanının Yıllara Göre Dağılımı.

	2004	2005	2006	2007	2008*	2008/2
Cross Match (CM) İşlem Sayısı	11.503,00	26.472,00	38.208,00	41.640,00	38.763,42	18.479,00
CM zamanı saat (30 dak/ işlem)	5.751,50	13.236,00	19.104,00	20.820,00	19.381,71	9.239,50
CM zamanı ay (180 saat/ay)	31,95	73,53	106,13	115,67	107,68	51,33
CM zamanı yıl (12 ay/yıl)	2,66	6,13	8,84	9,64	8,97	4,28

Oysa ki e-cross uygulaması yapılıyor olsaydı en kötü durum olan hastanın kan grubu ile ilgili hiçbir bilginin olmadığı durumda hastanın kanı kabul edildiği anda iki ayrı tüp ile kan alınarak eş zamanlı olarak kan grubu çalışılması ve antikor taraması yapılması yeterli olacaktır. İşlemlerden kan grubu bakılması, metoduna göre farklı olmakla beraber rutin uygulama olan kan merkezindeki jel santrifüzyon yöntemiyle çalışan tam otomatik cihaz ile bakıldığında, 60 dakika; antikor taraması da 60 dakika almaktadır ve eş zamanlı olarak bakılabilmektedir. İşlemlerin SUT 2008'e göre ödenen bedeli, [(Kan grubu bakılması x 2) + Antikor Tarama], [(2 x 4,8) + 42,8 = 52,4] 52,4TL'dir. Bu yaklaşık (52,4 TL / 7,2 TL = 7,28CM işlemi) 7,28 Cross Match işlemi bedeline karşılık gelmektedir ve her kişi için bir kez yapılması yeterli olacaktır.

Bu durumda 5 unite kan ürünü alacak bir kişi için CM oranını 1,5 olarak alırsak yapılması gereken CM işlem sayısı 7,5 olmaktadır ve bu da başa baş noktasını oluşturmaktadır. Beş ünite ve üzeri kan alabilecek kişi için tetkiklerinin hazırlanırken e-match yapılabilir şekilde hazırlanması uygun görünmektedir. Bu işlemten sonra hastanın kan profili de veri tabanına kayıt edilmiş olacak ve veri tabanına kayıt edilen tüm kan ürünleri bu işlemten geçerek kayıt edildiği takdirde yapılacak olan uygunluk eşleştirmesi sanjeler alacaktır.

Hastaneye başvuran her kişi için bir kayıt açılmakta ve veri tabanına potansiyel donör olarak kayıt edilmektedir. Sağlıklı bir kişi üç aydan kısa aralıklar ile

olmamak üzere yılda beş ünite donasyon yapabilir. Yıllara göre toplam donasyon sayıları ile birden fazla donasyon yapan kişi sayıları Tablo 32 'de verilmiştir. Görüldüğü üzere bazı donörler birden fazla donasyon yapmaktadır. Gönüllü donörlülük ile uyumlu olan bir durumdur. Gönüllü donasyon sisteminin amacı da aslen sorumluluk sahibi ve güvenilir bu kişileri tespit ederek onlardan kan ürünü temin etmektir. Bu kişilerin antikor taramaları ve antijen profilleri veri tabanına detaylı olarak kayıt edilebilir ise kan ürünlerinin e-match sorgulamaları hem daha kolay hem de daha sağlıklı olacaktır. Böyle bir gönüllü donörün 5 donasyonunun kullanılabilmesi için yapılan cross match giderlerinin e-match işlemi için gerekli işlem giderini karşıladığı düşünülür ise 5. donasyonundan sonra başa baş noktası aşılarak avantajlı olunacaktır. Gönüllü düzenli donasyon yapan kişilerin de e-match uygun şekilde kan tetkiklerinin hazırlanması ve kan ürünlerinin bu şekilde veri tabanına kayıt edilmesi ile bu kişilerden alınan kanların hızlı e-match sorgulaması için kullanımı yapılabilecektir. Acil durumlarda gelen ve kan transfüzyonu ihtiyacı olması muhtemel hastaların tetkik ve gözlemleri yapılırken olası birden fazla kan transfüzyonlarına hazırlıklı olunabilmesi için e-match yapılmasına uygun testlerin hazırlanması durumunda gönüllü donörlerin gerçekten ihtiyaç anında kullanılabilmesi amacı ile verdikleri ve e-match yapılabilir kanlar ile karşılaşmaları sağlanabilecektir.

Tablo 32 : Toplam Donasyon Sayıları ve Yıl İçinde Birden Fazla Donasyon Yapan Kişi Sayıları

	2004	2005	2006	2007
Toplam Donasyon Sayısı	7274	16706	20309	23638
Birden Fazla Donasyon Yapan Kişi	152	592	831	910
Mükerrer Donasyon Oranı (%)	2,09	3,54	4,09	3,85

Kan grubu tanımlama ve antikor tarama testlerinin sadece bir kez yapılmasının veri tabanında e-match uygunluğu araştırabilmek için yeterli olduğunu düşünürsek, büyük operasyonlar öncesi yatan hastalarda çok sayıda kan hazırlamak için birden fazla kan örneği göndermek yerine sadece bu iki testin

Şekil 51 : Hastanın E-match Uygunluğunun Kontrol Edilebildiği Alan

E-Match Uygunluk Kontrolü

E-Match Uygunluk Kontrolü

Hastanın son yatışına ait kan grubu bakılması sonucu yoktur.
Hastanın son yatışına ait antikor tarama sonucu yoktur.
Hastanın son iki kan grubu bakılması işlemleri içinde sonuçlanmamış kan grubu bakılması işlemi vardır.

Ayrıca bu testler kişiye özel oldukları için kişi için bir kez bakılması yeterlidir. Sonrasında ihtiyaç duyulduğunda kayıtlı bilginin kullanılması yeterli olacaktır. Donörlerin de benzer şekilde kayıtlı kişiler ve her daim potansiyel hasta oldukları düşünülür ise e-match sistemine uygun şekilde kayıt edilmiş bir donörün de her donasyonunda aynı işlemlerin tekrarlanmasına gerek olmamakta ve kan ürünleri enfeksiyon testleri bakıldıktan sonra sisteme direk e-match sorgulaması yapılabilir şekilde kayıt edilebilmektedir. Aynı donörün hasta olarak yatışı durumunda da kendisine uygun olan stoktaki kan ürünleri veritabanından kolaylıkla sorgulanabilmektedir. Bir adım daha ileri gider ise kan merkezi stoklarında olmayan kan ürünlerinin uygun donörlerden de hızla temin edilebilmesi olanak dahilinde olacaktır. Böylece stoklama maliyetleri ve imha oranları daha da düşürülebilecektir.

Donör veri tabanında kişinin kan merkezi donörü olarak kayıt edildiği tarih ayrı bir kayıt olarak tutulmadığı ve yaptığı donasyonlar sorgulama ile bulunabildiği için donörler arasında en çok donasyon yapanlar da hazır bir sorgu olarak alınamamaktadır. Fakat gönüllü donör programını teşvik etme yönünde çalışmalara hız verildiği takdirde bu geliştirmeler de yazılım içinde rahatlıkla yapılabilecektir.

SONUÇ

Dokuz Eylül Üniversitesi Hastanesi'nin 2004 yılında tamamlanarak teslim edilen blokları ile inşaatı nihai haline ulaşan hastanenin tam kapasite ile çalışması durumunda yetersiz kalacağı tahmin edilen kan merkezi için de yapılması planlanan yenileme çalışmaları 2003 yılında başlamıştır.

Bu dönemde kan merkezinin yenilenmesi için kurulan proje ekibi kan merkezi sorumlu yöneticisi tıp doktoru, ikisi kan merkezi sorumlusu sağlık teknisyeni ile yönetim bilgi sistemleri ile işletme konusunda uzman işletmecisi tıp doktorundan oluşmaktaydı. Yapılan ilk çalışmalarda mevcut durumun resmi çekilerek o an geçerli işleyişin süreçleri tanımlandı. Mevcut süreçlerde aksayan ve değiştirilmesi gereken şikayet konusu olan durumlar belirlendi.

Bu dönemde iletilen en önemli sorunlar kan merkezi içindeki işleyişin veri kayıtlarında elle yazılan defterlere bağlı olması, ürünler üzerindeki kağıt etiketlere kalem ile yazılarak yapılan ürün tanımlamalarının yetersiz olması, bu etiketlerin soğuk sıcak farklılıkları ve yapılması gerekli işlemler sırasında suya ve neme dayanıksızlığı, kliniklerdeki doktor veya sorumlu hemşirelerin hastaların kanlarının hazırlanma durumunu sorgulamak üzere sık sık kan merkezi telefonlarını meşgul etmeleri, servislere verilen hastalar için kan hazırlama ve hasta adına rezerve edilmesi ile ilgili kayıtların defterler ve kan torbaları üzerine yazılarak yapılması nedeni ile yaşanan sıkıntıların olması, ürünlerin son kullanım tarihlerinin kontrollerinin raflarda sıralama yöntemi ile yapılmaya çalışılmasına rağmen düzensizlik olması ve bu nedenle sık sık raflarda son kullanım tarihi kontrolleri yapılması gerekliliği, buna rağmen son kullanım tarihi geçmesi nedeni ile imhaların olması, kan ve kan ürünleri için yapılan testlerin ürün üzerine etiket yapıştırılarak kayıt edilmesi, tüm işlemlerde kullanılan test ortamları ve malzemelerin ürün parti numaralarının (Lot Numarası) ve son kullanım tarihi kontrollerinin ürüne göre kayıt edilemeyip kutunun açıldığı ve kullanıldığı süre boyunca geçerli lot numarası kaydının yapılması, gönüllü ve sürekli donör izleme sisteminin donasyon ile sorumlu hemşirelerin tuttukları ajandadan ibaret olması, donörlerin çoğunun gönüllü donör olmayıp ancak kendi yakınları için kan vermeye gelen kişiler olması, mevcut yapının kan ürünü ayrıştırma ve ayrışmış ürün kullanımına uygun olmayıp çoğunlukla tam kan kullanılmakta olduğu, kan ürünü talep eden klinisyenlerin kendilerini güvende

hissetmek için gereğinden fazla miktarda kan ürünü hazırlatma eğilimi içinde olmaları, transfüzyon için servislere gönderilen kanların hangi ortamda iletildiği, saklandığı ve transfüze edildiği ve bu esnada olması olası reaksiyonların kayıt edilmemesi, transfüze edilmeden iade edilen kanların kullanıma uygunluğu ve stoğa kabulünün yapılması gibi işleyişin tüm aşamalarını kapsamaktaydı.

Yönetimin bu konudaki kararlılığı sayesinde kan merkezinin son teknolojik cihazlar ile teçhiz edilmesi ve işleyişte tam denetimin uluslar arası standartlara uygun olarak yönetim bilgi sistemi ile sağlanması istenmekteydi. Yapılan araştırmada bu amaçla kullanılacak hazır ticari yazılımın bir tane olduğu ve istenen özelliklerin tümünü karşılayamadığı saptandı. Alanında önder olan büyük üniversite ve devlet hastanelerinin kan merkezleri de incelenerek kullanmakta oldukları yazılımların özellikleri ve işleyişleri analiz edilerek uzman yetkili kullanıcılarından işleyişte yaşadıkları sorunlar ile yapılmasını istedikleri geliştirmelerin neler olması gerektiği konusundaki fikirleri alındı. Yapılan değerlendirme neticesi yazılımın bir araştırma ve geliştirme ortamı olan üniversite bünyesinde yapılmasının daha uygun olacağı düşünülerek yola devam edildi.

Oluşturulan proje ekibi altı aylık yoğun çalışma ile kan merkezindeki mevcut süreçleri adım adım gözden geçirerek saptadı. Her aşamada kullanılan materyal, elde edilen veri ve bu verinin ileride yönetim amacı ile nasıl raporlanması gerektiği belirlendi. Kan merkezlerinin dünyada geçerli en son standartları (ISBT) temin edilerek, geliştirilecek yazılımın buna uygunluğu için sahip olması gereken özellikler belirlendi. Kullanıcıların rolleri, her aşamada hangi alanların kimler tarafından kayıt edilebileceği veya değiştirilebileceği belirlendi. İşleyişi ve karar vermeyi kolaylaştırmak için kullanıcıların hangi sorgulamaları yapabileceği ve buna göre hangi kararları alabileceği belirlendi. Örneğin, kan teslimi aşamasında uygun olan kanların son kullanım tarihi yakın olanlarının öncelikli olarak teslim edilmesinin sağlanması gibi. Yönetici yetkilerine sahip olan veya olmayan kullanıcıların hangi sorgulamaları yapabileceği, süreli olarak almaları gereken raporlar, örneğin imha nedenleri raporları, düzenli olarak yapmak zorunda oldukları istatistikler, örneğin Sağlık Müdürlüğü ve Kızılay'a yollanan aylık raporlar, gibi zaman alıcı çalışmalar belirlenerek yazılım içi tasarımları yapıldı.

Yazılımın kolay ulaşılabilir ve kullanılabilir olması donanım bağımlılığının asgari olması için web tarayıcısı ile çalışabilir olmasına karar verildi. Aynı zamanda veri tabanı ile kolay ve uyumlu çalışabilmesi nedeni ile Üniversite genelinde tercih

edilen veri tabanı olan Oracle ile uyumlu Oracle Forms ortamında yazılımın geliştirilmesine karar verildi. Bu aşamada Üniversite bünyesinden yazılımın geliştirilmesi için üç bilgisayar mühendisi ve bir programcıdan oluşan yazılım ekibi oluşturularak proje ekibine dahil edildi.

Bu aşamada kan merkezi içinde işin yapılmasında süreç akışına ve hücre çalışmasına uygun çalışma alanları oluşturularak, bant üretimi benzeri hammadde teslim alınması, kalite kontrol ve üretime sevk, üretimde yapılan işlemlerin alanlarına göre bölümlenmesi, mamul madde stoklama ve teslimat alanları ayrıştırıldı. Her alanda veri kayıt ve işleme amacı ile gerekli bilgisayar, yazıcı ve optik barkod okuyucular kurgulandı.

Kan ürünleri üzerinde kullanılacak kan torbası etiketinin (-86) derece santigrad soğuk ortamda kırılmadan ve suyun içinde bozulmadan durabilmesi ve kan torbası üzerinde yapışkanlığını her zaman koruyabilmesi ve üzerine bilgisayar ile barkodlu bilgilerin istenildiği gibi yazılabilmesi için hem barkod yazıcı distribütörü firmasından (SERTAŞ Elektronik, Zebra Barcode Yazıcıları Distribütörü) hem de etiket üretimi alanında uzmanlaşmış ülkenin önde gelen büyük etiket firmasından (İRFAN Etiket) gelen teknik elemanlar ile bire bir toplantılar yapıldı. Önerilen etiketlerin kan merkezinde deneysel çalışmaları yapılarak yazılım ve donanım ile uyumluluğu ve kullanıcı şikayetleri değerlendirildi.

Kan merkezinden en çok hizmet ve ürün talep eden cerrahi birimlerin çalışanları ve yetkilileri ile görüşülerek sorunları ve beklentileri değerlendirildi. Kan Merkezinden bilgi alma zorlukları ve bu amaçla kullandıkları telefon kanalının sürekli meşgul olması ve istenildiği kadar kısa sürede servis yapılamaması en önde gelen sorunları olarak saptandı. Bunun kliniklerden hastanın kan durumunun sorgulanması için hazırlanacak bir sorgulama web sayfası ile çözülebileceğine karar verilerek tasarıma eklendi.

Yazılımın etiket harici sonuçlarının örneğin donör kan grubu ve enfeksiyon testi sonuçlarının, hasta kan durumu sonuçlarının yazıcı üzerinden verilecek çıktılarının tümünün gerektiğinde e-mail eklentisi olarak da kolaylıkla gönderilebilmesi ve yazıcı kurulumu gerektirmeden oluşturularak transfer edilebilmesi, aynı zamanda veri güvenlik ve güvenilirliğinin sağlanabilmesi için yaygın kullanılan elektronik belge hazırlama ve okuma formatı olan Adobe Reader uyumlu “.pdf” uzantılı belgeler olmasına uygun tasarım ve uygulama yapıldı. İstenen sonuçların otomatik veya elle elektronik posta ile yollanabilir olması için kan

merkezi adına kullanılacak bir elektronik posta hesabı üniversite rektörlüğünden alınarak yazılım içinde bu posta sunucusu kullanılarak çıktıların otomatik olarak elektronik posta yolu ile de gönderilebilmesine uygun yazılım hazırlandı.

Yazılımın geliştirilmesi ve işleyen bir program olarak testlerinin yapılarak uygulamaya konulması süreci yaklaşık olarak altı ayı aldı. Uygulamanın başlangıcında en güvenli yöntem olarak değerlendirilen paralel geçiş süreci uygulanarak hem eski kayıt sistemi hem de yeni bilgisayar sistemine kayıt edilmesine devam edildi. Paralel geçiş sürecinin devam ettiği bir yıl kadar süre sonunda eski kayıt defterleri kaldırılarak tüm kayıt ve işleyişin yazılım üzerinden olması sağlandı.

Kan merkezinin sonuçlarının izlenmesi ve değerlendirilmesi süreci yaklaşık 4 yıl sürdü, bu süre zarfında yapılan küçük iyileştirmeler esas modele bağlı kalınarak yazılıma yansıtıldı. Süreç zarfında elde edilen veriler önceki bölümlerde parçalar halinde sunuldu.

Hastanenin 2004 yılı ilk altı ayında 858 olan yatak sayısı 2008 ilk altı ayında 923'e çıkmıştır (Tablo 11). İstatistiklerden çıkarılan 73 adet gündüz hastanesi yatağını da eklersek 2008 ilk altı ayında toplam yatak sayısı 996'ya ulaşmıştır. Bu yatak kapasitesinde incelenen dönemde %16'lık bir artışın olduğunu göstermektedir. Oysaki aynı dönemler karşılaştırıldığında Büyük, orta ve küçük operasyon sayılarındaki artışlar sırası ile %62, %40 ve %35 olarak gerçekleşmiştir.

2004 ile 2006 arasında hastanenin yatak sayılarındaki ve işlem kapasitesindeki artışın 2007 yılı ikinci yarısı ve 2008 ilk yarısında azami seviyelere ulaştığını yatak doluluk oranlarındaki artıştan da görebiliriz (Şekil 18). Yaşanan %105 doluluk oranının sebebi aynı dönemde devletin sağlık politikaları ve ödeme sistemlerinde yaptığı değişiklik neticesi üniversite hastanelerinden herkesin sevk zorunluluğu olmadan yararlanabilmesini onaylamasıdır. Dolayısı ile tüm üniversite hastanelerine ve DEÜ Hastanesine de yoğun hasta başvurusu ve hastanenin tam kapasite ile kullanılması durumu yaşanmıştır. Üçüncü ve hatta kimi sınıflandırmalarda dördüncü basamak sağlık kuruluşu olması sebebi ile genellikle zor ve karmaşık vakaları ele alan üniversite hastanesi olarak DEÜ hastanesinde de beklendiği gibi en çok artış büyük ameliyat sayılarında olmuştur. Büyük ameliyatlarda doğaldır ki kan merkezi kullanımına daha çok gerek duymaktadırlar. 2004'ün ilk altı ayında 7056 olan toplam kan kullanımı 2007 ikinci altı ayında %81,9'luk artış ile 12835'e ve 2008'in ilk altı ayında %57'lik artış ile 11090'a ulaşmıştır. Aynı dönemde

toplam TDP kullanımını 2004 ilk yarısında 3260'tan 3,5 kat artarak 2007 ikinci yarısında 11479'a ve 2008 ilk yarısında 2,95 kat artarak 9643'e ulaşmıştır (Tablo 14).

Kan merkezinde ürün ayrıştırılmasının artışı ile birlikte yıllara göre tam kan kullanımında azalma ve Eritrosit süspansiyonu kullanımında artma görülmektedir (Tablo 13). 2004 ilk yarısında 977'si Kızılay'dan 1847'si kan merkezinden temin edilerekten 2824 olan tam kan kullanım sayısı 2008 ilk altı ayında 252'ye inmiştir. Bu 11,2 kat azalma demektir. 2005 yılı ikinci yarısından itibaren de Kızılay'dan tam kan talep edilmemiştir. ERT kullanımı 2004 ilk yarısında 1266'ı Kızılay'dan 2966'ı (%70'i) kan merkezinden temin edilmek sureti ile toplam 4232 iken, 2007 ikinci yarısında bu sayı 450'si Kızılay'dan, 12092'si kan merkezinden (% 96'sı) olmak üzere 12542'ye (2,96 kat artış), 2008 ilk altı ayında 683'ü Kızılay'dan 10155'i Kan Merkezinden (% 93'ü) olmak üzere 10838'e (2,56 kat artış) çıkmıştır.

Görüldüğü üzere 2,5 katı aşan işlem hacmi artışlarına rağmen kan merkezinin Kızılay'a bağımlılığı %30'lardan, % 7 seviyesine inmiştir. En düz mantık ile eğer %30 oranı korunmuş olsaydı sadece 2007 ikinci yarısında (12092 + 450) toplam 12542 ERT'nin %70'i Kızılay'dan temin edilecek ve bu da 7586 ERT'ye eşit olacaktı(Tablo 13). Aradaki fark olan (7586-683) 6903 adet ERT, Kızılay yerine artan gönüllü donasyonlar yolu ile ek ücret ödemedem temin edilmiş olan ERT'lerin sayısıdır diyebiliriz. Bu sayıyı beheri 93,2 TL.'sı olan satış fiyatından hesaplar isek 643.359,6 TL., Tam Kan yerine ERT kullanımını ile elde edilen sağlanan 35,6 TL.'lik fiyat avantajı üzerinden hesaplırsak 245.746,8 TL.'lik kazanç artışı sağlanmıştır. Aynı miktardaki ERT'nin Kızılay'ın hastaneye satış fiyatı olan 93,2 TL. üzerinden hesapladığımızda elde edilen 643.359,6 TL.'lik değer hastanenin sadece 2007 yılı ikinci yarısında kan merkezi için hammadde temininde dışarıya ödemekten tasarruf ettiği miktardır.

Kan merkezinin kan ürünlerini Kızılay'dan ücret karşılığı temin ettiğini ve her bir ünite tam kan ve ERT için hammadde temin maliyetlerinde sadece personel masrafı ve kan torbası maliyeti olduğu için sağlanan maliyet avantajındaki azalma çok belirgindir.

Aynı şekilde TDP 'lerin kullanımında da başlangıçta %10 oranında (294 /2966) olan Kızılay'dan temin oranı, 2005 ile 2007 ilk altı ayı arasında sıfır, 2007 ikinci altı ayında % 4 ve 2008 ilk altı ayında % 0,6 oranındadır (Tablo 15). Buradan da görülmektedir ki TDP için de Kan Merkezinin Kızılay'a bağımlılığı kalmamıştır. Bir

ünitenin Kızılay'dan temin bedeli 44,5 TL.'dir. Elde edilen avantaj sırası ile 2005 yılında toplam 10707 TDP için 476.461,5 TL., 2006 yılında toplam 15415 TDP için 685.967,5 TL. , 2007 yılında toplam 18634 TDP için 829.213 TL. , üç yıl için toplam 1.991.642,0 TL.'dir diyebiliriz.

Trombosit (PLT) kullanımında da belirgin artışlar olmuştur. Özellikle de 2005 ikinci yarısından sonra altı tane normal trombositin birleştirilmesi ile elde edilen havuzlanmış trombosit kullanımındaki artış önemlidir zira ücretlendirmesi altı trombosit eşdeğer olarak yapılmaktadır. Tablo 16'yı değerlendirdiğimizde hastane içinde klinisyenlerin PLT ve de özellikle havuzlanmış PLT kullanımına yöneldiklerini bu anlamda yeterli davranış değişikliği sağlandığını söyleyebiliriz. 2007 son altı ay ve 2008 yılında hastane işlem kapasitesindeki artıştaki azalmaya bağlı olarak PLT kullanımında da azalma görülmüştür.

Donasyonlardan gönüllü bağışçılar tarafından yapılanlar 2005 yılında 8917 iken, 2,39 kat artarak 2006 yılında 21384'e, ve 2007 yılında 2,77 kat artarak 24705'e ulaşmıştır(Tablo 17). Donasyon kayıtlarının tümüne yakını gönüllü donör olarak kayıt olmuş olsa da mükerrer donasyonların sayısı daha önemlidir. Zira normal sağlıklı bir kişiden 3 ayda bir donasyon alınabilirse de bu sıklıkta sürekli kan veren pek çok kişi yoktur. Genellikle uygulamada yılda iki veya üç kez donasyon yeterlidir denilebilir. Birden fazla kez yapılan donasyon sayıları Tablo 32'de verilmiştir. 2004 yılında mükerrer donasyon oranı yüzde 2,09 iken bu oran 2005 'de % 3,54'e ve 2006'da % 4,09'a yükselmiş, 2007 yılında da % 3,85'e gerilemiştir. Görülmektedir ki gönüllü donör sayılarının artırılması gereklidir. Bu sayede kan güvenli kişilerden ve sürekli olarak temin edilebilecektir.

Kan merkezindeki işlem sayılarında hastane işlem kapasitesi ve özellikle büyük operasyon sayılarındaki değişiklikler ile orantılı artışlar olduğu daha önce de belirtilmişti. Görülmektedir ki hastanenin hem hastane yatak kapasitesindeki planlı artış hem de eş zamanlı devlet sağlık politikasındaki değişiklik sonucunda hastanenin maruz kaldığı talep patlaması nedeniyle %105'i bulan çok yüksek işlem kapasitesine ulaştığı durumda dahi kan merkezi üç katı bulan işlem hacimlerini tolere edebilmiştir. Bu süre zarfında personel sayısındaki artış işlem hacmindeki artışın çok altında olmuştur.

Crossmatch işlemi yerine uygulanması önerilen e-match işlemi ise 2006 yılının ilk yarısında 3407 kez ikinci yarısında 262 kez olmak üzere 3669 kez denenmiş bunlardan 861 işlem (%23) başarılı olmuştur. Aynı yıl yapılan toplam

crossmatch sayısı ise 38208 olduğuna göre (3669/38208) %9,60 oranında e-match denemesi yapılmış bunlardan (861/38208) %2,25'i başarılı olmuştur (Tablo 20). Sonraki yıllarda hem toplam deneme sayıları hem de başarılı e-match sayıları azalmıştır. Bu uygulamada yeterince ısrarcı davranılmadığını göstermektedir. Hastane içi cerrahi kliniklerde bu konuya yeterince önem verilmemiş e-match uygun hasta hazırlığı (gerekli iki numune gönderilmesi, kan grubu bakılması ve antikor taraması yapılması vb.) yapılmamıştır. Projenin uygulanmasındaki bu eksikliğin nedeni proje ekibinin bu konunun önemini ve katlanılması gereken maliyetin ne olduğunu ve kendini hangi koşullarda ödeyeceğini hastane üst yönetimi ve cerrahi kliniklerine aktaramamış olması olabilir.

Ayrıca proje süresince personel ve hasta memnuniyetine yönelik periodik anketler yolu ile ölçümler yapılması da öngörülememiş ve yapılmamıştır. Yerine personel ve hastalardan kan merkezi yöneticisi ve hastane yönetimine iletilen öneri ve şikayetler değerlendirilerek uygun görülen düzenlemeler yapılmıştır. Proje ekibinden kan merkezinde sürekli görevli teknisyen arkadaşlar ile yüzü yüze yapılan görüşmelerde yapılan değerlendirmelerden elde edilen bilgi olarak, bu şikayetlerden en çok ortaya çıkan personel iş yükündeki artış ve personel yorgunluğudur. Hastalar ile ilgili olanı ise donasyon odasında aynı anda yatak kapasitesinden fazla başvuru olduğu anda donasyon yapmak için başvuru yapanların beklemesi nedeni ile yaşanan yoğunluktur.

Yine sunulan tez kapsamında sarf malzeme kullanım miktarları ile temin maliyetleri ile ilgili bölümler 2009 yılındaki nihai değerlendirmede ele alınması planlandığı için sürekli kayıt olarak tutulmamıştır. 2009 yılında hastane yönetiminde olan değişiklik sonrasında görevi devralan yeni yönetim tarafından yapılacak ihaleleri ve hastanenin çıkarlarını olumsuz etkileyebileceği endişesi belirtilerek kan merkezinin 2008 ikinci yarısından sonraki işlem kapasitesini değerlendirmemizi sağlayacak veriler ile malzeme temin maliyetlerine dair veriler verilmemiştir. Kan merkezinde uygulanan yönetim bilgi sistemi modelinin sağladığı detaylı raporlama avantajı sayesinde malzeme temininde sağlanan avantajlar ekonomik değerler olarak sayısallaştırılamamıştır. Fakat merkez yöneticisi ve çalışan sorumlu teknisyenler ile yapılan sözel görüşmelerde kullanım ve talebin ölçülebilir olması nedeni ile toptan alım avantajı sağlandığı, aynı zamanda kullanım hızlarının görülebilmesi ile kademeli teslimat yapılabilmesine olanak sağladığı bu nedenle ihale ile yapılan satın almaların önceki yıllara göre daha avantajlı olduğu öğrenilmiştir.

Üçlü fraksiyone ayırım sonucu elde biriken TDP'lerin stok yeri yokluğu nedeni ile imhası veya salt TDP olarak kullanımı yerine yeni bir üretim süreci ile değerlendirilerek fibrin yapıştırıcı (Fibrin Glue) olarak kullanılması SUT 2009 fiyatlarına göre işlem başına 44,5 TL. ek kazanç sağlayacağı gibi cerrahi operasyonlarda kullanımı da cerraha ve hastaya tedavide kolaylık olacaktır. Bu konuda hastane yönetimi ile kan merkezinin ortak bir üretim ve kullanım politikası belirlemesi uygun görünmekte ve önerilmektedir.

Ayrıca kan gibi bir hammaddenin en iyi stoklama yeri üretiminin yapıldığı ve ait olduğu beden yani donörün kendisidir. En ideali lazım olduğu an güvenli donörden alınarak kullanılmasıdır. Günümüz iletişim teknolojilerinden cep telefonlarındaki gelişmeler sayesinde bunun sağlanması mümkündür. Bir çeşit kan yardımlaşma kulübü benzeri yapılanma ile ilk kayıt anında donörlerden bir ünite kan donasyonu alınarak kişinin e-match ile ilgili tüm testleri detaylı olarak bu donasyon anında yapılabilir, kendisinin tüm iletişim bilgileri veri tabanına kayıt edilebilir. Bu kaydı belgeleyen ve kendisinin kan yardımlaşma sisteminde kaydını ispatlayıcı acil durumda bu bilgilere tıbbi personelin hızla ulaşmasını sağlayan plastik kulüp kartı resimli ve kişi ile ilgili gerekli önemli bilgiler üzerine basılı şekilde kişiye verilebilir. Hatta tüm bu işlemlerin maliyeti kişiden ilk giriş anında alınacak üyelik bedeli ile de karşılanabilir.

Sonrasında kişi kendisine ait iletişim bilgilerinde olası değişiklikleri kendisine verilecek kartında yazılı kullanıcı adı ve kendi bildiği ve istediği zaman değiştirebildiği şifresi ile internet üzerinden güncelleyebilir. Kendisi dilediği zaman internette ulaşabildiği kan merkezinin internet sayfasından kendi kan hesabı sayfasına girerek gönüllü donasyon yapma zamanının gelip gelmediğini, daha önce yapmış olduğu donasyon sayılarını ve hatta istenirse ne şekilde kullanıldıklarını, kendi kan bilgileri olan kan grubunu, enfeksiyon testlerinin sonuçlarını, antijen, antikor bilgilerini sorgulayabilir. İlk donasyonu ve sonraki donasyonları sonrasında bu testler sonuçlandığında donörün elektronik postasına ve cep telefonuna kısa mesaj olarak bilgilendirme amacıyla otomatik olarak yazılım tarafından yollanabilir.

Tüm bunlardan önemlisi kan merkezi acil kan stoklarında düşme olması durumunda uygun donör gruplarından kan vermeleri yığın olarak sms yolu ile istenebilir. Hatta çok özel acil durumlarda stokların uygun olmaması halinde hastanın kan profili ile mevcut sürekli donasyon yapan gönüllü donörlerden kan vermeye müsait olanların profilleri elektronik olarak crosslanarak uygun donörler

belirlenip özel bir çağrı merkezi tarafından bizzat aranarak acil donasyon yapmaları istenebilir. Felaket durumlarında kan stokları stoklama imkanı yetersiz olsa dahi istenen yeterli seviyelerde tutulabilir veya çok kan hazırlanması gereken büyük operasyonlar öncesinde eksik olan miktarlara rağmen kısa sürede hazırlık yapılabilir. Böylece hem tıbbi açıdan taze kan kullanma avantajı sağlandığı gibi işletme açısından stoklama maliyetlerinde düşme hem de yokluğu durumunda katlanılması gereken maliyetlerden kaçınılmış olur.

Unutulmamalıdır ki bir şeyin değeri onu elde etmek için harcanan değerlerin toplamı ile ölçülebilir. Bu tez çalışmasında kan merkezi modeli ile karar desteğinde yardımcı olan yönetim bilgi sisteminin ve e-match uygulamasının sağladığı kazanımları değişik boyutları ile göstermeye çalışmış olsak dahi kaybedilen zaman nedeni ile uğranan zararın boyutunu ölçebilme olanağımız olamaz. En dramatik hali ile acil servise trafik kazası ile kanamalı olarak başvuran kişi eğer öncesinde veri tabanında e-match uyumlu olarak kayıt edilmiş ise stoktaki tüm kanlardan ona e-match uygun olanların hazırlanması saniyeler içinde mümkün olacağı halde tüm hazırlık testlerinin yapılması ve uygun kanların crosslanarak hazırlanması en hızlı çalışma ile yarım ile bir saat alabilmekte bu durum da belki hastanın hayatına mal olabilmektedir.

Böylesi bir durumda siz kalmış olsaydınız yaşama şansınızı sağlayacak birkaç ünite kana karşılık olarak feda edebileceğiniz değerler ne olurdu? Sizin için böylesi bir limit anda bir ünite kan için ödenebilecek bedel ne ise bence e-match işlemi ile elde edilebilecek kazanç da o kadardır.

KAYNAKLAR

1. Amanda,D., Julie,S., Jonathan,K, Angela,C., Michael,M..(2006). End-to-end electronic control of the hospital transfusion process to increase the safety of blood transfusion : strengths and weaknesses. *Transfusion*. (46): 352-364.
2. Anngela, R. (2005). The European Union : "Blood Safety & Quality Regulations 2005". *Transfusion Today*. (62): 6-7.
3. Anthony, F., Joseph, M., Eugene, B., Dennis, K., Kurt, I., Stephen, H., Jean, W., Dan, L. (1998). *Harrison's Principles of Internal Medicine Fourteenth Edition*. USA : McGraw-Hill.
4. Arnaboldi,M., Lapsley,I., (2005). Activity Based Costing in Healthcare : A UK Case Study. *Research in Healthcare Financial Management*. (10): 61-75.
5. Arslan, Ö. (2005). Donor's blood group declaration before donation can be used as a tool for electronic crossmatching. *Transfusion Medicine* . (15): 487-492.
6. Arslan, Ö. (2006). Electronic Crossmatching. *Transfusion Medicine Reviews* . (1): 75-79.
7. Ashford, P., Gozzard, D., Jones, J., Revill, J., Wallis, J. (2000). Guidelines for Blood Bank Computing. *Transfusion Medicine*. (10): 307-314.
8. AuBuchon, P. (1999). Optimizing the Cost-effectiveness of Quality Assurance in Transfusion Medicine. *Archives of Pathology & Laboratory Medicine*. (123): 603-606
9. AuBuchon, P. (2006). How I Minimize Mistransfusion Risk in my Hospital. *Transfusion* . (46): 1085-1089
10. AuBuchon, P.. (1997). Blood Transfusion Options, Improving Outcomes and

Reducing Costs. *Archives of Pathology & Laboratory Medicine*. (121): 40-47.

11. Butch, H., 2002-2003 Scientific Section Coordinating Committee., (2003). Guidelines for Implementing an Electronic Crossmatch . USA : American Association of Blood Banks.
12. Cantor, B., Hudson, V., Lictiger, B., Rubenstein, B. (1998). Costs of blood transfusion: a process-flow analysis. *Journal of Clinical Oncology*. (7): 2364-2370.
13. Chalmers, G. (1970). A data processing system for haematology. *Journal of Clinical Pathology*. (22): 94-100.
14. Chan, C., ve diğerleri. (1996). From maximum surgical blood ordering schedule to unlimited computer crossmatching : evolution of blood transfusion for surgical patients at a tertiary hospital in Hong Kong. *Transfusion Medicine*. (6): 121-124.
15. Chapman, F., Hyam, C., Hick, R. (2004). Blood Inventory Management . *Vox Sanguinis*. (87): 143-145.
16. Chapman, F., Milkins, C., Voak, D.. (2000). The computer crossmatch : a safe alternative to the serological crossmatch. *Transfusion Medicine*. (10): 251-256.
17. Clark, R., ve diğerleri.. (1984). Hospital blood bank laboratory data processing system. *Journal of Clinical Pathology*. (37): 1157-1166.
18. Clifford, G., Stephen, C., Patricia, C., Randall, H., Ying-Jun, C.. (2003). Ensuring blood safety and availability in the US : technological advances, costs, and challenges to payment - final report. *Transfusion* . 43: 3S-46S.
19. Cohen, M., Pierskalla, W., (1980). Simulation of Blood Bank Systems. *Simuletter*. (1980): 14-18
20. Dohnalek, L., Cusaac, L., Westcott, J., Langeberg, A., Sandler, G.. (2004). The Code to Safer Transfusions. *Nursing Management*. (Jun): 33-36

21. Dranitsaris, G.. (2000). The cost of blood transfusions in cancer patients : a reanalysis of a Canadian economic evaluation. *Journal of Oncologic Pharmacology Practice*. 6(2): 37-42.
22. Engelfriet, P., Reesink, W.. (2001). The use of the computer cross-match International Forum. *Vox Sanguinis*. (80): 184-192.
23. Guyton, C.(1977). *Fizyoloji*. Ankara : Güven Kitabevi.
24. <http://sbu.saglik.gov.tr/extras/hastahaklari/mevzuat.htm>
25. http://www.aabb.org/Content/About_AABB/Who_We_Are/aabbwho.htm
26. <http://www.isbt-web.org/society/default.asp>
27. <http://www.kizilay.org.tr/> , 12,02,2007
28. <http://www.saglik.gov.tr/extras/hastahaklari/giris.html,22.04.2008>
29. ISBT (International Standarts for Blood Transfusion) Task Force,. (2006). ISBT Guidelines for Information Security in Transfusion Medicine. *The International Journal of Transfusion Medicine* . 91(1): S3
30. Jagannathan, R., Sen, T. (1991). Storing Crossmatched Blood: A Perishable Inventory Model with Prior Allocation. *Management Science* . 37(3): 251-266
31. Jennings, J. (1973). Blood Bank Inventory Control. *Management Science* . (1973): 637-645
32. Johannes, L. (2001). Red Cross Guidelines to Safeguard U.S. Blood Supply Draw Criticism. *The Wall Street Journal*. (Jul 30):B.4.
33. Kendall, E., Lee,M. (1980). Formulating Blood Rotation Policies with Multiple Objectives. *Management Science* . 26(11): 1145-1157


34. Marcucci, C., Madjdpour, C., Spahn, R.. (2004). Allogenic Blood Transfusions : Benefit, risks and clinical indications in countries with a low or high human development index. *British Medical Bulletin*. (70):15-28.
35. Meehan, R. Ve diğerleri.. (2000). Platelet Transfusions : Utilization and Associated Costs in a Tertiary Care Hospital. *Ameriican Journal of Hematology*. (64): 251-256.
36. Miyata,S., Kawai, T., Yamamoto,S., Takada,M., Iwatani,Y., Uchida,O. Imanaka,H., Sase,K., Yagihara,T., Kuro, M.(2004). Network computer-assisted transfusion-management system for accurate blood component-recipient identification at the bedside. *Transfusion*. (2004):364-372.
37. Mortel, R.(1995). Policy-Cost Effectiveness;"A Cost Control Study : Perioperative Blood Usage by Patients on Gynecologic Oncology Service. *Hepatitis Weekly*. (Mar 27): 22.
38. Müller,Ü., ve diğerleri. (2004). Effect of a flow chart on use of blood transfusions in primary total hip and knee replacement : prospective before and after study. *British Medical Journal*. (328):934-938.
39. Nandakumar,P., Morton,E. (1993). Near Myopic Heuristics for the fixed-life perishability Problem. *Management Science*. (Dec):1490 - 1498.
40. Otter, J., Cooper, S. (1999). What Do the Accreditation Organizations Expect ? American Association of Blood Banks. *Archieves of Pathology & Laboratory Medicine* .(123): 468-471.
41. Owens,W.,Tokessy,M., Rock, G. (2001). Age of blood in inventory at a large tertiary care hospital. *Vox Sanguinis*. (81):21-23.
42. Pereira,A. (2005). Blood inventory management in the type and screen era. *Vox Sanguins*. (89): 245-250.
43. Perry, D. (1999). Analysis of a sampling control scheme for a perishable inventory system. *Operations Research*. (47): 966-973.
44. Prastacos,P., Brodheim, E. (1980). PBDS: A Decision Support System For Regional Blood Management. *Management Science*. (5): 451-463

45. Safwenberg,J., Hogman,F., Cassmer,B., (1997). Computerized Delivery Control - A useful and safe complement to the type and screen compatibility testing. *Vox Sanguinis*. (72):162-168.
46. Sandler,G. ve diğerleri. (2000). A fully automated blood typing system for hospital transfusion services. *Transfusion*.(40): 201-207.
47. Seidi,C. ve diğerleri. (2007). EU-Q-BLOOD-SOP : Development of European Quality Management in Transfusion Medicine. *Transfusion Today*. (Dec).
48. Tretiak,R. ve diğerleri. (1996). Cost of Allogeneic and Autologous Blood Transfusion in Canada. *Canada Medical Association Journal*. (154):1501-1508.
49. Turner, C. ve diğerleri. (2003). Barcode Technology : its role in increasing the safety of blood transfusion. *Transfusion*. (43):1200-1209.
50. Varney,J., Guest,F. (2003). The annual cost of blood transfusions in the UK. *Transfusion Medicine*. (13):205-218.
51. Walczak,S., Scharf,E. (2000). Transfusion Cost Containment for Abdominal Surgery with Neural Networks. *NeuralProcessing Letters*. (11):229-238.
52. Wallace,H. ve diğerleri. (2003). Improving the Blood Product Ordering to Administration Process. *Journal of Nursing Care Quality* . (18): 56-60.
53. Walls,P. (2000). Is it time to give up the crossmatch ?. *Journal of Clinical Pathology*. (53): 673-675.
54. Wilson, K., Hebert, C. (2003). The challenge of an increasingly expensive blood system. *Canadian Medical Association Journal* .(Apr.):1149-1150.
55. Working Party of the British Comitee for Standarts in Haemotology Blood Transfusion Task Force. (2004). Guidelines for compatibility procedures in blood transfusion laboratories. *Transfusion Medicine*. (14):1-22.

EKLER

Ek 1. Dokuz Eylül Üniversitesi Hastanesi Donör Kayıt ve Soru Formu

FORM: KMBEJ-001

 **DOKUZ EYLÜL HASTANESİ KAN MERKEZİ**

Kayıt Tarihi: Kan Merkezinde daha önce kan bağışladım. Kayıt Numarası:

Kimlik Bilgileri

T.C. KİMLİK NO :

Ad:

Soyad:

Cinsiyeti : E K Doğum Tarihi: / /

Doğum Yeri:

Kan Merkezine ilk defa başvuruyorsanız formdaki tüm soruları yanıtlayınız.
Daha önce kan bağışı yapmış ve kaydınız varsa arka sayfadaki sorgulama formunu doldürmanız yeterlidir.

İletişim Bilgileri

Adres :

Tel Cep: Tel Ev:

e-posta :

Diğer Bilgiler

Kan Grubunuzu Belirtiniz: Rh : Klonuzu Belirtiniz:

Meslek : Medeni durum : Evli Bekar


Eğitim Durumu : İlkokul Ortaokul Lise Üniversite

Kan bağışında bulunulacak

Hastanın Adı-Soyadı : Servisi:

Hasta Dosya No:

Segment Numarası : TN Numarası:

(Sf. 1) Bir Sonraki Sayfaya Geçiniz 



DOKUZ EYLÜL HASTANESİ KAN MERKEZİ KAN BAĞIŞ FORMU



LÜTFEN KAN BAĞIŞ FORMUNU DOLDURMADAN ÖNCE AŞAĞIDAKİ AÇIKLAMALARI DİKKATLE OKUYUNUZ.
CEVAPLARINIZI ÇARPI İŞARETİ KUYARAK BELİRTİNİZ.



Değerli misafirimiz, Kan Merkezimize hoş geldiniz. Lütfen formu tek başınıza doldurunuz.

Aşağıda kan bağışçısı ve kan alacak hastayı korumak amacıyla sizden sorulan yetiştirme sorularına cevap veriniz. Unutmayınız ki verdiğiniz kan korumasız, bilinci kapalı, kare reddetme şansı olmayan masum bir hastaya ya da yeni doğmuş bir bebeğe verilebilir. Formu doldururken kan verme konusunda kuşaklanmaz veya sadece kan testlerini yaptırmak için kan bağışında bulunuyorsanız birmeye açıklama yapmadan kan merkezini terk edebilirsiniz. Kan bağışı ile ilgili merak ettiğiniz veya daha detaylı öğrenmek istediğiniz konular için kan merkez doktoru ile özel olarak görüşebilirsiniz. Verdiğiniz tüm yetiştirme ve size ait bilgiler kesinlikle gizli tutulacaktır.

Kan bağışına gösterdiğiniz duyarlılık ve anlayışınız için teşekkür ederiz.

GENEL SAĞLIK SORULARI		Evet	Hayır
1	Son 4 saat içerisinde yemek yediniz mi?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Son 48 saat içerisinde eşirtin veya berron romantizmal ağrı kesici kullandınız mı?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	Son bir hafta içerisinde; solunum yolu enfeksiyonu, tshal, ateşli bir hastalık geçirdiniz mi? Bu süre içerisinde diğ tedaviyi oldunuz mu? Antibiyotik kullandınız mı?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	Son 1 ay içerisinde herhangi bir aşı oldunuz mu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	Son 1 ay içerisinde ilaç kullandınız veya tedavi oldunuz; geçirilecek bir hastalığınız oldunuz mu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	Son 3 ay içerisinde kan bağışı yaptınız mı?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	Son 3 ay içerisinde; diğ tedaviyi diğ çekilmesi, diğ tıp tedavisi, kok tedavisi oldunuz mu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	Aşağıdaki listede kan bağışına engel olan ilaçlardan herhangi birisini aldınız mı? Evet ise kullandığınız ilaçta alt kutuyu işaretleyiniz.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Roaccutane ----- Siville tedavi için kullanılır			
Propecia ----- Saç çıkartıcı olarak kullanılır			
Proscar / Avodart ----- Prostat büyümesine karşı kullanılır			
Tagison / Neobigason / Soriatane ----- Sebze hastalığı için kullanılır			
Insulin (Hayvan köynaklı) ----- Şeker hastalığı için kullanılır			
Propyl ----- Tiroid hastalıklarında kullanılır			
Büyüme hormonu (insan kaynaklı 1985 yılına kadar kullanılmıştır) ----- Gelişme geriliği için kullanılır			
Hepatitis B İmmünglobulin ----- Hepatitis B aşısı değildir sadece Hepatitis B ile ilişki temas sonrası koruyucu olarak kullanılır			
HASTALIK GEÇMİŞİ			
Şimdiye kadar ;			
9	Siz kan bağışı yaptıktan sonra test sonuçlarınızla kan vermenize engel bir durum olduğu söylendi mi?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	Kalp hastalığı -kalp krizi,kalp yetmezliği, kalp kapak rahatsızlıklarından geçirdiniz mi?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11	Akciğer hastalığı -astım, verem (tüberküloz), geçirdiniz mi?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12	Böbrek hastalığı, şeker hastalığı, tiroid hastalığı geçirdiniz mi?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13	Şek ek beyinle nöbetleri geçirir misiniz? Sana hastası misiniz veya bununla ilgili tedavi görüyor musunuz?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14	Sıma (malarya) geçirdiniz mi?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

(Sf.2)

Yan Sayfaya Geçiniz

10



	Evet	Hayır
15 Kanser hastalığı geçirdiniz mi?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16 Akut karaciğer veya peyter hastalığı (Brusella) geçirdiniz mi?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17 Bulapıcı sarılık (Viral Hepatit) -Hepatit B, Hepatit C, Kalaazar- geçirdiniz mi?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18 Kararsız bir hastalık veya kan hastalığı geçirdiniz mi? Bir yeriniz kesildiğinde kanınız zor mu durur? Hemofili (kanıtlaşma bozukluğu) nedeniyle faktör konsantrasi kullandınız mı?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19 Sebete açıklanamayan kilo kaybı, gece terlemeleri, 10 günden fazla süren sebebi açıklanamayan ateş, deride mor lekelenmeler, ağız ve boğazda beyaz döküntüler, uzun süren iyileşmeyen dizarik ve izhal gibi rahatsızlık belirtileriniz oldu mu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20 Damar içi bağırsaklık yapıcı madde kullandınız mı? Kokain kullandınız mı?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21 1980 ile 1996 yılları arasında ilaçların 3 aydan uzun süre yapmadınız mı yada bu yıllar arasında ilaçların 3 aydan uzun süre kullandınız mı?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

BURAYI MUTLAKA OKUYUN

Aşağıdaki sorular kan yoluyla bulaşan hastalıklardan korunma amacıyla hazırlanmıştır. Bulapıcı tip sarıklar (Hepatit B, Hepatit C), AIDS (HIV), Frengi, bel soğukluğu gibi kan ve cinsel yolla bulaşan bu hastalıklar için bulaşma gerçekleştiği anları testlerde pozitif hale gelinceye kadar geçen ve tüm koruyucu önlemler alınmış bir süre (pericem dönem) siz koruyunuz. Bu süre içerisinde test sonuçları negatif çıksa bile birlikte diğer insanlara bulaşma yoluyla bulaşma riski vardır. Kendinizi iyi hissetmeniz dahi bu hastalıklara ait virüsü kanınızda taşıyor olabilirsiniz.

KAN YOLUYLA BULAŞAN HASTALIKLAR

22 Son 12 ay içerisinde size kan veya kan ürünü verildi mi? Doku veya organ nakli yaptınız mı?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
23 Son 12 ay içerisinde Ameliyat geçirdiniz mi? Dişle ilgili ameliyat geçirdiniz mi?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
24 Son 12 ay içerisinde Kulak veya ciltten başka bir yerini deldirdiniz mi? Dürme, akupunktur yaptınız mı?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
25 Son 12 ay içerisinde Herhangi bir ortamda vücudunuza başka birisine ait kan bulaşı oldu mu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
26 Son 12 ay içerisinde Cinsel yolla bulaşan bir hastalık (frengi, bel soğukluğu) geçirdiniz mi yada bir tür rahatsızlığı olan birisiyle cinsel ilişki bulundunuz mu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
27 Son 12 ay içerisinde Para veya uyutucu karşılığında cinsel ilişki bulunmayı kabul eden biri ile cinsel ilişki bulundunuz mu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
28 Son 12 ay içerisinde Bir kez bile olsa erkek erkeğe cinsel ilişki bulundunuz mu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
29 Son 12 ay içerisinde Birden fazla kişiyle korunmasız cinsel ilişki bulundunuz mu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
30 Son 12 ay içerisinde Bulapıcı sarılık olan, diyaliz gören birisiyle yaşadınız mı veya böyle birisiyle cinsel ilişki oldu mu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
31 Son 12 ay içerisinde HIV taşıyıcı veya AIDS stajını bildiğiniz biri ile cinsel ilişki oldu mu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
32 Son 12 ay içerisinde Bulapıcı tip sarılık olan (B ve C tipi sarılık) bir kişiyle yakın ilişki içinde bulundunuz mu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
33 Son 12 ay içerisinde Tutuklu kaldınız mı?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
34 Son 12 ay içerisinde Şüpheli bir hayvan tarafından ısındınız mı? Kuduz ağız oldunuz mu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
35 Bayanlar için: Son 12 ay içerisinde başka bir erkekle cinsel ilişki bulunan bir erkekle cinsel ilişki oldu mu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
36 Bayanlar için: Şu an hamile misiniz? Son 6 ay içerisinde düşük veya kıltaç oldunuz mu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Yukarıdaki soruları formdeki bilgilendirme yazılarını okuyarak doğru olarak yanıtladım. Yanlış beyanda bulunmamın karar vereceğim ciddi sorunlara yol açabileceğinin farkındayım. Kan bulaşma hakkında ve kan yoluyla bulaşan hastalıkların tarama testleri yapma bile bulaşma riski konusunda bilgi edindim. Kanımın hastalarda kullanılabilmesi için gerekli görülecek her türlü test taramasının yapılmasını kabul ediyorum. İhtiyacı olan hastalara kullanılmak üzere gönüllü olarak kanımı bağışlıyorum.

Bağış yaparım
Adı Soyadı:

İmza

(3f. 3)



DOKUZ EYLÜL HASTANESİ KAN MERKEZİ

Bu kısım kan merkezi tarafından doldurulacaktır.

1. Donör son 48 saat içerisinde aspirin veya anti-enflamatuar ilaç kullanımı <input type="radio"/>	<input type="radio"/>
TA: <input type="text"/>	
mmHg.	Trombosit oluşturulması <input type="radio"/>
	Plazma oluşturulması <input type="radio"/>

NOTLAR:	
	<input type="radio"/>
Tok olduğunda kan verebilir <input type="radio"/>	Düzenli GÖZÜTE Bağıncı olmak istiyor. <input type="radio"/>
Ret Nedeni: İğne ve kan tutması korkusu var <input type="radio"/>	

Donör sorularımıza yanıtını	
Adı Soyadı: <input type="text"/>	İmzası: <input type="text"/>

Hb: <input type="text"/>	Pb: <input type="text"/>	WBC: <input type="text"/>	Htc: <input type="text"/>
--------------------------	--------------------------	---------------------------	---------------------------


Segment Numarası: <input type="text"/>	TH Numarası: <input type="text"/>
--	-----------------------------------

Tüp Numarası:

(Sf.4)

(Sf.4)

Ek 2. Kan Merkezi Transfüzyon Formu



Dokuz Eylül Üniversitesi
Uygulama ve Araştırma Hastanesi

Kan Bankası

TRANSFÜZYON FORMU

Lütfen dikkat !!!

Transfüzyona başlamadan önce hasta yatağı başında ve hasta görülerek kan istek formu ile kan torbası üzerindeki bilgilerin kontrol edilerek formun imzalanması zorunludur.

Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi
Uygulama ve Araştırma Hastanesi
Kan Bankası

	Doğru	Yanlış
1. Hastanın Adı - Soyadı	()	()
2. Kan Grubu	()	()
3. Transfüzyon Numarası	()	()
4. Transfüzyon Tarihi/...../200..	
5. Transfüzyona Başlama Saati	
6. Transfüzyonun Bitiş Saati	
7. Transfüzyonu Yapan Hemşirenin		
Adı - Soyadı :		
Çalıştığı Servis :		

Transfüzyondan Sorumlu
Doktorun Adı - Soyadı
.....

Anabilim Dalı :.....

İmzası :.....

Ek 3. Kan Merkezi Yazılımının Veri Modeli

